

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

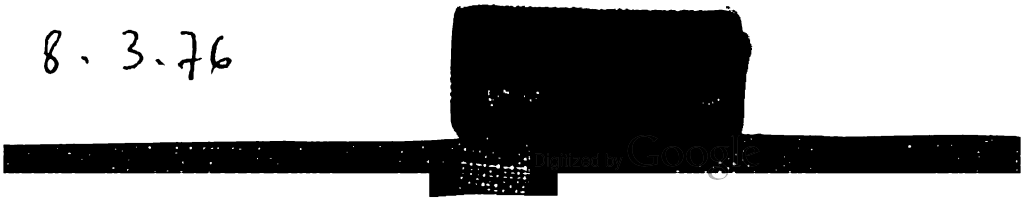
+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

Digitized by Google

8. 3. 76



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

XVII.

Digitized by Google

Digitized by Google

NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, EC., EC.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti ed artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XVII.

VENEZIA
PRESSO GIUSEPPE ANTONELLI ED.
TIP. PREMIATO DELLA MEDAGLIA D'ORO
1836



Digitized by Google

Digitized by Google

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

sulle migliori opere di scienze ed arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente su quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, e da quello dell' Industria ec. ec., ed esteso a ciò che più particolarmente può risguardare l' Italia

Digitized by Google

Digitized by Google

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI ec.

Bue. Il bue è il toro che si è castrato per raddolcirne il carattere, renderlo più atto ai lavori della campagna e più disposto ad impinguarsi. I vitelli si castrano dall' età di due mesi fino a quella di due anni.

La statura dei buoi dipende dalla loro razza, dai pascoli ove passarono i loro primi anni e dal clima. Da queste varie influenze risultano considerabili variazioni, che si perpetuano fino a che durano le circostanze che le cagionarono. Il colore è indifferente alla loro qualità.

I buoi che si reputano i migliori sono quelli che hanno la testa corta e grossa; la fronte larga; le orecchie grandi, molto villose ed unite; le corna forti, lucenti e di mezzana grandezza; gli occhi grossi e neri; il grugno grosso e schiacciato; le narici molto aperte; i denti bianchi ed uguali; le labbra nere; il collo carnuto; le spalle grosse; il petto largo; la pagliolaia pendente sulle ginocchia; le reni larghe; i fianchi grandi; le anche lunghe; la groppa grossa; le gambe e le coscie grosse, corte, nervose; la schiena diritta e piena; la coda pendente fino a terra e guernita d'un ciuffo di peli lucidi e fini; i piedi saldi; il cuoio grosso e manevole; le unghie corte e larghe; il carattere dolce ed obbediente; l'appetito moderato. Il pelo irto, ruvido e fosco indica un bue di cattiva costituzione.

Fa d'uopo dare un nutrimento scelto e molto abbondante ai vitelli che vogliono ridursi allo stato di buoi, perchè acquistino in seguito quella grandezza che la loro razza comporta. Abbisognano loro quindi grassi pascoli ed erbe lunghe. Allorchè si trasportano da un luogo all'altro, bisogna per qualche mese dar loro delle fave soppeste, dell' orzo bollito, dell' avena ed altri grani nutritivi.

Cominciasi ad avvezzare i giovani buoi all'età di tre o quattro anni appaiandoli sotto al giogo con un bue della stessa loro statura, ma di già formato, crescendo a grado a grado il peso che si fa loro tirare. Talvolta questa educazione riesce difficile ed esige molta pazienza e dolcezza, nè si compie che in capo ad un anno. Quando si mettono i buoi al lavoro bisogna anche aver riguardo

Digitized by Google

a certe insuperabili antipatie che talvolta manifestano l' uno per l' altro. L' età del lavoro suol essere comunemente da 4 a 10 od anche 15 anni, dopo il qual momento si mandano al macello.

In diverse maniere si attaccano i buoi alla carretta od all'aratro. Nella maggior parte dei paesi attaccansi per le corna, vale a dire ponesi sulla testa di due buoi appaiati paralelli, un pezzo di legno intagliato, che dicesi *giogo*, il quale si salda con forti coregge ravvolte intorno alle corna. La forma di questo giogo varia secondo i paesi. In alcuni luoghi si fanno tirare i buoi col petto come i cavalli mediante una cigna di cuoio, un collare od anche una semplice ritorta passata intorno al collo. Il tirare col petto, benchè sia meno in uso, pure incomoda meno l' animale di quello chè colle corna. I buoi non si ferrano che in que' paesi dove il suolo è molto sassoso e sulle montagne.

Una quistione che venne molto agitata fra gli agronomi, si fu se il bue fosse o no da preferirsi al cavallo pei lavori della campagna. Ciò che vi ha di certo si è che altravolta impiegavansi quasi esclusivamente i soli buoi nel lavoro dei campi, e che in quasi tutti que' paesi dove questi lavori, anzichè essere irregolari ed intermittenti, come lo erano un tempo divennero uniformi e costanti, e principalmente nelle grandi intraprese che pagano grossi fitti, e dove gli agricoltori sono più agiati, sembra sinsi data la preferenza ai cavalli. L'uso della forza di quest' ultimi prevalse anche nei piccoli stabilimenti dove gli animali non hanno da lavorare tutto l' anno, e sembra quindi che il loro mantenimento deva essere più costoso.

Gioverà forse far qui osservare che secondo i principii dei più celebri educatori di bestiami, devesi riguardare come qualità molto pregiabile per le bestie a corna la facoltà di ingrassarsi giovani ed in qualunque periodo della loro età. Queste qualità si attrovano in grado eminente nelle razze dette *perfezionate* che si crearono in Inghilterra ; ma queste razze divennero anche meno robuste e meno adattate ai lavori agricoli delle bestie comuni, e siccome all'età di 3 a 4 anni gli animali che esse somministrano danno pel macello una carne di qualità buona quanto quella dei buoi che si tengono fino agli 8 o 9 anni facendoli lavorare, così gli agricoltori trovarono che era loro di maggiore vantaggio educarli piuttosto a tal fine che pel lavoro, poichè la loro pronta maturità ed il loro facile ingrasso, permettevano di ricuperare più presto i capitali anticipati per allevarli e pel loro mantenimento, e di impiegare esclusivamente i cavalli nei lavori rurali.

La quistione sull' uso dei cavalli e dei buoi in questi lavori riguarderebbe pure vari soggetti di pubblico interesse, che passeremo sotto silenzio per non considerarla che sotto il punto di vista dell' agricoltura soltanto, e di quei lavori che si fanno eseguire da cavalli o da buoi nelle varie arti industriali. Parleremo prima ed in ispecial modo relativamente all' agricoltura e perchè per essa la quistione è di maggiore importanza, e perchè quanto diremo sarà in gran parte applicabile anche ai lavori industriali.

Nell'organizzazione d'un fondo l'amministratore deve naturalmente proporsi di *eseguire tutti i lavori cogli animali nel modo più vantaggioso ai suoi interessi, e più proficuo al suo stabilimento*. Esaminando quali principii economici possano condurre a questo scopo, si osserva che il lavoro degli animali si deve studiare sotto quattro aspetti principali: 1.° la quantità di lavoro che si ottiene da un animale ; 2.° la qualità di questo

Digitized by Google

lavoro; 3.° la celerità colla quale può essere eseguito; 4.° finalmente il prezzo che costa. Combinando in ogni situazione e secondo le circostanze i tre primi col quarto, si giunge a stabilire la misura economica del lavoro degli animali ed a fissare la scelta su quelli fra essi che presentano più vantaggi solidi e permanenti. Esamineremo ora brevemente questi elementi.

1.° *La quantità del lavoro.* Si sa che questa si misura in meccanica dal peso sollevato ad una data altezza in un dato tempo (V. FORZA). Ora, Frost, che amministrò lungo tempo il podere di Windsor, ove non si adoperavano che buoi in tutti i lavori, riconobbe che ai 107 buoi adoperati a tal fine si sarebbero facilmente potuti sostituire 65 cavalli; sicchè il lavoro annuale d' un bue è circa $\frac{4}{7}$ di quello d'un cavallo. Questo ragguaglio va quasi perfettamente d'accordo con quello che si deduce dagli esperimenti di Dombasle e dalle osservazioni di Block, dei quali più innanzi parleremo.

Nei distretti di Yorkshire e di Hertfordshire, ove usansi i buoi, si considera che 6 buoni buoi che lavorino costantemente, e che non si vogliano caricare di soverchie fatiche, fanno tanto lavoro quanto quattro cavalli, sicchè il lavoro giornaliero d'un bue si riduce ai due terzi di quello d'un cavallo. Sinclair dà anch'esso questa proporzione che considera come un termine medio fra tutte quelle indicate dai partigiani dei buoi in Inghilterra. Anche Burger nel suo manuale di agricoltura dà questa medesima proporzione, ma soggiugne che a circostanze uguali gli sembra che i buoi, lavorando tutto l'anno, diano un quarto di lavoro meno che un ugual numero di cavalli, sicchè la proporzione diviene tre quarti. Nella contea di Glocester 5 buoi della razza di Hereford, nutriti con fieno ed erba verde, riguardansi nei lavori di campagna come uguali a 4 cavalli, il che darebbe la proporzione di 4 quinti. Dombasle, che per varii anni fece eseguire una parte dei lavori del suo stabilimento (V. PODERE, ISTITUTO *agricolo*) da buoi del peso di circa 350 chil. ne dice che l'esperienza gli dimostrò che questi buoi ferrati, nutriti abbondantemente nella stalla e in giornate di lavoro di 9 ore in due riprese, potevano dare i 4 quinti del lavoro che avrebbe dato un cavallo di analoga grandezza, proporzione che stimiamo in vero la più esatta, benchè in Inghilterra si abbiano molti esempii di buoi che fanno altrettanto lavoro che i cavalli in circostanze pressochè simili.

A fine però di paragonare con certezza la quantità di lavoro annuo dei cavalli e dei buoi, fa d' uopo ricordarsi che questi ultimi nel corso d' un anno e nel medesimo stabilimento, non possono, per le circostanze atmosferiche e per lo stato delle strade nelle varie stagioni, farsi uscire di stalla e porsi al lavoro così sovente come i cavalli, e che per conseguenza in un anno complessivamente, lavorano un minor numero di giornate di questi ultimi. Il numero di queste giornate è variabilissimo, secondo i luoghi e, supposto che i lavori siano diretti con uguale abilità, dipende dal clima e dalla natura del suolo.

Block, che abita la Slesia ad una latitudine pressochè uguale al norte della Francia e del Belgio, ne fa sapere che le molte ricerche da lui fatte sulle varie terre, del paese che abita, i terreni potevano dividersi come segue: 1.° Terreni alti, facili a lavorarsi e che si possono arare senza inconveniente 54 ore dopo la più gran pioggia. 2.° Terreni umidi, bassi i quali dopo una pioggia abbondante non si possono arare nè percorrere dagli animali aggiogati che in ca-

Digitized by Google

po a molti giorni. 3.° Terreni bassi, compatti, argillosi, impermeabili e provveduti di cattive strade. Quanto al numero di ore onde componesi la giornata delle bestie da tiro ei la suppose di 11 ore la state e di 5 nel verno.

Tenendo quindi conto dei giorni festivi e di quelli nei quali era impossibile di arare il suolo o di adoperare gli animali pei trasporti, ottenne i seguenti risultamenti.

CLASSE DEL SUOLO	LAVORI DI	NUMERO DELLE GIORNATE DI LAVORO				ORE DI LAVORO IN UN ANNO	
		Coi cavalli.		Coi buoi		Coi cavalli	Coi buoi
		per stagione	Totale	per stagione	Totale		
I.	Estate . .	185	285	185	230	2835	2165
	Inverno . .	100		45			
II.	Estate . .	174	270	174	210	2682	1992
	Inverno . .	96		36			
III.	Estate . .	158	250	158	190	2474	1804
	Inverno . .	92		32			

Queste proporzioni sono forse maggiori fra noi che siamo più al mezzogiorno e dove le giornate piovose sono meno frequenti, tuttavia questi dati di Block possono sempre darci una qualche idea dello svantaggio dei buoi in tale proposito.

Dombasle, malgrado tutte le cure poste in opera per regolare il lavoro degli animali in maniera da adoperare i suoi cavalli per tutto il corso dell' anno quasi senza interruzione assicura non aver mai potuto ottenere più di 241 giornate medie di 8 ore di lavoro effettivo, cioè 1928 ore all' anno.

Le quantità di lavoro sopra indicate pei buoi sono di gran lunga minori quando invece di farli lavorare costantemente non si attaccano che una volta al giorno, allora il lavoro è circa la metà di quello che si ottiene coi cavalli. In alcuni paesi il numero dei buoi di ricambio è uguale al numero di quelli che lavorano, in altri questo numero non è che la metà vale a dire un bue di ricambio per due che lavorano; in alcuni altri finalmente non si tiene che un bue di ricambio per ogni 4 o 6 buoi da lavoro.

Questi ultimi modi d'adoperare i buoi al lavoro sono ben lungi, come si vede, dall' impiegare con economia le loro forze; si convengono piuttosto a quegli stabilimenti dove questi animali vengono destinati al macello e s' ingrassano nel corso dell' anno, facendoli perciò moderatamente lavorare. Nulla di meno nei poderi male amministrati dove gli animali da lavoro stanno oziosi una parte dell' anno e dove si adoperano rozzi utensili che rendono necessarii molti animali, gioverà meglio adoperare i buoi che i cavalli che resterebbero inoperosi la maggior parte dell' anno e andrebbero annualmente scemando di valore.

2. *La qualità del lavoro.* Egli è un fatto che sembra omai dimostrato che i

Digitized by Google

buoi aggiogati sono più proprii dei cavalli alle arature, e che il loro lavoro, massime in un terreno argilloso, sassoso, tenace, o montuoso, o quando si tratta di rivoltare la terra 8 9 o 12 pollici di profondità, o di rompere piote o vecchi pascoli, riesce più regolare e perfetto. In que' poderi adunque dove le terre vennero trascurate e sono in cattivo stato, in quelli dove occorrono arature ben eseguite ed in gran numero, si possono impiegare i buoi a questi lavori, quantunque il loro nutrimento sia molto più costoso nelle terre forti che non producono loro altri alimenti che paglia e fieno di quello che sulle terre leggiere di minore coesione, più adattate alla coltivazione delle radici che meglio convengono al nutrimento di questi animali. I buoi adoperansi anche vantaggiosamente in tutti gli altri lavori che esigono fatiche continuate, e si possono applicare a porre in moto macchine, ai trasporti, all' estrazione delle legna dalle foreste ec. Sembra che questi animali perdano una parte delle loro proprietà quando si attaccano pel collo, ma in tal caso sono più lesti e fanno più lavoro.

I cavalli sono preferibili per le erpicature ed altri lavori che non presentano che poca resistenza e possono eseguirsi perciò con celerità, come pure pei trasporti rapidi in istrade cattive.

3. *Celerità del lavoro.* Interessa questa più o meno all' agricoltore secondo che il clima da lui abitato è più o meno soggetto ad incostanza di stagioni ed a frequenza di intemperie. Anche indipendentemente però da tale considerazione la celerità del lavoro è sempre molto utile quando non impedisca la buona qualità di esso lavoro, nè rechi danno alla salute od alla vigoria dei motori.

La celerità nel lavoro degli animali domanda due condizioni: 1.° che essi possano reggere per qualche tempo ad un lavoro straordinario; 2.° che il loro passo sia vivace e rapido.

Quanto al primo punto il cavallo in generale la vince sul bue, ed aumentando la quantità de' suoi alimenti e dandogliene di qualità superiore, si può ottenere da lui una grande quantità di lavoro. Sembra tuttavia dimostrato che il bue partecipa di questa proprietà, poichè Sinclair parla di un abile agricoltore inglese che nutrendo i suoi buoi coll'avena fece loro sostenere lavori straordinarii quanto quelli dei cavalli. Dombasle assicura che dopo diversi anni osservò sempre che quando nel suo stabilimento i lavori erano più forti che all' ordinario, i buoi sostennero sempre meglio dei cavalli questo eccesso di fatica e ne patirono meno.

Quanto alla rapidità del passo, questa è certo minore pei buoi che pei cavalli, ma pare che tale difetto dipenda piuttosto dal modo di allevare i buoi che dalla natura e dal temperamento dell' animale. In molte gare d' aratri che si fecero in Inghilterra, in Iscozia ed in Irlanda si videro buoi attaccati all' aratro fare lo stesso lavoro in pari tempo che i cavalli. Schwerz, nella sua opera sull' agricoltura del Belgio, dice che in alcuni cantoni di quel paese attaccansi all' aratro un cavallo ed un bue, il primo dei quali cammina nel solco, e che quantunque il cavallo cammini con passo celere il bue lo segue senza fatica. Molti altri esempii si hanno in conferma di tale opinione, ad onta dei quali però è d'uopo convenire che in generale i buoi sono meno atti dei cavalli ad eseguire con celerità i lontani trasporti, e si dovranno preferire là dove occorrerà in alcuni momenti dell' anno fare un rapido corso di lavori col minor numero possibile di animali; dove gli stabilimenti agri-

Digitized by Google

coli sono lontani dai luoghi di smercio o di consumo, ed in altri consimili casi.

4. *Il costo del lavoro.* Questo costo, combinato come dicemmo colla qualità e quantità, dà la misura economica di questo lavoro. Molti sono gli elementi da aversi in considerazione per fare questo calcolo nè potressimo ragionare partitamente di ciascuno di essi senza uscire dal piano che nell' estendere quest'opera ci siamo prefissi. Ci limiteremo perciò a presentare un esempio dei risultamenti dei calcoli fatti per misurare sotto l' aspetto economico il costo del lavoro d'un cavallo e di quello di un bue di forza e di statura analoga in uno stabilimento, dove la terra produca quanto occorre al nutrimento si dell' una che dell' altra specie. Supporremo che il suolo, in quanto alle difficoltà di lavorarlo, possa porsi nella prima delle classi addietro additate (§. 1), e che non sianvi che due soli animali senza ricambio i quali lavorino tutto l' anno, venendo applicati ad ogni sorta di lavori.

Costo del lavoro d' un cavallo di mezzana statura.

Prezzo d' acquisto	500 fr.	
Arnesi, finimenti, ed altri utensili ad uso di questo animale	470	
	970	
Interessi su questa somma al 5 p. 100		48,50
Compenso da ritirarsi pel deperimento dell'animale, un ottavo del capitale		62,50
Spesa d'assicurazione sulla vita dell'animale, 8 per 100 del capitale.		40,00
Spese di fitto ed altro per la stalla		17,50
Deperimento e rifacimento dei finimenti ed attrezzi di stalla, un 25 per 100 del capitale		117,50
Ferratura, cure del veterinario, medicamenti		25,00
Illuminazione della stalla, ed imbianchimento.		5,00
Salario, mantenimento d' un mozzo di stalla		52,50
Mantenimento e strame		419,50
	788,00	
Sono da detrarsi 120 quintali metrici di letame, a 1 fr. 10 al quintale.		132,00
Totale del costo del lavoro annuale d'un cavallo, fr.		656,00

Costo del lavoro d'un bue di mezzana grandezza.

Prezzo d' acquisto	140 fr.	
Finimenti, attrezzi di stalla ed altri oggetti mobili	330	
	470	

Digitized by Google

Interessi su questa somma al 5 per 100	23,50
Spesa d' assicurazione sulla vita, 5 per 100 del capitale . . .	7,00
Spesa di fitto ed altro per la stalla	15,00
Deperimento dei finimenti ed attrezzi, un 25 per 100 del capitale.	82,50
Ferratura, cure del veterinario, ec.	20,00
Illuminazione delle stalle, imbianchimento, ec.	5,00
Salario, mantenimento ed altro d'un boaro	35,00
Nutrimento e strame	269,80
	457,80
Da detrarsi per 126,5 quintali metrici di letame a 1 fr. 20 cent. al quintale	151,80
Costo totale del lavoro annuo d'un bue . . .	306,00

Adunque col modo di alimentazione proposto, e nelle circostanze suindicate, le spese pel mantenimento d' un cavallo risultano prendendo il termine medio su tutto il corso dell' anno a 1 fr. 80 cent. al giorno, e siccome sul terreno di 1.ª classe che qui abbiamo considerato darebbe 285 giornate di lavoro, così ciascuna di queste giornate costerebbe 2 fr. 30 cent.

Il numero di ore di lavoro effettivo del cavallo nel corso dell' anno su quel terreno essendo 2,855, ognuna di queste ore costerebbe a termine medio circa 23 centesimi. Nei terreni di 2.da e di 3.za classe, a circostanze uguali, questa ora di lavoro costerebbe 24 cent. $\frac{1}{2}$ e 26 cent. $\frac{1}{2}$.

Le spese totali pel mantenimento d'un bue nelle circostanze indicate pel corso di un anno sono di 84 cent. al giorno circa e non contandosi nel terreno di 1.ª classe che 250 giornate all' anno di lavoro, le spese sono di 1 fr. 33 cent. per ognuna di queste giornate. Le ore del suo lavoro in questo terreno che sono 2,165, costerebbero quindi 14 centesimi $\frac{1}{2}$; nei terreni di 2.da classe 15 cent. $\frac{1}{2}$, e 17 centesimi in quelli di 3.za classe.

Ora, avendo noi detto che un bue bene avvezzato, e di buona razza e bene guidato, non può fare in una giornata di lavoro che i $\frac{4}{5}$ di ciò che farebbe un cavallo di analoga forza e grandezza, si vede che se si trattasse del lavoro che due cavalli possono fare in un giorno, questo fatto in tal guisa costerebbe . . . 4,60

Questo medesimo lavoro non si compirebbe da un paio di buoi che in una giornata e $\frac{1}{2}$ di lavoro che costerebbe 3,32

Somma alla quale converrebbe aggiungere un quarto di giornata d' un boaro, supponendo che uno basti per ciascun paio di buoi . 35 } 3,67

Differenza in vantaggio dei buoi 2 93

Rimarrebbe poi da esaminarsi se questa differenza di 93 centesimi a favore del lavoro giornaliero dei buoi sarà veramente utile allo stabilimento ; e se non giovasse meglio sacrificare questa somma per ottenere un lavoro più sollecito, di migliore qualità o più adattato alle particolari circostanze del podere.

Digitized by Google

Inoltre è inutile il dire che se si potessero risparmiare 47 centesimi sul costo della giornata di lavoro del cavallo, cibandolo con carote, patate od altro senza scemargli vigore, il cavallo sarebbe allora a prezzo uguale del bue e rimarrebbe a suo vantaggio la celerità dell' esecuzione. Questi risultamenti cangiano ancora maggiormente, se invece di far lavorare costantemente il paio di buoi, se ne impiegasse uno o due di ricambio al giorno, nel qual caso il vantaggio sarebbe tosto pel cavallo. Accaderebbe lo stesso se i buoi fossero piccoli, male avvezzati, indocili d'un passo assai lento o malamente guidati.

Prima di abbandonare questo importante argomento faremo osservare che vi sono alcune circostanze le quali necessariamente influiscono sulla scelta che deve fare l' agricoltore fra queste due specie di animali da tiro e che possono determinarlo almeno ad adoperare in parte buoi ed in parte cavalli. Perciò nei poderi dove racoolgonsi molte erbe grossolane vi è un vantaggio nel farle consumare dai buoi ; in quelli all' opposto ove i foraggi sono aciduli, giova meglio mantenere i cavalli che, mangiano volentieri questa specie di fieni, che i buoi rifiutano. Un agricoltore che allevi razze di cavalli adoprerà questi ancor giovani con vantaggio a certi lavori di poca fatica. Quelli che abitano in luoghi ove si faccia grande smercio di animali da macello farà meglio a servirsi dei buoi, massime se i cavalli costino molto o siano di cattiva razza. Finalmente conviene pur anche tener conto delle spese che occorrono pel villico che guida i buoi od i cavalli, le quali possono essere maggiori pegli uni che pegli altri o perchè il salario in un caso sia maggiore o perchè ne occorra un maggior numero, così può accadere che 4 paia di cavalli, ciascuno condotto da un uomo, costino meno di cinque paia di buoi, che occorrono per fare lo stesso lavoro condotti da cinque uomini.

Si addimandò spesso se convenisse adoperare la vacca nei lavori rurali, ciò che fra noi comunemente si pratica. Molti agricoltori reputano che esse diano il lavoro meno costoso. Il loro passo è più rapido di quello del bue e molto avvicinasi a quello del cavallo ; la loro forza media è dei due terzi di quella d'un bue della medesima razza ; si possono far lavorare anche per 3 a 4 mesi della gestazione. Il loro latte scema circa un quarto di quantità, ma riesce migliore se si ha la cura di dar loro una razione maggiore. Le vacche però devono essere di bella razza per non doverne moltiplicare di troppo il numero e quindi anche quello dei boari ; inoltre spesso riescono indocili e difficilmente si avvezzano. Alcuni agricoltori inglesi preferiscono alle vacche comuni ed anche ai buoi la *freemartin*, specie di vacca sterile che nasce gemella coi vitelli maschi, oppure scelgono le vacche castrate. Le prime sono robuste ed attive, e quando siano ben nutrite fanno quasi lo stesso lavoro dei cavalli.

Se i buoi sono importantissimo oggetto come aiuto dell' agricoltore nei lavori rurali non lo sono meno pel commercio della loro carne come animali da macello. Passeremo ora e considerarli sotto questo aspetto.

L' età migliore per ingrassare i buoi è fra i sette ed i dieci anni. Due indizii si hanno per conoscere l' età di un bue l' ispezione dei denti e delle corna, dei quali brevemente qui parleremo atteso l' interesse che hanno i macellai di procurarsi questa conoscenza.

I denti che segnano l' età del bue sono gl'incisori, i quali o l' animale porta

Digitized by Google

seco nascendo o spuntano nei primi due o tre giorni. A quindici mesi questi denti sono logorati a guisa di piccoli ceppi e sì poco saldi nel loro alveolo che si possono facilmente levare. A diciannove o venti mesi spuntano i denti nuovi così detti *lattaiuoli* i quali spuntano di traverso accavalcandosi.

Da due anni e mezzo a tre anni spuntano i due primi. Da tre anni e mezzo a quattro anni spuntano i secondi medii. Da cinque anni e mezzo a 6 la fila degl' incisori si rotonda, l' orlo tagliente delle guardie si spiana, e questi denti sono più bassi dei primi medii che li sopravvanzano di più che una linea. Da sette e mezzo a otto anni spianamento dei secondi medii; livellamento compiuto delle guardie e molto avanzato dei primi medii. Da dieci a undici anni la stella dentaria prende una forma quadrata, ed è cinta d' un' orlatura bianca sulla tavola delle guardie e denti medii; gl' incisori sono spianati. Da dodici a quattordici anni la stella dentaria si rotonda, il logorio prolungasi nelle guardie verso l'orlo interno. Da quattordici a diciassette anni, la sommità dei denti logorata ha la stessa forma nei medii che alle guardie: in questo periodo il dente comincia a divenire triangolare. A diciassette anni tutta la parte libera del dente è consumata nè rimangono che le radici corte, giallastre, rotondate e molto distanti fra loro.

Il logorio dei denti dei buoi non si fa sempre regolarmente colla progressione che abbiamo indicata; quelli i cui denti sono più diritti del solito si logorano più tardi, e la qualità del cibo onde vennero nutriti può anch' essa molto influire.

Un altro mezzo di conoscere l'età dei buoi si è l'esame delle corna, al qual fine basta contare partendo della cima fino alla base il numero dei solchi che le divide in varie anella; ma siccome i due primi solchi non appaiono che fino all' età di tre anni, così per evitare ogni errore, è d'uopo contare i solchi cominciando dal solco triennale, e considerare tutta la parte che è al di sotto di questo solco come formata nei primi anni. Le anella di quattro, cinque, sei, sette od otto anni, succedonsi con sufficiente regolarità ed in generale si scorgono distintamente. Dopo quel tempo i cerchii confondonsi insieme nè più forniscono che dati incerti e dubbiosi.

Tutti i buoi non sono ugualmente suscettibili di essere ingrassati, e le razze svizzere, per esempio, sono inferiori per tale rapporto a quelle francesi. Gl' indizii esterni di una buona disposizione dell' animale ad impinguarsi sono larghi fianchi, le vene grosse ed un pelo liscio; quelli che fanno il mestiere di ingrassare i buoi ricercano pure negli animali che comperano che abbiano la testa grossa, i piedi corti e principalmente il ventre grosso. Tre maniere conosconsi d' ingrassare i buoi. O tenendoli sempre nei pascoli, il che si dice ingrassarli all'erba, o parte ai pascoli e parte nella stalla; o finalmente tenendoli sempre nella stalla il che si dice ingrasso *a secco*.

La riuscita dell' ingrasso nei pascoli dipende dalla buona qualità e dall' abbondanza dell' erba, quindi il numero dei buoi che pongonsi in un pascolo, si deve proporzionare alla quantità e qualità dell' erba che esso contiene. A misura che i buoi si vanno ingrassando divengono sempre più delicati nella scelta delle piante. A quegli animali che non ingrassano prontamente all'erba si dà un aggiunta ogni giorno di fieno, grani, radici, frutta od altro. Occorrono grande isolamento e tranquillità.

In alcuni paesi s' ingrassano i buoi parte nelle stalle e parte nei pascoli;

Digitized by Google

si comperano alla fine del verno e si nutrono a secco fino a che l' erba sia cresciuta abbastanza nei pascoli. Dapprincipio non si mandano al pascolo che dopo dissipatasi la rugiada. Dopo il mese di maggio lasciansi al pascolo giorno e notte, in praterie cinte di siepi, ove non fanno che mangiare; alcuni s' ingrassano quanto basta per poterli vendere prima del verno.

Gli altri si chiudono dal mese di agosto fino ai primi geli in recinti dove trovano copioso nutrimento; allora ripongonsi nelle stalla, e dopo avere salassato quelli che sembra che ne abbiano di bisogno, nutronsi per un mese con rape affettate. A queste si sostituisce farina di segala o di saraceno stemperate nell'acqua e distribuite in due volte a due chilogrammi e mezzo al giorno per ciascun animale. Per tutto il tempo che si nutrono con rape e farina, si danno loro anche ogni giorno in quattro volte circa quindici chilogrammi di fieno. Si danno loro talvolta anche delle castagne. Un sacchetto di sale dato loro a leccare ne aguzza l' appetito.

In alcuni paesi finalmente i buoi s'ingrassano sempre nella stalla.

Oggidì l' ingrasso dei bestiami si è reso molto più facile dopo l' introduzione delle praterie artifiziali di erba medica, sanofieno, massime là dove queste hanno una certa estensione ed è la fonte di speculazioni favorevoli all'agricoltura ed all' industria. Quantunque per ingrassare un bue occorrano 5 a 6 mesi, pure allorquando si opera un po' in grande queste intraprese danno grande profitto.

Si è osservato che il lungo cammino che è necessario pel trasporto dei buoi, dai luoghi d' ingrasso ai principali mercati migliorava la loro carne scompartendo la grascia più uniformemente nel tessuto cellulare.

La carne dei buoi ingrassati a secco è più saporita e conservasi meglio di quella dei buoi ingrassati all'erba ed anche il grasso è in maggior quantità e più sodo.

Merita di venire qui ricordato il metodo suggerito da Dombasle per misurare i buoi da macello, cioè calcolare il peso di un animale vivo, senza affidarsi all' occhio ed alla pratica, e senza l' imbarazzo del pesarlo. Questo nuovo mezzo, imaginato primitivamente da un agricoltore fiammingo, consiste nel misurare il perimetro del torace dell'animale, ed è fondato sul principio che il peso netto della carne è costantemente in relazione col perimetro del torace. Varii sperimenti mostrarono che questo metodo era suscettibile di una grande esattezza, e di raro trovossi che il peso indicato dalla misura differisse di più che 15 a 25 libbre da quello trovato colla bilancia. Per misurare quel perimetro servesi il Dombasle di una cordicella incerata e divisa per nodi, il primo dei quali, che è la prima divisione della misura, è fissato a $1^{m},82$ dalla cima e questa lunghezza è quella della circonferenza di un bue del peso netto di 350 libbre (171 chil.) di carne. Sette nodi successivi sono collocati a tali distanze che ciascuna corrisponde a cinquanta libbre ($24^{chil.},5$) di carne. Il misuratore deve collocarsi presso la spalla sinistra dell'animale e tenendo in mano la cima della misura ove non sono divisioni la poggia sul garetto del bue, e fa passare l'altra cima tra le due gambe, per esempio, dietro alla gamba sinistra e dinanzi alla destra; un' assistente, collocato dall' altra parte del bue, piglia quest' ultima cima della misura dinanzi alla gamba destra e la fa risalire sulla parte piatta della destra spalla, poi la rimette al primo che riunisce le due cime sul garetto tra

Digitized by Google

le parti più elevate degli omoplati. Dal lato ove la misura passa dietro una delle due gambe, essa dee tosto risalire lungo la spalla, e dal lato ove passa sul dinanzi risale sulla parte piatta della spalla: l'operatore dopo avere riavvicinato alla cima senza nodi della misura quel punto che viene ad unirvisi, stringendo con moderazione, osserva questo punto premendolo fra due dita, abbandona l'altra cima, trae a sè la misura e conta il numero delle divisioni che formano la misura del bue, poichè ogni divisione può facilmente compartirsi coll'occhio in 3 a 4 parti od anche più. Conviene però che il bue sia ben situato, e si può ripetere l'operazione per assicurarsi della esattezza di essa, passando la prima volta dietro la gamba sinistra, qualora però il bue non faccia intanto verun movimento che cangi la posizione delle gambe. La testa di esso dev'essere nella ordinaria sua posizione, cioè non troppo alta nè troppo bassa.

Or ecco le misure che van segnate sulla corda. Quelle indicate da Dombasle sono in parti di metro, e danno l'indicazione del peso in libbre francesi. La corda ha dei nodi di distanza in distanza; il primo nodo indica un peso di lire 350 (171 chil.) gli altri crescono di 50 in 50 libbre ($24^{chil.},5$).

Il 1.° nodo o segno della corda o catenella di Dombasle è distante metri 1,820 dal primo capo, e se questa è la misura del petto del bue, il suo peso sarà di libbre francesi 350 (171, chil.). Il resto è come segue:

	Metri	Libbre francesi	Chilogrammi
2.° nodo	1,893	400	196
3.°	1,965	450	220
4.°	2,036	500	245
5.°	2,105	550	269
6.°	2,270	600	294
7.°	2,231	650	318
8.°	2,290	700	343

Ciascuno potrà facilmente avvedersi che le differenze di misura sono a mano a mano minori, e che perciò i nodi saranno a mano a mano più vicini. Ciò indica che gli aumenti successivi ed eguali del contorno del torace corrispondono ad aumenti di peso della carne sempre maggiori. In fatti mentre pel primo aumento di chil. 24 di peso si è accresciuta la misura di metri 0,072 per l'aumento degli ultimi 24 chilogrammi è bastato accrescerla di metri 0,059. E Dombasle, sebbene non fosse ancora giunto a determinare con precisione la misura precisa corrispondente ai pesi maggiori di 700 chilogr. erasi però assicurato che questa misura viene costantemente a diminuire, così che le ultime 50 libbre di un bue di libbre 1600 dovevano essere indicate da meno di 3 centimetri e mezzo d'aumento di misura.

Nel 1830 un giovane Olandese molto versato nelle matematiche, ed amantissimo dell'agricoltura pratica (il sig. Conte de Linden) comunicò a Dombasle un'osservazione curiosa venutagli fatta nel sottoporre ad un profondo esame l'applicazione del metodo da quello proposto. Egli vide che nella serie dei numeri corrispondenti della misura col peso nella tavola dal Dombasle pubblicata e dedotta dall'esperienza, i numeri

Digitized by Google

indicanti i pesi erano approssimativamente fra loro nella medesima proporzione che i cubi dei numeri indicanti la misura. Non è questo il luogo di entrare nella discussione dei principii concernenti la misura dei solidi, sui quali si appoggia questo rapporto: ma s'intende facilmente che se l' esperienza lo conferma, egli offre una grandissima facilità per formare una tavola di ragguaglio al di sopra di quel limite, oltre cui i dati pratici non giungevano. Quest' osservazione parve dunque apprezzabilissima; ed i calcoli che De Linden comunicò, al Dombasle fecero certo quest' ultimo d'una maravigliosa uniformità fra i risultamenti ottenuti col mezzo delle cifre, e quelli dedotti dall' esperienza. In fatti se si fa il calcolo entro i limiti del ragguaglio pubblicatosi di 50 in 50 libbre, dalle 350 alle 700, si vede che le misure indicate, son quasi esattamente proporzionali alle radici cubiche dei pesi, prendendo un coefficiente medio fra tutti i termini. Imperocchè la differenza maggiore è di 8 millimetri, e in misure di questa sorta (nelle quali la lunghezza totale ammette sempre una certa latitudine d' errore, per la maggiore o minor compressione che l' operatore fa sul corpo dell'animale) una tal differenza non è certamente maggiore di quelle che possono trovarsi nei dati medesimi somministrati dall' esperienza. D'altronde, se si riflette che questi 8 millimetri rappresentano circa libbre 6 di carne ($2^{chil.}$, 64) si giudica facilmente che una simile differenza può ben essere trascurata in misure di questo genere. Si può dunque considerare questo modo di calcolo come esatto, e si corre un ben piccolo rischio di errare attenendosi alle sue indicazioni, soprattutto perchè il calcolo è fondato sulla media di molti dati somministrati dall' esperienza.

Perrin, alunno dell' Istituto di Roville molto esperto nelle matematiche, formò una tavola compiuta fondata su queste basi, calcolando il peso corrispondente ad ogni centimetro che cresce la misura del bue, dalle 350 alle 1200 libbre (171 a 387 chil.) Diamo qui questa tavola affinchè le persone che lo possono, ne verifichino in pratica l' esattezza, e ciò soprattutto nei pesi grossi, giacchè fino a libbre 700, trattane la piccolissima differenza che si è detto, essa corrisponde a quella antecedente la cui esattezza è stata già molte volte comprovata dal fatto. Diremo solamente che le osservazioni fatte dal Dombasle sopra buoi di 700 a 1000 libbre (343 a 489 chil.) ispirano molta fiducia nell' esattezza delle indicazioni di questa tavola, e perciò nella verità del principio che le è servito di norma.

Aggiungeremo che Champion abile fabbricatore di Parigi (rue du Mail n.° 18), lavora nastri preparati con una vernice non accessibile all'umidità, e divisi a norma della tavola che segue. L'esecuzione di queste misure (che il sig. De Valcourt si è compiaciuto di sorvegliare) è accurata; e son comodissime in pratica per misurare i buoi.

Il fiammingo che comunicò a Dombasle questo metodo di conoscere il peso de' buoi dalla misura, lo accertò di essersene valuto con buon successo anco pei castrati.

Digitized by Google

Tavola della proporzione fra le misure e i pesi dei buoi.

MISURA METRICA	PESO DEL BUE IN		MISURA METRICA	PESO DEL BUE IN		MISURA METRICA	PESO DEL BUE IN	
	Libbre	Chil.		Libbre	Chil.		Libbre	Chil.
1.81	350	171,0	2.12	558	272,9	2.43	850	416,1
1.82	356	174,0	2.13	566	276,8	2.44	860	421,0
1.83	362	177,0	2.14	575	281,2	2.45	870	425,9
1.84	368	180,0	2.15	583	285,2	2.46	880	430,8
1.85	375	183,6	2.16	591	289,2	2.47	890	435,7
1.86	381	186,5	2.17	600	293,7	2.48	900	440,6
1.87	387	189,4	2.18	608	297,6	2.49	910	445,5
1.88	393	192,4	2.19	616	301,5	2.50	920	450,4
1.89	400	195,8	2.20	625	305,9	2.51	930	455,3
1.90	406	198,7	2.21	633	309,8	2.52	940	460,2
1.91	412	201,7	2 22	641	313,8	2.53	950	465,1
1.92	418	204,6	2.23	650	318,2	2.54	962	471,0
1.93	425	208,3	2.24	660	323,1	2.55	975	477,4
1.94	431	210,9	2.25	670	328,0	2.56	987	483,2
1.95	437	213,9	2.26	680	332,9	2.57	1000	489,5
1.96	443	216,8	2.27	690	337,7	2.58	1012	495,4
1.97	450	220,3	2.28	700	342,6	2.59	1025	501,7
1.98	457	223,7	2.29	710	347,5	2.60	1037	507,6
1.99	464	227,0	2.30	720	352,4	2.61	1050	513,9
2.00	471	229,5	2.31	730	357,3	2.62	1062	519,8
2.01	478	232,9	2.32	740	362,2	2.63	1075	526,2
2.02	485	236,4	2.33	750	367,1	2.64	1087	532,1
2.03	492	239,8	2.34	760	372,0	2.65	1100	538,4
2.04	500	244,7	2.35	770	376,9	2.66	1112	544,3
2.05	507	248,1	2.36	780	381,8	2.67	1125	550,6
2.06	514	251,5	2.37	790	386,7	2.68	1137	556,5
2.07	521	254,9	2.38	800	391,6	2.69	1150	562,9
2.08	528	258,3	2.39	810	396,5	2.70	1162	568,9
2.09	535	261,7	2.40	820	401,4	2.71	1175	575,2
2.10	542	265,1	2.41	830	406,3	2.72	1187	581,1
2.11	550	269,0	2.42	840	411,2	2.73	1200	587,4

Digitized by Google

I principali prodotti del bue, oltre alla sua carne che si mangia fresca, salata ed affumata, sono la sua PELLE, la sua GRASCIA solida o liquida, le sue CORNA, il suo SANGUE e gli escrementi che sono un eccellente LETAME (V. queste parole).

(SOULANGE BODIN—F.M.—DOMBASLE.)

BUFOLO. Animale somigliante al bue dal quale distinguesi pel colore neastro del suo pelo, eccetto alla fronte ed alla cima della coda ; per la sua testa grossa, pel muso più largo, pei suoi occhi piccolissimi, per le corna nere, grosse ed un poco schiacciate, pel petto largo e muscoloso e per le gambe molto grosse e robuste.

I vantaggi del bufolo consistono nella sua forza quasi doppia di quella del bue e nella grande facilità di nutrirlo. Le erbe più dure delle paludi e dei boschi, che quasi tutti i bestiami rifiutano, sembrano essere da lui preferite ; perciò è utile in que' paesi paludosi ove i buoi non trovano di che nutrirsi. Se ne trovano nei contorni di Siena e di Roma, sul Nilo e sull'Eufrate e sopra altri vasti fiumi dei paesi meridionali. In Egitto allevansi per nutrirsi colla loro carne, benchè questa sia dura e d'ingrato odore e sapore : la femmina del bufolo dà molto latte, il quale riesce disgustoso a principio per un sapore di muschio ; se ne fa un sufficiente formaggio.

Per ridurre un bufolo ubbidiente è d'uopo ricorrere a mezzi violenti, e anche senza che sia provocato va soggetto ad impeti di furore che possono riuscire molto pericolosi. Pare che siano più docili quanto più caldo è il clima ove abitano ; così nell' interno dell' Africa si usano come i nostri buoi. In Italia se si vogliono assoggettare al giogo fa d'uopo castrarli, ed infilare nella cartilagine del naso un anello cui attaccasi una fune per la quale si guidano e si fanno camminare. Si fanno loro queste operazioni all' età di tre o quattro anni, e si giunge in seguito a renderli mansueti un po' colla forza, un poco colla dolcezza.

I bufoli si fanno condurre dai fanciulli essendosi osservato che questi animali, sono meno disposti ad irritarsi contro di quelli. I conduttori di bufoli per la Romagna si traggono quasi tutti dal villaggio di Cisterna nelle paludi Pontine, gli abitanti del quale avvezzansi da giovinetti a tale professione e vi acquistano una tale abitudine che li rende superiori a tutt' altri.

La femmina del bufolo è di carattere meno violento, nondimeno è difficile il mugnerla, nè vi si giunge che a forza di carezze, chiamandola a nome con dolce cantilena, e alla presenza del suo poppante. Se uno straniero osasse accostarle la mano al capezzolo, si slancerebbe contro di lui.

Il bufolo non accoppiasi colle vacche, nè la sua femmina coi tori ; il modo di accoppiarsi, il nutrimento della prole, il crescere di questa, la durata della vita ec. sono simili a quelli dei buoi. La femmina del bufolo porta un anno intero.

Il cuoio del bufolo è molto grosso e forte più assai di quello del bue, benchè in commercio sia quasi sempre quest' ultimo che si trova col nome del primo, massime quand' è camosciato e conciato ad olio. Il cuoio di bufolo è utilissimo in tutti i casi quando occorre molta forza e molta flessibilità, e conciato all' ungherese fornisce i migliori cignoni da carrozze che si conoscano.

(SYLVESTRE.)

BUFOLO, dicesi anche il cuoio dell'animale dello stesso nome. V. CUOIO).

(ALBERTI.)

BUFONATO, dicesi quel frumento che abbia patito a cagione dell'umidità.

(GAGLIARDO.)

Digitized by Google

BUGALETTO. Sorta di piccolo bastimento usato sulle coste della Bretagna pel cabottaggio.

(Stratico.)

BUGLOSSO. Genere di piante due specie delle quali, cioè il *buglosso lingua di bue* e quello *sempre verde* si adoperano in medicina, ed una terza nell' arte della tintura detta *buglosso tintorio*. Parleremo della terza soltanto, siccome quella la cui conoscenza interessa le arti.

Cresce questa naturalmente nelle parti meridionali d' Europa in luoghi aridi e sassosi. La sua radice è rossa e cede il suo colore ai tessuti, quando è assoggettata alle operazioni dell' arte tintoria, ma questo colore non ha veruna lucidezza ed è di poca o nessuna solidità. Non si usa più che nei paesi dove le arti sono poco perfezionate, negli altri si è abbandonata, nè vi si adopera che per colorire i lavori di zucchero, i liquori da tavola ed alcune vivande. Questa specie, per quanto sappiamo, non venne mai coltivata: altra volta quando la si usava in tintura i contadini ne raccoglievano le radici sulle montagne ove cresce abbondantemente. Linneo aveva dato il nome *anchusa tintoria* a questa specie di buglosso, falsamente credendo che fosse questa pianta che desse l' *ancusa* usata dai tintori. In appresso si attribuì la produzione dell' ancusa del commercio all' *onosma echioides* di Linneo, la cui radice contiene anch' essa una materia colorante rossa. Ma Decandolle dimostrò che la vera ancusa viene sommistrata dal *lithospermum tinctorium* di Linneo, detto volgarmente miglio *al sole* (V. questa parola), pianta anch'essa della pentandria monoginia, della famiglia delle borrane.

(Decandolle—Robiquet.)

BUGNO. Quelle specie di arnia che si fa con trecce di paglia o con vimini. I semplici sono per lo più in forma di campana con un manico alla parte superiore. Sono aperti al di sotto per lasciare entrare le api.

Si fanno anche bugni composti di due pezzi; il superiore ha la forma d' una sezione di sfera più o meno schiacciata, e contiene circa un quarto o un quinto della capacità totale. Lo si dice *cappello* o *coperchio*; tiene alla parte superiore un foro di due pollici ($5^{cent.},4$) di diametro, nel quale ponesi un piccolo vaso di latta a fondo pertugiato. Questo vaso serve a porvi il cibo per le api. Spesso lo si riempie con un pezzo di legno rotondo, lungo 8 pollici ($o^{m},22$), il quale serve d' impugnatura del *coperchio*. La parte inferiore di quest' ultimo ha lo stesso diametro del rimanente del bugno. Il secondo pezzo o *corpo* del bugno è cilindrico e la sua apertura superiore è coperta con una sottile assicella che vi si attacca con filo di ferro ricotto, e tiene sul suo contorno diverse aperture larghe 3 a 4 linee (7 a 9^{mm}) e lunghe 3 pollici (8 cent.) per lasciare le api. Alla metà del corpo del bugno pongonsi due spranghette per sostenere i favi. Il corpo del bugno poggia sopra una specie di zoccolo, nel quale si fa una apertura alta 5 linee (11^{mm}) che comunica coll' interno. Talvolta il corpo è diviso in due da una assicella verticale.

Si fanno pure bugni composti di più pezzi, vale a dire, il cui corpo, anzichè essere tutt'uno è formato di varie anella sovrapposte, a ciascuna delle quali lasciasi un'apertura che si chiude con una lastra di vetro e con uno sportello esterno di tavola, sicchè aprendo questo si può esaminare lo stato interno del bugno e l' andamento del lavoro delle api.

Essendo giunto a nostra notizia soltanto recentemente dopo che l'articolo arnia

Digitized by Google

era già pubblicato, la descrizione d'una nuova forma di ARNIE, la quale permette di praticare un nuovo metodo di governo delle api, ed offre, come vedremo, molti vantaggi, crediamo utile di qui descriverle anzichè defraudarne i lettori, tanto più che alla parola ARNIA abbiamo già richiamato questo articolo quasi un compimento di quel soggetto.

Questa nuova arnia e questo nuovo metodo di governo devesi all' inglese Nutt che abita nel Lincolnshire, il quale lo adopera da circa dieci anni col più felice successo. Sembra che esso rechi i vantaggi di dare un miele migliore ed in maggior copia, di facilitarne il raccoglimento, di conservare le api in istato di salute e di attività, e finalmente di evitare l' uscita degli sciami con mezzi particolari e col progressivo ingrandimento del domicilio di questi insetti.

Descriveremo dapprima l'arnia di Nutt, poscia l'applicazione che egli fece di essa. L' insieme di quest' arnia componesi di 7 a 8 parti mobili ed indipendenti l'una dall'altra, e sono: 1, il zoccolo; 2. la cassetta centrale; 3, 4, 5, tre o quattro cassette laterali; 6, una cassetta ottagona; 7, una campana di vetro. Tutti questi pezzi vedonsi riuniti nella fig. 13 della Tav. XII delle *Arti meccaniche*, e formano l'arnia compiuta, ma con due sole cassette laterali. Le misure indicate sono quelle inglesi.

Il zoccolo (fig. 17) che deve sostenere tutti gli altri pezzi è formato come segue. A, A', assicelle che ne formano il fondo e la parte superiore, le quali sono larghe 15 pollici (0^m,38) lunghe 3 piedi e 6 pollici (1^m,17) e grosse 9 linee (19^{mm}). BBB, tre pareti laterali e posteriori alte 3 pollici (76^{mm}). CC, due tavolette di trammezzo che dividono il zoccolo in tre parti uguali, ciascuna delle quali ha un apertura longitudinale, lunga 3 pollici (76^{mm}) ed alta 9 linee (19^{mm}). Servono queste a lasciar passare le api nella cassella a sdrucciolo di mezzo E. Ponesi in questa cassella il cibo coperto d' un velo di mussolo grossolano. FF, sono due sportelli a cerniera per chiudere le due parti laterali dello zoccolo; la parte di mezzo viene chiusa dalla cassella E, i lati della quale tengono anche essi aperture longitudinali che corrispondono a quelle fattesi nei trammezzi CC. Nell' assicella superiore del zoccolo sonovi tre aperture semicircolari G,G,G, per le quali le api passano o direttamente nelle divisioni laterali, o prima nella cassella, poi, attraverso le aperture longitudinali dei lati di quella e dei trammezzi, nelle capacità ai lati e da quelle all'aria aperta. Queste capacità sono una specie di vestiboli che si possono chiudere mediante i sportelli F e che servono, come vedremo alla ventilazione dell' arnia.

La cassetta centrale fig. 18 è una scoi tola quadrata senza fondo, del diametr di un piede (0^m,3) ed alta dieci pollic (0^m,254). La faccia H è bucata d' una piccola finestra di 3 pollici (76^{mm}) di lato in ogni verso, chiusa con una lastra di vetro all' interno e con una imposta a cerniera all' esterno. Nei lati I vi sono varie aperture longitudinali paralelle alte 7 linee (15^{mm}) e distanti 1 pollice (25^{mm}) l' una dall' altra. Vanno queste aperture gradatamente scemando di lunghezza dalla più bassa che è lunga 8 a 9 pollici (0^m,22 a 0^m,23) fino alla più alta che non è lunga che un pollice (25^{mm}). L' assicella superiore L tiene al centro un foro d'un pollice (25^{mm}) di diametro, e varii altri di 7 a 8 linee (15 a 17^{mm}) posti intorno al primo. La parte posteriore di questa scatola è diritta e liscia; sul dinanzi vi sono in KK due assicelle destinate a nascondere la commettitura colla

Digitized by Google

cassette laterali, quando queste sono poste sul zoccolo con quella di mezzo. Su quest' ultima ponesi la campana di vetro S (fig. 13) del diametro di 8 a 9 pollici (0^m,22 a 0^m,23) ed alta 12 a 15 pollici (0^m,30 a 0^m,38), la quale si copre con una cassa ottagona T, che termina alla parte superiore con un cappello, e nella quale sonovi tre finestre chiuse, e con piccoli sportelli esterni. La campana poggia sopra un assicella forata di buchi corrispondenti a quelli dell' assicella superiore della cassetta centrale per fare che questa comunichi colla campana. Fra questa assicella e la cassetta si può facilmente far iscorrere una lamina di latta, quando si vuole intercettare ogni comunicazione fra queste parti dell' arnia.

La cassetta laterale (fig. 19) ha un piede (0^m,3) di lato si in larghezza che in lunghezza ed è alta 9 pollici (0^m23). La sua faccia N tiene una finestra di 4 pollici e mezzo (0^m,115) di larghezza e 3 (76^{mm}) di altezza, chiusa con lastra di vetro e sportello. La sua parte posteriore non ha veruna apertura; il lato P tiene aperture orizzontali di lunghezza decrescente che corrispondono a quelle praticate nelle pareti laterali della cassetta centrale. La parte superiore tiene una apertura quadrata di 4 a 5 pollici (0^m,10 a 0^m,13) intorno alla quale vi è una cornice Z di 2 pollici e mezzo (63^m,5) d' altezza, che otturasi con un coperchio X. In questo foro introducesi un tubo di latta bucherato M (fig. 14) lungo 9 pollici (0^m,23) e di un pollice (25^{mm},4) di diametro, nel quale si pone un termometro e cinto alla sommità di una piastra, anch' essa pertugiata che poggia sull'orlo interno del foro Z. L'altra cassetta laterale (fig. 20) è affatto simile alla precedente, e le sue aperture longitudinali corrispondono alla stessa maniera con quelle della cassetta centrale che sono dalla sua parte.

Tutti questi pezzi veggonsi riuniti nella fig. 13, nè altro resta ad aggiugnere se non che indicare che pongonsi sulle aperture semicircolari GGG della parte superiore del zoccolo, le quali fanno comunicare le cassette colla cassella E e colle capacità del zoccolo, piccoli pezzi di latta *a* (fig. 15) ora bucherati in modo da lasciar passare le api come in *a*, ora pieni, come in *b*, quando si vogliono chiudere interamente, e che altre lamine di latta, simili a quella *c* (fig. 16) e senza fori, servono ad intercettare le comunicazioni quando occorre, frapponendole tra le varie parti dell' arnia.

Ora che abbiamo minutamente spiegato il modo come l'arnia è costruita, parleremo della nuova maniera di governare le api. Popolasi la cassetta centrale, come si accostuma per le arnie comuni e quando vi si colloca dapprima uno sciame tutte le comunicazioni colle altre cassette devono essere intercettate: apresi soltanto la lastra di latta che fa comunicare questa cassetta colla cassella sottoposta lasciando quest'ultima mezza aperta. Le api cominciano i loro lavori, rientrano nella cassella e di là nella cassetta come farebbero in un' arnia comune, col vantaggio però che gli animali nocivi penetrano più difficilmente che nelle altre arnie. Quando scorgonsi i sintomi dello sciame, si previene la fuga di esso allargando il domicilio delle api, locchè si fa levando la lastra di latta che separa la cassetta centrale dalla campana di vetro, e le api, trovando lo spazio onde abbisognano, non sciamano e rimangono in quella parte dell'arnia. Se dopo 15 a 20 giorni dai movimenti che scorgonsi nell' arnia, si prevede che sta per formarsi un secondo sciame, si ingrandisce ancor più il domicilio levando la lastra che se-

Digitized by Google

para la cassetta centrale da una delle laterali e l'eccesso delle api anzichè sciamare si stabilisce in questa cassetta. Finalmente se rinnovansi gli stessi sintomi un' altra volta si apre la comunicazione coll' altra cassetta laterale e alcune api stabilisconsi anche in quella. Prima di aprire queste comunicazioni bisogna stropicciare l'interno delle cassette, principalmente vicino alle aperture di comunicazione, con un poco di miele liquido, e siccome per l' ingrandimento dell'arnia il numero delle api si accresce, così apronsi loro nuovi passaggi, levando la lastre di latta che chiudevano le aperture semicircolari delle capacità laterali dello zoccolo e vi si sostituiscono quelle bucherate, attraverso le quali passano le api quando vogliono uscire.

Quello che è da notarsi, dice Nutt, in queste arnie si è che lo sciame popola primieramente la cassetta centrale e continua a riprodurre in essa anche dopo essersi ingrandita l' arnia. La campana e le due cassette laterali servono alle api soltanto per portarvi il raccolto e deporvelo, e non mai per deporvi le uova e covarle. Egli è per tale motivo che il miele ottenuto da quest' arnia è sempre bianco, senza miscuglio di polline, il quale nelle arnie comuni riscaldasi, fermenta e colorisce il miele.

Quando vuolsi raccogliere il miele di questo apparato levasi la cassa ottagona che copre la campana di vetro, passasi fra questa e l' assicella mobile che copre la cassetta centrale un filo metallico per distruggere l' aderenza che vi era fra quelle due parti, poi si fa scorrere una lastra di latta sotto la campana e la si leva. Si leva il prodotto si ripone la campana sulla cassetta e si leva la latta per aprire di nuovo la comunicazione. In tale operazione devesi avvertire di non levare la regina nella campana: se ciò avvenisse, che ne darebbe indizio l' agitazione delle api che si affollerebbero sulla campana, converrebbe riporre questa al suo posto ed aspettare un altro momento più favorevole ed una bella giornata per raccorre il prodotto. Quando ciò non accade, poggiasi adagio la campana all' ombra 12 a 15 metri distante dall' arnia, coprendola d'un panno nero e sollevandola un poco per lasciarne uscire le api le quali ben presto l' abbandonano e tornano all' arnia.

Operasi nella stessa maniera quando vuolsi raccogliere il miele delle cassette laterali, ma la notte che precede questo raccolto conviene aprire interamente gli sportelli F che chiudono le capacità laterali del zoccolo, affinchè le api colpite dal freddo, si ricoverino nella cassetta centrale la cui temperatura è più alta.

Una delle innovazioni più singolari del nuovo metodo di Nutt si è l'uso della ventilazione e del termometro nel governo delle api. Questo abile apicultore aveva osservato, ed altri molti lo fecero prima di lui, che le api, massime nei tempi caldi agitavano continuamente le ali per rinfrescare l' interno dell' arnia e produrvi una leggiera ventilazione. L' abate Della Rocca, per evitare l' innalzamento di temperatura che producesi talvolta, o pel calore dell' aria interna o per l' aumento della popolazione, aveva consigliato di procurare questa ventilazione, facendo varie aperture disposte a tal uopo nelle arnie, ma ignorava il vantaggioso partito che si può trarre da una ben condotta ventilazione. Per regolare la temperatura interna di esse Nutt adopera un termometro che sospende nel tubo di latta pertugiato M (fig. 14); questo tubo è posto sull'apertura Z fatta alla cima delle scatole laterali e poggiata sull' orlo interno di es-

Digitized by Google

sa, come dicemmo, mediante la piastra quadrata che tiene alla cima. Il tutto si copre col cappello X che è mobile in maniera che levandolo si possa vedere qual grado segni il termometro. La regola generale si è di non lasciare che la temperatura interna dell' arnia discenda al di sotto di 20° centigradi, ne salga a più che 25 a 30°, essendo questo il grado che meglio conviensi alle api. Quando si oltrepassa quest' ultimo limite bisogna ventilare aprendo il coperchio X: allora si stabilisce una corrente d' aria che entra per le capacità laterali del zoccolo, attraversa l' arnia ed esce per la apertura superiore delle cassette. Nel verno nel quale le api rimangono intorpidite, una temperatura anche molto bassa non è loro nociva, e si può senza timore collocare l'arnia in un luogo asciutto tranquillo e sempre freddo.

Ecco quali vantaggi procuri una ventilazione ben regolata secondo gli esperimenti di Nutt.

L' aria si rinnova nell' interno della arnia ed il calore vi è più moderato; le api sono perciò più vivaci, più attive, ne hanno d' uopo di impiegare il loro tempo a battere le alie nè di uscire a ciurme dall' arnia per 20 a 30 giorni della più bella stagione; il qual tempo invece col nuovo metodo impiegano interamente in lavori utili e produttivi per l' uomo.

Siccome, secondo la maggior parte degli osservatori, lo sciame avviene per la temperatura troppo alta che produce nell' interno dell' arnia una abbondanza di pecchie, così colla ventilazione si evita la fuga degli sciami, principalmente quando aumentasi in pari tempo lo spazio interno dell' arnia.

Dando dell' aria fresca all' arnia per le cassette laterali si obbliga la regina rimanere costantemente nella cassetta centrale ove continua a procreare e dove regna la temperatura più favorevole alla deposizione delle uova ed all' allevamento delle larve. Gli altri lavori dell' arnia non abbisognando d' una sì alta temperatura, le api non depongono nella campana e nelle cassette laterali che il miele e non il polline che viene trasportato in quella centrale essendo destinato a servire di cibo alla covata, sicchè i prodotti sono più puri e molto abbondanti.

Nutt, che in un' opera stampata su tale argomento inserì un esatto Giornale delle sue osservazioni sull' effetto della temperatura e sul prodotto della nuova arnia di sua invenzione, fece conoscere che nel 1826 un solo sciame di api gli diede in varii raccolti l' enorme prodotto di 296 libbre (134 chil.) di miele; cioè il 27 maggio una campana di 12 libbre ed una cassetta di 42 libbre, il 9 giugno una cassetta, 56 libbre; il 10 giugno una campana, 14 libbre; il 12 giugno una cassetta, 60 libbre, il 13 una cassetta, 52 libbre; ed in luogo una cassetta 60 libbre, in tutto 296 libbre. Nutt però non dice quale fosse approssimativamente la popolazione della sua arnia, la qualità ed abbondanza del nettare che attrovasi nei dintorni del luogo ove essa è collocata, le quali nozioni ci permetterebbero di stabilire con maggiar essattezza l' accrescimento di prodotto dovuto unicamente alla sua arnia ed al suo metodo di governare le api, ed i vantaggi di essi su quelli usati finora. In ogni caso questo metodo merita di venire esperimentato facendo uso dello stesso apparato a fine di confermare o valutare al giusto i risultamenti ottenuti dall' inventore.

(FEBURIER—F. M.)

BUGOLA. Pianta che cresce abbondantemente spontanea, e qui si nota solo

Digitized by Google

perchè adopransi le radici di una specie di essa, detta da Linneo *ajuga reptans*, nelle preparazione dell' INCHIOSTRO. (TARGIONI TOZZETTI.)

BULINO. Nelle arti si da questo nome a molti utensili diversi, tutti però appartenenti ad una classe medesima, e destinati a sottilmente cavare od intagliare i metalli od altri corpi molto duri.

Parleremo primieramente del bulino più generalmente conosciuto sotto tal nome, vale a dire di quell' utensile mediante il quale l' INCISORE produce effetti sì belli. Il bulino dell' incisore non è che una spranghetta quadrata d' acciaio, affilata sopra uno dei suoi spigoli diagonali, in guisa che le facce di essa logorate presentino l' aspetto d' un rombo. Questo utensile tiene un manico foggiato a fungo cui però si è levato un pezzo dal lato ove è la punta del bulino in maniera che possa tagliare essendo quasi steso sulla piastra; se si levasse questo pezzo di manico il ferro farebbe un angolo troppo aperto colla piastra e penetrerebbe troppo innanzi nella materia. I bulini devono sempre esser fatti col migliore acciaio quand' anche non fossero destinati che a tagliare il legno, temperandoli in questo caso men duri. I bulini inglesi sono, meritamente, tenuti in gran pregio; sono buoni anche quelli di Lavosi che hanno per marchio una croce e quattro punti, uno per ogni angolo della croce; sono limati trasversalmente e non bruniti e tagliano l' acciaio fatto rinvenire azzurro.

Vi ha un' altra specie di bulino la cui sezione è un rombo più o meno allungato; anche le faccette di esso hanno la forma d' un rombo, ma molto più allungato di quelle del primo bulino che abbiamo descritto, e la punta è molto ingorda e soggetta a spezzarsi. Lo si adopera più di raro e serve e fare solchi fini e profondi. Il bulino quadro fa i solchi più larghi e meno fondi. L' incisore ha pure diversi altri bulini, applicandosi questo nome ad una serie di piccoli utensili, come, ugnelle, scalpelletti elittici che terminano ad arco acuto alla punta ec. L'intagliatore in legno adopera principalmente il bulino trapezio, ed alcuni *bulini-ugnelle.*

Gli orologiai preferiscono i bulini quadri, e quelli che hanno un lato rotondo e diconsi ugnelle rotonde: bene spesso, sono questi affatto rotondi e presentano una elissi sulla loro faccetta logorata; altri hanno due superficie schiacciate, altri una sola, sicchè è impossibile indicare tutte le loro forme diverse; questi varii bulini adopransi per tornire il ferro e l'acciaio; sono presso a poco gli stessi che quelli adoperati dagl' incisori. Nell' arte dell' orologiaio però si adoperano più i lati che la punta, sicchè è più difficile l' affilarli a dovere.

Al vedere un bulino sembrerebbe che nulla essere dovesse più facile che renderlo appuntito e tagliente, e nullameno questa operazione è una delle più difficili a farsi come conviene. Comunemente l'augnatura d'un bulino dev'essere inclinata di 40 gradi e perfettamente diritta, non solo nella direzione della lunghezza diagonale del rombo, ma altresì nel senso della diagonale più corta incrociata con quella. Questa dirittura è sì difficile ad ottenersi che Gambey, uno dei più valenti artisti francesi, trovò necessario d' inventare un semplice stromento per affilare i bulini, mediante il quale essi vengono presentati alla pietra colla inclinazione che devono avere e tenuti stabilmente fermi in tale posizione. Si ottiene un effetto simile anche sulla cote piana, ma essa dà un filo troppo grosso nè il bulino taglierebbe senza l'aiuto della pietra ad olio (V. AFFILARE, ARROTINO). Nel

Digitized by Google

dare il filo al bulino bisogna aver cura di rotondare meno che sia possibile la faccia consumata per serbare gli spigoli molto vivi. Gl' incisori affilano anche il *ventre* del bulino, vale a dire l' angolo al dissotto che forma la punta. I bulini curvi hanno meno bisogno di questa operazione.

Il bulino dei magnani è un utensile affatto diverso, ed è semplicemente quello che in altre professioni dicesi *scalpello a freddo*. Con questo utensile *bulinano* il ferro, vale a dire, vi scavano denti ed altro o levano alcuni pezzi che difficilmente potrebbero torsi colla lima o perchè questa non potrebbe giungere nel punto ove essi desiderano, o perchè l'operazione riuscirebbe troppo lunga. Quindi i magnani usano questo utensile quanto più possono frequentemente, poichè risparmiano con esso il tempo ed il consumo delle lime. Questa sorta di bulini, tutti di acciaio fino, hanno la forma del BADILE che è la più comune, e quella dell' UGNETTO, ma in quest' ultimo caso bisogna farvi una contro augnatura, poichè l'augnatura semplice sarebbe molto facile a sdentellarsi: il bulino col taglio a badile sollecita maggiormente il lavoro e resiste più a lungo se si riducono le augnature rotonde, di modo che formino un arco a sesto acuto al punto dove s' incontrano; le augnature affilate diritte, qualunque siasi la piccola loro inclinazione, sono soggette a sdentellarsi; ma fanno un lavoro più regolare e che meno abbisogna della azione della lima. Nel bulinare il magnano batte sul bulino col suo martello d'acciaio temperato, il che schiaccia ed anche fende la parte superiore del bulino che è di acciaio e perciò di prezzo assai alto. Sarebbe desiderabile che si trovasse il modo di adattare al bulino un manico di ferro che ricevesse i colpi del martello; tanto quest' ultimo che il bulino ne avrebbero minor danno: egli è questo un perfezionamento che proponghiamo con poca speranza di vederlo adottato, ben sapendo che gli operai sono attaccati alle loro antiche abitudini e difficilmente le abbandonano per quanto siano evidentemente contrarie ai loro interessi.

Si dà pure il nome di bulini a diversi altri utensili, ma la maggior parte di essi sono SGORBIE o SCARPELLETTI, nè questo è il luogo ove convenga parlarne.

(Paolo Desormeaux.)

BULLACCIO. L'ammasso delle loppe secche, e tutti gli avanzi del fondo della battitura delle biade, che diconsi anche *locco*. (Gagliardo.)

BULLETTAME. Nome generico che comprende tutte le specie di bullette. V. CHIODO. (Alberti.)

BULLETTATO, dicono i legnaiuoli ed altri, nel senso di guernito di bullette. (Alberti.)

BULLETTE *da once*, diconsi quelle che si vendono a peso. (Alberti.)

BUONAVOGLIA. Uomo che serve al remo non forzato ma per mercede. (*Voc. della Crusca.*)

BUONO. I mercanti dicono *far buono* il mettere in credito, passare una partita in credito ad alcuno, bonificare. (Alberti.)

BUOMPRESSO. V. BOMPRESSO.

BURACO. Nome antico del BORRACE (V. questa parola).

(*Diz. delle scienze mediche.*)

BURANESE. Sorta di vitigno e di uva bianca molto dolce, di cui si fa il *buriano*. (Alberti.)

BURATTINO. Specie di saietta. (Alberti.)

BURCHIELLO. Dicesi fra noi una grossa barca ad uso di trasportare passaggeri e merci sui fiumi; è coperta per

Digitized by Google

tutto il tratto tra la poppa e la prua, divisa internamente in due o più stanze con finestre laterali, di fondo piatto. Può servirsi di vele, ma d'ordinario viene tirata coll' alzaia da cavalli o rimurchiata da altra barca a remi.

(STRATICO.)

BURELLA. Cavallo pezzato, cioè quello che ha il mantello bianco, chiazzato di nero, baio, alzano, ec.

(ALBERTI.)

BURGA. Tessuto di pertiche e bastoncelli flessibili, di figura conica, lungo 4 a 5 metri, e del diametro di 10 a 15 decimetri alla sua base. Serve a riparo delle sponde dei fiumi.

(CAVALIERI SAN BERTOLO.)

BURGHE O TRATTORE. Rami vigorosi della vite, i quali si sotterrano senza staccarli dal corpo della madre, lasciandoli finchè abbiano messe radici, nè differiscono dalle *barbatelle* o *piantoni* se non perchè questi vengono conficcati in terra dopo tagliati dalla pianta madre (V. PROPAGGINARE).

(PELLEGRINO BERTANI).

BURIANO. Specie di vino fatto coll' uva detta BURANESE. (ALBERTI.)

BURRATI, BURRICO. V. ACIDO *burrico*.

BURRO. Il burro è un miscuglio di varie materie grasse, il quale si trae dal latte, e specialmente da quello di vacca.

Il latte è essenzialmente formato da un liquido, detto *siero* che contiene in dissoluzione la materia caciosa, ed in sospensione le materie grasse. Queste hanno la forma di globuli eccessivamente piccoli che sfuggono alla nostra vista. Questi globuli meno densi del siero, si riuniscono alla superficie insieme con un poco di materia caciosa, e formano il *fiore o capo di latte.* Ognuno sa che il burro si estrae immediatamente da questo fiore.

Le materie grasse del latte sono: la stearina, la oleina, la burrina e l'acido burrico. La stearina è solida alla temperatura ordinaria; le tre altre sono liquide e l' ultima è volatile, odorosa: è quella che dà al burro l'odore suo proprio. Queste materie sono solubili le une nelle altre, e forse ciascun globulo le racchiude tutte quattro.

Secondo Chevreul il burro fuso può raffreddarsi fino a 26°,5 prima che cominci a rapprendersi ed allora la sua temperatura ascende a 32°, al qual punto rimane fino a che tutto il burro sia divenuto solido. Cento parti di alcoole bollente della densità di 0,822, ne sciolgono 3,46 di burro. La proporzione delle materie componenti le materie grasse del latte onde formasi il burro, varia secondo le circostanze, e perciò varia anche la consistenza del burro. Delle chimiche teorie della fabbricazione del burro avremo occasione di parlare nel corso di quest' articolo a mano a mano che tratteremo delle varie operazioni di quest' arte.

La prima cosa a considerarsi si è quale sia la migliore disposizione della cascina o locale ove si fabbrica il burro. Allorchè se ne lavorano grandi quantità, deve essere questa divisa in 4 scompartimenti: 1.° la stanza ove conservasi il latte e raccogliesi il capo di latte; 2.° un luogo per nettare e lavare i vasi e gli utensili; 3.° una stanza ove battesi il burro; 4.° un magazzino ove conservasi il burro dopo fabbricato.

La stanza ove conservasi il latte e raccogliesi il cavo dev' essere ampia, ben ventilata, esposta al norte o al norte-ovest, riparata dai grandi calori della state e dai rigori del freddo del verno. Una grande nettezza dovrà serbarsi così in questa che nelle altre stanze tutte.

La temperatura del luogo ove battesi

Digitized by Google

il burro, gioverà molto che sia tenuta fra i dieci e i dodici gradi per varii motivi, la cui importanza si potrà valutare dietro i principii ragionati della fabbricazione del burro che esporremo più innanzi. Colà però dove il burro conservasi fino al momento di smerciarlo o consumarlo, quanto più bassa sarà la temperatura gioverà meglio, essendo il freddo uno dei migliori mezzi per impedire la alterazione del burro.

In alcuni paesi si batte il burro e lavansi gli utensili nel luogo medesimo ed in un altro conservasi il latte ed il burro; altrove si ha una sala per conservare il latte ed il burro, una per battere il burro, ed una per lavare gli utensili; queste disposizioni possono benissimo convenire nei piccoli stabilimenti rurali, e sembrano economiche, ma sono ben lungi dall'essere vantaggiose nelle grandi fabbriche e principalmente in quelle dove si voglia fare il burro fino e di prima qualità.

Gli utensili necessari in una fabbrica di burro sono, i vasi necessarii per conservare il LATTE dei quali tratteremo a quella parola; i vasi per separare il capo di latte e le zangole, dei quali parleremo più innanzi in questo articolo, inoltre stacci o tralicci per passare il capo di latte o feltrare la scotta, alcuni catini, giarre od altri simili vasi per riporvi il burro; cucchiai, stecche e matterelli di legno per mantrugiarlo, aprirlo, levargli il latte e salarlo; un piccolo strettoio a vite di legno; alcune forme per dargli la figura che si vuole, dei bolli per marchiarlo, un pestello per comprimere il burro salato nei barili; una caldaia di rame per fonderlo.

La fabbricazione del burro non solo esige la più rigorosa nettezza, se si vuole evitare una perdita sulla quantità e sulla qualità del prodotto, ma siccome questa sostanza attaccasi a tutto ciò che tocca, così per evitare questa aderenza, bisogna nettare tutti i vasi ed utensili con una lisciva fatta con ceneri fine o stropicciarli con ortiche delle più pungenti macerate nell' acqua in modo che non pungano più. Anche quegli che leva il burro dalla zangola e lo mantrugia deve stropicciarsi con la lisciva le mani e le braccia perchè il burro non vi si attacchi.

Premesse queste generali avvertenze sulla scelta del locale ove si vuol stabilire la cascina, sugli utensili che occorrono e sulla mondezza che è necessaria, parleremo ora della scelta del latte che è la materia prima dalla quale si tragge il burro, e delle altre cagioni generali che possono più o meno influire sulla buona o cattiva qualità del prodotto, e delle quali è d'uopo tener conto prima di stabilire una cascina o d' intraprendere la fabbricazione del burro.

La cagioni che influiscono sulla qualità del burro sono tante e sì diverse che non è da sperarsi di conoscerle tutte; quelle che sembrano agire più delle altre sono le seguenti:

1. *Le vacche.* Ogni razza di vacche, ogni animale, e la stessa vacca in circostanze, in istato, od in situazioni diverse fornisce un burro di qualità differenti. Bisogna scegliere le razze e gli animali che danno prodotti abbondanti e buoni, ed aver cura di tenerli sempre in buono stato ed usar loro tutte le cure convenienti.

Siccome il latte di vacca non acquista realmente la maggior bontà di cui è capace che quattro mesi dopo il parto, non se ne estrae il burro prima di quel momento.

Circa alla quantità di burro che si ottiene dal latte, dipende questa dalla ricchezza del latte, dalla maniera di for-

Digitized by Google

mare e raccogliere il fiore, e dal metodo di battitura adottato. Prendendo una media sui risultamenti ottenuti in venti paesi diversi coi metodi più comuni di fabbricazione si può calcolare che occorrano 14 litri di latte per preparare mezzo chilogrammo di burro convenientemente depurato. Un latte 9 a 10 litri del quale bastassero a dare la stessa quantità di burro, potrebbe riguardarsi come ricchissimo; trovasi però invece più spesso del latte che non dà quel prodotto che ogni 16 o 17 litri.

Diversi agronomi fecero conoscere la quantità giornaliera di burro che danno le vacche. Per fare questo calcolo con approssimazione conviene fare il computo non già su alcune giornate soltanto, poichè il prodotto di queste varia secondo la stagione, lo stato di salute dell'animale, la temperatura, ec., e molte altre circostanze imprevedute, ma sul corso di un anno intero. Confrontando i varii risultamenti fornitici da agronomi di diversi paesi, si trova che il prodotto annuo medio d'una vacca può calcolarsi di 1800 litri di latte, e siccome abbiamo veduto che occorrono 14 litri di latte per dare mezzo chilogrammo di burro, ne segue che a termine medio una vacca può dare circa 64 chilogrammi di burro all'anno.

2. *I pascoli ed il nutrimento* hanno grande influenza sulla bontà del burro quando siano ricchi, di buona qualità ed abbondanti, sempre però purchè il prodotto sia lavorato con tutte le necessarie avvertenze. Quasi dappertutto e con pascoli mediocri si può preparare del buon burro quando si abbiano le diligenze che si convengono. Nulladimeno a circostanze uguali, il burro degli animali nutriti in buoni pascoli, avrà sempre miglior sapore e più delicatezza di tutti gli altri.

Il nutrimento che sembra dare il miglior latte è quello dei prati umidi, poi quello dei prati ordinarii. I foraggi verdi delle piante leguminose aumentano il il latte, gli danno un sapor vivo, e sono pericolosi, cagionando la meteorizzazione. Fra i foraggi secchi, il fieno di secondo taglio è il migliore. Dopo di questi vengono le pule di avena e di frumento; la crusca è preferibile. Tra le materie polpose, la carota occupa il primo posto; dopo di essa la patata, poi la barbabietola, e finalmente il navone. Quando queste ultime materie rilassano troppo gli animali, vi si aggiunge della crusca secca e talvolta anche del sale che amano molto.

3. *Il clima e la stagione.* Il clima che è il più favorevole alla salute delle vacche è quello altresì che produce il miglior burro. Quindi i paesi alquanto umidi, come la Danimarca, l'Holstein, l'Olanda, il Belgio, la Fiandra, la Normandia, la Bretagna, l'Inghilterra e l'Irlanda, producono il burro più celebre. Quanto alla stagione il burro di primavera o di maggio è il più ricco, il più aromatico ed il migliore. Il burro di state o di luglio o d'agosto è molle od oleoso; quello d'autunno o di settembre e d'ottobre ha un colore men bello, ma è sodo e conservasi a lungo.

4. *La qualità del latte e del capo di latte.* Tutto ciò che può alterare la natura o la delicatezza del latte e del fior di latte influisce anche sul burro. Delle cagioni che possono comunicare al LATTE cattive qualità parleremo trattando separatamente di quella sostanza. Due però gravi difetti del latte sono qui da notarsi siccome quelli che alla fabbricazione del burro tornano in particolar modo nocivi. E primieramente interessa molto sapersi che il primo latte delle vacche che partorirono di fresco, e quello degli

Digitized by Google

animali vecchii, o affetti di malattia organica è per lo più sieroso e quasi privo di materia grassa. Vi ha pure del latte, la cui materia caciosa si coagula con tale prontezza che non si può raccogliere alla sua superficie che poco fiore e questo di nessuna consistenza; questo difetto può derivare o dall'essersi tenuto il latte in vasi il cui legno fosse impregnato di latte magro od acido, da un tempo burrascoso, da una temperatura molto elevata o da altre simili cause. E cosa molto difficile il fabbricare burro di sapore grato e buono con latte che abbia un sapore ingrato o che sia guasto, e parimenti con fior di latte rancido ed ammuffato.

Sarà da evitarsi per quanto sia possibile di far uso del fior di latte tratto da un latte poco buono, battuto per un lungo trasporto, o da quello di vacche deboli, malaticce, calde, vicine al parto o fresche da esso; sarà da preferirsi il fiore di latte, colto ad una temperatura di 10 a 12°; quello provvegnente da latte giunto alla sua perfezione, cioè quattro mesi dopo il parto; quel primo che viene alla superficie del latte, il quale è il più abbondante ed il più delicato.

Si vede talvolta il latte di vacca prendere una tinta azzurra, questo non ha alcuna azione sinistra sull' economia animale; ma il burro peraltro che traesi dal suo fiore è di consistenza più molle, o di sapor meno dolce e meno grato che il burro ordinario. Esso acquista anche presto un sapore acre e forte, diverso dalla rancidità, di cui si spoglia fondendolo. Le cause che producono il latte azzurro diedero origine ad alcuni pregiudizii. Alcuni buoni osservatori attribuiscono questo fenomeno allo stato duro e coriaceo dei pascoli e delle erbe leguminose, cagionato dall'aridità del terreno o dalla siccità. La sostanza che cagiona questo colore azzurro è una specie di muffa che apparisce sopra il capo di latte. Dicesi che il sale marino, il salasso, l' uso di piante crocifere, come il colza, l'ossimele od altre bevande nelle quali si faccia entrar dell' allume, il fegato d' antimonio, il fior di solfo, l' assa fetida, guariscano le vacche da questa affezione che contraggono pel cattivo nutrimento, per l' immondezza o per simili altre cause.

5. *Il modo di fabbricazione.* La preparazione del burro dietro regole ragionate e con tutte le cure convenienti è la condizione più decisiva e più importante per la sua buona qualità. Il burro cattivo proviene dall' ignoranza o dalla poca nettezza. Il burro di Bray, della Bretagna, dell'Olanda, di Holstein, non deve in gran parte la sua superiorità che alla maniera diligente, ed accurata colla quale dirigesi la sua fabbricazione.

Si è pure osservato che quanto più grandi sono le masse sulle quali si opera tanto migliore riesce il burro, ed anche di questa avvertenza è da tenersi conto onde trarne profitto.

Il latte di vacca, del quale soltanto parlammo finora, è bensì quello di cui si fa maggior copia di burro e che è più generalmente adoperato in questa fabbricazione, ma non è il solo. Si fa pure un burro di pecora, che ha meno consistenza di quello di vacca, è giallo-pallido la state, bianco nel verno, è grasso, irrancidisce facilmente quando non sia diligentemente lavato, e si fonde più facilmente. Il burro di capra è sempre bianco, ha un sapore particolare, conservasi più a lungo senza alterazione, ma a volume uguale di latte è in quantità assai minore degli altri due; 3. il burro d' asina è molle, bianco, irrancidisce facilmente ed è difficile a prepararsi.

L' arte di fare il burro consiste in tre principali operazioni, delle quali parle-

Digitized by Google

remo separatamente, e sono: 1. il disfioramento del latte; 2. la battitura del cavo o fiore di latte; 3. il toglimento del latte che rimane nel burro.

Disfioramento del latte. Riempiuti i vasi di latte poggiansi adagio e con precauzione là dove devono rimanere. Lavansi tutte le macchie di latte che si fosse sparso sugli orli del vaso, sulle panche, ec. e si levano gli utensili che più non occorrono; il più delle volte i vasi pongonsi sulle panche o tavole; ma la state si mettono più spesso sopra il terreno essendo quello il luogo dove la temperatura è più uniforme e più fresca.

Quando la temperatura è di 10 a 12 gradi, il cavo di latte si separa solitamente in capo a 24 ore, può però tardare fino a 36 ore ed anche più. Ad una più alta temperatura si forma più presto e può racogliersi dopo 16 ore ed anche dopo 12 o dopo 10. I tempi burrascosi accelerano anch' essi la separazione del capo di latte.

La prima porzione di fiore, vale a dire, quello che viene il primo a galla, è di miglior qualità e più abbondante di quello che sale in appresso nello stesso spazio di tempo; il fiore che separasi nel secondo intervallo è migliore e più abbondante di quello che sale nel terzo, e così di seguito, scemando il fiore di qualità e di quantità fino a che più non se ne separa.

Per ottenere un cavo di latte abbondante, fino e delicato, non si deve coglierlo che sul latte che si è munto l'ultimo e levare il primo che viene alla superficie. Se si vuol ottenere burri fini e delicati, dice Anderson, bisogna levare il fiore di latte ad una temperatura moderata, dopo 6 a 8 ore, e se la fabbricazione è molto estesa per fare burro assai fino, fa d'uopo levare la crema dopo 2, 3 o 4 ore.

Un latte denso separa minor quantità del fiore che contiene che un latte più liquido o più magro, ma il fiore è di miglior qualità. Se in questo latte denso versasi dell'acqua, esso produrrà maggior copia di fiore, ma di qualità assai men buona.

Quanto maggior superficie presentano i vasi più facilmente sembra che formisi il fiore; sembra che la profondità più conveniente a quest' uopo sia quella di 3 a 4 pollici (8 a 11 centimetri). In Inghilterra nei grandi vasi piatti che spesso si adoperano, nei quali spesso lo strato del latte non ha più che un pollice di grossezza, il fiore viene a galla presto, ma imperfettamente e quasi sempre manca di consistenza.

Si può sollecitare la separazione del fior di latte, mediante un calore artificiale. Così nelle cascine d'Isigny, si mantiene un dolce calore nel verno per fare che il fiore si separi più prontamente ed in alcuni altri paesi, come il Devonshire ed il Bocage nella Vandea, si sollecita sempre questa separazione con un calore artificiale. Questo ultimo mezzo dà prodotti abbondanti, ma di qualità inferiore, ed il burro che si fa in questi paesi irrancidisce assai presto.

Esperimenti che appaiono decisivi sembrano dimostrare che facendo i vasi in cui si lascia il latte di zinco, il che da gran tempo accostumasi nel Devonshire ed in America, si ottiene una quantità di capo di latte maggiore, ciò che forse devesi attribuire ad un effetto galvanico.

Con una buona applicazione di questi due aiuti del calore e della materia del vaso G. Carter costruì una cassetta per preparare il fiore di latte che ne aumenta considerabilmente la quantità, e che noi procureremo di brevemente descrivere.

Consiste questa in un vaso paralello-

Digitized by Google

grammico di lamine di zinco lungo 12 pollici (0^m,19) largo 8 (0^m,325) e profondo 6 (0^m,16), chiuso alla parte inferiore e munito d'un doppio fondo alla metà di sua altezza, che lo divide in due capacità affatto separate. La inferiore è chiusa da ogni parte e tiene soltanto una apertura da un lato, per la quale si empie o vuotasi di liquido. Sul fondo della capacità superiore ponesi una lamina di zinco bucherata che la copre interamente e tiene ai capi due manichi. Versasi in questa capacità il latte appena tratto dalle mammelle della vacca; lasciasi in quiete 12 ore, poscia mettesi nella capacità inferiore una quantità di acqua bollente uguale a quella del latte, e lasciasi il tutto in quiete altre dodici ore. In capo a quel tempo il fiore di latte è giunto alla sua perfezione ed ha tale consistenza da potersi sollevare con due dita; sarà però meglio innalzare leggermente la piastra bucherata, nel qual modo si leverà tutto il fior di latte senza mescervi la menoma parte del liquido che è dissotto. In 12 esperimenti fatti con tale apparato, Carter ottenne i risultamenti medii che seguono: 18,172 litri di latte diedero in 24 ore 2,56 litri di fiore di latte, che, dopo essere stato battuto per quindici minuti, somministrò 113,36 gramme di burro. La stessa quantità di latte trattata nel solito modo in grandi catini non diede in capo a 48 ore che 2,27 litri di fiore, da cui si ottennero 102 gramme di burro, dopo averlo battuto per 19 minuti. Quindi l'aumento del fior di latte fu di 12 e $\frac{1}{4}$ e quello del burro di più che 11 per 100. I risultamenti sono sempre uguali, nè vi si osserva la menoma varietà nel colore, nella consistenza o nel sapore del prodotto. La verità di questi fatti venne riconosciuta dalla Società delle Arti di Londra che accordò un premio a Carter. Essendo insorto il dubbio che, il latte disfiorato che rimaneva avesse qualche effetto nocivo sull' economia animale pei sali di zinco che poteva contenere, si fece l'esperienza di nutrire con esso alcuni animali, e si vide che la loro salute non venne menomamente alterata.

Quando non si leva il cavo di latte in più volte, a misura che esso si forma, interessa di conoscere il momento in cui il disfioramento torna più utile. Varie sono le opinioni su questo proposito; alcuni stimano doversi aspettare che il latte divenga agro e si cagli prima di levare il fiore; altri all' opposto credono che si deva fare questa operazione prima che apparisca la menoma alterazione. Esperimenti esatti e positivi fatti recentemente provarono che si ottiene bensì un po' più di burro dal fiore tolto dal latte agro, ma che questo aumento è assai scarso e non compensa la perdita che cagiona la cattiva qualità del burro che riesce grasso, non può conservarsi a lungo, nè ricevere la salagione. In vero per poco d'acidità che vi sia, il fiore si unisce a delle parti caciose le quali non aumentano il prodotto cha a danno della sua qualità.

Il momento importante adunque da cogliersi è quello quando tutto il fiore è riunito alla superficie senza che ancora vi abbiano segni apparenti di acidità. Nella Frisia olandese, ove si fa un burro eccellente il fiore levasi ordinariamente 12 ore dopo deposto il latte nei catini, nè lasciansi mai trascorrere 24 ore prima di fare questa operazione. Lo stesso è pure in Lombardia, in Isvizzera e nell' Holstein, ove si fanno burri eccellenti. Questo momento però varia secondo la temperatura. È più lungo nei tempi freddi, e più corto nella stagione calda e nei tempi burrascosi. L' indizio dal

Digitized by Google

quale solitamente lo si conosce, è premendo col dito la superficie del cavo di latte; se lo si ritrae senza che sia intinto di latte si stima che tutto il burro sia salito alla superficie. Nell' Holstein immergesi un coltello nel fiore; se il latte non viene alla superficie è segno che è il momento opportuno per isfiorare il latte; e tale è la cura che mettesi in quel paese a tale operazione che vegliansi le notti per cogliere il momento opportuno quando tutto il fiore è montato, il che si riconosce col mezzo che abbiamo indicato.

Le migliori ore per levare il cavo di latte nei mesi più caldi della state sono la mattina e la sera. L'inverno questo momento varia secondo le circostanze. Nei tempi burrascosi, nei quali il latte si caglia prontamente, occorre una sorveglianza più attiva, e appena si ode muggire il tuono da lungi si deve correre a chiudere gli spiragli, bagnare il pavimento, e sfiorare tutti i catini ove il fior di latte è già in parte formato.

Tre maniere vi sono di levare il capo di latte dai vasi: 1. Ponesi il catino sull' orlo della banchetta, lacerasi col dito vicino al beccuccio la pellicola del capo di latte che copre tutto il vaso, e inclinando il catino, si fa colare lentamente per la apertura fattavi tutto il latte. Questo è il metodo più semplice; 2. Levansi alcune cavicchie o zipoli che chiudono dei fori fatti sul fondo dei catini, e si lascia scolare il latte fino a che il capo di latte rimanga asciutto sul fondo; questa è la maniera che si usa in Inghilterra; 3. finalmente levasi il cavo di latte con una specie di schiumatoio. A tal fine cominciasi dallo staccare il fiore dagli orli del catino con una stecca d' avorio poi si trae adagio adagio a sè questo fiore collo schiumatoio, e quando è ben riunito lo si leva con precauzione in guisa da coglierlo tutto scevro di latte. Questa operazione esige una certa destrezza che non si acquista che colla pratica. Dal modo come la si fa dipende in parte l'esito della fabbricazione, poichè se si lascia del fiore si perde una quantità proporzionata di burro e se si prende del latte si nuoce alla qualità del prodotto.

Il fiore levato dai vasi riponesi tosto in quelli ove si deve serbarlo, e si conserva tanto meglio quanto più è scevro di latte. Quantunque il cavo di latte appena levato esiga maggior lavoro per essere ridotto in burro, pure quando vogliasi questo di buona qualità conviene battere il fiore fresco ed anzi lo stesso giorno che si è raccolto. In generale nella stagione calda non si deve mai tardare a batterlo più di 24 ore dopo levato dal latte e nell' inverno, ad una temperatura modesata, mai più di 2 a 3 giorni.

Della battitura del burro. Questa operazione ha per iscopo di agglomerare i globuli in una sola massa. Perchè ciò riesca convenientemente fa d'uopo che la materia grassa non sia nè troppo solida nè troppo fluida. Vi è quindi una certa temperatura che conviene meglio di ogni altra, e questa si è da 11 a 12 del termometro centigrado. A questo grado si ottiene un prodotto sodo, di un sapore piacevole, di buona qualità ed abbondante. La quantità rimane presso a poco la stessa fino a 15 gradi, ma la consistenza va progressivamente diminuendo. A 16° la quantità è minore. A 18° il burro è molle, spugnoso e la quantità che se ne ottiene è di 9 a 10 per 100 minore di quella prodottasi all' anzidetta temperatura. A 21° finalnalmente, la quantità è un 16 per 100 minore, ed è di qualità inferiore pel sapore e per l'aspetto nè per quanto il si lavi si può mai levarvi interamente il

Digitized by Google

latte sburrato. Questa temperatura di 11 a 12° dev' essere quella del fior di latte prima che lo si batta, o quale esce dalla cascina, essendosi riconosciuto che nella battitura e formazione del burro, la sua temperatura si innalza di 2 gradi, vale a dire, sale a 14°. È questo l'unico esempio d' un liquido che si riscalda venendo agitato all'aria aperta, poichè invece gli altri liquidi sogliono anzi raffreddarsi a motivo della evaporazione che si produce. Se la temperatura fosse più bassa dei 10°, il burro non si formerebbe, o solo in minore quantità.

Quando non si può mantenere la cascina alla temperatura di 10 a 12° del termometro fa d'uopo ricorrere a mezzi artifiziali. In estate nelle giornate più calde si batte il burro nell'ora meno calda e nel luogo più fresco della casa · oppure gettansi nella zangola 13 a 20 litri d'acqua fresca che vi si lascia per un'ora e vuotasi prima di versarvi il capo di latte. Durante la battitura immergesi la zangola per 33 o 34 centimetri in acqua fredda posta in un mastello. Applicansi sulla zangola pannilini bagnati o finalmente vi si getta dentro un piccolo pezzo di ghiaccio. Talvolta basta tuffare di tratto in tratto la zangola in acqua fresca. In Olanda si immerge il vaso che contiene il fiore, prima di versarlo nella zangola, o nel *koelback*, grande serbatoio d'acqua fresca, lungo 6 piedi (2 metri), largo 3 (1 metro) e profondo 2 (0m,66), costruito di muro o di pietra nel mezzo della cascina, e tenuto pieno d' acqua con una tromba.

Nel verno quando fa gelo si accelera la formazione del burro inviluppando la zangola con un pannolino o con una coperta calda, oppure con un pannolino bagnato d'acqua tiepida; aggiungendo al fiore un po' di latte caldo; immergendo la zangola in un vaso d'acqua tiepida, o lasciandovi entro dell'acqua calda per una mezz'ora; finalmente avvicinando alquanto la zangola al fuoco. In Olanda aggiungesi al capo di latte freddo un po' di acqua calda. In altri luoghi, ove si prepara un burro eccellente, introducesi un vaso pieno d'acqua calda nella zangola. In tutti i casi non devesi far uso di questi mezzi che con precauzione e parsimonia, poichè tendono tutti a scemare la finezza e la buona qualità del burro. Un termometro sarà quindi assai utile per non eccedere la temperatura necessaria.

Per versare nella zangola il cavo di latte, ponesi sovra essa un canovaccio od uno staccio ben netti sui quali versasi il fiore per suddividerlo e nettarlo facendolo passare attraverso le maglie anche colla pressione se occorre.

La zangola, che abbiamo più volte nominata nel corso di questo articolo, è un vaso ordinariamente di legno che serve per battere il fiore col quale si vuol fare il burro. Quasi tutti i paesi hanno zangole di forme particolari, e che ivi si preferiscono a tutte le altre, e si proposero per questo strumento molte forme diverse e varii meccanismi per farlo agire. Agli articoli ZANGOLA del Dizionario e di questo Supplimento si troveranno descritte quelle che possono considerarsi le migliori, nè qui faremo che riassumere astrattamente le principali condizioni cui fa d'uopo avvertire nello sceglierle e nel costruirle.

Una buona zangola deve: 1. Essere costruita con un legno ben secco, omogeneo e che non comunichi al burro verun gusto nè odore; sarà cerchiata di ferro. Se ne fanno pure di buonissime di latta, di stagno ed anche di terra; 2. Essere facile a nettare, ad esaminarsi internamente ed a prontamente asciugarsi; 3. Essere costruita con molta esattezza,

Digitized by Google

riunendo tutte le parti sicchè rimangano meno che sia possibile angoli acuti, vacui, fessure e punti ove la spazzola non possa penetrare quando si vuol lavare ; 4. Lasciar facile scolo alla scotta, e poterne facilmente levare il burro ed estrarnelo ; 5. Dare il mezzo pronto e sicuro di riunire il burro in una sola massa solida, quando esso è finito ; 6. Lasciar che l'aria vi entri e vi si rinuovi ; 7. Esigere la minor forza possibile per ridurre in burro una data quantità di fiore ; 8. Prestarsi ad un moto lento, regolare. Un difetto delle zangole girevoli si è appunto quello che facilmente si dà loro un movimento troppo rapido ; 9. Fabbricare il burro con sollecitudine senza però nuocere alla qualità ed abbondanza di esso ; 10. Essere di un uso assai comodo ; 11. Finalmente essere solida, facile a costruirsi dovunque, di prezzo modico e di manutenzione economica.

La grandezza delle zangole dipende dalla quantità di burro che si vuol fabbricare ; ma quando oltrepassano una certa dimensione, allora per agevolare il lavoro fa d' uopo impiegare alcuni meccanismi che variano secondo i paesi, od anche di applicarvi la forza degli animali, del vento o dell'acqua, mediante ruote verticali, stanghe orizzontali o altri simili congegni meccanici. Questi meccanismi hanno due vantaggi cioè di sollecitare l' operazione e di procurare un lavoro regolare.

Le zangole devono essere tenute sempre colla maggiore nettezza, e le Olandesi le coprono anche d' una fodera di tela, affinchè quello che batte il burro non le insudicii esternamente.

La battitura si deve fare con un movimento moderato, uguale, uniforme e continuato senza interruzione, poichè se il moto non è regolare, se lo si rallenta, o lo si arresta, il burro, come dicesi in Inghilterra, retrocede, cioè si discioglie nella scotta. All'opposto, se il moto è troppo celere e violento, il burro acquista un ingrato sapore e degrada, principalmente la state, di colore, di sapore e di consistenza. Per operare regolarmente quando si è introdotto il frullo e chiuso il vaso, conviene alzare e abbassare alternativamente il bastone, facendo urtare leggermente la rotella del frullo al fondo della zangola, in guisa che ad ogni corsa di va-e-vieni sollevi due volte ascendendo e discendendo tutto il capo di latte. La battitura nell'estate dev' essere molto lenta e regolare poichè altrimenti si dividerebbero e tornerebbersi in sospensione i globuli di burro che in quella stagione sono spesso allo stato liquido. Nel verno il moto può essere più vivace e più continuato. Devesi anche accelerare un poco quando il capo di latte è in grande quantità o quando è molto recente.

Il momento in cui formasi il burro varia e dipende da molte circostanze. Si conosce che il lavoro avanza a dovere dal suono che rende il fiore nel batterlo. Questo suono è dapprima grave, sordo, profondo, poscia diviene forte, secco e più vicace : questo è il segno che il burro comincia a formarsi. Continuasi talvolta il lavoro colla stessa cura e ben presto si sente che il bastone si muove con maggiore facilità. Se si aprisse la zangola a quel momento si vedrebbero sulle pareti di essa molti globuli giallastri oleosi, i quali indicano che comincia ad operarsi la formazione e la riunione del burro. Si danno alcuni altri colpi lenti e misurati, poi si riunisce il burro. A tal effetto continuasi ancora la battitura, non più a colpi secchi e verticali, ma facendo scorrere la rotella intorno intorno alla zangola per raccorre in una o più masse tutto il burro formatosi.

Digitized by Google

Nelle zangole girevoli si conosce che il burro si forma dal suono che danno i grumi o piccoli pezzi che cadono sul fondo.

Per separare il burro dal latte levansi a mano tutte le parti del primo che si possono prendere, oppure si leva il turacciolo che chiude le zangole girevoli, e si versa il latte ricevendolo sopra una tela od un setaccio per raccorre tutte le parti di burro che ancora contiene.

Il tempo che si deve battere il cavo di latte per ridurlo in burro, non è lo stesso ma varia secondo la stagione, la forma e la costruzione della zangola e molte altre circostanze. In estate, colla zangola comune, spesso basta una mezz' ora a tre quarti d'ora. Nel verno talvolta non è troppo una mezza giornata. Quando si preparano grandi quantità di burro ad un tratto, occorre di batterlo un ora la state e varie ore nel verno perchè si formi tutto il burro. In generale più che si continua a battere il burro è meglio.

Quando il burro non vuol formarsi, si può accelerare questo effetto versando nella zangola dell' acqua calda nel verno e fredda nella state. Si dice che valgano egualmente a tal uopo un poco di sale o di allume in polvere. In Iscozia aggiugnesi spesso in tal caso del cavo di latte fresco, un poco di agro, del succo di limone od anche del gaglio. Secondo alcuni esperimenti fatti in Alemagna, gl' invogli esterni delle cipolle rosse od alcune cucchiaiate di buona acquavite fanno il medesimo effetto. In Inghilterra versansi talvolta allo stesso oggetto nelle zangole girevoli che non si possono immergere nell' acqua, due cucchiaiate di buon aceto per ogni 10 libbre di fior di latte, quando siasi questo agitato con forza senza profitto. Il sapone, lo zucchero, le ceneri e varie altre sostanze impediscono la formazione del burro.

Depurazione del burro. La separazione del burro e della scotta non è mai sì perfetta che non rimanga nel primo qualche po' di siero o di materia caciosa; la depurazione del burro ha per oggetto di levare questa sostanza estranea, e questa operazione deve farsi con somma diligenza dipendendo dall' esattezza di essa la buona conservazione del burro. Importa meno quando il burro si prepara di giorno in giorno e lo si consuma appena fatto, poichè allora è più delicato e le porzioni di latte che vi rimangono frapposte gli danno quel sapore dolce e grato che è particolare del fior di latte.

Il metodo di depurazione più comune riducesi a gettare, il burro entro catini o mastelli pieni di acqua fresca e pura acciocchè perda il suo calore e si rassodi. Poscia lo si stende e mantrugia con un cucchiaio di legno, e cangiasi l'acqua più volte, fino a che esca pura e chiara. Riducesi allora il burro in palle e ponesi in un luogo fresco perchè si rassodi viemmeglio, poscia foggiasi in pani della forma che si vuole.

In molti paesi si usa nella maggior parte delle cascine di mantrugiare il burro colle mani, ma là dove questa fabbricazione è ben regolata, principalmente in Bretagna e nell'Inghilterra, adopransi a tal fine cucchiai, stecche o rotoli. Questo metodo ha più nettezza ed influisce notabilmente sulla qualità del burro, poichè il calore della mano gli dà sempre un apparenza grassa ed oleosa, che non tiene quello preparato colla stecca di legno. Per tale oggetto sono utilissime le zangole girevoli, bastando introdurvi internamente dell' acqua fresca poi continuare a girare, ripetendo questa operazione 3 a 4 volte il burro

Digitized by Google

depurasi compiutamente. Lo si lascia alcuni momenti nell' ultima acqua aggiuntasi per rinfrescarlo ed accrescergli sodezza.

In Bretagna, in una parte di Inghilterra e dell' Holstein praticasi molto la depurazione del burro senza acqua, poichè in quei paesi si ritiene che l' introdurre dell' acqua nel burro tolga a questa sostanza una parte del suo aroma, del suo colore e nuoca alla sua buona conservazione, Per depurare il burro con questo metodo lo si pone in un catino o in un tondo ben netto e lo si mantrugia con un rotolo, con una cucchiaia o con una stecca per farne uscire il latte. Questa operazione esige molta forza, destrezza ed abilità, poichè se nol si depura interamente presto si guasta, e se lo si mantrugia di troppo diviene viscido ed appiccaticcio. Quando si è levata la maggior parte del latte col mantrugiamento e colla pressione, lo si stende sopra una tavola di marmo o di pietra e lo si batte e comprime ripetutamente con un pannolino netto ed asciutto che assorba fino alle ultime parti di latte. Si fa uso utilmente di piccoli strettoi di legno. Nella raccolta delle descrizioni dei privilegii esclusivi spirati in Francia che pubblicasi da Christian, T. XXV, pubblicato nel 1835, trovasi una macchina che ne pare dover tornare molto utile per la depurazione del burro. Consiste questa in un paio di cilindri, uno dei quali, mosso con un manubrio, fa girare anche l' altro mediante ingranaggio di due ruote dentate di ugual grandezza. Due tramoggie chiuse sono l'una sopra l' altra sotto di questi cilindri e il loro fondo comunica col punto ove i due cilindri quasi si toccano. Tutti e quattro questi pezzi sono fissati sulle braccia di due crociere in centro alle quali sono due perni che poggiando su guancialetti sostengono il tutto. Ponesi il burro da depurare nella tramoggia superiore e girando i cilindri lo si fa passare nella tramoggia di sotto. Capovolgendo allora il tutto, la tramoggia che era inferiore diviene superiore ed il burro in essa contenuto, girando i cilindri in senso opposto di prima si fa passare nella tramoggia dove era innanzi. Ripetendo questo capovolgimento e passaggio del burro da un vaso all' altro lo si mantrugia benissimo. Se occorre si preme il burro che è nella tramoggia superiore con una specie di stantuffo caricato d'un peso per obbligarlo a passare fra i cilindri che girando lo traggono a sè.

Alla Prévalaye il burro levato dalla zangola tagliasi in fette molto sottili con una stecca che si bagna di continuo d'acqua acciò il burro non vi si attacchi, è lo si mantrugia in vasi di legno bagnati, che si possono paragonare a coni schiacciati: le burraie li tengono colla mano sinistra e laminano, battono e girano in ogni verso il burro colla mano destra, lo indurano, gli danno un po' di sale e lo riducono alla forma conveniente.

Il burro tagliasi poi di bel nuovo in fette sottili con un coltello di legno smussato per levarne i peli, i pezzi di pannolino ad altre sozzure che vi si trovassero.

Il burro non acquista tutto il suo sapore che qualche tempo dopo essere stato battuto, cioè alcune ore dopo in estate ed il giorno appresso nel verno.

Coloramento artifiziale del burro. Nel burro ricercasi quale indizio di sua buona qualità una tinta gialla, e quantunque talora possa esservi burro bianco eccellente, come si è, per esempio, quello fabbricato nel verno, ad ogni modo, dovendo chi si dedica ad industriali intraprese studiarsi, pel suo proprio interesse, di appagare anche i capricci

Digitized by Google

de' suoi committenti e de' consumatori, si trovarono varie maniere di dare al burro coll' arte quel color giallo che vedesi in quello preparato in primavera ed in estate e di buona qualità, Diverse sostanze si adoperano a tal oggetto.

1. Si fa uso comunemente del succo di carota, preparato come segue. Versasi pochissima acqua sopra raschiature di carota di color carico, e lasciasi macerare per 8 a 10 ore; trascorso questo tempo ponesi tutta la materia in un pannolino che comprimesi fortemente per estrarne quanto più succo si può. Aggiugnesi questo succo al fior di latte in copia più o meno grande secondo la forza che si vuol dare alla tinta.

2. Adopransi anche i fiori di calendola (*calendula officinalis*). Raccolti che sono i fiori mettonsi in un gran vaso di terra ove si comprimono ; chiudesi il vaso, ponesi in cantina e lasciasi macerare. Alcuni mesi dopo si trovano tutte queste foglie ridotte in un denso succo che si feltra attraverso un pannolino, e che serba il colore del fiore. Una piccola quantità di questo succo, la cui proporzione ben tosto s'impara colla pratica, stemperasi in un poco di fior di latte, ed aggiugnesi questo miscuglio al resto del fiore quando lo si pone nella zangola.

3. In Francia e nell' Holstein principalmente adoprasi per dare al burro un bel color giallo, l'oriana (*bixa orellana*) bollita nell'acqua. La sera prima di fare il burro, se ne mette la grossezza d' un pisello in quindici chilogrammi di capo di latte.

4. Adoperasi anche lo zafferano (stimme del *crocus sativus*), piccolissima dose del quale è sufficiente ; lo si stempera in acqua calda che feltrasi attraverso un pannolino ed aggiugnesi al burro.

5. Finalmente si adoperano le bacche della *Physalis alkekengi*, il frutto dell' asparago, il succo delle more, la radice d' ancusa, ec., delle quali sostanze si aggiungono quantità più o meno grandi, secondo la natura del burro che si lavora, la tinta che si vuol ottenere, la stagione, la quantità del burro, ec. La pratica insegna ben tosto quale sia la misura conveniente per ottenere la tinta che si desidera. Generalmente si adoperanó queste sostanze in sì piccola dose che non danno verun sapore disgustoso al burro.

Non si fa però dappertutto il burro nella stessa maniera: faremo conoscere in poche parole gli altri metodi più usitati.

1. *Battere il latte fresco.* Questo metodo dà un burro assai buono, ma meno copioso e più difficile a conservarsi. In alcuni saggi fattisi in Sassonia, si trovò che $22^{lit.},476$ di latte fresco davano, dopo essere stati battuti un'ora e dieci minuti, soltanto 615 gramme di burro, quando invece dalla stessa quantità di latte conservato 24 ore, tutte le altre circostanze essendo uguali, si ottenevano 3,75 litri di fior di latte, che dopo un'ora e 5 minuti di battitura, davano 998 gramme di burro. L'esperienza mostrò parimenti che il burro fabbricato in tal guisa, difficilmente si unisce in massa; che i vasi devono essere molto grandi; che allora il movimento nel battere deve essere più veloce; e che questa operazione essendo più faticosa e più lunga rende vantaggioso l'uso delle macchine e delle forze animali.

2. *Battere il cavo di latte col gaglio.* Questo metodo adoperato in molte parti dell'Alemagna, dell' Inghilterra, ec. è svantaggiosa per la maggior copia di materia da battersi, nè è provato che dia una maggiore quantità di burro, il quale è di qualità inferiore, perciò non ne parleremo.

3. *Battere il fiore di latte bollito.*

Digitized by Google

Nelle contee inglesi di Sommerset, Cornwall e Devon, dice Marshall, il latte 24 ore dopo munto, versasi in vasi piatti che espongonsi ad un fuoco dolce, ma abbastanza forte perchè il liquido in due ore, ma non più presto, sia vicino a bollire. Un operaio invigila questa operazione e quando vede una bolla od un gorgoglio, leva il tutto dal fuoco e lo lascia in quiete 24 ore. Trascorso questo tempo, se il latte è in grande quantità, il fiore di latte è grosso un pollice o più. Lo si taglia con un coltello e lo si leva. Dopo questa operazione il latte non contiene più che cacio e siero. I fittaiuoli di que' paesi assicurano che con questo metodo ottiensi un quarto di burro di più e che alcuni colpi di zangola danno un eccellente prodotto.

4. *Burro di scotta.* Questo burro, che si fa principalmente in quei paesi ove si fabbricano molti formaggi, è quello che si ottiene dal siero che scola dal caglio o che ottiensi colla pressione dal formaggio. Questo burro è sempre inferiore a quello che si ottiene nei modi che abbiamo accennati dapprima. Lo si prepara in varie guise.

In alcune cascine ponesi tutto il latte che si leva dai formaggi in alcuni vasi e lo vi si lascia uno, due o più giorni; poi lo si sfiora e si dà ciò che rimane ai vitelli od ai maiali. Si fa bollire in un paiuolo il fiore che si è levato, poi lo si pone in vasi ove resta fino a che se ne abbia ragunato abbastanza per batterlo; operazione che in una cascina un poco estesa deve farsi per lo meno una o due volte per settimana.

Un altro metodo più in uso che l'antecedente, consiste nel porre la scotta appena scolata dal formaggio in un paiuolo sul fuoco. Quando è bollente vi si versa dell' acqua fredda o della scotta raccolta dai formaggi colla pressione, col che sale alla superficie una spuma bianca, grassa e densa che si raccoglie e ponesi in catini, ove si lascia fino al momento di batterla.

Quella parte di scotta ottenuta dalla spremitura dei formaggi e che non si è adoperata per far salire il cavo di latte dell'altra scotta scolata naturalmente, ponesi in catini come il latte comune per lasciare che se ne separi il fior di latte. Questo fiore levatosi di là aggiungesi a quello provegnente dall' ebollimento, e battesi il tutto insieme. Gli Olandesi battono ialvolta tutta la scotta insieme per trarne il burro, al qual fine basta battere pel corso di un' ora.

I vaccai del Cantal mescono alla scotta che cola dal cacio 1/12 di latte fresco, lasciano riposare il tutto in vasi di legno e dopo alcuni giorni ne levano il fiore con cui fanno un burro bianco di buon sapore.

Non è facile calcolare la quantità di burro che può fornire la scotta, dipendendo essa dalla qualità del latte, dalle sottrazioni fattevi di materia burrosa, e dai cangiamenti e manipolazioni cui assoggettossi prima di ridurlo allo stato di siero. Secondo Twamley ed altri agronomi si è osservato che occorrevano 100 litri di scotta per produrre un chilogramma di burro. In Olanda si calcola che ogni vacca dia 448 a 672 gramme di questo burro alla settimana; e secondo Desmarets in Alvergna dà circa 50 chil. di burro di scotta all'anno. Da alcuni esperimenti fatti con diligenza in Alemagna e riferiti da Pabst, si vede che 30 litri di scotta non diedero in inverno che 117 gramme 50 di burro (260 litri per 1 chil. di burro) ma che in estate se ne trassero 176 gramme (170 litri per un chilogramma) dalla stessa quantità di scotta.

Esaminata così in ogni sua parte la

Digitized by Google

maniera di fabbricare il burro, resta ora ad indicare le qualità che ei deve avere, e perchè i burrai abbiano il modo di conoscere se ottennero lo scopo prefissosi, e perchè il consumatore possa saper procurarsi il migliore. Le qualità adunque da esaminarsi nel burro, sono il colore, l' odore, la consistenza e la durata.

Il colore del burro di buona qualità è il giallo carico: tale si è generalmente quello del burro ottenuto in primavera da vacche di buona salute, nutrite in buoni pascoli e preparato diligentemente. Questo indizio però non è sicuro essendovi burri coloriti artifizialmente, come indicammo, ed alcuni paesi e stagioni che danno un burro assai poco colorito, ma di buonissima qualità.

L' odore del burro dev' essere piacevole, ed un po' aromatico. Qualunque burro esala un odore acuto è mal fatto, guasto o di qualità inferiore.

Il sapore del burro fresco è dolce, grato, untuoso, delicato. Questa qualità è quella che varia più di ogni altra, cangiando secondo i luoghi, le stagioni, l'animale e molte altre cause; ma è quella che più interessa.

La consistenza del burro è spesso un indizio di sua buona fabbricazione. Il burro spugnoso, molle, oleoso, o quello che è duro e compatto, vennero fabbricati in circostanze sfavorevoli o con cattivi metodi. Il buon burro è d' una mediocre consistenza e d'un aspetto fosco; ha la sua pasta fina, e si taglia in fette regolarmente senza difficoltà.

La durata del burro è una delle importanti sue qualità e dipende dall' esatto adempimento delle regole che abbiamo indicate per la fabbricazione di esso.

Le cattive qualità che il burro può avere sono diverse, essendo questa sostanza sì delicata che facilmente si altera, nè si può riparare a questi difetti senza danno di alcuna delle buone qualità che lo distinguono. Diremo brevemente quali siano i principali difetti del burro e le loro cause.

Burro rancido. La rancidezza proviene da poca nettezza nella fabbricazione, da materie estranie unite al burro, dal lungo contatto dell' aria, da una depurazione imperfetta, dalla vecchiezza ec. Molti rimedii si proposero per togliere questo difetto, ma tutti di niun frutto; riporteremo solo il seguente che è uno degli ultimi suggeriti, ed il quale ci viene assicurato essere giovevole. Mantrugiasi il burro irrancidito in sufficiente quantità d' acqua alla quale siansi aggiunte da venticinque a trenta gocce di cloruro di calcio per ogni chilogramma di burro; si batte e si agita bene il burro in quest'acqua, lasciasi una o due ore in riposo, poi lavasi in acqua pura. Il cloruro di calcio è innocuo, e potrebbe quindi senza inconveniente usarsi in dose maggiore, ma quella indicata è sufficiente. Si asserisce che in tal modo il burro ritorna come fresco, perdendo anche ogni altro disgustoso sapore ed odore che avesse.

Burro amaro. Dipende questo difetto dall' essersi preparato il burro con latte o cavo di latte amaro, con cavo di latte troppo vecchio, il quale abbia subito un principio di decomposizione, ed anche, secondo Thaer, dall' essersi dato troppo sale alle vacche, dall' aver fatto loro mangiare farina, o dall'averle nutrite con sole patate o con paglia.

Burro di cattivo sapore. Questo sapore si attribuisce a varie diverse cagioni. Fra le più conosciute contasi una battitura troppo rapida o violenta, un latte che abbia anch' esso un cattivo sapore per ciò che le vacche abbiano man-

Digitized by Google

giato foglie secche, navoni, foglie di patate, erbe di praterie letamate di fresco, ec. Ottiensi anche un burro d' ingrato sapore quando lasciasi troppo a lungo il cavo di latte sul latte.

Burro molle, viscoso, oleoso, spugnoso. Le cagioni più comuni di questo difetto sono la battitura ad una temperatura troppo alta, un modo imperfetto di fabbricazione e la poca mondezza; una depurazione mal fatta, un mantrugiamento troppo prolungato, o l' averlo troppo maneggiato colle mani.

Burro scolorito. Questo difetto dipende sovente dalla stagione, dalla cattiva qualità dei pascoli, dalla natura degli alimenti dati alle vacche, da una temperatura troppo alta nella battitura, o dalla poca cura usata nel depurare il burro.

Burro cacioso. Questo è sempre di inferior qualità, e indica una cattiva fabbricazione.

Burro secco. Si attribuisce anche questo difetto alle stesse cause precedenti, ed all'essersi separato con troppa lentezza il cavo di latte a motivo d'una temperatura troppo bassa.

Burro a sapore di grascia. Sono soggetti a questo inconveniente il burro di inverno, quello fatto con fiore levato sopra del latte agro, e quello che venne battuto con troppa forza o ad una temperatura troppo alta.

Si trova il burro in commercio sotto diversi stati, cominciando dal burro fresco sino al burro fuso e salato. Uno dei migliori mezzi per conservar il burro lungo tempo fresco, è quello di separarne tosto perfettamente il latte, poi tenerlo nell'acqua fresca, e guarentirlo dall' influenza dell' aria e del calore avvolgendolo in una tela bagnata. Il freddo conserva lungamente le sue buone qualità.

Conservazione del burro. Qualunque però sia la diligenza e le cure che si impiegano per conservare il burro fresco questo non tarda, massime quando fa caldo, a prontamente alterarsi a cagione della materia caciosa della quale contiene sempre una piccola quantità. Quindi allorchè si voglia conservarlo a lungo è d'uopo ricorrere alla fusione od alla salagione.

Burro fuso. La fusione del burro ha per oggetto di separarne le materie straniere; a tale uopo bisogna dunque semplicemente liquefarlo, tenerlo liquido per qualche tempo e lasciarlo poi raffreddare. Dopo si raschia finchè si giunge al sedimento formatosi: si fonde di nuovo, e si raffredda prontamente, immergendo il vaso che lo contiene nell'acqua fredda.

Si purifica ancor meglio il burro fondendolo nell'acqua in cui siasi disciolto un decimo del suo peso di sal comune che, aumentandone la densità, contribuisce a separare le feccie più compiutamente. Si lascia rappigliarsi il burro in un luogo tranquillo; si fonde di nuovo, e si raffredda prontamente per evitare la cristallizzazione della stearina che gli comunica un sapore detestabile.

In Inghilterra seguesi un metodo migliore fondendo il burro in un paiuolo a bagno maria. Lo si tiene fuso perchè depongansi le fecce, lasciasi allora raffreddare e quando è divenuto opaco, separasi la parte depurata che s' imbarilla come il burro comune. Anderson dice che questo burro può conservarsi dolce e senza sale, aggiugnendovi soltanto un' oncia di miele per libbra di burro e riunendo bene le due sostanze. Questo miscuglio, dic' egli, ha un grato sapore e conservasi molti anni senza irrancidirsi.

Thenard suggerisce il metodo usato dai Tartari, che consiste nel fondere il

Digitized by Google

burro ad una temperatura inferiore agli 82 centigradi, lasciare deporsi le fecce e quando il liquido è trasparente decantarlo o passarlo attraverso una tela e farlo prontamente raffreddare in acqua di fonte molto fresca.

Anche il burro fuso però irrancidisce col tempo, ed il miglior modo di conservare il burro si è la salagione di cui ora parleremo.

Burro salato. La scelta del sale proprio a salare il burro non è cosa da trascurarsi: non devesi adoperare quello che ha perduto tutte le sue parti deliquescenti per una esposizione prolungata all'aria, nè quello che attrae debolmente l' umidità e non ha più acredine nè amarezza. La buona conservazione del burro dipende dal modo come venne salato.

Prendesi il burro recente, e dopo averlo diligentemente lavato, lo si stende in istrati sopra una grande tavola ben netta ed umida, e vi si spande sopra, per ogni mezzo chilogrammo di burro, 30 gramme di sale seccato nel forno e polverizzato in un mortaio di pietra o di legno, si impasta il tutto colle mani o piuttosto con un cilindro o matterello di legno, fino a che il sale ed il burro siansi bene uniti insieme. Si opera alla temperatura di circa 10 gradi; e circa al sale alcuni stimano migliore il grigio, altri il bianco.

In altri paesi lavasi il burro prima in acqua fresca poscia in una forte salamoia, nella quale lo si lascia circa una settimana ad una temperatura non maggiore di 10 gradi, ridotto in forma di piccoli pani schiacciati, larghi e grossi quanto la mano. Quindi mantrugiasi di nuovo il burro, lo si riduce un' altra volta in pani che pongonsi in vasi di legno o di terra empiendo gl' interstizii di sale.

La quantità del sale da impiegarsi non è sempre esattamente quella che abbiamo qui sopra indicata, ma varia secondo la qualità del burro e la purezza del sale; quanto più il burro ed il sale son buoni, minor copia di quest' ultimo occorre, e viceversa. I limiti fra i quali varia questa proporzione sono di mezzo chilogrammo di sale per 6 a 10 chilogrammi di burro. Questa quantità deve anche variarsi secondo che il burro si vuol trasportare più o meno lontano, in climi caldi o freddi, in luoghi più o meno freschi, e secondo che si vuol fare *burro a mezza salagione*, *burro salato* o *burro molto salato*. È inutile il dire che il burro è tanto più grato quanto meno sale vi si aggiunse.

Abbiamo veduto nel Dizionario (Tom. III, pag. 147) il metodo di salagione suggerito da Anderson. Aggiungeremo che il burro preparato in quella maniera non giunge alla sua perfezione che 15 giorni dopo salato.

Foggiatura dei pani del burro. La maniera di foggiare il burro varia secondo i paesi. Per lo più il burro fresco ordinario foggiasi in cilindri di due pollici di diametro e di varii pollici di lunghezza che pesano una libbra o due, oppure in pani della forma di due coni uniti alle basi; talora si modella con forme le quali variano molto di figura e vi si fanno impronte, ornamenti. ec.

I burri fini si foggiano in pezzi di varie grossezze e pesi che formansi a mano, o colla stecca, o in olle, catini o forme adattate.

Imballaggio e trasporto del burro. Il burro fresco comune ravvolgesi in foglie di cavolo, di vite o simili: pel burro fino si aggiugne una tela fina liscivata, sciacquata ed inumidita, la quale copre le anzidette foglie per mantenerle fresche. I pani mettonsi, così preparati, in panieri oblunghi che ne contengono più

Digitized by Google

di 50 chilogrammi, e si spediscono in tal guisa ad oltre a 20 leghe di distanza.

Il burro salato riponesi in vasi di terra, in panieri, o in barili di legno.

I vasi di terra riscaldansi con acqua bollente, si nettano, sciacquansi, fannosi asciugare, poi vi si comprime il burro fino a due pollici dall' orlo e lasciasi in quiete sette a otto giorni. In capo a questo tempo il burro, che scemò di volume, staccasi dal vaso: si può comprimerlo nuovamente, o riempire il vuoto formatosi, con una salamoia o dissoluzione di sale puro e d'acqua, concentrata in maniera che un uovo vi sopranno-ti, della quale se ne versa tanta che il burro ne rimanga coperto. Quando il burro deve trasportarsi, riempionsi i vuoti con sale bianco, del quale formasi uno strato grosso circa un pollice alla superficie.

I migliori vasi sono quelli di terra cotta, di maiolica o di porcellana: hanno diverse forme, e la loro capacità varia da un quarto o mezza libbra fino a cinquanta libbre.

I barili variano anch'essi di grandezza seconde i paesi, contenendo da 50 fino a 400 libbre e più. Vi si comprime il burro come nei vasi, lasciando uno spazio vuoto alla parte superiore che si copre di uno strato di sale d'un pollice di grossezza. Il vuoto che formasi dopo otto giorni riempiesi ugualmente con salamoia o con sale per evitare il contatto dell'aria che fa irrancidire il burro assai prontamente.

Il burro preparato col metodo di Anderson, si comprime con forza nei barili, poi si drizza la sua superficie, e se devesi tardare alcuni giorni ad aggiugnere dell'altro burro per riempire il vaso, si copre il burro d'un pannolino netto, sul quale poggiasi un pezzo di pergamena bagnata, o una tela fina impregnata di burro fuso che si fa aderire intorno intorno alle pareti del barile; quando si vuole aggiugnere del burro, si leva la coperta e si comprime lo strato aggiunto sul vecchio, quanto più esattamente si può; drizzasi di nuovo, cangiansi i pannilini, versasi un po' di burro fuso su tutte le fessure, per intercettar l'aria, spolverasi di sale, e fissasi stabilmente il fondo.

I barili devonsi preparare con diligenza prima di porvi il burro, esponendoli 2 a 3 settimane all'aria e lavandoli frequentemente. Il metodo più pronto è quello di adoperare la calce viva o una soluzione bollente di sale comune. Giunto il momento di porli in opera, ripetesi l'operazione e al momento di porvi il burro stropicciansi diligentemente dappertutto con sale. Finalmente otturansi tutte le fessure con burro fuso che colasi fra le commettiture delle doghe e delle due capruggini. In Olanda prima di adoperare i barili, lasciansi 2 o 3 giorni pieni di scotta acida, poi si lavano diligentemente con acqua pura e si fanno asciugare.

Questi barili si fanno solitamente di quercia, ma si osservò che questo legno, massime se è tagliato di fresco, comunica spesso al burro una disposizione ad irrancidirsi che si attribuisce al suo succhio ed all'acido pirolegnoso che contiene. Per ovviare a questo difetto, Moir taglia il legname in doghe della conveniente lunghezza, e le tiene immerse in una caldaia piena d'acqua, che mantiene in ebollimento per 4 ore. Dopo quel tempo, il legname liberatosi dal suo acido, si fa seccare; trovasi più compatto e sodo, e mentre è ancora caldo può facilmente piegarsi e ricevere tutte le forme. La Società d'agricoltura dell'Alta-Scozia, stima che il legname del tiglio sia il più conveniente alla fab-

Digitized by Google

bricazione delle botti, poichè essa lo crede scevro d' acido pirolegnoso. Il pioppo, il salice, l'acero, ec. convengono anch' essi a questa fabbricazione. Nell' Holstein stimasi che il faggio sia il migliore per tale scopo ; si crede che conservi il burro più a lungo senza dargli il menomo sapore. Atterransi le piante in dicembre ed in gennaio e tagliansi in tavole che s' immergono per un mese in acqua corrente, poi si fanno seccare in luogo coperto e ben ventilato, nè se ne fanno botti che un anno dopo.

Il burro salato si conserva in cantina, e se lo si mette a mano per consumarlo di seguito, basta prenderlo uniformemente a strati e tenerlo coperto. Ma se non lo si adopera che ad intervalli lontani e non si torna a chiudere la botte diligentemente, irrancidisce ben presto. Per evitare questo accidente, vi si versa sopra una densa salamoia, la quale altera bensì le qualità del burro, ma meno che se lo si lasciasse irrancidire.

(SOULANGE BODIN—F.M.—A. BAUDRIMONT—G. CARTER.)

BUSCA o BUSCOLA. Nome che si dà in alcuni luoghi della Toscana alle gabbie da OLIO.

(ALBERTI.)

BUTTARO, BUTTERO. Il guardiano o custode della mandria de' cavalli.

(*Voc. della Crusca.*)

C

CABOSCIO. Nome di un pesce delicatissimo del fiume di Menan nel regno di Siam che forma l'oggetto d' un commercio di qualche importanza. Si secca al sole e in tale stato si conserva benissimo. Ve ne sono di due specie, cioè bigi e neri, gli ultimi dei quali hanno la carne più delicata.

(*Dis. di Commercio.*)

CABOTTAGGIO. Navigazione che si fa di spiaggia in spiaggia, o a meglio dire da un capo all'altro, come indica la voce spagnuola *cabo* (capo), d' onde ne venne il nome.

Il cabottaggio può considerarsi come un mezzo di comunicazione coi vicini: è con esso che si fa la maggior parte del commercio europeo, e questo ramo di industria esige molte e svariate cognizioni marittime e commerciali. Gl' Inglesi e gli Olandesi sono in esso abilissimi, ma i primi tendono a soppiantare tutte le altre nazioni, mediante la navigazione a vapore, la quale difficilmente può sinora applicarsi ai viaggi di lungo corso, ma è in particolar modo vantaggiosa alle relazioni da spiaggia a spiaggia che addomandano celerità ed esattezza. Al momento in cui scriviamo, vi sono relazioni stabilite con barche a vapore fra Marsiglia e Napoli ; fra Tolone, la Corsica ed Algeri ; fra Venezia, Trieste, Ancona e Corfù ; fra Malta e Costantinopoli ; fra Londra, Calais, Ostenda, Anversa, Rotterdam ed Amburgo ; fra Hull e Stockolm pel canale di Gozia ; fra Lubecca e Pietroburgo; fra Falmuth e Lisbona ; fra l' Inghilterra, la Scozia e l'Irlanda, con oltre a cinquecento barche a vapore, sicchè è probabile che entro in un

Digitized by Google

quarto di secolo il cabottaggio cangerà faccia totalmente.

(BLANQUI *il seniore.*)

CABUIA. Specie di canapa delle Indie occidentali.

(*Diz. di Commercio.*)

CACAO. L'albero di questo nome avvicinasi per la sua forma e grandezza al nostro ciligio; il suo legno è poroso e leggero. Non può essere coltivato in Europa che coll'aiuto delle stufe, forma però un' oggetto di coltivazione importante di molte colonie Europee. Non parleremo quindi che del suo frutto di cui si fa esteso commercio.

L' albero del cacao continua a dare gran copia di frutta per 25 a 30 anni, e ne contiene sempre a varii gradi di grossezza, ma i raccolti principali di esse si fanno l'uno in estate l'altro alla metà del verno. Le frutta si lasciano ammucchiate alcuni giorni sul suolo, acciocchè maturinsi compiutamente, poi se ne estraggono le mandorle, che riposte nelle botti si asciugano ed imbruniscono; finalmente seccansi al sole e pongonsi in commercio.

La mandorla del cacao contiene una materia grassa, solubile nell' etere freddo e nell'alcoole bollente, che quando è isolata dicesi BURRO *di cacao* (V. questa parola) ed è quella che serve di legame, come tutti sanno, alla pasta del cioccolatto.

I semi del cacao sono chiusi in un frutto allungato e a solchi profondi, il quale ne contiene talvolta una trentina, in mezzo ad una polpa biancastra un po' acida, colla quale, nei paesi ove nasce il cacao, preparansi alcune bibite rinfrescanti.

Trovansi in commercio molte specie di cacao che ricevono il nome dal paese donde sono tratte. Le più comuni sono quelle di Caracca, del Maragnan, di Cayenna, della Martinica e dell' isola Borbone. Indicheremo i principali caratteri che le distinguono.

Il *cacao dell' isola di Borbone*, è in generale di piccolo volume, rotondo e coperto d' un'episperma poco aderente. Ci viene imballato in doppie stuoie di giunco.

Il *cacao di Caracca* è grosso, denso, coperto d'un'episperma irregolare, terreo, d'un grigio giallastro; il sapore del seme è alquanto astringente; il suo odore talvolta ricorda quello dell'ambra. Ci giugne imballato in tele di canapa.

Il *cacao di Caienna* è di forma poco regolare, locchè forse provviene dal miscuglio dei semi di varie specie botaniche. L'episperma di questo cacao è grigiastro. Ci viene spedito in tele di canapa o in botti.

Il *cacao di Maragnan* è ovale, talvolta curvo ed incavato da un lato, coperto d'un'episperma poco ruvido, d'un bruno nerastro, un poco aderente alla mandorla che è poco colorita. Lo si imballa in tele di cotone o di canapa.

Il *cacao della Martinica* è ovale, schiacciato, più largo dal lato dell' ilo che da quello opposto, alquanto concavo, di colore rossastro; la sua carne di tinta violacea ha un sapore poco grato. Ci arriva in tele di canapa o in botti.

Qualunque sia la specie di cacao che si compera fa d'uopo sceglierlo ben nutrito, denso, di colore vivace e di grato odore e sapore (V. CIOCCOLATTO).

Quanto alla composizione chimica del cacao, secondo Schräder, oltre all' olio grasso ed all' albumina vegetale, esso contiene una materia estrattiva particolare, di color bruno, molto analoga a quella del caffè, al pari della quale precipita in verde coi sali di ferro. Secondo Lampadio trattando coll'acqua l' estratto alcoolico dei semi di cacao, ed eva-

Digitized by Google

porandone la soluzione al bagno maria si ottengono 0,021 del peso dei semi mondati di un estratto rosso cremisino insolubile nell' etere. Gli acidi accrescono la intensità di questo colore ; gli alcali lo fanno volgere all' azzurro. La soluzione di questa materia viene precipitata in azzurro dall'acetato di piombo e dopo qualche tempo in lilla dal cloruro di stagno.

(Bosc—A. Baudrimont—Berzelio.)

CACARIGLIA. V. CASCARIGLIA.

CACCARO. V. BELVEDERE.

CACCHIONE. Quel piccolo vermicello bianco che poi diventa pecchia, e si genera dalle pecchie nell'arnia (V. APE).

(*Voc. della Crusca.*)

Cacchioni, diconsi pure le uova che generano le mosche nelle vivande e che divengono poi vermicciuoli.

(*Voc. della Crusca.*)

CACCIAPASSERE. Fantocci di cenci da fugar le passere e gli altri uccelli che danneggiano le piante e le frutta.

(Alberti.)

CACCIATUORE, dicono i costruttori di navi quegli avanzi, di qualsiasi figura, della segatura dei legnami.

(Stratico.)

CACHEMIR. V. CASCEMIR.

CACHIRI. Liquore spiritoso in uso nella Caienna, il quale si prepara colle radici della Cassave raschiate, fatte bollire nell'acqua e lasciate fermentare.

(*Diz. delle Scienze mediche.*)

CACHUNDICO. Nome indiano di certe pastiglie composte di un gran numero di sostanze amare ed aromatiche, delle quali le principali sono l'ambra, il legno d'aloè, il rabarbaro, l'assenzio ed il bolo armeno.

(*Diz. delle Scienze mediche.*)

CACIO. Il cacio è un alimento generalmente conosciuto che si prepara col latte di varii animali, ma principalmente con quello di vacca. In alcuni paesi adoperansi in tale fabbricazione il latte di pecora o di capra, soli o uniti a quello di vacca.

Se abbandonasi il latte all'aria aperta in un vaso ad una temperatura di 18 a 20 gradi questo liquido non tarda a divenire agro e poscia coagularsi spontaneamente. Lo stesso accade aggiugnendovi alcune sostanze. Allora il latte si separa in due parti ; l' una solida cui dicesi *caglio* o *materia caciosa*, la quale contiene la maggior parte del *burro* e del *caseo*, cioè il cacio propriamente detto, e l' altra che è liquida e si conosce coi nomi di *siero* o *scotta*.

Avendo noi a lungo trattato del burro a quella parola è inutile parlarne qui nuovamente.

Il caseo o la materia caciosa pura è bianco, solido, un po' elastico, insolubile nell' acqua fredda, e si divide nell' acqua bollente ; pressochè insipido mentre è fresco, se lo si conserva qualche tempo acquista un sapore agro e piccante, e se lo si lascia a contatto di un'aria umida e calda passa prontamente alla decomposizione putrida. Quando il caseo diseccasi colle convenienti precauzioni, si conserva a lungo senza guastarsi, massime se si ha cura di ripararlo dall'aria e dall' umidità. Questo è il prodotto il più animalizzato e per conseguenza il più nutritivo.

Il *siero* o *scotta* è un liquido chiaro d'un giallo verdastro, d' un sapore dolce, zuccherino, quando è fresco. Se lo si lascia esposto all' aria ed al calore, inagrisce ben presto e si cangia in aceto.

Questi tre principii costituenti del latte non essendo riuniti che da una debole affinità, separansi d'ordinario colla quiete, ma la separazione spontanea non è spesse volte compiuta abbastanza, oppure è troppo lenta, sicchè per agevo-

Digitized by Google

larla o per sollecitarla si ricorre ad alcune sostanze o preparazioni particolari che si uniscono al latte.

Il nome di *cacio* o *formaggio* applicasi propriamente al latte cagliato che venne sottoposto a varie operazioni che lo cangiarono in una sostanza alimentare e stimolante che può conservarsi più o meno a lungo.

Le qualità del cacio variano secondo la diversità delle parti elementari, che sono state rapprese nel latte dal presame, e secondo la maniera di fabbricarlo. Se le parti burrose non sono state separate prima di far coagulare il latte, o altre se ne siano aggiunte, tolte da altro latte, il formaggio che ne risulta è distinto dagli altri sotto il nome di *stracchino* e di *mascarpone di crema*. Se, per ispogliarlo sempreppiù del siero, si è rotta a dovere e minutamente in piccoli grani la parte coagulata del latte, il formaggio dicesi dai Lombardi *granito*, ossia da *grana*, ovvero *giallo*, per la piccola dose di zafferano che vi si mischia.

Se nel latte è rimasta buona dose delle parti burrose, ed il latte coagulato non è stato agitato e diviso in minuzzoli, ma semplicemente disfatto dopo la cottura, il formaggio si chiamo *bianco*. Questa divisione, dei formaggi benchè non indichi tutte le specie, comprende però le più essenziali, e le più comuni di quei formaggi che sono più conosciuti in Lombardia.

I migliori formaggi fabbricansi in Europa e varii paesi sono celebri in questo ramo d'industria come l'Olanda, la Svizzera, l'Italia, l'Inghilterra e la Francia. I formaggi variano molto di consistenza. di sapore, di pasta e di durata ; ma è quasi certo che tali differenze dipendono piuttosto dalla diversità dei metodi di fabbricazione che dalla natura dei pascoli e del clima. La composizione o la natura chimica del latte è a un dipresso la stessa per quello di tutte le femmine degli animali domestici ruminanti ; i loro principii costituenti non variano che nelle proporzioni. Molti tentativi d'esito felice mostrarono che dovunque gli animali saranno convenientemente nutriti e governati, secondo i metodi adottati in un dato luogo, si può giugnere più o meno perfettamente ad imitare qualsiasi specie di cacio esotico : così vi sono già fabbriche, le quali imitano in altri paesi il cacio parmigiano, quelli di Olanda, di Gruyeres, ec.

Quantunque i limiti che ne impone il vasto piano che abbraccia l'opera che compiliamo non ci permettano di entrare in tutte quelle minute particolarità che il soggetto richiederebbe pure faremo in guisa di nulla omettere di ciò che più importa conoscere, trattando prima della fabbricazione del cacio in generale, e delle regola da seguirsi, e daremo poscia una sommaria descrizione dei metodi particolari seguiti per preparare i formaggi più ricercati pel loro grato sapore e per la loro facile conservazione. Abbiamo attinto alle fonti migliori, paragonate e discusse le varie manipolazioni, indagate le cause che fanno variare le qualità dei formaggi e studiati sul luogo diversi metodi ; offriamo agli amici dell'industria questo lavoro condotto con tali diligenze, e speriamo che possa servire di guida a quelli fra loro che volessero dedicarsi a quest'arte importante.

Del locale o cascina da cacio. L'estensione e il piano di costruzione della cascina da cacio dipende dalla importanza di essa e dal luogo ove è situata ; possibilmente dev'essere composta d'un fabbricato, il quale, senza stalla, contenga quattro locali separati, cioè la *stanza*

Digitized by Google

del latte, la *cucina* od *officina*, il *salatoio* ed il *magazzino*.

La *cascina del latte* è quel locale ove si depone o si misura il latte quando viene recato da quelli che sono incaricati di mugnerlo. La costruzione di questa parte dell'edifizio, essendo affatto simile a quella dei locali dove conservasi il latte nelle cascine comuni, verrà descritta all'articolo LATTE; diremo solo che deve essere possibilmente isolata; che la sua temperatura dev'essere uniforme e che la più conveniente si è quella di 10 a 12° centigradi. In questo locale conservasi il latte dopo munto fino al momento di ridurlo in formaggio.

La *cucina, officina* o *stanza di lavoro* è attigua o prossima alla stanza del latte, ed in un lato avvi un focolare ed un cammino. Sarebbe utile senz'altro stabilirvi un fornello economico con una caldaia di rame o di ghisa per iscaldare il latte a bagno-maria, cioè per mezzo dell'acqua calda. La grandezza della caldaia dipende dalla quantità di cacio che si deve fabbricare giornalmente; la sua capacità varia da tre a cinque ettolitri. La fig. 1 della Tav. V delle *Arti chimiche* mostra la forma di un fornello di tal genere. A, è il massiccio, fatto di pietre cotte, o mattoni; B, il cenerajo scavato nel terreno di 16 a 21 centimetri in quadrato; C, il focolare alto da 33 a 37 centimetri; D, la caldaia di ghisa o piuttosto di rame stagnato che è rotonda, e di forma conica, di 65 centimetri di diametro alla parte superiore, di 32 centimetri al fondo, e profonda 65 centimetri. È incassata per un terzo della sua altezza nel muro, sul quale poggia mediante un orlo o collare che tiene alla parte superiore. E, è uno spazio vuoto lasciato fra la caldaia e le pareti del fornello, nel quale circolano la fiamma ed il fumo prima di scappare pel cammino G. Entro questa caldaia stabile avvene un'altra F, il cui fondo è 54 millimetri distante da quello della prima. Il suo diametro è alquanto minore di quello dell'altra ed è poggiata su questa mediante un orlo nel quale sonosi fatti diversi buchi per lasciar uscire il vapore dell'acqua che si versa nella prima caldaia D fino in II, cioè fino a circa i due terzi della sua altezza.

Per sollevare questa caldaia interna ogni qual volta occorre, attaccansi al suo orlo superiore due grosse maniglie *hh*, nelle quali si infila un bastone o passansi gli uncini di due corde attaccate ad una terza che passa sopra una puleggia fitta nel soffitto o al braccio d'una grù girevole. Questo semplicissimo apparato avrebbe il vantaggio che non trasmetterebbe troppo calore alla stanza, e che non si correrebbe il pericolo che il latte od il cacio si bruciassero; oltre di ciò l'operaio sarebbe più al caso di agire liberamente, giacchè la caldaia sarebbe più stabile.

Il *salatoio*. È un locale nel quale salansi i formaggi. Nella maggior parte delle cascine il cacio salasi nella cucina, ma giova meglio avere à tal uopo una stanza apposita. In questa stanza si dispongono scansie o tavole su cavalletti per poggiarvi i formaggi, ed uno o più torchii. Il pavimento deve essere ammattonato di vivo e leggermente, inclinato per lasciar colare le acque di lavacro. In alcune cascine il suolo è coperto d'un mastice bituminoso che riesce liscio e duro quanto un marmo.

Il *magazzino* o *stanza dei formaggi*. In questo locale dispongonsi i formaggi sopra tavolette, e si governano e conservansi fino a che siansi stagionati ed in istato di venir posti in commercio o consumati. Il magazzino può essere collocato sopra di uno dei tre locali anzidetti a guisa d'un granaio. Se lo si colloca so-

Digitized by Google

pra del salatoio si fa una ribalta nel palco che li separa per passare i formaggi di mano in mano, locchè risparmia molto tempo, massime quando si fanno formaggi di piccola dimensione. Nel Lodigiano il magazzino è una specie di cantina. Le cantine a volta e ben ventilate conservano ottimamente le grosse pezze di cacio di Gruyeres; e Roquefort deve la celebrità de' suoi prodotti alle sue cantine da cacio.

L' edifizio deve avere la stessa esposizione che le cascine da LATTE (V. questa parola) perchè la temperatura non sia troppo calda la state, nè troppo fredda nel verno. La stanza pel latte ed il magazzino devono essere al norte. Nei grandi calori, quando le circostanze il permettano, rinfrescasi il primo locale facendovi passare nel mezzo una corrente d'acqua viva. Il magazzino dev'essere diligentemente guarentito dall' accesso della luce, dell'aria fredda ed umida, dalle mosche ed altri insetti e dagli animali nocivi, come topi e simili.

Utensili. Oltre a quelli comuni, a tutte le cascine di latte, come secchie, colatoi, schiumatoi, bacini, refrigeratori, ec., occorrono anche gli utensili e vasi seguenti che bastano per tutte le operazioni ordinarie.

1. *Mastelli* o *tinozze* da formaggi di varie grandezze, più o meno larghi e profondi secondo la quantità del latte da manipolarsi; è in questi vasi che lo si fa cagliare, e che lo si rompe e divide dopo cagliato.

2. *Coltello da cacio.* E' una specie di spatola o stecca di legno molto assottigliata sugli orli e che serve a rompere il latte cagliato. A Glocester questi coltelli sono fatti d'un manico di legno lungo 12 a 14 centimetri, guernito di due o tre lame di ferro polito, lunghe 33 centimetri, larghe 3 centimetri presso al manico e che si vanno restringendo verso la cima ove non sono larghe che due centimetri. I loro orli sono smussi e terminano rotondati, come quelli delle stecche da tagliare le carte dei libri: queste lame sono distanti 27 millimetri l'una dall' altra.

3. Varii *pannilini* o pezzi di tela più o meno fina di varie grandezze, nei quali avvolgonsi i formaggi che si assoggettano al torchio.

4. *Tondini* da formaggi. Pezzi di legno ben omogenei, e non soggetti a sbiecarsi, lisci e piani da ambo le facce, grossi da 27 a 40^{mm}; hanno questi lo stesso diametro delle forme e sono un po' più grossi nel mezzo che agli orli. Servono per coprire i formaggi che si sottopongono al torchio. Altri tondini più larghi sono destinati a sostenere i formaggi fatti di fresco che si pongono nel salatoio. Questi si dicono con nome particolare *caciaie*.

5. *Forme* o *cascini.* Cerchii di abete o di faggio, alti 14 a 16 centimetri, grossi 10 millimetri e lunghi $1^{m},85$. Una cima rientra sotto l' altra per circa un sesto della circonferenza. A questa cima è fissato nel mezzo un pezzo di legno *a* (fig. 2) che tiene una apertura longitudinale che lo attraversa per due terzi di sua lunghezza. Serve questa a passarvi una cordicella che è attaccata all' altra cima esterna *b* del cerchio e mediante la quale si stringe o si allenta questa cima secondo che fa di bisogno, e fissasi il tutto legando al pezzo di legno con un semplice nodo la cima della corda che scorre nell'apertura longitudinale anzidetta. Tali sono i cascini adoperati per la fabbricazione dei formaggi di Gruyeres. Se ne fanno anche altri il cui diametro si può aumentare o diminuire mediante una corda avvolta intorno alla circonferenza, e la quale essendo fissata ad uno dei

Digitized by Google

capi del cerchio attaccasi con varie anella fattevi mediante alcuni nodi, ai varii punti d'un pezzo dentellato fitto nel legno del cerchio. In Olanda questi cascini sono torniti e fatti d' un solo pezzo di legno. A Glocester sono fatti allo stesso modo, ed il loro fondo è spianato esternamente, acciocchè si servano di coperchio l'uno coll'altro quando se ne mette varii ammonticchiati sotto del torchio. Le dimensioni più convenienti pel doppio cacio di Glocester sono 40 centimetri di diametro e 11 di profondità; pel semplice il diametro si è quel medesimo, ma la profondità non è che di 6 centimetri. E' utile avere un copioso assortimento di forme di varie grandezze o almeno averne abbastanza per contenere tutto il cacio che si può fabbricare in quattro a cinque giorni.

6. *Mulino* per rompere il latte cagliato. Questa macchina, inventata da Roberto Barlas, vedesi disegnata in ispaccato nella fig. 3 ed in pianta nella fig. 4.

aa, E' una tramoggia di legno lunga 58 centimetri, larga 40 alla parte superiore, alta 27 centimetri; *bb*, è un cilindro di legno duro, lungo 18 centimetri e del diametro di 9 centimetri; è attraversato da un asse di ferro, lungo 32 centimetri che si gira mediante un manubrio *d*, e tiene alla sua periferia 8 file di piuoli, 16 per cadauna. Questi 128 piuoli sono di legno duro, quadrati, di 9 metri di lato, saglienti 11 metri, e tagliati uguali e diritti alla parte superiore; *cc*, sono due biette di legno destinate a riempire quasi interamente lo spazio che rimane fra le pareti opposte della tramoggia e del cilindro, queste biette sono guidate e tenute ferme da incanalature fissate alle pareti della tramoggia, e munite alla loro superficie anteriore di 9 piuoli disposti orizzontalmente in maniera da passare liberamente frammezzo a quelli del cilindro. Allorchè vuolsi far uso di questa macchina pongonsi le braccia *e,e* sopra una botte aperta, gettasi il latte cagliato nella tramoggia, poi girasi il manubrio in un verso o nell' altro facendo cadere il latte ridotto in una poltiglia entro alla botte. Mentre girasi il manubrio con una mano premesi coll' altra il latte cagliato per obbligarlo ad entrare fra i piuoli.

La nettezza essendo una delle condizioni più importanti per la fabbricazione dei formaggi, varie parti della macchina non sono riunite stabilmente e si possono smontare per venire snettate e lavate separatamente. A tal fine l' asse del cilindro poggia a ciascuna cima sopra un guancialetto di legno *f*, che scorre in una scanalatura ove è tenuto fermo da un nottolino. Quando si vuol nettare la macchina, si spigne il nottolino, levasi il guancialetto, svitasi il manubrio, levasi da quel lato il fondo dalle braccia *ee*, e finalmente si fa scorrere fuori il cilindro e le biette *cc* per ben lavarli in ogni parte. Per impedire che il latte cagliato passi pei fori in cui gira l' asse del cilindro, le cime di quest' ultimo entrano alcun poco in incavi circolari fattisi nelle pareti opposte della tramoggia.

7. *Tavola* per impastare il cacio e porlo nel cascino. Intorno a questa tavola vi è una scanalatura leggermente inclinata da un lato, dove un piccolo canaletto raccoglie la scotta e la fa cadere in un mastello sottoposto.

8. *Torchii* di varie forme. Questi utensili variano molto secondo le località. Ciò che maggiormente importa si è che facciano una pressione compartita uniformemente su tutta l'estensione della superficie del formaggio. Talvolta come nella Svizzera è una semplice tavola o una cassa carica di pietre che si alza o si abbassa con corde passate sopra pu-

Digitized by Google

legge, con una leva, con un verricello, ec. Faremo conoscere varii di questi stromenti quando daremo alcune particolarità sulla fabbricazione propria di ciascuna specie di cacio, e ci limiteremo a descrivere un torchio di ghisa molto comodo ed ingegnoso, recentemente inventato in Inghilterra, e quello pneumatico di Robison.

La prima di queste macchine vedesi nella fig. 5 ed opera nel modo seguente. Ponesi la forma che contiene il cacio sul piatto inferiore A; il piano superiore R vi scende sopra e la comprime. Vi sono due maniere di produrre la pressione; l'una pronta e facile che serve fino a che la resistenza diviene grande: l'altra più lenta ma più possente che serve a compiere l'operazione. Sull'asse C della ruota D vi è un rocchetto di 8 alie, che non si vede nella figura, il quale ingranisce nella sega dentata R. La ruota D ha 24 denti ed ingranisce in un altro rocchetto di 8 denti nascosto dalle altre parti della figura, e fisso sull'asse E. Questo asse può girarsi col manubrio H, e si vede che ad ogni tre giri di esso la sega dentata R discende di 8 denti ed il piano B si abbassa fino a toccare il formaggio e cominciare la pressione; ma quando la resistenza è divenuta assai forte si ricorre al secondo mezzo.

Sull'albero E oltre al rocchetto dianzi mentovato vi ha pure una ruota a caricatura F. La leva I tiene anch'essa il suo punto d'appoggio su quest'asse E, intorno al quale gira liberamente; essa è biforcuta e prende in mezzo alle sue due braccia la ruota F, e al punto della biforcazione tiene un nottolino il quale entra nei denti della ruota F cacciato da una molla, come nelle caricature comuni. Mediante questa disposizione quando la leva I è sollevata al disopra della sua posizione orizzontale e che G entra nei denti della ruota F l'asse E, e conseguentemente la ruota D e il suo rocchetto, si girano con gran forza quando si abbassa la cima della leva, e la sega R è obbligata a discendere; continuando adunque ad alzare ed abbassare alternatamente la leva si potrà dare al formaggio tutti i gradi necessarii di pressione. Se oltre di ciò si vuol continuare a comprimere e seguire tutti i gradi dell'abbassamento progressivo del formaggio, innalzasi la leva al dissopra della posizione orizzontale e sospendesi alla sua cima il peso W che la farà discendere a misura che il formaggio andrà cedendo. Ponendo una caviglia nel foro P fatto a tal fine nel fusto di ghisa si può arrestare questa pressione a quel punto che si vuole e impedire che il piano B discenda più oltre.

Colla maggior parte dei torchii adoperati nella fabbricazione del cacio riesce molto difficile sbarazzarlo interamente e sollecitamente dalla scotta. I torchii più forti sembra che di poco prevalgano sui più semplici in tale operazione, ed i risultamenti che se ne ottengono sono poco migliori di quelli ottenuti col porre il latte cagliato in sacchi, pannilini o reti, ove sgocciola da sè pel proprio peso. Robison, secretario della Società reale di Edimburgo, colpito da tale osservazione sulle fabbriche de' formaggi scozzesi, stimò che l'applicare una forte pressione nel modo solito tendesse a indurire più l'esterno che l'interno del formaggio, e rendesse in tal guisa più difficile l'espulsione della parte liquida. Tale riflesso e la necessità che v'ha di depurare la pasta cagliata dalla scotta, quando si vogliano fare formaggi delicati e di durata, gli suggerirono la idea di provare se non si ottenessero migliori effetti che col torchio, mediante la pressione atmosferica sulla superficie del ca-

Digitized by Google

cio ed il vuoto fattovi al dissotto. A tal fine imaginò un piccolo apparato semplice ed ingegnoso che chiamò *torchio pneumatico da formaggio*; ed eccone la descrizione.

Componesi questo torchio (fig. 6) di un'ossatura di legname alta circa un metro sulla quale è fissato un vaso A di rame stagnato o di zinco, di qualsivoglia capacità, nel quale si ripone il latte cagliato. Questo vaso ha un doppio fondo mobile di legno a guisa d'ingraticolato coperto d'una tela metallica; al di sotto di questo fondo il vaso tiene un'apertura donde parte un tubo verticale C lungo 32 centimetri, che va ad un altro vaso chiuso B, munito d'un tubo con rubinetto F alla parte inferiore, e di capacità sufficiente a contenere tutta la scotta del latte cagliato che è in A. Ad uno dei lati dell'ossatura vi è una piccola tromba D alta circa 19 centimetri dal fondo della quale parte un piccolo tubo di aspirazione E che comunica colla parte superiore del vaso B.

Questo tubo tiene alla parte superiore una animella che si apre di basso in alto, ed una simile ne tiene lo stantuffo, che si muove con una leva, come indica la figura. Il latte cagliato essendo preparato e salato, ponesi sul vaso A un pannolino, e sovra questo ponesi il latte suddetto leggermente premendolo contro le pareti all'intorno in maniera da chiudere ogni passaggio all'aria. Si fa allora agire la tromba vivamente per alcuni minuti e la scotta cola nel vaso B; quando cessa di colare, si fa agire la tromba di nuovo, e quando nulla più cola levasi il latte cagliato dalla sua tela, e lo si mette in un cascino di tela metallica forte e fitta con un peso dissopra, fino a che sia sodo abbastanza per poterlo maneggiare senza che si spezzi. I cascini devono rimanere sopra assicelle separate, sicchè l'aria possa circolare su tutte le facce del formaggio.

9. *Seccatoio.* Una macchina assai comoda, che risparmia molto tempo e luogo ed affretta la maturità dei formaggi, è quella che vedesi nella fig. 7, imaginata da Borton. E' dessa formata di 12 assicelle un po' grosse AA fissate in due pezzi di travicello BB e che tengono al di sotto varie strisce inchiodate che formano una specie di ingraticolato, il quale serve a sostenere i formaggi quando si gira la macchina. Questa specie di telaio è sospeso fra due pernii, sostenuti da due ritti DD uniti con una traversa C, oppure da un lato dal muro dell'officina e da un forte ritto dall'altro. Due caviglie che si pongono nei travicelli BB e che prendono in mezzo l'uno dei ritti D, mantengono il telaio diritto in posizione verticale, mentre lo si carica. Si comincia allora dal porre quattro o cinque formaggi sulla assicella che è al di sotto dell'asse, poi si fa lo stesso per quella che è al di sopra. Ponesi dappoi un formaggio sulla seconda assicella inferiore ed uno sulla seconda superiore, e così di seguito alternativamente, dimodochè mentre si carica il telaio il peso d'una parte di esso non superi mai quello dell'altra, locchè agevola il movimento dell'apparato. Quando si vogliono rivoltare i formaggi basta far compiere mezzo giro all'asse; essi ricadono sulla assicella che era dapprima al di sopra di essi, la quale trovasi sufficientemente asciugata. Si può anche tenere il telaio inclinato, come addiita la figura, nel qual modo si facilita la circolazione dell'aria su tutti i lati del formaggio. In tal guisa si rivoltano 50 a 60 formaggi prontamente e senza timore che si rompano.

Nelle montagne svizzere il seccatoio è un edifizio coperto di panconcelli, e for-

Digitized by Google

mato di 4 pareti di tavole trasversali esattamente commesse insieme. E' isolato dal suolo mediante un palco sorretto da 8 travi di legno alte 3 a 4 piedi (1^m a $1^m,33$) per impedire che i topi vi s' introducano. Questo palco sopravvanza all' intorno di circa due piedi ($0^m,66$) e presenta all' ingresso un piano più largo sul quale si sale per una scala mobile. L' interno non ha solitamente altre aperture che la porta ed è guernito intorno intorno di assicelle o scansie per istendervi i formaggi.

10. *Agitatore* o *mestatoio*. Sono questi utensili destinati a rompere, dividere o riunire il latte cagliato. Generalmente sono assai semplici e spesso consistono, come in Isvizzera, in un ramo di abete A (fig. 8), sul quale lasciaronsi pezzi di rami larghi 4 pollici per una metà della lunghezza, l'altra metà essendo liscia, oppure un ramo guernito sulla metà della lunghezza di cerchielli di legno (B) o di ramoscelli curvi in varie fogge diverse, come in C.

In Lombardia si adopera un bastone d'abete con una rotella alla cima (E), o nel quale sono infilati varii piuoli, come in D. In Alvernia si danno agli agitatori le forme FGH ed altrove si fanno in diverse maniere, come più innanzi vedremo.

11. *Termometri di saggio*. Sono utili per assicurarsi della temperatura del latte posto a cagliare e del calore necessario per cuocere il latte cagliato.

12. Una *stadera* per pesare i formaggi, la quale tiensi appesa in un angolo della cucina o salatoio.

13. Alcuni piccoli barili per conservare il latte agro.

14. Un *lattometro* od un *galattometro* per conoscere la ricchezza del latte, e se vi si abbia sottratto del fiore od aggiunta dell' acqua.

Regole generali per la fabbricazione del cacio.

La stagione più conveniente per fare il cacio è dopo il principio di maggio fino alla fine di settembre, e nelle buone annate fino al mese di novembre, e durante tutto il tempo che le vacche possono rimanere al pascolo. In alcune cascine importanti fabbricasi tutto l'anno, quando si nutre un gran numero di vacche e le provvigioni bastano a dar loro un cibo sufficiente. Il formaggio fatto nel verno credesi essere di qualità inferiore; esige un tempo più lungo per maturarsi e divenir buono ad essere posto in consumo; nullameno si possono fare buoni formaggi anche nel verno, purchè si abbiano tutte le cure necessarie a ben fabbricarli.

Coloramento del latte. In Inghilterra adoprasi l'oriana per dare al cacio il colore d'un giallo d'oro. L'*oriana*, *arnatto* o *annotto* di Spagna, è una pasta più o meno molle che trovasi comunemente in commercio. Ponesi questa pasta in una pezzuola, la si tuffa così ravvolta nel latte facendola scorrere e spremendola fra le dita, o contro le pareti della tinozza; si agita il latte con una spatola di legno per mescere bene il colore; levasi la pasta quando il liquido ha presa la tinta che si vuole; la dose dell' oriana è di 30 gramme circa per formaggio di 50 chilogrammi. Il cacio parmigiano si colora, come vedremo, collo zafferano.

Cagliatura del latte. Questa operazione richiede grande abitudine ed attenzione dipendendo il buon esito di essa da molte circostanze variabilissime.

Il latte si coagula o abbandonandolo per un certo tempo esposto ad una temperatura di 15 a 18° centigradi, o esponendolo al calore d' un focolare; ma si

Digitized by Google

può anche separare la materia caciosa dal siero mediante varie sostanze di molto diversa natura che accelerano questa operazione. Tutti gli acidi, dice Chaptal, producono prontamente il coagulamento del latte sfiorato, ed operano più o meno sollecitamente secondo la forza degli acidi; se però adoprasene una proporzione troppo grande la scotta ed il cacio ne conservano il sapore che nuoce alla loro qualità.

I sali con eccesso di acido, come il cremore di tartaro e il sale d'acetosella, producono lo stesso effetto, ma il coagulamento non è compiuto se non che quando gettansi questi sali nel latte quasi bollente. La gomma arabica polverizzata, l'amido, lo zucchero, ec. fatti bollire col latte ne separano il caglio in alcuni minuti. L'alcoole precipita assai prontamente la materia caciosa in forma di molecole minute che depongonsi nel fondo dei vasi. Le piante molto acide ed i fiori di alcuni vegetali, come quelli del carciofo e del cardo cagliano il latte. La loro azione è molto possente sul latte caldo; ma la sostanza che si adopera più generalmente è quella porzione di latte cagliato che trovasi nello stomaco dei giovani vitelli che macellansi innanzi che siano divezzati, e questo medesimo stomaco. L'uso che si fa di questa sostanza per far cagliare o rapprendere il latte, le valse il nome di *presame*.

1. In Isvizzera prendesi uno stomaco fresco o ventricino di vitello, il quale vuotasi del latte cagliato che contiene, si sala leggermente all'interno, si gonfia cacciandovi entro dell'aria, e si fa seccare a temperatura moderata. Alcuni giorni prima di adoperarlo lo si taglia in pezzi e gettasi in un litro di scotta o di acqua tiepida cui siasi aggiunto un poco di sale. Due giorni dopo si può adoperare quel liquido come presame. Posto in vasi chiusi ed in luogo fresco conservasi varie settimane. Dopo tre o quattro giorni però fa d'uopo levare i pezzi di ventricino che farebbero fermentare il presame, e darebbero un ingrato sapore al formaggio.

2. In alcuni altri luoghi tagliasi in pezzi minuti il ventricino, vi si aggiungono alcune cucchiaiate di fiore di latte e del sale, in modo da farne una poltiglia che si ripone in una vescica e si fa seccare. Il giorno prima di servirsene se ne stempera la quantità che occorre nell'acqua calda.

In Lombardia lo stomaco vuotato, salato e seccato si taglia minuto, si mesce con sale e pepe in polvere, e si riduce il tutto in una densa poltiglia con scotta ed acqua. Quando si vuole adoperarlo se ne pone un poco in un pannolino che s'immerge e si fa scorrere nel latte riscaldato con una manciata di sale; dopo 24 ore si leva il liquido dal ventricino si feltra e si adopera per presame. Altri finalmente fanno macerare 24 ore e più il ventricino fresco in una salamoia.

3. Secondo Marshal, bisogna prendere il ventricino d'un vitello subito dopo che venne ucciso. Ritraggesi tutto il latte cagliato che vi è dentro, lavasi il sacco in più mani d'acqua fredda, poi lo si sala dentro e fuori, in modo che rimanga impregnato di uno strato di sale; lo si pone in una terrina o vaso di terra dove lasciasi due o tre giorni. Trascorso questo tempo levasi il sacco dal catino e lo si sospende altri due o tre giorni perchè si secchi; poscia la si sala di nuovo, e quando ha ben preso il sale, tagliasi e si fa seccare steso sopra tavole. Allora può conservarsi in un luogo asciutto, o deporsi in un catino solo o con una forte salamoia. Per far uso di questa preparazione, prendesi una manciata di foglie roselline (*rosa canina*, L.) e 3 a

Digitized by Google

4 manciate di sale per 3 litri d'acqua: si fanno bollire a fuoco lento per circa un quarto d'ora, si decanta e lasciasi riposare. Quando questa decozione è fredda la si versa in un vaso di terra col ventricino salato, con un cedro o limone affettato e con un' oncia di bullette di garofano, le quali aggiunte danno al presame un grato odore e sapore. La sua forza dipende dal tempo che si sarà lasciato infuso nel liquore il ventricino.

Madama Hayward, celebre nel Gloceste per la sua abilità nell' arte di dirigere i lavori della cascina, prepara il suo presame nel modo seguente. A sei ventricini secchi e salati d' un anno aggiugne 2 cedri e 8 litri di acqua. Ne prepara grandi quantità ad un tratto, vale a dire 80 litri, avendo riconosciuto che il presame risulta migliore quanto maggior copia se ne fa, nè lo adopera che dopo due mesi almeno di riposo.

4. Un' altra preparazione venne indicata da Parkinson. Prendesi il ventricino d'un vitello di circa 6 settimane, e dopo averlo aperto se ne leva il latte cagliato che ponesi in un vaso pulito e nettasi e lavasi in molta acqua fino a che sia divenuto ben bianco e netto: lo si stende sopra un pannolino per farlo asciugare, indi lo si pone in un altro vaso con una buona manciata di sale. Prendesi poscia la borsa o ventricino stesso, che si lava ben bene e quando è ben netto se lo sala fortemente dentro e fuori, si ripone il latte cagliato e mettesi il tutto in un vaso di terra coperto d' una vescica per intercettare il passaggio all'aria. Quando si vuol usarne apresi la borsa si pone il latte cagliato in un mortaio di pietra ove si batte con un pestello di legno, e si aggiungono 3 tuorli d'uovo, un quarto di litro di cavo di latte, un po' di zafferano in polvere, alcune bullette di garofano ed un po' di noce muschiata. Si mesce bene ogni cosa e si pone entro la borsa. Si prepara poscia una forte salamoia preparata con sale e con una manciata di sassafrasso bollito nell' acqua: quando questa salamoia è fredda e decantata in un vaso di terra ben netto, vi si aggiungono 4 cucchiaiate del caglio preparato come dicemmo: questa quantità è sufficiente a far cagliare 60 litri di latte.

5. Nell'Aveyron sulle montagne d'Aubrac, pongonsi quattro ventricini d'agnello in circa 23$^{chil.}$,5 di scotta, e vi si aggiungono 4 once di sale ogni quattro giorni; in 48 ore questa scotta diviene presame. Se ne versano circa due litri e mezzo in un ettolitro di latte, e si sostituisce a quello levatosi una uguale quantità di scotta, poscia progressivamente una quantità sempre minore fino a che non vi sostituisce più nulla; dopo 15 giorno preparasi del nuovo presame.

Varie altre maniere vi sono di preparare e comporre il presame; così talora vi si adopera il *caglio* o *presuola* (*Galium verum*, L.) il cui sugo si spreme ed infondesi nel latte. Il cacio preparato con esso prende talvolta un colore verdiccio, che può evitarsi feltrando questo succo pel carbone in polvere. Ferrari, che nel 1816 scrisse sul modo di migliorare le fabbriche dei formaggi, reputa questo caglio da anteporsi a qualunque altro, poichè preserva il formaggio dalla putrefazione, ed attribuisce all'uso di esso nei formaggi bianchi svizzeri la grande durata di questi. Nullameno generalmente il presame più adoperato si è il ventricino di vitello; l'aggiunta d'un po' di cacio buono grattugiato e di un poco di pepe giova molto a renderlo più attivo. Il migliore da noi si prepara nel Piacentino ove se ne proveggono anche i Lodigiani, poichè il loro presame opera troppo rapidamente.

Digitized by Google

In alcuni paesi adopransi i ventricini d' agnello, di capretto od anche di porcello da latte. Ad ogni modo è d' uopo che siano ben lavati, salati, seccati e serbati in salamoia, preparata aggiungendo nell' acqua bollente del sale fino a che può disciorne, e passando la dissoluzione raffreddata per un pannolano o stamigna. Il presame può adoperarsi poco tempo dopo salato, ma è migliore quando si è conservato per qualche tempo. In varie cascine non si adoprano i ventricini salati che da un anno all' altro.

Cattivo metodo è quello di far cagliare il latte gettandovi entro il ventricino tagliato; giova assai meglio immergerlo la sera nell' acqua tiepida o in un po' di scotta agra, e la mattina dopo valersi di quel liquido.

I migliori ventricini sono quelli che quando si comperano dal macellaio, esposti ad una gran luce e veduti per trasparenza, non presentano veruna macchia nè punti scolorati.

Qualunque sia il metodo adottato per la preparazione del presame e per la conservazione di esso, non v'ha mai cura e nettezza soverchia, avendo queste operazioni grande influenza sulle qualità del cacio. Bisogna evitare di far uso di un presame troppo recente, e così pure di uno troppo vecchio, che cominciasse ad alterarsi; quest' ultimo guasterebbe tutto il cacio e gli darebbe un cattivo sapore.

La forza del presame non essendo costante non vi ha altra guida che l' esperienza: un buon caciaio di rado si inganna e giudica esattamente della sua forza provandolo sopra una piccola quantità di latte.

Per rimediare all' incertezza in cui si è quasi sempre sulla varia natura del presame, si propose di adoperare invece di esso degli acidi minerali o vegetali di densità costante: l' esperienza però non riuscì finora favorevole a questa maniera di cagliare il latte.

Esaminati i varii metodi usati per preparare il presame, parleremo adesso dei suoi effetti e del modo di usarlo nella cagliatura del latte.

Due sono gli oggetti del presame, separare il siero, e unire le parti caseose e burrose rimaste nel latte. Se l'azione del presame è troppo lenta, le parti burrose vengono alla superficie in gran copia, come appunto succede lasciando in riposo il latte. Se per lo contrario l' azione è troppo presta, le parti burrose restano nel siero o colano con esso, ed in ambidue questi casi il formaggio resta magro, aspro al gusto, e di forma irregolare. Se l' azione è troppo lenta s' incorpora con tutta la massa quella crosta che è alla superficie, formata principalmente dalle parti burrose, e se l' azione è troppo presta, molte parti caseose restano inviluppate colle sierose, e non separansi che difficilmente, o per mezzo dell' evaporazione.

Conviene adunque temperare talmente il calore del latte, la quantità e la forza del presame, che le parti burrose restino unite alle caseose, e liberamente possano separarsi dalle sierose. Questa massima deve essere generale e fondamentale nelle fabbriche de' formaggi.

La tendenza ad indurire delle parti caseose, che rimangono anche dopo la separazione del siero, si è o un effetto immediato del presame, o una forza che hanno alcune parti, posta in azione dal presame stesso. Comunque ciò sia, dal presame dipende moltissimo la durezza che acquista il formaggio. Siccome lo spirito di vino discioglie il formaggio, così potrebbesi all'uopo infonderne alcune goc-

Digitized by Google

ciole dopo di avere fatto coagulare il latte, e si otterrebbe un formaggio più morbido, e con questa infusione di spirito di vino, o di qualunque altra sostanza opportuna o nel coagulo, od anche nel latte stesso, si impedirebbe al presame di agire con troppa forza sul latte; in tal modo si potrebbe anche rapprendere il burro alla superficie, ed evitare così quello sbilancio che succede sovente per la ineguale distribuzione delle parti componenti il latte.

A dare però regole certe per far uso del presame nella fabbricazione del formaggio con felice successo, fa di mestieri che il fabbricatore sia bene istruito sopra la natura di quest' acido artificiale, e sulla di lui forza per riguardo alla proporzione del latte, perchè se eccede nella dose il cacio fabbricato non può riuscire di buona qualità. Richieggonsi altresì molte avvertenze relative alla quantità ed alle qualità del presame stesso, non che alla temperatura del latte; e non sarebbe cosa disapprovevole che li fabbricatori, invece che comperarlo, componessero eglino stessi il presame all'oggetto di calcolarne la attività, poichè su quello del commercio rimane sempre il dubbio se sia fatto e dovere e con diligenza.

Vi hanno caciai i quali, data una quantità di latte, adoperano sempre, in ogni stagione, la medesima quantità di presame. Codesta pratica pare strana, dovendo la quantità del presame variare secondo il modo come venne preparato e la sua forza o vecchiezza, nonchè secondo la stagione, la qualità del latte e la sua temperatura. Siccome, infatti il presume agisce sulla sostanza caseosa disciolta nel latte a guisa di un chimico agente, il quale precipiti una sostanza tenuta in soluzione da qualche fluido, così egli è evidente che la dose di esso deve essere proporzionata alla quantità, ed alla natura della materia caseosa, acciò l' eccesso del caglio non comunichi alla sostanza medesima qualche cattiva qualità, o non produca un'azione troppo forte o troppo debole.

La proporzione del presame varia adunque secondo il modo come esso venne preparato, la sua forza, la sua vecchiezza, la qualità del latte e la sua temperatura. Un latte caldo abbisogna di meno presame che uno freddo; ne occorre meno per un latte da cui siasi levato il fiore che per quello che lo contiene tuttora; il latte grasso ed acquoso, è sempre di qualità inferiore.

Ora essendo variabile la quantità della materia caseosa, in ragione della qualità più o meno nutriente dei pascoli, e per diverse altre ragioni, non si può accuratamente determinare quale esser debba la dose del presame per una data quantità di latte, se non se dietro fisiche osservazioni, coll' appoggio delle quali si potranno stabilire alcuni punti fissi dai quali partire.

Per usare adunque una giusta dose di presame conviene in primo luogo conoscere la natura del latte. Per essere buono deve il di lui colore inclinare al ceruleo, avere un dolce sapore, ed inoltre scorrere liberamente, ponendone un poco in un leggero pendio.

La difficoltà si è che alcune volte il latte ha un sapore agro, e ciò non ostante è sanissimo, nè si deve quindi alterare la dose del presame. Il non conoscere queste anomalie fa che il formaggio talora contragga qualche difetto. Per ben distinguerle fa di mestieri osservare la troppa fluidità e la soverchia densità. Per giudicare se il latte è troppo fluido ovvero troppo denso, sogliono gli esperti metterne alcune gocce sul palmo della mano, e qualora desse conservino la lo-

Digitized by Google

ro figura sferica, e scorrano leggermente inclinando la mano il latte è riputato sano. Questo estraneo sapore del latte sano, nasce ordinariamente dal pascolo di prati asciutti e di erbe di sapore acre e piccante.

Che se il latte è dolce di sapore e troppo denso, conviene cambiare la dose del presame e diminuirla; imperciocchè la troppa densità è segno che abbondano le due sostanze burrosa e caseosa, cioè quelle parti appunto sulle quali deve agire il presame.

Tali proprietà del latte, d'altronde sano, dipendono esse pure dai pascoli e talvolta dalla costituzione dell' animale. Generalmente parlando, se la vacca non si munge a tempo opportuno, se ha da poco tempo partorito, se è inferma, il suo latte ne dà sicuro indizio, col colore e col sapore.

La troppa densità o fluidità del latte sano, si possono correggere in modo che non occorra alterare la dose del presame. Su di ciò si potrebbero fare delle chimiche esperienze; per esempio, l' emulsione di mandorle è la più opportuna a correggere la troppa tenacità, e lo zucchero la soverchia fluidità del latte. L'emulsione di mandorle rimedia inoltre al difetto di un odore straniero, che contrae il latte pel pascolo di alcune erbe. Se l'uso degli accennati ingredienti si rendesse più comune, si potrebbe ritenere sempre la stessa dose di presame e riuscirebbero quasi sempre bene i formaggi.

Anche la temperatura del latte è cosa di molta importanza. La si conosce tuffando la mano nel liquido allorchè si abbia la pratica necessaria, o con un termometro che lasciasi qualche tempo immerso nel latte perchè acquisti la temperatura di quello. Da molti esperimenti risulta che il grado di calore più conveniente si è dai 28 ai 30 gradi centigradi. Se il latte è troppo caldo lo si raffredda con un po' d' acqua fresca o con del latte freddo; se è troppo freddo lo si riscalda aggiugnendovi dell' acqua o del latte caldo. La miglior maniera di riscaldare il latte è col bagno-maria, mediante la caldaia che abbiamo descritta più addietro. (pag. 49 fig. 1). Quando si opera su piccole quantità adoperansi vasi di latta o di zinco.

In generale quando il latte è di buona qualità ed alla temperatura che si conviene, calcolasi che per cagliarne 50 litri, occorra un pollice quadrato di ventricino. In Inghilterra considerasi a termine medio che 12 gramme di presame bastino per 10 litri di latte; il che fa circa la 800ª parte; nel Glocester per la stessa quantità di latte non si adoperano che 8 gramme ed in Francia per varie sorta di formaggi ancora meno.

Una dose soverchia o scarsa di presume rende notabilmente difettoso il formaggio. Se la dose è troppo forte il formaggio dicesi *dolce* e difficilmente si conserva a lungo, poichè restavi imprigionato il siero e seco lui molti umori, sicchè il formaggio non si asciuga quanto fa d'uopo; all' estate si gonfia e non acquista la necessaria consistenza. Se la dose è troppo scarsa il formaggio dicesi *maturo*; in tal caso le parti burrose non restano bene incorporate colle caseose, ma si uniscono in piccole masse quà e là disperse, e col tempo si trovano nel formaggio piccole cavità che chiamansi comunemente *occhi*. Le parti burrose irrancidiscono e rendono disgustoso il sapore del formaggio. Questi due difetti del formaggio stagionato si conoscono col picchio: se rimbomba è troppo dolce; e se al picchio risponde con suono muto è maturo, difetto peggiore del primo; se suona a guisa di campana fessa dà segno di piccole ca-

Digitized by Google

vità formatesi internamente per non essere stato tenuto aderente e compresso nelle forme quanto bastava.

Studiate le varie maniere di preparare il presame e la dose di esso onde conviene far uso, vedremo ora il modo di operare la cagliatura del latte.

Si fa questa aggiugnendo il presame subito dopo il coloramento, e mescolatolo bene col latte si copre la tinozza, sicchè per tale aggiunta la temperatura non scemi di più che 2 gradi. In alcuni paesi si agita il latte perchè non vi si formi una pellicola alla superficie. In questa operazione si deve aver riguardo allo stato dell'atmosfera, alla natura del latte più o meno grasso, o più o meno acquoso, ed a tutte quelle circostanze che possono accelerare o ritardare la cagliatura. Per ottenere un coagulamento compiuto occorrono da una a due ore. Il cacio fatto troppo affrettatamente è sempre di qualità inferiore: questa osservazione applicasi principalmente al cacio fatto senza cottura. Per quanto è possibile si deve sempre incaricare la stessa persona di tale operazione, poichè la pratica è la miglior guida.

Si conosce che il coagulamento è fatto a dovere quando il latte cagliato forma una massa omogenea senza grumi; è elastico e tagliasi facilmente.

Lo stato della scotta che si separa nelle operazioni ulteriori indica anch'esso se si è operato a dovere. Quando è chiara e d'un color verdastro è una prova che il coagulo è ben fatto; quando è bianca e torbida è segno che contiene del burro, il cacio è insipido e di poco valore: il latte è cagliato imperfettamente, contiene ancora della scotta che non si può levarvi ed esige una maggior dose di sale ed una pressione più forte.

Nella preparazione dei formaggi che non si assoggettano alla cottura è regola generale di porvi tutto ad un tratto quella quantità di presame che occorre per coagularli compiutamente. Quando tale operazione non si è regolata a dovere, il miglior partito si è quello di farne un formaggio cotto, aggiugnendovi un acido.

Rottura o *sminuzzamento del cacio.* Quando il latte è ben cagliato, e rassodato abbastanza, lo si rompe per dividerlo e separarne la scotta. Questa rottura del caglio si fa in varie guise, la migliore delle quali sembra la seguente. Tagliasi il cacio col coltello a tre lame, che abbiamo dianzi descritto (pag. 50), il quale penetra fino al fondo del vaso; si comincia adagio adagio e vi si fanno varii tagli ad angoli retti distanti un pollice, avendo cura di staccare il latte cagliato dalle pareti del vaso; lasciasi in quiete 5 a 6 minuti per dargli il tempo di precipitarsi, poscia si fanno altri tagli, ma più vicini. Dopo alcuni minuti di quiete si taglia di nuovo operando con più vivacità, ma gradatamente. Una mano serve a porre in moto il latte cagliato collo schiumatoio, per ricondurre alla superficie i pezzi grossi, sicchè non ne sfugga veruno. Quando il cacio è diviso in tal guisa in pezzi piccolissimi e pressochè uguali copresi il vaso e lasciasi in quiete. Alcuni momenti dopo, quando il latte cagliato è caduto al fondo del vaso levasi la scotta con una scodella, e se la passa attravarso un setaccio molto fino per separarne tutti i pezzi che ancora contenesse. Questa operazione può durare da un quarto d'ora a mezz'ora, secondo la quantità sulla quale si opera. Tagliasi poscia il latte cagliato in grossi pezzi o pani quadrati, che si riuniscono nel mezzo del vaso fino a che si asciughino ed acquistino qualche consistenza. Si ha cura di levare la scotta inclinando un po' il vaso per raccoglierla. Si può

Digitized by Google

anche farla scolare per un foro praticato nel fondo e chiuso con uno zipolo di legno. Mettesi poscia il cacio nelle forme o cascini, dividendolo e comprimendolo fortemente colle mani; si riempie la forma, ponendo un po' più di latte cagliato nel mezzo; copresi d' un pannolino, e si pone sotto al torchio o sotto ad una tavola carica di pesi per una mezz' ora. Poscia levato il cascino dal torchio se ne trae il cacio che si rompe in pezzi e gettasi nel mulino da cacio (fig. 3 e 4) posto sopra una botte. In tal guisa il cacio riducesi in minute particelle e come in una specie di poltiglia prontamente, e senza fatica, bastando un fanciullo a girare il mulino. Un altro vantaggio si è che la pasta conserva le parti burrose, gran parte delle quali coll' antico metodo si perdevano, rimanendo appiccicate alle mani dell' operaio.

Cottura. Non tutto il cacio si assoggetta a tale operazione, ma solo alcune qualità di esso, come più innanzi vedremo parlando della speciale fabbricazione dei più pregiati formaggi. La sola differenza di quelli cotti consiste nel coagulare il latte a temperatura più alta e nel dare una cottura al latte dopo colorato, cagliato e sminuzzato; le altre operazioni pel lavoro di questi formaggi sono presso a poco le stesse che pegli altri tutti.

Quando il latte cagliato si è bene sminuzzato, nei modi che dianzi indicammo, lo si mette ad un fuoco vivo in un paiuolo non cessando mai di agitare la massa.

La temperatura a cui si fa questa operazione e la durata di essa, hanno grande influenza sulla buona qualità del cacio.

Moltissimi danni derivano dalla poca cottura del cacio, e moltissimi pure sono i danni che soffre il formaggio per essere troppo cotto. Le parti caseose, separate in piccole masse si uniscono allora tra loro con troppa violenza e chiudono nel loro mezzo il siero, per l' imputridimento del quale si guastano esse pure. Del pari le parti burrose non restano bene incorporate colle altre, e quindi sono costrette a formare delle picciole masse, le quali poi si guastano. Per conseguenza il formaggio suole essere difettoso, come si è detto di sopra, cioè dolce o maturo, come si suole nominarlo dai caciai. Colla eccedente cottura si altera pure il suo colore; il giallo divien verde; imperciocchè col soverchio calore si decompongono i sali, e coll' acido lo zafferano divien verde, e perciò non è da stupirsi che alle volte, esso tinga in verde il formaggio cui è unito. Questo colore domina, per la stessa ragione, nel formaggio qualunque volta sovrabbonda nel latte l' acido, per l' indole o per la copia del presame o per la qualità delle erbe, come si è quello delle fabbriche del Pavese. Ordinariamente però il color verdastro è indizio di troppa cottura.

Si è provato a far cuocere il formaggio dai 50 fino agli 88 gradi centigradi e sempre si è osservato che quello ai 50 gradi, tagliato per mezzo anche nei giorni più caldi, era buonissimo e di ottimo sapore. Il formaggio cotto ai 75° del termometro suddetto, durò fatica ad unirsi in una sola massa, e si tinse leggiermente di verde; e quello agli 88 gradi, dopo alcuni giorni, s' infracidì, e vi nacquero dei vermi.

Da moltissime altre esperienze fattesi per tali operazioni risulta per massima, che i gradi del calore non devono oltrepassare li 19 per riguardo alla temperatura atmosferica dell' ambiente, allorchè il latte si pone ne' vasi delle cascine per levarne il fiore, e fabbricare il burro ai 25 gradi di calore pel congiu-

Digitized by Google

lo ; e finalmente ai 50 gradi di calore per la cottura del cacio.

Da queste osservazioni ciascuno vede la necessità di usare il termometro nelle cascine, e quantunque una lunga serie d' anni di continuo esercizio dei fabbricatori supplisca in parte alla mancanza del medesimo, nullameno è facilissimo l' ingannarsi nel giudicare del grado assoluto e preciso del calore colla sola sensazione della mano, imperciocchè, se la mutazione del grado è precipitosa, quantunque sia di un grado solo, dalla sensazione viene giudicata maggiore, e se la mutazione è assai lenta, quantunque sia di molti gradi, è giudicata nondimeno minore. Sopra di ciò si fa riflettere, che qualora un fabbricatore cominci a sbagliare, e perdere la mano nell' operazione, inciampa in una serie di errori lunghissime e difficilmente si rimette in carriera, come si vede accadere a diversi caciai fabbricatori ; dove all' opposto, se v' ha un punto fisso da cui partire, assai più difficile è lo sbagliare; ed il punto fisso deve essere indicato dal termometro.

Una non piccola difficoltà ci si rappresesenta nell' estrarre il formaggio dal paiuolo, tenendolo unito. Praticasi ciò d'ordinario introducendo a poco a poco sotto al formaggio una tela rada, i cui quattro capi avanzino oltre all' orlo del paiuolo. Tirando questi capi si estrae il formaggio avvolto nella tela. Se però questa nell'atto di porla sotto al formaggio, o nel trarlo a galla ed estrarlo per riporlo nella forma, si sconcerta (cosa facilissima a succedere), ne nasce il disordine, che rimane nel formaggio, una screpolatura, e le parti sconcertate restano bensì leggermente aderenti, ma non già ad uno stretto contatto. Inoltre la mole ed il peso del formaggio, che in alcune cascine d' ordinario si maneggia è tale, che, col metodo usato, riesce pregiudicevole alla salute del fabbricatore, e qualche volta anche pericoloso, essendo accaduto ad alcuni caciai che gravitando eglino con tutto il corpo sull' orlo del paiuolo per estrarre il formaggio, mancato loro l'equilibrio, caddero in esso, perdendovi miseramente la vita.

Per rimediare a questi inconvenienti si potrebbe fare un paiuolo lateralmente bucato a guisa di schiumatoio. Per fondo vi si dovrebbe unire una forma bucherata, dello stesso metallo, simile essa pure a quelle nelle quali si ripone il formaggio appena estratto dal paiuolo, e questa per mezzo di uncini dovrebbe essere annessa al restante. Il paiuolo bucherato dovrebbe essere esattamente contenuto in un altro simile senza foro alcuno e che gli servisse come di invoglio. In questo doppio paiuolo porrebbesi il latte a coagulare secondo il solito.

Si romperebbe ed esporrebbe il formaggio al fuoco come sopra, e ritirato che fosse dal medesimo, allorchè il fabbricatore si dovrebbe accingere alle operazioni dirette ad estrarlo con un piccolo verricello solleverebbesi a poco a poco il paiuolo interno ; il siero passerebbe poi liberamente pei fori nel paiuolo esterno, che servirebbe di invoglio, come abbiamo detto di sopra, ed il formaggio da sè stesso si ridurrebbe al fondo, dentro la forma di rame unita al paiuolo forato con uncini di ferro, e disuncinati questi si potrebbe operare, come si fa colle altre forme. Per tal modo rimedierebbesi agli inconvenienti superiormente accennati dell' estrarre il formaggio, ed anche a quello di doverlo infondere nel siero freddo per potervi tener dentro le mani, metodo riprovevole, perchè il siero freddo fa improvvisamente sospendere l' unione delle parti tra loro, motivo per cui molte volte si trovano delle screpolature entro il formaggio, difetti che

Digitized by Google

diminuiscono il pregio ed il merito del medesimo, e quindi il suo valore commerciale.

Spremitura. Varie regole sono da aversi presenti nello spremere i formaggi per farne scolare il siero o ricotta, secondo le diverse qualità del cacio. Se vi si è lasciata del tutto o in parte la sostanza burrosa, lo scolo sarà abbondante e rapido, essa colerà col siero, pel quale ha una affinità, ed il formaggio rimarrà magro e di forma irregolare. Per questa sorte di cacio è quindi d' uopo estrarne il siero con grande lentezza, nel qual modo esce molto più chiaro, e trasporta seco assai meno burro. Devesi invece dare scolo libero e sollecito al siero del cacio di grana; imperciocchè formandosi questo con latte cui si è levato il fiore interamente od in parte, e le parti caseose essendosi unite con forza per l'aiuto del calore, se lo scolo non fosse rapido, il siero di leggeri verrebbe a restare chiuso fra le parti caseose, e rimarrebbero qua e là alcune parti burrose disposte in piccoli grumi; queste diverrebbero rancide ed il siero imputridirebbe nel tempo necessario a conservare e maturare il formaggio, ciò che spesso accade nei magazzini. Se all' opposto lo scolo del siero si sarà fatto in modo conveniente, vale a dire, nè troppo lentamente, nè con troppa sollecitudine, il cacio conserverà le sne parti burrose dalle quali dipende la sua bontà e la sua durata. Avendo quindi presenti tali avvertenze procedesi alla spremitura nel modo che ora diremo.

Dopo che il cacio venne sminuzzato abbastanza e ridotto in poltiglia passandolo pel mulino che abbiamo descritto a pag. 51, e dopo la cottura, se questa ha luogo, lo si spreme quanto più si può colle mani, poscia se ne riempiono le forme, avvertendo di comprimervi fortemente la pasta; si copre la forma d'un panno e si ribalta sopra di esso il cacio: lavasi la forma con scotta calda, asciugasi e vi si ripone il cacio avvolto nel suo pannolino, e bagnato con un po' d' acqua calda che ne indurisce l'esterno impedendogli di screpolare. Portasi il tutto sotto del torchio e si preme gradatamente, lasciandovelo per due ore in capo alle quali levasi la forma col cacio per mutare il pannolino; lo si ripone poi sotto al torchio ove rimane da 12 a 24 ore.

Per impedire che il cacio esca pel di sopra della forma si adoperano cerchii o reticelle. I primi sono di stagno o di latta ed il loro orlo inferiore entra nella forma. Alcuni invece di cerchii di metallo adoperano reticelle o cerchii di tele rade. Cacciasi uno degli orli di essi con una stecca fra il pannolino nel quale sta il cacio ed il cascino; l' altro orlo si unisce stringendolo intorno al cacio; lo si fissa con grosse spille, in maniera che si adatti esattamente sovr' esso.

Quando il cacio è di forma piuttosto grande lo si punzecchia con aghi di ferro che si piantano attraverso d' alcuni fori che si lasciarono nei cerchii dei cascini, e quante più volte lo si ribalta e cangiasi di pannolino tanto meglio riesce. Di raro lo si lascia sotto il torchio meno d' un' ora e mai più di due per la prima volta senza rivoltarlo e cangiare il pannolino.

In alcuni paesi ed in Inghilterra principalmente, riscaldasi il cacio ponendolo dopo due o tre ore senza alcun involglio in un vaso pieno di scotta o di acqua calda, e lasciandovelo un' ora o due. Questo riscaldamento indura la crosta e le impedisce di alzarsi formando vesciche o cavità piene d' aria. Finita questa operazione asciugasi il cacio e lo si avvolge in un pannolino asciutto per

Digitized by Google

riporlo sotto del torchio nel suo cascino, diligentemente mondato. Talvolta per lasciare uscir l' aria lo si pugne sulla superficie superiore alla profondità di uno a due pollici con piccoli aghi; lo si stropiccia con un pannolino asciutto e lo si ripone entro il cascino. Questa operazione dura 2 a 3 giorni, durante i quali si ribalta il cacio due volte al giorno, adoperando di volta in volta pannilini di sempre crescente finezza e più radi; poscia traggonsi i formaggi dal torchio. In luogo di servirsi anche nelle due ultime operazioni di pannilini o di tralicci, come accostumasi nella contea di Glocester, alcuni pongono allora il cacio nel cascino senza involgio nel qual modo si cancellano tutte le impronte lasciatevi dalla tela.

I formaggi che si devono consumare sul luogo non abbisognano di essere riscaldati ed anzi quando non vennero assoggettati a tale operazione, ricevono meglio il sale, maturansi più presto e divengono più sollecitamente buoni a mangiarsi.

Quando i pannilini escono dal torchio asciutti è indizio che il cacio non contiene altra scotta.

Una prova che il formaggio è riuscita bene si è quando ha un colore bianchiccio sparso qua e là, e quando percuotendolo colla palma della mano risuona. Questa sonorità però ha da perdersi al più in 35 o 40 ore, altrimenti il formaggio non sarebbe bene eseguito; ma se nel levarsi l'involgio che lo rinchiudeva, restando però ancora nella forma, vi si scopre sopra qualche poco di siero ben chiaro, il formaggio è sicuramente perfetto; all'opposto, se lo si ritrova asciutto, è segno evidente di troppa cottura.

Se la crosta è troppo solida non si adatta agevolmente nell'asciugarsi alla sostanza molle interna del formaggio, d'onde poi nascono buchi e screpolature alla superficie ed all' interno; ma se il formaggio è morbido alla superficie, facilmente si ristringe, asciugandosi, e non niente vi resta internamente alcun vuoto.

Quello che fa stupore si è che nel tagliare un formaggio mal riuscito, facendolo in pezzi, ritrovasi assai volte una porzione dello stesso formaggio di ottima qualità, un' altra guasta e di sapore amaro, e qualche altra parte verdiccia e cattiva; quando che nel formare il formaggio, la massa tutta del latte si unisce in un solo coagulo, si svolge e si dimena in modo che sembra impossibile che tutto il composto non risulti di eguale qualità. La cagione di questa imperfezione del formaggio si è verosimilmente, l' uso che si fa di diverse quantità e qualità di latte riportato da diverse cascine, alcune delle quali hanno già contratto qualche difetto d'ordinario per aver ritardato a mungere le vacche, pel soverchio affaticare dell'animale, pel trasporto del latte dai siti lontani, pel calore, l' azione dell'aria, per l' essersi pasciuti gli animali di erbe bagnate dalla rugiada; nelle quali circostanze il latte si ritrova già in gran parte rappreso, cosicchè per quanto se lo agiti, rimuova e rimesti, non è possibile formarne una massa uniforme, agendo fra di loro le affinità delle parti guaste in diversi modi nel coagulare, e non solamente si separano, ma, seguendo la coagulazione già incominciata, si formano necessariamente delle masse, le quali partecipano, diversamente l' una dall' altra del difetto contratto prima della fabbricazione.

Si devono aggiungere per ultimo due grandi difetti che nascono nel fabbricare il formaggio, e che richiedono occhio e mani esperte, e sono:

Se il fabbricatore vede che le parti componenti il formaggio, per la loro af-

Digitized by Google

finità, e tendenza corrano ad unirsi prima di depurarsi, è segno che il latte ha contratto difetto, e fa d' uopo diminuire il fuoco e lasciare che vadano con minor calore gradatamente disponendosi alla loro naturale tendenza, sicchè non imprigionino violentemente fra di loro grumi di alcune parti eterogenee e dannose.

Se all'opposto vedesi che difficilmente le parti caseose tendano ad unirsi, perchè tenute di soverchio separate dal fluido, allora si aumenta il fuoco, e con tale impulso si eccita il rappigliamento del latte, crescendo la dose del presame fino al doppio.

Della salagione. Si fa questa in due maniere. Appena il formaggio è uscito dal torchio, lo si pone sopra un sottile pannolino entro della forma, e lo si tuffa così disposto in una forte salamoia, dove lasciasi varii giorni, rivoltandolo almeno una volta al giorno. Nella seconda maniera ogni qual volta lo si volge se ne copre la superficie e stropicciansi i lati con sale soppesto, e questa operazione ripetesi per varii giorni di seguito cangiando due volte il pannolino in questo frattempo. La salagione incominciasi 24 ore dopo la spremitura ed in alcune cascine anche durante la spremitura medesima. In generale però il cacio salasi quando è interamente spremuto. Qualunque si segua di questi due metodi i formaggi così trattati levansi dai cascini e pongonsi a salare sopra tavole. Per 10 giorni se ne stropiccia una volta al giorno la superficie con sale fino; se il formaggio è grosso lo si ravvolge con un cerchio o con una rete acciò non si fenda poi lo si lava con acqua o con scotta calde, lo si asciuga con un pannolino, e se lo pone sopra una assicella a seccare; vi si lascia una settimana rivoltandolo 2 volte al giorno, poscia lo si ripone in magazzino per dar luogo agli altri che si hanno a seccare.

La quantità di sale consumata è di circa $2^{chil.},5$ per ogni 50 chilogrammi di cacio, ma non si è calcolato quale proporzione questo ne ritenga. Gli Olandesi pongono una particolare diligenza nello scegliere il sale pei loro formaggi. Talvolta usano un sale fino, evaporato in 24 ore; e questo adoperano principalmente pei formaggi di Leida; talora un sale tratto con una evaporazione di tre giorni che serve ad impregnarne l' esterno dei formaggi di Edam e di Gouda, ed è in cristalli di mezzo pollice cubico; talvolta finalmente è un sale in grossi cristalli d' un pollice cubico, ottenuto mediante una lenta evaporazione che dura 3 giorni e questo serve ai cacii più fini. Altrettanto esatti sono eglino nella quantità di ciascun sale che danno a ciascun formaggio, e da qualche tempo fissarono questa proporzione colla maggiore esattezza.

Quando il cacio esce del torchio per essere trasportato nel salatoio lo si tiene ben caldo fino a che abbia cacciata fuori l'umidità, o abbia, come dicono i caciai, sudato, e siasi ridotto secco e uniformemente rassodato.

Prodotti. Per produrre un dato peso di cacio occorrono quantità di latte moto diverse. Dipendono queste dagli animali, dalle cure che si hanno di essi, dalla stagione, dagli erbaggi, dalla qualità del cibo che si dà loro, dal modo come si fa il cacio, dal suo stato, dalla sua natura, dalla sua specie e da molte altre circostanze tanto più difficili a valutarsi quanto che non si hanno esatti esperimenti su questa parte dell' industria agraria.

In Isvizzera calcolasi ordinariamente che per fabbricare un chilogramma di cacio di Gruyères occorrano

Digitized by Google

9 a 12 litri di latte pel cacio grasso
12 a 16 . . . . . per quello semi-grasso
15 a 18 . . . . . per quello magro
Per un chilogramma di serai occorrono 20 a 30 litri di scotta.

1998 litri di latte inviati alla *fruitiere* produssero 135 chilogrammi di cacio (14$^{lit.}$,80 di latte per un chilogramma di cacio) 38 chilogrammi di burro e 88 chilogrammi di serai. A Lompnés (Francia dip. dell' Ain) 915 litri di latte posti in *fruitiere*, danno 89 chil. di cacio grasso (10$^{lit.}$,28 di latte per un chil. di cacio) simile a quello di Gruyéres, pesato al momento della vendita, e 22 chilog. di serai, pesato un mese dopo fabbricato. Nella contea di Glocester si calcola che 454$^{lit.}$,34 di latte fresco diano 50$^{chil.}$,82 di cacio detto *doppio-Glocester di prima qualità* (8$^{lit.}$,94 di latte per un chil. di cacio), e 2$^{chil.}$,27 di burro di scotta, oppure 15$^{chil.}$,41 di burro e 33$^{chil.}$,55 di cacio di seconda qualità (13$^{lit.}$,75 di latte per un chil. di cacio): un litro di latte dà poco meno di un formaggio e mezzo di Neufchâtel salato di 120 a 130 gramme.

Il peso di cacio che può dare annualmente una vacca, varia secondo la proporzione e la ricchezza del latte che essa produce. Il peso totale medio del cacio che dà ogni vacca sulle montagne d'*Aubrac* (Aveyron), è di 62 chil., quello del burro è di 3$^{chil.}$,5.

Nel Jura calcolasi che nei sei mesi che sono all'erba le vacche diano 90 chil. di cacio fatto alla maniera di quello di Gruyéres, e Bonafous, stabilisce il prodotto annuale medio d'ogni vacca nel paese di Gruyéres a 100 chil. In Isvizzera una mandria governata colle maggiori diligenze donde non traevansi mai vitelli, conservandola soltanto col mezzo di animali comperati ed in conseguenza scelti, che erano nutriti abbondantemente in istalla con foraggi di prima qualità, C. Lullin trovò che ogni vacca rese alla *fruitiere* 2,219 litri di latte che potevano dare 150 chilogrammi di cacio simile al Gruyéres, 42 chil. di burro e 100 di *serai*. Nel Cantal la bella razza di animali di Salers dà per lo meno 100 chil. di cacio, ed alcune vacche ne danno 150 chil. ed anche più. Le altre vacche del Cantal che non sono di questa razza danno da 65 a 70 chil.; le peggiori, cioè quelle di Murat, ne danno appena 60 e pochissime 50 soltanto. In Inghilterra questa quantità varia secondo i paesi. Alcuni fittaiuoli considerano il prodotto medio annuo di 125 chil., altri lo valutano fino ai 200 chil.; Rudge nella sua relazione sull' agricoltura di Glocester stabilisce il prodotto annuale in questa contea da 175 a 225 chil. ed il prodotto medio d'una mandria di 20 animali, di 200 chil. a testa. Marshall assicura che nella parte centrale dell' Inghilterra questo prodotto non supera mai 150 chil., quando il latte è sburrato e che a termine medio non si calcola che su 100 chilogrammi.

Nei poderi della contea di Chester che hanno 25 vacche, nei mesi di maggio, giugno e luglio si fa un cacio di 27 a 28 chil. al giorno. In Olanda, secondo i fittaiuoli, ogni vacca dà 1$^{chil.}$,50 a 2$^{chil.}$ al giorno di cacio di Gouda e trenta vacche danno circa 150 chilogrammi di cacio di Leida di latte sfiorato alla settimana.

Il latte di pecora di Larzac, dà un 20 per 100 di cacio, e 20 chilogrammi di

Digitized by Google

latte danno un formaggio di Roquefort del peso di 4 chil., sicchè si calcola che ogni pecora dia 8 a 9 chilogrammi di cacio all'anno a termine medio.

Le capre del Mont d' Or danno per 6 a 7 mesi dell' anno almeno due formaggi di questo nome, mentre le capre da latte del dipartimento delle Alte-Alpi, che non si mungono che nella stagione opportuna, non danno l' una per l' altra che $7^{chil.},5$ all'anno per cadauna.

Sofisticazioni. Non vanno esenti i formaggi di frodi. Allorchè i fabbricatori si accorgono che un formaggio è riuscito male, lo bucano da ambe le parti con uno stromento che è composto di molti schidioni di ferro, e che essi chiamano *agucchie*, e fanno uscire il siero che vi restò imprigionato per loro imperizia, o negligenza; e uscito questo rifanno la superficie del formaggio col fuoco; e se si trovano in esso dei vuoti, li turano con pasta di altro formaggio che fanno liquefare al fuoco perchè meglio vi si attacchi, e non sia conosciuta la frode.

Il formaggio così sofisticato diventa, durante l' inverno, sì solido, che non se ne può conoscere il guasto col martello; ma coll' invecchiare, l' aria che si è introdotta nel farvi quell' inganno lo fa diventare nero, amaro, e di un odore disgustoso; allora bisogna rivolgersi al venditore e domandare o un risarcimento dei danni, o la rescissione del contratto, giacchè questi formaggi così maliziosamente accomodati dal fabbricatore non ammettono rimedio alcuno. Il venditore deve palesare al compratore quest' occulto difetto per non ingannare la di lui buona fede.

Conservazione del cacio; accidenti cui va soggetto. La conservazione del cacio è uno dei punti più importanti, principalmente per quello che deve essere imbarcato. La sua consistenza ed il suo stato di fermentazione più o meno avanzata nel magazzino o deposito, devono servire di guida. Il metodo come cui venne fabbricato ha anch'esso grande influenza sulla sua durata.

Facendosi ora a parlare particolarmente della conservazione del cacio, quanto diremo si può dividere in due parti.

La prima risguarderà la esposizione del locale, ed il modo col quale deve essere costrutto.

La seconda indicherà quali cure si richieggano per ben custodire, e perfezionare il formaggio.

I formaggi da grana, dopo che sono stati fabbricati nelle cascine di campagna, si trasportano nei magazzini dei diversi negozianti, che li raccolgono per farli stagionare, acciò invecchiando acquistino la loro perfezione; ma non tutte le posizioni sono opportune a formare un magazzino che sia veramente atto a conservarli come si deve. Se un magazzino, detto volgarmente *casara*, viene situato in un luogo troppo umido, genera dei tarli nei formaggi maggenghi, e l'umidità che li penetra li mantiene sempre molli e teneri, poco si purgano, e finalmente esigono maggior tempo per invecchiare.

Se all' incontro viene collocato in una posizione troppo calda ed esposta al meriggio, nel tempo dell' estate i formaggi di soverchio traspirano; il calore che vi si concentra, vi produce un moto intestino e li guasta.

Non si deve perciò fissare a caso un locale qualunque, come inavvedutamente fanno alcuni negozianti, senza riflettere che dalla buona posizione del magazzino di pende moltissimo la conservazione o il deperimento de' formaggi.

La casara perciò vuole essere piantata a tramontana, in posizione aduggiata bensì, ma non umida; imperciocchè il

Digitized by Google

formaggio attrae di leggieri l' umidità dell' aria, e d'altronde l' umidità stessa lo fa più o meno sobbollire, ed i formaggi maggenghi in particolare, più difficilmente invecchiano ed indurano.

Le finestre dell' ambiente debbono essere disposte in perfetta crociera, le une dirimpetto alle altre, in linea diritta e non obliqua, e più grandi che sia possibile, acciò l' aria vi possa liberamente giuocare, e così guarentire il magazzino da quell'umidità che vi si concentra, massime nei giorni piovosi e siroccali.

L' altezza del magazzino non deve eccedere i tre metri e un quarto dal pavimento al soffitto, locchè basta a contenere quindici a sedici tavole e non più, poichè una maggiore altezza, oltre ad essere pericolosa pegli uomini che all'alto travagliano, nuocerebbe ai formaggi collocati sulle ultime tavole, i quali negli eccessivi calori, traspirerebbero forzatamente, seccherebbersi, e dimagrirebbero. L' esperienza ha anche dimostrato che una eccessiva siccità non pregiudica meno ai formaggi di un'eccessiva umidità, poichè li ristringe e gli indura soverchiamente.

L' ingresso del magazzino deve corrispondere direttamente alla finestra situata al fondo del medesimo, affinchè queste aperture possano produrre una corrente di aria fresca nelle notti di estate ; se due fossero gli ingressi, uno dirimpetto all'altro, contribuirebbero maggiormente a rinfrescare l' ambiente.

Vi sono in alcuni luoghi magazzini fabbricati a volta, ma sarà sempre meglio che il soffitto sia costrutto di legno, perchè nei giorni caldi si conserva più fresco l' ambiente, e perchè il rimbombo del volto stesso, il più delle volte, confonde il picchio del martello, allorquando si battono i formaggi.

Non sarà meno necessario che il magazzino abbia per lo meno tre gradini di discesa dal pian terreno, acciò questa tenue profondità possa comunicare all'ambiente il fresco nel corso dell' estate, e la tiepidezza nel rigido inverno, e servire altresì di asilo a quei formaggi che sudano di soverchio, e a quelli che si gonfiano nella stagione estiva.

Le tavole poi sulle quali si collocano i formaggi non devono essere di legno dolce, come si pratica dalla maggior parte, ma bensì di legno forte, perchè quest' ultimo, per sua natura, si conserva più a lungo, è meno pieghevole, e meno soggetto al tarlo ; facendoci osservare l' esperienza che una tavola di legno dolce presto invecchia, agevolmente si piega, e finalmente che, essendo questo legno di sua natura molto poroso e fragile, con maggior facilità genera polvere e tarli ed assorbe l' umidità.

La distanza fra le tavole sulle quali vanno collocati i formaggi non deve essere minore di 2 decimetri e non sarà male che sia piuttosto più, che meno, acciò l' aria possa liberamente passare per le file paralelle dei formaggi, e perchè il custode, che deve giornalmente maneggiarli, possa levarli e rimetterli al loro posto con facilità e senza stento.

Finalmente il magazzino da formaggi vuol essere lastricato di pietra viva, più opportuna dei mattoni, perchè questi coll' andar del tempo si frangono, e più facilmente i topi e le formiche formano in essi le loro tane. Al contrario il lastricato di pietra resiste di più, più facilmente si mantiene pulito dalla polvere e dai suddetti animaletti, ed il custode che deve lavorare nell' ambiente stesso, con maggior facilità e prestezza fa girare sulla sua superficie gli scanni all' intorno.

Costruito in tal guisa il magazzino

Digitized by Google

fa d'uopo osservare, che i formaggi maggenghi nell' inverno amano di essere collocati al meriggio, e nell' estate a tramontana. Li formaggi terzoli poi possono stare in qualunque posizione, poichè la loro magrezza non li rende soggetti alle tante crisi dei maggenghi; se però sono dolci tendono per loro natura a gonfiarsi, e in tal caso vogliono essere collocati nel sito più fresco del magazzino.

La seconda parte del nostro discorso risguarda le cure che deve avere un diligente custode, per prevenire i difetti dei formaggi, o curarli e rimediarvi, ove non possa del tutto sradicarli e ritornare il cacio alla miglior perfezione. Di fatti, essendo il formaggio un genere composto di una materia per sè stessa facilmente corruttibile, come già abbiamo addietro osservato, richiede perciò sorveglianza giornaliera.

Diversi sono i metodi co' quali si curano i formaggi nei magazzini dei negozianti; ma non però sono tutti opportuni alla loro conservazione e perfezionamento. Le cure che si hanno nei magazzini di Codogno, emporio dei formaggi del Lodigiano, sono certamente più esatte di quelle che si praticano negli empori di Lodi, di Corsico in vicinanza di Milano, di Pavia, e di altri luoghi; ma con tutto ciò si deve confessare che anche le cure che si hanno in Codogno mancano di alcune avvertenze necessarie per prevenire e rimediare alcuni difetti nei formaggi, l' indole dei quali talvolta non si conosce abbastanza dai custodi.

I difetti dei formaggi sono diversi. Alcuni traggono origine dai loro principii costitutivi, altri dalla imperizia del fabbricatore, altri finalmente derivano dalla poca cura e dalla trascuraggine dei custodi.

Per rimediare ai primi, occorre tutta l' arte del custode, che colla sua abilità sappia conoscere da quale origine nascono, e deve perciò regolarsi a guisa di un esperto medico, il quale prima di ordinare rimedi all' ammalato procura d' indagare e di conoscere la natura del male, e li sintomi che l' accompagnano.

I formaggi fatti con un presame troppo fresco e ai quali non si è levata interamente la scotta, sono soggetti a levare, e serbano internamente cavità o serbatoj d'aria che danno alla pasta un' apparenza spugnosa e spiacevole. Quando ciò accade nel corso della fabbricazione, se la fermentazione è viva, ponesi il formaggio in un luogo fresco ed asciuttto, lo si fora con punte di ferro in quei luoghi ove si gonfia maggiormente; l' aria od i gas sfuggono per queste aperture, il formaggio si schiaccia e lascia meno cavità nell'interno. Per evitare questo accidente gl' Inglesi adoperano una polvere che si vende col nome di *polvere da formaggi*; questa è composta di una libbra di nitro e d'un oncia di bolarmeno in polvere, esattamente mesciuti. Prima di salare il caçio e quando si sta per porlo sotto al torchio, lo si stropiccia con un oncia di questo miscuglio; una dose maggiore darebbe un tristo effetto.

L' azione del sale è molto importante. Abbiamo in fatto veduto che il caseo si conserva per un tempo indeterminato, ma che per sè stesso non ha che un sapore scipito e spiacevole. L' aggiunta del sale e la preparazione o maturamento nel magazzino, operazioni che richieggono grandi cure e vigilanza, hanno lo scopo di procurare una lenta fermentazione od una reazione graduata fra i principii alimentari del cacio. Questa reazione procede tanto più rapidamente quanto più molle è il formaggio, ed il locale più caldo ed umido. Quanto più lenta è la fermentazione tanto più il sa-

Digitized by Google

pore del cacio è spiegato, dolce e grato. Il formaggio deve consumarsi al momento preciso in cui questa reazione fra gli elementi ha prodotto combinazioni di grato sapore. Se si usa più presto non è maturo: se più vecchio, è in uno stato di decomposizione più o meno avanzato. Quando il cacio è abbastanza maturo lo si pone in un luogo fresco e non troppo umido, in una buona cantina che non contenga verun liquore in fermentazione. Quelle ove si conserva bene il vino, conservano ugualmente bene il formaggio; ma questo ed il vino non devono porsi insieme.

Per evitare i terzi difetti dei formaggi, non si ricercano che le cure giornaliere del custode, le quali consistono:

1. Nel voltare e rivoltare i formaggi a intervalli periodici.

2. Rifare le cotiche *vajuolate e rasite* ossia screpolate, quando sia necessario e conveniente.

3. Tener ben pulite le tavole dalla polvere, ed il magazzino dai topi e da tutti gli insetti.

4. Ugnere i formaggi con olio di semi di lino, a suo tempo, quando ne abbisognano.

5. Chiudere ed aprire le finestre del magazzino alle ore opportune, tanto d'estate, quanto d'inverno, nei modi che indicheremo.

Un diligente custode, massime nel corso dell'estate, deve voltare e rivoltare i formaggi due giorni sì, e l'altro nò, giacchè questi movimenti periodici facilitano l'evaporazione dell'umidità, e fanno che il formaggio asciughi da ogni lato, e possa formare una crosta egualmente densa sopra ogni punto della sua periferia. Il voltare e rivoltare i formaggi tende altresì a far combinare la sostanza burrosa colla caseosa, ed a renderli più morbidi, più grassi, e più uniformi nella loro massa, poichè, come abbiamo di già osservato, la porzione di sostanza burrosa rimasta nel cacio, essendo di sua natura più leggiera della materia caseosa, si porta sempre alla superficie, come si vede accadere negli stracchini; quindi se non si voltassero, la mollezza impedirebbe al cacio di formare una crosta soda, e resistente al trasporto per le lontane spedizioni.

Nell'inverno può bastare il voltarli due volte ogni settimana, ed anche più di rado, poichè, durante la fredda stagione, i formaggi si ristringono, e non può perciò aver più luogo nè l'evaporazione dell'umidità, nè la ricombinazione delle parti burrose colle caseose.

I formaggi più facili a guastarsi sono per loro natura li maggenghi (cioè quelli fabbricatisi da maggio all'autunno); quindi richieggono maggiori cure e maggiori diligenze per ridurli alla loro perfezione, laddove li formaggi invernenghi, fabbricati cioè nell'inverno, dall'autunno alla primavera, non abbisognano di tante cure come i primi, perchè meno difettosi nei loro principii costituenti.

Ogni volta che il custode lavora i formaggi maggenghi deve batterli col martelletto per rilevare, se vi siano formaggi da scarto, e tenerli in disparte. Se ne ritrova di quelli, la cui fenditura siasi già spiegata ampia e decisa, non gli conviene far loro operazione alcuna per rimediarvi, e sarà miglior espediente l'esitarli al più presto che sia possibile, acciò non acquistino odore disgustoso, pel quale difetto divengono talvolta anche cenerognoli internamente. Se battendo col martello si scorge che la fenditura non siasi per anche formata ma che stia per succedere, in tal caso si potrà tentare di correggere sì fatto formaggio bucandolo nel luogo dove temesi la fen-

Digitized by Google

ditura, ungendolo con olio, e lasciandolo seccare in sito fresco ed asciutto. In commercio questo formaggio corretto in tal guisa, sarà valutato sempre più degli scarti detti *da botta* ossia *fessi*, i quali scadono quasi un terzo dal valore dei formaggi scelti, e talvolta anche di più.

Diversi formaggi maggenghi all' avvicinarsi della primavera, vanno coprendosi di una quantità di vaiuoli quà e là dispersi, e talvolta anche si porta alla loro superficie uno spurgo generale di latte guasto. Tali difetti, procedenti dall' originaria loro costituzione, o dalla poca perizia del fabbricatore, non si possono guarire in altro modo che levando la superficie guasta con una lamina di ferro, detta dai custodi *raschia*; indi fa d' uopo avvicinare alla rinnovata superficie un recipiente con carboni accessi per far liquefare la pasta. Dopo che questa si è liquefatta col fuoco la si deve battere con uno strumento di legno nel quale sono impressi segni simili a quelli dell' involgio col quale costumasi cavare il formaggio dal paiuolo. Battuto il formaggio in tal guisa sopra tutta la sua superficie, resta esso interamente risanato.

L' accorto custode deve prevedere tutti i casi che l' esperienza gli avrà più volte presentato in siffatte operazioni, e siccome anche nei formaggi sanati rinnovasi talvolta qualche vaiuolo, così rendesi necessario lasciarli ben purgare intieramente, prima di raschiarli e di rifarli, altramente si getterà la fatica al vento, perchè non si potranno risanare. In secondo luogo deve astenersi da siffatte operazioni di raschiatura nei giorni ventosi, che sono sempre fatali alle cotiche indebolite colla raschia, e più facili allora a crepare.

I formaggi poi di piccola mole, e quelli, i cui difetti s'internano di troppo nella loro massa, non conviene rifarli, poichè i primi, levando loro colla raschia una porzione di pasta, rimangono troppo bassi sui lati ed anche deformi, e non si ha un vantaggio equivalente alla perdita che si fa della pasta raschiata. I secondi, non potendoli purgare totalmente nè colla raschia, nè col fuoco, conviene piuttosto conservarli così, nettarli più che sia possibile dai tarli e dalla polvere, bagnandoli di quando in quando con olio, poichè quando saranno invecchiati si potranno sostenere ad un prezzo maggiore dei formaggi detti *fessi o da botta*.

I custodi turano talvolta alcuni formaggi che hanno buchi grandi con altra pasta raschiata, che fanno liquefare al fuoco; ma non si possono approvare tali operazioni, poichè turando i formaggi con pasta diversa, non è possibile che un tale impasto artificiale si possa combinare equabilmente, come succede nella loro fabbricazione. Egli è perciò che tali buchi così accomodati si sentono sotto al picchio del martello, e nella calda stagione la pasta intromessa si decompone, e per lo più fa anche prendere cattivo odore al formaggio.

Le così dette dai custodi *rasiture*, ossia crepature alla superficie del formaggio, procedono dalla soverchia cottura datasi loro nella fabbrica, per la quale si sono seccati quegli umori burrosi, che servivano a mantenerla molle e morbida, o procedono talvolta dai venti boreali e violenti, per non avere chiuso il magazzino, o per averlo lasciato in balia ad un' aria troppo condensata.

Questi formaggi devono porsi in disparte per averli sott' occhio, poichè colla cura opportuna si possono rimediare tali difetti dei primi e colla vigilanza nel chiudere a suo tempo il magazzino si può evitare di produrli nei secondi. Quando un custode conosce che

Digitized by Google

un formaggio ha ricevuto dalla fabbrica un grado di calore eccessivo e che tende a rasire, o sia a screpolare alla superficie, deve collocarlo in luogo fresco, come al pian terreno del magazzino, ungerlo di sovente, non coll' olio di semi di lino solo, ma misto ancora con burro, per tenere con tale unzione più mollificata che sia possibile la sua cotica, acciò non abbino luogo le crepature. Ove poi si fossero queste manifestate null' ostante le accennate precauzioni, allora il custode può tentare di rimediarvi colla raschia, e rifare la corteccia nella solita maniera, tenendo i formaggi ben difesi dai venti perniciosissimi a tali difetti, come abbiamo di sopra osservato.

Quei formaggi poi che nell' estate traspirano di soverchio, e che talvolta bagnano la tavola sulla quale sono riposti, sono appunto quelli, onde abbiamo fatto cenno più addietro.

Questo difetto trae origine dal latte troppo umido e sieroso di loro natura, e talvolta anche dall' imperizia del fabbricatore, che non ha saputo purgarli a dovere nell' atto della fabbricazione. Allorchè il custode si accorge che questi formaggi cominciano a traspirare, deve collocarli in luogo separato, perchè non bagnino gli altri col loro scolo, e lasciarli così purgare da sè guardandosi però di ugnerli, poichè l'unzione farebbe un contrasto nocivo a quegli umori soverchi, onde restano impregnati.

Pel formaggio *maturo* non vi ha rimedio alcuno, poichè il suo difetto procede o da un ammasso di latte cattivo, o dalla scarsa dose di presame impiegata nella sua fabbricazione. Questi formaggi si conoscono quando il picchio del martello risponde con suono muto, e dai custodi pratici si conoscono pur anche dal loro aspetto scolorito, che tende per lo più ad una tinta cenerognola e smarrita; siccome quest' originario difetto, ancorchè il formaggio s' invecchi, sempre si conserva e talvolta anzi peggiora, non conviene perciò nè stagionare, nè conservare con olio il cacio che n' è attaccato, chè sarebbe una spesa inutile, ma meglio sarà l'esitarlo cogli altri scarti.

Il tarlo deriva da due cause. La prima procede dalla fabbricazione, per non essere stato il formaggio ben purgato dal siero, o perchè composto di latte cattivo, proveniente talvolta da lontane cascine. La seconda dal non avere tenute le tavole del magazzino ben pulite dalla polvere e dai topi. I formaggi il cui difetto deriva dalla prima delle due causa indicata, all' avvicinarsi della primavera trasudano umori cattivi qua e là dispersi sulla loro superficie, dai quali nascono poi piccoli vermicelli che li corrodono. Tali formaggi devono nettarsi sino al vivo della pasta sana, acciò questo loro male cancrenoso non si avanzi più oltre, e porsi in luogo asciutto, affinchè i buchi bagnati con olio e puliti, si asciughino e formino la loro cotica. Per evitare la seconda causa dei tarli, il custode deve turar bene il magazzino e riparare le finestre con ferrate a maglia stretta, per impedire l'ingresso ai topi, e servirsi di tutti quei mezzi, che sono comunemente in uso per distruggerli.

Il custode deve inoltre mantener sempre pulite e nette dalla polvere le tavole, acciò non contribuiscano anche queste alla produzione di tali perniciosi insetti.

Se i formaggi giunsero ad uno stato di decomposizione molto innoltrato si mettono in polvere di cloruro asciutta, o in carbone polverizzato imbevuto d' una piccola quantità di cloruro di sodio, che leva loro il cattivo odore, e si pongono sollecitamente in vendita prima che siano interamente imputriditi. Quanto all' ammuffimento, per ripararvi basta ra-

Digitized by Google

schiare i formaggi, asciugarli e stropicciarli con olio.

Gl' insetti che attaccano il cacio sono:

1. *L'acaro de' formaggi* (*acarus siro*) che li divora quando sono mezzi secchi. Questi animali sono tanto più dannosi che nascono sotto la crosta, poscia spargonsi nell' interno dove cagionano perdite grandissime. Quando si ha cura di spazzare spesso i formaggi con una spazzola, di asciugarli con un cencio, di lavare con acqua bollente le assicelle su cui sono poggiati, si giunge a sbarazzarsi di questo animale. Il mezzo più sicuro però di guardarsene si è, di stropicciare i formaggi con una salamoia, lasciarli seccare e ungerli d' olio; in tal guisa trattasi il cacio di Gruyéres quando è attaccato da questo insetto struggitore.

2. La larva della mosca d' oro (*musca cesar*), della mosca comune (*musca domestica*), della stercoraria e principalmente della mosca della putrefazione (*musca putris*). Queste larve introduconsi nei formaggi e vi fanno molti guasti. La esistenza di questi vermi, che annunzia uno stato avanzato di putrefazione, cagiona molta ripugnanza alla maggior parte dei consumatori; alcuni all' opposto preferiscono il formaggio coi vermi perchè è più piccante o d'un sapore più forte.

Si fanno perire tutti questi animali coll' aceto, col vapore di zolfo, col cloro e con lavacri di cloruro di calcio. Quando il magazzino contiene molti di tali insetti levansi i formaggi, e raschiansi e lavansi le tavole con acqua in cui siasi disciolto del cloruro di calcio; si risciacqua alla stessa guisa il pavimento e si imbianchiscono le muraglie con acqua di calce. Gioverà pure una fumigazione di cloro; ma stimiamo che i lavacri siano sufficienti. Quando le tavolette sono asciutte ripongonsi i formaggi che si sono dapprima lavati con un' acqua in cui si è sciolta una piccola dose di cloruro, seccati ed asciugati con un pannolino o raschiati, se occorre, e poscia stropicciati, come dicemmo, con un panno imbevuto d' olio.

La maggiore difficoltà consiste nel rimediare ai formaggi invernenghi così detti *dolci*, o *terzoli*, i quali all' entrare nella calda stagione cominciano a gonfiarsi, ed alle volte la gonfiatura è talmente eccessiva, che finisce in una grande crepatura di tutto il formaggio, nè si sono mai potuti ritrovare rimedi opportuni per arrestare un simile disordine.

Il rimedio più semplice e più opportuno che si conosca, al dire di alcuni, si è l' acetato di potassa, sostanza innocua al formaggio, e che si oppone all' effervescenza.

Per tenere il formaggio molle e difenderlo dai tarli, bisogna ungerlo almeno una volta al mese, e più sovente i formaggi asciutti e magri, i quali, come abbiamo di sopra osservato, sono più soggetti degli altri alle crepature, più sensibili all' azione dell' aria.

Un custode pratico sa conoscere quando i formaggi abbisognano di essere unti e mollificati coll' olio, al vederli e al toccarli colla palma della mano. Se la cotica si fa sentire ruvida ed aspra, segno è, che abbisognano dell' olio: se all' opposto si mantiene lucida e sdrucciolevole non abbisogna di essere unta. Si dà l' olio al formaggio per lo più nell' inverno, perchè la fredda stagione secca le cotiche, il che non succede nell' estate, eccettuati i formaggi che sono stati rifatti, i quali ne abbisognano di quando in quando, acciò la nuova cotica possa acquistare la necessaria durezza.

Digitized by Google

Alcuni formaggi a pasta molle ed affinati come quelli di Epoisse, di Langres, di Brie, ec. pongonsi in iscatole di abete o di faggio. Chiudendo queste scatole perfettamente e dando loro uno o due strati di colore ad olio, i formaggi conservansi più a lungo ed in migliore stato. Chaptal diceva che il Roquefort fosse al caso medesimo del vino di Borgogna, e che non si potesse farsene una giusta idea che mangiandolo nel paese appena estratto dalle cantine. In fatto nel trasportarlo si decompone facilmente ed è perciò che lo si vende prima che sia compiutamente maturo. Pare a noi che si potrebbe conservare a questi formaggi le qualità che li fanno apprezzare, chiudendoli isolati in iscatole verniciate o dipinte, chiuse esattamente.

I formaggi d' Olanda sono generalmente intonacati d'uno strato di vernice ad olio di lino; questa preparazione è una delle principali cagioni della loro inalterabilità nei viaggi di lungo corso; il piccolo volume di essi vi contribuisce forse non poco. Facendo altri formaggi analoghi, ugualmente di piccole dimensioni, e coprendoli d'una simile vernice, forse diverrebbero atti al pari di quelli di Olanda a resistere ai viaggi sul mare. La vernice forma uno strato liscio, solido e secco che impedisce l' ingresso all'aria e all'umidità, che sono gli agenti più attivi della fermentazione. Si può guarentirsi dall' azione del calore con uno strato di carbone polverizzato. Tali precauzioni stimiamo convenienti per conservare e far viaggiare i formaggi. In generale i negozianti di formaggi devono esaminarli sovente per non soggiacere a perdite più o meno considerabili.

Per dare al cacio di Glocester fabbricato di fresco il sapore e l' apparenza del cacio vecchio, levansi con un succhiello, alcuni cilindri di cacio, sulle due superficie verso il centro penetrando fino al mezzo, e si sostituiscono altri cilindri simili presi in un cacio vecchio e di buona qualità; si pone il formaggio così preparato nel magazzino ed in pochi giorni acquista il sapore del vecchio Glocester.

Questo metodo è applicabile a tutti i cacii venati, come il Sept-Moncel, il *Roquefort* ec. Giraud de Buzaraingues biasima con ragione il miscuglio di pane ammuffito che alcuni fabbricatori pongono nel centro della pasta per far invecchiare il cacio nelle cantine; una pallottola di vecchio formaggio servirebbe meglio a tale scopo. Il pane dà al formaggio un gusto sgradevolissimo.

Per ultimo un custode diligente deve chiudere ed aprire il magazzino a' debiti tempi, e, massime nell' estate deve avere la maggior cura ed attenzione, acciò tanto l' aprire come il chiudere, sia sempre regolare, e non già come fanno taluni che nella calda stagione un giorno chiudono alle ore nove della mattina, un altro alle 10, un altro al mezzodì; altri trascurano di aprire il magazzino nei giorni temporaleschi, che riscaldano l' ambiente, altri finalmente si dimenticano di aprire le imposte del magazzino alla sera, lasciandolo così privo tutta la notte dell' aria rinfrescante. Nel tempo dell' estate si deve chiudere il magazzino dalle ore nove alle dieci antimeridiane. Alla sera si deve aprire ad un' ora di notte; ed allora l' aria notturna comincia a ventilare l' ambiente. Nell' inverno sarà sempre meglio tenerlo chiuso pei geli, pei venti, e per conservare nel magazzino la tiepidezza che è necessaria ai formaggi magri principalmente, e alle cotiche rifatte, che sono più sensibili degli altri formaggi alla fredda stagione.

Allo stagionamento perfetto de' for-

Digitized by Google

maggi da grana si richieggono tre anni. Se per tre anni riescono a conservarsi sani, è segno che sono stati fabbricati con tutta perfezione, e possono, dopo tal tempo, mantenersi buoni anche oltre li cinque o sei anni. Vero è però che arrivando a questa età si seccano gli umori pingui, asciugati i quali formaggi perdono il loro gusto e la naturale loro fragranza.

Fabbricazioni particolari delle varie specie di cacio.

Si vedrà nei varii metodi di fabbricazione che ora descriveremo che una leggera differenza nella manipolazione e nella forma degli utensili, varia più o meno la qualità dei formaggi di uno stesso paese o di luoghi poco distanti. Le condizioni necessarie per fare del buon cacio, sono però sempre l'uso di un buon latte e di metodi buoni e ragionati.

Divideremo i formaggi in cinque categorie; cioè: I. Formaggi fatti con latte di vacca; II. Formaggi di latte di pecora; III. Formaggi di latte di capra; IV. Formaggi di varii latti mesciuti; V. Formaggi di sostanze vegetabili.

I. *Formaggi con latte di vacca.*

1.° *Formaggi molli e freschi.*

Se ne fa di tre sorta, cioè: *Formaggio magro* col latte sfiorato; *Formaggio di latte non isburrato*; la loro fabbricazione nulla ha di particolare non essendo questi che latte cagliato privo del siero; *Formaggi stracchini o mascarponi* con aggiunta di tutto o parte del fior di latte della precedente fabbricazione, e il lavoro di questi merita di essere qui a parte descritto.

Formaggio stracchino. — Lo stracchino per esser buono deve essere uniforme in tutta la sua massa, cioè grasso, morbido e di un sapore dolce, e quanto più ha queste qualità tanto è migliore. Quindi il latte più opportuno per fabbricare lo stracchino sarà quello che più abbonda di parti burrose, che è meno impregnato di sali, e meno disposto a rappigliarsi; perciò meglio riescono questi nei terreni pingui ed irrigati che al monte, e più nel tempo d'autunno e d'inverno che di estate. Allorquando le vacche viaggiano, il moto stesso sembra che contribuisca a fare che il latte abbondi di parti burrose, e la necessità di adoperarlo così fresco e di coglierlo in uno stato molto lontano dal coagulo influisce moltissimo sulla sua morbidezza. Dal formarsi una tal sorte di formaggio quando le vacche sono stanche del viaggio deriva per avventura la scherzevole sua denominazione di *stracchino*. Non è perciò che senza un latte, ricco di burro e senza lo stancarsi delle vacche viaggiando, non si possano avere ottimi stracchini. L'esperienza ha dimostrato che con latte anche magro se ne sono preparati di eguali a quelli fatti con latte molto pingue. Per riuscire però nell'intento fa d'uopo avere alcune avvertenze, senza le quali, anche con ottimo latte, non si otterranno che pessimi stracchini.

La prima e principale avvertenza che deve avere il fabbricatore di stracchini, si è quella di osservare, se il latte sia sano, e se i vasi in cui è riposto siano ben netti, e puliti avanti di cagliarlo, poichè questo liquido è talmente delicato di sua natura, che ogni, benchè piccola, lordura lo altera e lo scompone.

Secondariamente conviene cagliare il latte con poco presame, altrimenti lo stracchino indura soverchiamente.

La dose ordinaria del presame è di 10 gramme per ogni 100 litri di latte.

Digitized by Google

Cagliato che sia il latte, prima di usare le forme sogliono i fabbricatori riporlo il coagulo in pannilini per dare esito al siero, lo scolo del quale riesce rapido e, passando quindi col siero una grossa porzione di sostanza burrosa, mal riescono gli stracchini. Siccome i fabbricatori non hanno metodo fisso, egli è perciò che con tutta ragione confessano eglino stessi che la riuscita dello stracchino è sempre dubbia per quanto esperti siano la mano e l' occhio di quelli che lo lavorano.

Per fare che, quantunque il siero porti seco una notabile porzione di sostanza burrosa, ne rimanga tuttavia tanta, quanta è necessaria a rendere dolce e grasso lo stracchino, sogliono i fabbricatori riporre nel latte destinato a tal uso il fiore d'altro latte, ed allora li chiamano *stracchini di due pannere*, e sono i migliori. È questa forse la cagione perchè al sopravvenire dei primi freddi, in que' paesi dove allora in quasi tutti i casolari si formano stracchini, divengono scarsi e costosi i burri, appunto per la unione che si fa di tanto fiore in una sola determinata dose di latte. Ad ovviare questo dispendio, ecco di quale ordigno si potrebbe far uso nel fabbricare gli stracchini. Si dovrebbero prendere alcune delle forme ordinarie, destinate a riporvi lo stracchino, ed a lasciarlo asciugare dopo averlo estratto dai pannilini, e fare in ciascuna qua e là dei piccoli forellini; quindi porle le une sopra le altre, in modo che di molte se ne formi una sola tanto alta, quanto sono tutte insieme, assicurarle con uncini, e collocarle sopra un piano leggermente inclinato. Si dovrebbe poi prendere il latte coagulato, e riporlo nella forma che è risultata dalla detta sovrapposizione, ed allora premerlo, quando appena comincia a separarsi il siero. Ferrari dice avere osservato che quanto più si tarda, tanto più lo stracchino degenera, e più si accosta alla somiglianza del formaggio bianco, magro assai e senza sapore. In tal modo, di mano in mano che il siero si separa, troverebbe esso esito pei forellini qua e là distribuiti in ciascuna forma, ed il leggier pendìo lo farebbe scolare lento lento, ed il latte coagulato a poco a poco si deprimerebbe e si ridurrebbe in una sola forma. In tal modo il siero colerebbe chiaro e poco differente nel colore dall' acqua, mentre invece quando si ripone il latte coagulato nei pannilini sospesi, come si fa d' ordinario dai così detti *bergamini* cola sempre bianco; questo è segno non equivoco che col riferito metodo nel separare il siero, questo non porterebbe seco le parti burrose che in gran copia si perdono coi pannilini; e gli stracchini riescono allora eccellenti, senza che siasi prima sovraccaricato il latte col fiore di altro latte; metodo troppo dispendioso.

Per impedire poi che gli stracchini non indurino soverchiamente, giova immergerli nell'acqua. Questa s' insinua e scioglie parte dei sali, e così la sostanza burrosa e lo stracchino rimangono meno consistenti; ciò però è cagione che dessi rimangono insipidi, di maniera che un palato esercitato tosto si accorge di questa operazione. Molto meglio è l'inumidirli sovente con vino bianco, il quale non ne altera punto il colore, anzi colle parti sue spiritose discioglie le parti caseose, le quali per sua natura contribuiscono a rendere duro e perciò difettoso lo stracchino.

Gli stracchini fatti a dovere e conservati in tal modo, sono quelli più ricercati.

In ogni stagione si possono fabbricare stracchini; la meno conveniente però è l'estate, poichè il caldo di essa, oltrechè

Digitized by Google

avviva la forza del caglio, anche indipendentemente da esso, contribuisce al coagulo del latte, quindi lo stracchino indura prestamente e la sua massa resta deforme. La stagione più opportuna è l'autunno, nel tempo dei primi freddi, e perchè più agevolmente si può regolare il coagulo, e perchè allora il latte è più adattato per maggior copia di parti burrose, che provieno forse dal buono stato delle vacche rimaste al pascolo nell'estate; dall'essere elleno pregne da qualche tempo e perciò più ridondanti di latte; e finalmente dall'andare esse nell'autunno al pascolo dell'erba così detta *quartirola*, sana assai ed ottima pel nutrimento di tali animali, che in quel tempo la mangiano con grande piacere.

Amoretti opina che in due soli tempi dell' anno si possano fare stracchini di tutta perfezione, cioè in autunno ed in primavera, ed asserisce che in questi due tempi non si ravvisa negli stracchini alcun difetto dipendente dalla stagione, fondando tale opinione sull'eguaglianza delle due stagioni, sui pascoli, e sullo stato dell'atmosfera, i quali essendo conformi, ne debbono derivare eguali effetti, in pari stato di terreni e di costumanze agrarie. Questa massima non è però ben fondata, perchè gli effetti che ne risultano sono diversi, come costantemente si vede nelle fabbriche; così gli stracchini fabbricati nell' autunnale stagione riescono di tutta perfezione, cioè grassi, morbidi, di un sapor dolce ed uniforme nella loro massa. All' opposto, quelli che si fabbricano in primavera riescono costantemente asciutti, duri ed amarognoli, e di più si riscontra una notabile diversità nel loro prodotto, poichè 75 litri di latte, lavorati in autunno, producono, circa 6 chil. di stracchini, e nell'accostarsi alla primavera la stessa quantità di latte non ne produce che 4 a 4 e mezzo.

Sembra adunque potersi dedurre da tale osservazione che la teoria di Amoretti vada soggetta a delle eccezioni che derivano dai pascoli, i quali, quand' anche si supponga che in primavera l' atmosfera sia eguale a quella dell' autunno (asserzione erronea, come il sa ogni buon fisico), sono però diversi; le erbe di primavera sono ancor tenere e di poca consistenza, e non possono dare all'animale che se ne pasce quella sostanza necessaria a produrre un latte burroso, poichè tali erbe di primavera sono anche prive di quel sapore, e di quella succosità ben elaborata, senza la quale non possono le mandre produrre che un latte debole, magro e senza legame.

All' opposto nell' autunno si ottengono stracchini perfettissimi, essendo i pascoli di quella stagione più robusti nelle loro produzioni, per lo che danno erbe di succhi più elaborati; e quindi le vacche alimentate con essi producono un latte più sostanzioso. Neppure il foraggio secco, di cui si alimentano le mandre in tutto l'inverno alla stalla, conviene per avere un buon latte; questo latte non solo è più scarso, ma è anche meno denso, e più spoglio di sostanza burrosa, come ce lo dimostra la continua esperienza. È provato che le vacche più robuste danno meno latte e di qualità inferiore di quello che somministrano le vacche che trovansi in un certo grado di debolezza, prodotta o col non permettere loro che poco moto, oppure collo stancarle con un moto soverchio, col dare loro alimenti d'erba, o col tenerle in istalle basse e mal ventilate, e perciò inette a mantenerle robuste.

Formaggio di Viry, Montdidier, Neufchâtel. Pongonsi circa due cucchiaiate di presame in 8 a 10 litri di latte caldo cui si è aggiunto del cavo di latte tolto da quello munto la mattina.

Digitized by Google

Tre quarti d'ora dopo che si è cagliato, lo si depone senza romperlo in una forma di legno, di vimini o di terra, bucherata, e guernita d'una tela rada. Lo si comprime con un peso leggero posto sulla rotella ond'è coperto. A misura che va sgocciolando lo si volta con precauzione e cangiasi il pannolino ad ogni tratto. Allorche si può maneggiarlo senza pericolo di romperlo o di alterarne la forma, levasi il cascino e lo si depone sopra uno strato di paglia o di foglie, fra le quali quelle di frassino sono le più convenienti a tal uopo. Il cacio è buono a mangiarsi fra otto a quindici giorni, e allora è molle e grato. Talvolta gli si dà una mezza salagione, mediante la quale si conserva più a lungo in un luogo fresco che non sia troppo umido nè troppo secco. I formaggi di Viry, di Montdidier di Neufchâtel si preparano tutti tre con un metodo analogo.

2. *Formaggi molli e salati.*

Formaggi di Neufchâtel. La fabbricazione di questa sorte di cacio essendo stata eccellentemente descritta da Desjoberts, di Rieux (Senna-Inferiore) prenderemo da lui quanto stiamo per dire. Ogni giorno dopo munto trasportasi il latte alla cascina; lo si cola ancor caldo per un colatoio in vasi od in olle di terra della tenuta di 20 litri. Aggiugnesi il presame e ponosi in casse coperte d'una coltre di lana. La mattina del terzo giorno vuotansi questi vasi in un paniere di vimini che ponesi sullo sgocciolatoio o tavola da scolare: i panieri foderansi all'interno d'una tela rada. Il latte cagliato lasciasi colare in tal guisa fino a sera, poi levasi dal paniere, lo si inviluppa in un pannolino e assoggettasi al torchio, sotto del quale resta fino alle 4 del mattino. Allora riponesi il latte cagliato in un altro pannolino netto; lo si impasta e stropiccia in ogni verso nel pannolino fino a che le parti caciose e burrose siano ben mesciute, e la pasta riesca molle ed omogenea come quella del burro: se è troppo molle cangiasi di pannolino; se è troppo soda o fragile vi si aggiugne un poca di quella pasta della giornata che erasi posta a sgocciolare. Per comprimere si fa uso di un torchio a pesi, i quali si vanno grado a grado crescendo.

Foggiansi questi formaggi in istampi cilindrici di latta, del diametro di 5 e mezzo centimetro, ed alti 6 centimetri. Si fanno pezzi cilindrici alquanto più grossi degli stampi, pongonsi in questi oltre i quali sopravvanzano ai due capi; tenendo uno stampo colla sinistra vi si mette un formaggio colla destra. Mettesi poi lo stampo sulla tavola e poggiandovi sopra la palma della mano sinistra se ne fa uscire la parte eccedente, comprimendo affinchè non vi rimanga alcun vuoto. Raschiasi con un coltello il di sopra e il di sotto dello stampo; poscia se ne trae il cacio prendendo lo stampo colla mano destra, e battendolo leggermente e girandololo colla sinistra. Forse riuscirebbe più comodo uno stampo che si potesse aprire in due sulla sua lunghezza, e che fosse tenuto unito con cerchii alle cime.

Il formaggio tratto dagli stampi salasi con sale molto fino ed asciutto. Spolveransi dapprima le sue cime e quello che rimane in mano basta pel contorno, che s'impregna di sale girando il cacio fra le mani. Adoperasi una libbra di sale per 100 formaggi. A misura che questi si salano depongonsi sopra assicelle che si dispongono sopra le scansie. Lasciansi sgocciolare fino al giorno dopo, e allora si pongono le assicelle sopra graticci guerniti d'uno strato di paglia fresca.

Digitized by Google

Coricansi i formaggi in file uguali di traverso alla direzione della paglia, gli uni accanto degli altri, ma senza che si tocchino. Rimangono così 15 giorni o 3 settimane e si volgono spesso perchè la paglia non vi aderisca. Quando hanno una specie di vellutato azzurro si trasportano nel magazzino o stanza dell'apparecchio. Colà mettonsi in piedi sopra graticci guerniti di paglia e si voltano ad ogni qual tratto. Dopo tre settimane vedonsi apparire alcuni bottoni rossi attraverso la loro scorza azzurra; questo è un indizio che sono giunti al segno da poterli porre in vendita. Non sono peraltro ancora tanto raffinati internamente da poterli mangiare. Per compiere questo raffinamento abbisogna loro ancora circa una quindicina di giorni. Questi formaggi richieggono molte diligenze ed attenzioni quando sono in magazzino, e se si vogliono conservare a lungo si devono seccare maggiormente. Si possono raffinare alla stessa maniera che il formaggio di Brie.

3. *Cacio di Brie.* Questo è un eccellente formaggi, quando sia fatto colle debite avvertenze. La sua fabbricazione presenta poche difficoltà, ma richiede però molta attenzione e nettezza. I migliori si fanno in autunno quelli delle altre stagioni si mangiano a mezza salagione e freschi; fra questi ultimi se ne trova spesso di molto buoni.

Coagulamento. Prendesi il latte caldo munto il mattino, che si passa immediatamente attraverso un pannolino; aggiugnesi il fiore tolto dal latte della sera innanzi, e si innalza il miscuglio alla temperatura di 30 a 36° centigradi con acqua calda per far rapprendere il latte. Ponesi il presame in un sacchettino di tela fina, lo si stempera così involto nel latte. Una cucchiaiata basta per 12 litri di latte. Copresi e lasciasi in quiete una buona mezz'ora. Se il latte non è cagliato aggiugnesi un po' di presame e copresi di bel nuovo.

Sgocciolamento. Formatosi il latte cagliato lo si agita nel siero prima con una scodella di legno, poscia colle mani. Lo si preme nel fondo del vaso, poi lo si leva colla mano, se ne empie il cascino premendo fortemente con una tavola che si carica di pesi per comprimerlo. Questi formaggi hanno circa 32 centimetri di diametro e 27 millimetri di grossezza.

Spremitura. Quando il formaggio è sgocciolato, ponesi sul fondo della forma una tela bagnata e vi si rovescia sopra il formaggio. Stendesi nella forma un pannolino, vi si rimette il formaggio che inviluppasi con esso, ponesi il coperchio e portasi sotto il torchio. In capo ad una mezz' ora si cangia il pannolino e comprimesi di nuovo il formaggio. Questa operazione si ripete ad ogni due ore fino alla sera del giorno appresso; l'ultima volta il formaggio ponesi nella forma a nudo, e si comprime senza pannolino per mezz' ora o più.

Salagione. Il formaggio levato dal torchio ponesi in un vaso profondo e si stropiccia di nuovo; poi lo si lascia tre giorni nella salamoia, dopo i quali lo si pone a seccare nella stanza del cacio che deve essere asciutta, ventilata e guernita di scansie munite d' un tessuto di giunchi o di paglia, che dicesi *caciaia*, avendo cura di voltarli una volta al giorno e di asciugarli con un pannolino netto ed asciutto; giova che si disecchi prontamente. Questo formaggio conservasi in tale stato fino al momento di raffinarlo.

Raffinamento. Ponesi il formaggio, per tale operazione in una botte sfondata sopra una strato di paglia minuta o di loppe d' avena, grosso 3 a 4 pollici ($0^m,08$ a $0^m,11$); lo si copre con uno stra-

Digitized by Google

to di ugual grossezza della stessa paglia. Continuasi questa stratificazione a letti alternati di paglia e di formaggio fino alla parte superiore della botte, avendo cura di terminare colla paglia. Alcuni per impedire che alcune paglie minute entrino nella crosta, stendono prima sopra e sotto delle caciaie di paglia fina. La botte si porta in un luogo fresco, ma che non sia umido. In pochi mesi i formaggi vi si asciugano, la loro pasta si raffina, e siccome sono ricchi di fior di latte, così ben presto divengono molto delicati. Trattati in tal guisa i formaggi da ultimo cominciano a colare, il che è indizio di un principio di fermentazione che produrrebbe la decomposizione. Allora la pasta si gonfia, fa crepare la crosta e scola coll'apparenza d'una densa poltiglia, dapprincipio untuosa, dolce e saporita, ma che ben presto acquista un gusto piccante e spiacevole a misura che avanza la putrefazione. Vi è un momento preciso che conviene cogliere se si vogliono mangiare al loro stato di perfezione.

A Meaux raccogliesi diligentemente la pasta del cacio a misura che cola sopra tavole tenute molto nette; la si chiude in piccoli vasi allungati che si otturano esattamente.

Non sempre si aspetta che i formaggi colino per mettere la pasta nei vasi. Talora all'atto di trarre i formaggi dalla botte, mettonsi a parte quelli che sono troppo avanzati, e che hanno una disposizione a colare, i quali non potrebbero mai reggere ad un lungo trasporto. Levasi la crosta e si comprime la pasta che è nel mezzo in vasi che si otturano con pergamena. Vendonsi col nome di *formaggi di Meaux*.

Il prezzo dei formaggi di Brie varia secondo la loro qualità, vendonsi sul luogo da 1 a 2 franchi, per ogni formaggio di 1 chilogramma a 1 e mezzo. Si imitano questi formaggi anche in molti villaggi dei dintorni di Parigi, massime presso a Monthery, e quando sono ben scelti hanno una pasta fina e molto dolce. Se ne fanno anche con buon esito a Belle-Isle-en-Mer. Citiamo questi esempii per mostrare che potrebbero essere seguiti con vantaggio anche altrove.

Formaggio di Langres (Alta Marna.) Prendesi il latte appena munto, si cola ed aggiugnesi il presame nella proporzione di una cucchiaiata per sei litri di latte. Lasciasi in quiete, serbando al miscuglio il suo calore e quando il latte è rappreso lo scolo si pone entro i cascini che si lasciano sgocciolare in un luogo caldo. Il formaggio resta in tal guisa 24 ore, dopo le quali si leva dalle forme, e si pone sopra corone di paglia o tondi di vimini per cinque a sei giorni per lasciarlo sgocciolare e seccare. Dopo questo tempo salasi il formaggio da un lato, adoperando 30 gramme di sale per mezzo chilogrammo di formaggio. Quando il sale è fuso salasi l'altro lato avendo cura, durante la salagione, di tenere il cacio in un luogo ventilato, asciutto e caldo.

Dopo otto giorni di sale si lava con acqua tiepida passandovi la mano sopra, sotto e all'intorno. Dopo alcuni giorni ripetesi questa operazione, quando il cacio presenta qualche macchia di muffa o sia troppo secco. In capo a 15 a 20 giorni, se il cacio ha presa una tinta d'un giallo d'anchina, lo si pone in cantina in vasi di terra o in casse di abete. In tale stato si esamina ogni otto giorni per levarvi le macchie di muffa che compaiono all'esterno; a tal fine bisogna passare sulla sua superficie la mano bagnata d'acqua calda e stropicciare con un pannolino raschiandole se la macchia è profonda.

Digitized by Google

Questi formaggi si fanno in settembre ed in ottobre e bisogna aver gran cura di guarentirli dalle mosche. Si possono anche fare nel verno lavorando in un luogo convenientemente riscaldato; nè sarebbe difficile di sollecitarne la preparazione, spremendoli leggermente per agevolare l' uscita della scotta. Quando si unisce in una fabbricazione il latte munto in due volte bisogna aver cura di mescerlo bene e di ridurre il tutto alla conveniente temperatura; ma bisogna anche evitare del pari di operare ad una temperatura troppo alta che darebbe troppa consistenza al latte cagliato. Questo formaggio è assai buono e molto ricercato.

Cacio d'Epoisse (*Costa d'oro*). Adoperasi nella sua fabbricazione il seguente presame; quattro ventricini pieni; acqua vite a 22°, quattro litri; acqua comune 12 litri; pepe nero 12 gramme; sale di cucina, un chilogrammo; garofano, finocchio 8 gramme di ciascuno. Tagliansi i ventricini in pezzetti dopo averli lavati insieme col latte cagliato che essi contengono, e ponesi il tutto in infusione per sei settimane; quindi feltrasi attraverso carta sugante o senza colla e s' imbottiglia; finalmente versasi sul deposito dell' acqua salata che serve per un altra preparazione. In generale bisogna adoprare per tutti i cacii grassi un presame schiarito colla feltrazione.

Prendesi il latte appena munto; lo si fa colare per istamigna, aggiugnesi il presame in maniera da ottenere un lento coagulo, come pel formaggio molle. Cagliatosi il latte lo si leva con uno schiumatoio; se ne empiono degli stampi di latta con istrati successivi, e si fanno sgocciolare, avvertendo di rimettere altro latte cagliato a misura che il primo si va abbassando, sicchè gli stampi si conservino pieni. Quando la materia si è rassodata abbastanza rovesciansi i formaggi sopra un tessuto di paglia posto su di un graticcio, ove compiono lo sgocciolamento. In tale stato si possono mangiare freschi dopo 24 ore.

Quelli che si vogliono conservare salansi e rimangono più a lungo sul graticcio, e sarebbe forse miglior partito assoggettarli ad una leggera pressione. Per salarli prendesi sale grigio fino ed asciutto, col quale si spolverano su ogni faccia, stropicciandoli colla mano. Dopo questa operazione mettonsi sopra paglia fresca in un luogo ventilato, e si rivoltano ogni otto giorni. Quando incominciano a tignersi di verde stropicciansi colla palma della mano bagnata dell' acqua salata per polirli e far loro acquistare una tinta rossastra, che mostra che sono giunti alla loro perfezione. Seccansi allora per conservarli o porli in commercio. Raffinansi nella cantina, come il cacio di Brie, quando si vogliono mangiare. Si fabbricano in settembre ed in ottobre, e fino ai quindici o venti di novembre, come quelli di Langres col quale hanno molta analogia.

Cacio di Marolles (*Dip. del Norte*). Prendesi il latte ancor caldo appena munto, e lo si mette a cagliare. Il latte cagliato ponesi poi in cascini quadrati, nei quali lasciasi sgocciolare. Poscia lo si spreme leggermente con un' asse e con alcuni pesi; indi lo si leva dai cascini per poggiarlo in piano su stuoie di paglia. Lo si sala stropicciandolo d'ogni parte con sale fino. Lasciasi il formaggio alcuni giorni in tale stato, avendo cura di rivoltarlo; poscia mettesi in coltello sopra graticci per farlo seccare. Si raffina in modo affatto particolare, ponendolo in cantina e bagnandolo con birra.

Si fa del cacio di Marolles grasso, del

Digitized by Google

cacio burroso, e del cacio magro. Nel paese se ne mangiano di buonissimi che lavoransi come quelli della Bresse; quelli che trovansi in commercio sono fatti con minor diligenza, pongonsi in grandi quantità nelle cantine, e vi spargono talvolta un odore acuto che indica una fermentazione più un po' avanzata. Questo cacio è consumato dalle classi povere di Parigi.

Cacio di Livarot (*Dip. del Calvados*). Prendesi il latte munto i due o tre giorni precedenti e dopo avervi levato il fiore nei catini dove si è posto dopo munto, ponesi al fuoco il latte munto la stessa sera e lo si riscalda fino a farlo bollire; vi si aggiugne allora il latte sfiorato dei giorni innanzi, agitando e mescendo il tutto esattamente, e si pone il miscuglio ancor tiepido a cagliare. Copresi il vaso ed un' ora dopo il latte è cagliato e rappreso; tagliasi allora in varie direzioni con una stecca di legno poi si mette sopra stuoie di giunco dove sgocciola, indi si pone nei sacchetti ove finisce di sgocciolare. Finalmente si sala e si lascia maturare, avendo cura di voltarlo di tratto in tratto.

Il cacio di *Camenbert* (*Dip. dell'Orne*) si fa alla stessa guisa. Per far quello di Mignot della vallata di Auge (in Francia), si fa bollire il latte munto la mattina e lo si mantiene tiepido fino al mezzogiorno; levasi il fiore e vi si mesce il latte munto allora; si fa cagliare, e pel resto si dirige la fabbricazione come pei precedenti.

I cascini sono cerchii di frassino, solitamente di 16 centimetri di diametro, su 10 centimetri di altezza. Quando il latte non è sfiorato il cacio riesce molto migliore.

Cacio di Gérardmer o Géromé (*Dip. dei Vosgi*). Si fa questo cacio col latte munto in varie volte riscaldato leggermente; questo latte si fa cagliare col solito metodo, quando è cagliato si fa parimenti sgocciolare sopra graticolati di vimini, ponesi in cascini, poscia sotto il torchio, finalmente si sala con sale di Lorena, che gli comunica, a quanto si dice, un sapore particolare. Generalmente aggiugnesi al latte cagliato un poco di comino per dargli un grato aroma.

Cacio della Herve o cacio al prezzemolo, Limburghese. Per fare questo cacio bisogna prendere del latte cagliato cui non siasi levato il fiore, ben separarlo dal siero e aggiugnere per ogni chilogramma un buon pizzico di sale, di prezzemolo, di cipollette e d' astragone, tagliati minuti; mesciuto ben esattamente ogni cosa ponesi il cacio nelle forme, si lascia sgocciolare per 36 ore, si leva, poi si espone con diligenza sopra un graticcio di vimini guernito di paglia, e finalmente ponesi in un luogo ventilato ed abbastanza caldo perchè si secchi in sei giorni. Allora lo si porta in cantina su paglia fresca, coprendolo d' uno strato sottile di sale. Dopo un certo tempo, quando formasi alla superficie una leggera caluggine vegetale, lo si netta con una spazzola bagnata in acqua in cui si è stemperata una terra ocracea, e questa operazione ripetesi tre volte nel corso di tre mesi che occorrono perchè sia buono a mangiarsi. Quando è ben preparato il suo interno è venato di rosso, di azzurro e di giallo. Ha un sapore grato e qualche consistenza.

Formaggi a pasta soda e spremuti.

Formaggio detto cacio-cavallo. — Munto il latte di vacca, e passatolo per lo staccio, senza separarlo dal fiore, lo si fa coagulare in un tino di legno. Dopo cagliato si rompe, e separasi dal

Digitized by Google

siero, il quale si deve fare immediatamente bollire, non solo per ricavarne la ricotta, ma per versarne una terza parte così bollente nel tino del latte cagliato, il quale va coperto con un pannolano. Esso serve per potere unire la massa, che si ottiene nello spazio di ott'ore nel verno e di tre nell'estate. Unito così il tutto si passerà dal tino nella madia per farne colare tutto il siero, e per ridurlo in pezzi minutissimi. Intanto si fa bollire tant'acqua, quanta possa bastare a coprire tutti i pezzetti, i quali debbonsi mantrugiare prima con matterelli, e quindi colle mani, nella stessa maniera come si pratica nel fare la pasta del pane detto *alla francese*, nel qual modo tutta la massa si unisce e si lega. Dividesi essa in varii pezzi, ciascuno di 4 in 5 libbre, e si dà ad essi qualunque forma si vuole, come di popone affettato od altra, purchè possansi legare con corde fatte di giunco, salice, ec. Così ridotti mettonsi immediatamente nell'acqua fresca, e, dopo raffreddati, nella salamoia, e tengonsi quivi per tre giorni continui. Quindi tolti dalla salamoia, e legati a due a due, mettonsi in cucina accavalcati su di una trave, perchè asciughino, e dopo asciugati passansi in dispensa, dove conservansi collo stesso modo, cioè a cavalcioni su di una trave; dal qual modo di conservarlo questa qualità di cacio ha preso il nome di *cacio-cavallo*.

Dall'acqua poi, nella quale si è maneggiata la pasta, si cava il burro che si ottiene lasciandola in riposo per qualche tempo, dopo il quale esso vi soprannoterà e si potrà raccogliere.

Formaggio detto di Vachelin. — Questo cacio si fabbrica nella montagna di Tura e ne' suoi contorni, dal principio di primavera a tutto l'estate; ed ecco in qual modo:

Munto il latte di vacca, e passatolo per lo staccio, si lascia in riposo per ottenerne il fiore. Il cacio però n'esce migliore quando vi si lascia maggior quantità di fiore: ciò fatto si mette al fuoco, perchè leggermente si riscaldi. Un grado di calore troppo forte farebbe indurire troppo il latte cagliato, perlocchè il cacio verrebbe secco e di cattivo sapore. Quindi vi si pone il presame; ma si deve avere l'avvertenza di non porvene soverchiamente, perchè altererebbe il cacio.

Quando il latte è cagliato si rompe e con un bastone guernito di piuoli, si dimena sino a che riducasi in pezzettini angolosi, duri, uguali ed un poco elastici. Ciò ottenuto si raccoglie in un panno e si pone nella forma comprimendovelo con un peso di 40 o 50 libbre per farne colare il siero: indi si passa nella stanza da salare, ove si dispone su d'un asse, e quindi ogni giorno si strofina col sale fino a tanto che ne sia intieramente saturato.

Durante questo tempo il cacio fermenta, e si formano in esso de' piccoli buchi, che trovansi pieni di acqua salata; se questa fermentazione è troppo forte i buchi riescono grandi; ed all'opposto sono piccoli se la fermentazione è stata lenta, ed in questo caso il cacio riesce arido e magro.

Ogni forma del cacio di Vachelin ordinariamente pesa da 40 a 60 libbre, ed ha alcuni segni verdi disposti a raggio nell'interno. Egli è questo un indizio della sua buona qualità.

Cacio di Cheshire o di Chester. (*Inghilterra*). Per fare il cacio di Chester ponesi a parte il latte munto la sera fino al giorno dopo, e lo si versa tosto in un rinfrescatore di latta o di zinco immerso in acqua fredda, acciò non divenga agro, massime la state. La mattina dopo levasi il fiore di latte e

Digitized by Google

mettesi in un vaso di rame che si riscalda con acqua bollente. Riscaldasi alla stessa maniera un terzo del latte sfiorato, poi colasi il latte munto il mattino in una larga tinozza e vi si mesce il terzo di latte sfiorato caldo che si è mesciuto col fiore, ad una temperatura non maggiore di 28 a 30 centigradi. Colorasi il miscuglio coll'oriana, aggiugnesi il presame, e copresi il tutto per tenerlo caldo mezz' ora al più, e fino a tanto che siasi cagliato. Questo latte cagliato viene poscia ridotto in una massa con una cucchiaia di legno per separarne la scotta e poco dopo si apre e si rompe coi mezzi che abbiamo descritti più addietro. Lasciasi un momento in quiete in tale stato, poscia levasi la maggior parte della scotta con una cazzuola: premesi quanto si può il liquido dal latte cagliato rimasto in fondo alla tinozza e quando è divenuto più solido o più sodo, il caciaio lo taglia in piccoli pezzi, che volge sovente, e comprime con pesi per ispremerne fuori quanto più può il siero; allora levasi dalla tinozza, si divide colle mani in parti quanto più minute è possibile e lo si pone nel cascino; ove lo si comprime dapprima colle mani poscia con pesi; lo si mette dopo in un altro cascino o nello stesso dopo averlo riscaldato, e da capo lo si rompe, lo si sminuzza e lo si comprime. Se lo capovolge poscia ponendolo in un terzo cascino guernito d' una tela, e munito alla parte superiore d' un cerchio che entra in esso, ed avviluppato d' una tela netta e forte, quindi ponesi il tutto sotto il torchio. Questa manipolazione dura circa sei ore, abbisognano poi più di 8 ore per dare la prima pressione al cacio. In questo frattempo lo si volge due volte, cangiandolo anche di tela, e quando è sotto al torchio cacciansi attraverso i fori della forma, alcune punte sottili di ferro, per agevolare lo scolo della scotta. La mattina dopo e la sera seguente il cacio si volge e si comprime di nuovo, e lo stessi fa il terzo giorno dopo del quale si porta nel salatoio. Lo si stropiccia esternamente con sale pesto, lo si involge in un pannolino e mettesi così disposto in una tinozza con salamoia, dove rimane due o tre giorni, volgendolo ogni giorno. Si pone poscia sopra assicelle e per otto giorni lo si asperge di sale volgendolo due volte al giorno. A fine di perfezionarlo lavasi con acqua calda o con iscotta calda; lo si asciuga e lasciasi seccare tre giorni, durante i quali lo si volge ed asciuga una volta al giorno. Quando è finalmente ben secco stropicciasi con burro fresco. Questi formaggi mettonsi poi ne' magazzini dove per la prima settimana volgonsi ogni giorno. I magazzini devono essere stanze discretamente calde e dove l' aria non possa entrare, giacchè altrimenti la crosta del cacio screpolerebbe.

Il cacio di Chester conservasi in magazzino per lungo tempo, e di raro è fatto o maturo prima di tre anni, a meno che non se ne solleciti il maturamento coll' arte. Questo cacio è consistente quanto il Lodigiano, ma di sapore meno grato, vendesi molto caro fuori dell'Inghilterra e la sua fabbricazione non presenta veruna difficoltà. Si fanno formaggi di Chester che pesano fino a 30 chilogrammi, e pretendesi che questi siano i migliori. Se ne fanno anche di più piccoli ai quali si dà la figura d' una pina e che diconsi ananassi di Chester.

I formaggi di Chester variano secondo la proporzione di fior di latte che contiene la loro pasta. Si possono anche fabbricare col latte munto in una sola volta e ancora caldo, oppure col latte appena munto e con parte del latte munto precedentemente e sfiorato: final-

Digitized by Google

mente se ne fa anche col latte sfiorato. Il metodo usato più generalmente è quello di unire il latte munto in due volte, levando il fiore da quello munto dapprima, per essersi riconosciuto che mescendo questo fiore un po' riscaldato, col latte fresco esso vi si univa assai meglio. In alcune cascine separasi una parte del fiore della sera per fare del burro e si adopera tutto il latte sfiorato; in altre all' opposto aggiugnesi tutto il fiore e si lascia una parte del latte sfiorato.

Cacio di Glocester (*Inghilterra*). Ve ne ha di due sorta distinte; il *doppio* ed il *semplice*. Il primo si fa col latte munto in una sola volta e fresco. Il secondo lavorasi, col latte munto la sera innanzi dal quale si leva tutto o metà del fiore, e col latte caldo munto la mattina. Faremo conoscere il metodo seguito dalla Hayward, nel Glocestershire, siccome quello che ne parve il migliore ed il più atto a dare buoni risultamenti.

Prendesi una tinozza grande abbastanza per contenere tutto il latte onde si vuol fare il cacio; ponesi di traverso su questa tinozza un telaio oblungo interamente coperto d'una tela che sopravanza oltre gli orli e vi si sovrappone uno staccio di crine. Il latte appena munto si cola attraverso di questo apparato, e, se la temperatura di esso è minore di 25 a 26° centigradi, se ne riscalda una parte a bagno-maria per ridurre la totalità al grado conveniente. Se il latte invece è troppo caldo lo si raffredda mescendovi dell' acqua fredda, massime la state.

Finite queste preparazioni colorasi coll' oriana, poi si pone a cagliare, col presame che abbiamo descritto più addietro (pag. 56), copresi la tinozza con un pannolano, e lasciasi in riposo per un' ora.

Quando il latte si è cagliato e rassodato abbastanza, lo si taglia adagio e con precauzione col coltello a tre lame, poi si passa nel mulino (fig. 3 e 4) e quando è ridotto in una polpa omogenea, la Hayward non lo riscalda, come generalmente accostumasi a Glocester, avendo ella riconosciuto che il cacio riusciva più grasso, quando non aveva provato l' azione dell' acqua bollente, ma lo pone tosto nel cascino comprimendovelo fortemente colle mani. A mano a mano che si empie il cascino premesi la massa più che si può, si fa convessa la parte superiore nel mezzo, in guisa che vi sia esattamente tanto cacio quanto ne occorre per riempire il cascino dopo la pressione. Stendesi allora su questo cascino una tela fina e vi si getta sopra un poca di acqua calda per indurire la crosta del cacio e impedire che la pasta si fenda. Ribaltasi poscia il cacio fuori dal cascino sopra un canovaccio. Il cascino nettasi immergendolo in un poca di scotta calda, e vi si rimette il cacio avvolto nella sua tela ripiegata sulla parte superiore, e le cui cime sono tenute nel cascino. Pongonsi i cascini riempiuti in tal guisa sotto al torchio gli uni sugli altri; il cacio vi resta due ore, dopo le quali si leva e si cangia la tela con un' altra asciutta ciò che si fa più volte in un giorno.

Quando si è posto nei cascini una tela asciutta e netta, trasportansi sotto un altro torchio posto in una stanza vicina, sotto del quale rimangono ammontichiati gli uni sugli altri fino al momento della salagione. Ai formaggi fatti il mattino succedono sotto al torchio quelli fatti la sera ed a questi quelli fatti la mattina appresso; cosicchè gli ultimi formaggi fabbricati sono sempre collocati più bassi nel torchio e quelli delle fabbricazioni precedenti s' innalzano successivamente in proporzione di loro vecchiezza. Si deve conservare lo stesso or-

Digitized by Google

dine in tutte le spremiture che seguono, e per non ingannarsi si può fare un segno od un numero sui cascini.

I formaggi di Glocester salansi generalmente 24 ore dopo la fabbricazione. Alcuni si salano dopo 12 ore. La salagione non deve cominciare in generale che quando la crosta è piana e fitta; se vi sono fenditure o screpolature quando impregnasi di sale, la crosta non si unisce più. Salansi i formaggi stropicciandoli colle mani in ogni parte con sale secco ed in polvere fina. I formaggi salati si volgono e si pongono in monte coll' ordine che abbiamo indicato. Il cacio *semplice* di Glocester si sala tre volte; il *doppio* quattro, e si lasciano 24 ore d' intervallo fra ciascuna salagione. Dopo la seconda o la terza si volge il cacio senza tela nel cascino per cancellare l' impronta della tela ed acciocchè la superficie sia piana e che gli spigoli agli orli sian vivi. Il doppio Glocester rimane sotto al torchio cinque giorni, ed il semplice quattro; perciò in una fabbrica dove lavorasi giornalmente, fa d' uopo avere cascini e torchii abbastanza per quattro o cinque giorni. La dose di sale adoperata è di mezzo a due chilogrammi, per 50 chilogrammi di cacio o sia per 5 formaggi di 10 chilogrammi per cadauno che è il peso solito dei cacii di Glocester. I formaggi levati dai cascini pongonsi per uno o due giorni sopra assicelle, si volgono ogni 12 ore, poscia recansi nei granai, ove si dispongono sulle scansie e si volgono una volta al giorno. Un mese dopo usciti dalla forma si nettano con un coltello dal caciaio chè sta seduto sopra una tavola con un formaggio fra le gambe e ne raschia la superficie, leva tutta la crosta e lo spiana senza danneggiarne la pelle. Prima di spedire al mercato i cacii nettati, si intonacano stropicciandoli con un cencio di lana, con un colore composto di rosso indiano e di bruno di Spagna stemperati con birra scempia. Dopo questa operazione rimettonsi sulla scansia, volgonsi due volte alla settimana e più spesso se la stagione è umida, e tosto che lo stato dell' intonaco il permette, stropicciansi con forza con una pezzuola sul contorno una volta alla settimana, un pollice distante dagli spigoli del contorno del cacio.

I segni caratteristici del vero Glocester, sono una camicia o strato azzurro che vedesi attraverso la pittura sull' esterno, e che indica la loro ricchezza e la loro buona fabbricazione; una tinta di un giallo d'oro sugli spigoli; una tessitura omogenea e fitta simile a quella della cera; un sapore dolce; una pasta che non si sgretola quando tagliasi in fette sottili, nè si separa dalla materia oleosa quando queste fette si mettono sul fuoco, e si ammollano senza bruciarsi. Se il formaggio divenne agro durante la sua fabbricazione o perchè questa abbia durato troppo a lungo o per poca nettezza degli utensili, non vi ha mezzo di fargli prendere questo invoglio azzurro che serve a distinguerlo. Se il latte cagliato venne salato al momento di romperlo, come si fa spesso, il sale ha l'effetto di produrre un involucro o pellicola a tutte le particelle colle quali è a contatto, il che impedisce loro di unirsi, e questo formaggio per quanto sia compresso non presenta mai una massa compatta, fitta e soda, come quello che non ricevette il sale che dopo fabbricato. In tal caso la sua tessitura è molle, si sgretola quando tagliasi; la parte grassa se ne separa esponendolo al fuoco in fette sottili, fondesi all'esterno ed il cacio si abbrucia. La pelle non è liscia e dura, ma ruvida e fragile; vista da vicino sembra formata di parti irregolari e somiglia ad un musaico.

Digitized by Google

Cento litri di latte danno 13 e mezzo chilogrammi di cacio; quindi 146 litri danno due formaggi, ciascuno di 10 chilogrammi.

Cacio scozzese di Dunlop (Ayrshire). Prendesi il latte munto la mattina al quale si unisce quello della sera innanzi, versasi il tutto in una grande tinozza, agitasi per mescolare insieme, e si fa cagliare. Copresi la tinozza, e quando il presame è buono in capo di 12 a 15 minuti il latte è cagliato: si agita leggermente la massa, acciocchè la scotta si separi bene e la si leva a misura che essa abbandona il latte cagliato. Appena questo latte cagliato è abbastanza sodo lo si pone in uno sgocciolatoio, il cui fondo è bucherato. Vi si sovrappone un tondo di legno con pesi, e quando è sgocciolato mettesi in una tinozza ove si sminuzza col coltello a tre lame. Lo si sala poscia mescendo esattamente il sale colla mano, poscia lo si avvolge con una tela e se lo pone in un cascino e quindi sotto del torchio che è composto d' una grossa pietra di 500 a 1000 chil., incassata in una ossatura di legname e che si fa salire o discendere mediante una vite di ferro. Quando si è certi che non contiene altro siero, si leva dal cascino e *si* pone in magazzino sopra scansie o sul pavimento; lo si volge spesso stropicciandolo ogni volta con una tela grossolana, perchè i vermi non l'attacchino.

Questa sorta di cacio non si colora. Se ne fanno di varie grossezze da 10 fino a 30 chil.

Cacio inglese di Norfolk. Il metodo seguente è quello che venne indicato da Marshal, dotto agronomo cui dobbiamo le migliori istruzioni sulla fabbricazione del cacio.

Quando il latte è cagliato ed ha consistenza bastante per separarsi dalla scotta, la caciaia rialzatasi le maniche, immerge le mani fino al fondo della tinozza e con una scodella di legno agita fortemente il latte cagliato ed il siero; poscia lasciata la scodella agita vivamente tutta la massa procurando di dividerla, e rompere colle sue dita fino ai più piccoli pezzi di latte cagliato, acciocchè non rimanga scotta in veruna parte della massa. Questa operazione può durare da 10 a 15 minuti.

Alcuni momenti bastano, quand' è finita, perchè il latte cagliato cada al fondo. La caciaia leva allora la scotta colla sua scodella, oppure la passa per una tela, e ripone nella tinozza il latte cagliato che rimane sulla tela. Quando questo è sgocciolato quanto è possibile, lo taglia in pezzi cubici di 2 a 3 pollici (5 a 8 centimetri) di lato, poscia stende un pannolino sui cascini, vi schiaccia il formaggio premendovelo e battendolo colle mani, empie il cascino ben colmo, riconduce la tela sopra del latte cagliato e lo assoggetta al torchio. In autunno quando il tempo è umido e freddo si riscalda il latte cagliato il che si fa con un miscuglio d' acqua e di scotta bollente che vi si versa. Ora supponiamo che pongansi i formaggi nei cascini a 7 ore del mattino; fra 8 e 9 ore si volgono; lavansi i pannilini e si ripone ogni cosa nei cascini. La sera si sala, si mette un pannolino asciutto e si porta sotto al torchio. La mattina dopo levasi il pannolino, si comprime il cacio a nudo nei cascini e si volge; finalmente la mattina del terzo giorno si levano i formaggi per sempre dal torchio e dai cascini.

Quando i formaggi acquistarono bastante sodezza bisogna spazzarli con un granatino e immergerli spesso nella scotta. Quando sono secchi stropicciansi con un pannolino, sul quale si è steso del burro fresco. Questa operazione ripetesi per varie settimane fino a che i formaggi

Digitized by Google

siano liscii all' esterno, abbiano acquistato una bella tinta d'oro, e comincii a comparire l'involucro azzurro. Secondo le qualità dei formaggi e lo stato dell'atmosfera questo strato azzurro non si mostra che dopo due o tre mesi; in questo frattempo bisogna aver cura del cacio nel magazzino ed avvertire che la pelle non divenga troppo secca, nè troppo dura.

Cacio inglese di Stilton. Si mesce il fiore del latte munto la sera del giorno innanzi col latte munto la mattina; ponesi a cagliare e quando è cagliato lo si leva senza romperlo facendolo semplicemente sgocciolare in uno staccio; poi lo si comprime fortemente fino a che si rassoda. Allora si pone in un sacchetto perchè contiene tanto fiore che senza questa precauzione si fenderebbe e colerebbe; poscia si mette su tondini di legno secco e si circonda con istrisce di tela che si ha cura di stringere ogni qual volta lo si crede necessario. Lo si volge ogni giorno e quando è abbastanza consistente si leva il pannolino, lo si spazzola giornalmente per due o tre mesi, ed anche due volte al giorno se l'aria è umida. Il cacio di Stilton non credesi buono a mangiare che dopo due anni, nè i dilettanti lo apprezzano che quando ha l'apparenza d'un cacio guasto e quando diviene azzurro ed umido. È presumibile che questo cacio riceva del sale, ma le opere inglesi non dicono a qual'epoca ciò avvenga.

Formaggio inglese di Wiltshire. Si fa questo col latte della sera sfiorato la mattina dopo e che è poscia riscaldato convenientemente, poi versato, col fiore del latte del mattino e con presame colorato, attraverso un colatoio; in una tinozza ove agitasi diligentemente la massa che poscia copresi e lasciasi coagulare. Quando il miscuglio è cagliato, la caciaia v' introduce la mano e lo rompe in piccoli pezzi. Dopo quindici minuti di quiete s' inclina la tinozza e decantasi lentamente la scotta e così di seguito fino a che più non ve ne rimanga, e che il latte cagliato sia divenuto un po' sodo. Tagliasi allora questo in pezzi minuti con un coltello, e si pone in uno sgocciolatoio quadro bucherato, coperto d'un pannolino e lasciasi così 20 minuti, in capo ai quali tagliasi in pezzi di due pollici cubici; rimettesi sopra di esso la tavola e si carica d'un peso di 25 chil. Per 4 ore di seguito il caciaio lo taglia nuovamente ad ogni mezz'ora, caricandolo ciascuna volta d'un peso maggiore. Dopo queste operazioni riponesi il cacio in un vaso a ciò destinato con una certa quantità di buon sale e tagliasi ancora in pezzi minutissimi. Ponesi allora una tela netta, sciacquata con acqua calda e sgocciolata sul cascino, nel quale mettesi il latte cagliato caricandolo d'un peso di 25 chilogrammi che vi si lascia un' ora. Passato questo tempo lo si porta al torchio dove si assoggetta per tre quarti d' ora ad una pressione di 100 chil. Levasi allora il cacio, lo si volge, inviluppasi d'un'altra tela sciacquata in acqua calda e sgocciolata, si sottopone ad una maggior pressione lasciandovelo tutta la notte. Per tre giorni fa d'uopo volgere il formaggio quattro volte al giorno, cangiandolo ogni volta di tela, e aumentando gradatamente la pressione fino a 500 chil. Toltolo finalmente dal torchio lo si porta nel salatoio, se lo stropiccia con sale, si volge ogni giorno per una o due settimane, dopo le quali si asciuga con una tela. Volgesi ogni giorno per un mese intero e copresi con una tela per impedire che si fenda.

Cacio inglese di Suffolk. Fabbricasi questo col latte sfiorato e coi metodi generali che abbiamo indicati. Fa quasi sempre parte dell' approvvigionamento

Digitized by Google

della marina perchè sostiene meglio dei formaggi grassi il calore ed è meno esposto a guastarsi nei viaggi di lungo corso. Tengonsi in luoghi caldi quando sono recenti e in luoghi freschi quando sono fatti.

Cacio olandese. Vi sono quattro sorta di cacio olandese: il *rotondo* o cacio d'Edam; il *stolkshe* o cacio di Gouda, che è piatto e più grosso di quello di Edam, tutti e due fatti col latte non isfiorato; il cacio di Leida, che si fa principalmente ne' dintorni della città di questo nome, e preparasi in parte con latte sfiorato ed il *graawshe*, che si fa specialmente nella Frisia con latte sfiorato due volte.

Cacio d'Edam. Cominciasi dal porre a cagliare il latte appena munto: quando è coagulato si passa due o tre volte nella massa la mano od un cucchiaio di legno per dividerla; lasciasi cinque minuti in riposo, dopo i quali ripetesi la stessa operazione lasciando ancora riposare altri cinque minuti. La scotta levasi allora col cucchiaio di legno e il latte cagliato mettesi in forme di legno d'una dimensione adattata ai formaggi che voglionsi fare. Questa forma, come alcune di quelle inglesi, è scavata sul tornio da un pezzo solido di legno ed ha un foro nel fondo. Se il formaggio non pesa che 2 chilogrammi, vi rimane 10 a 12 giorni e 14 se ha un peso maggiore. Lo si volge ogni giorno spargendo sulla sua superficie 60 gramme di sale purificato in grossi cristalli. Lo si pone in seguito in un' altra forma delle stesse dimensioni bucata di quattro fori sul fondo; si assoggetta ad una pressione di circa 25 chil., cui lasciasi sottoposto per 2 a 3 ore se è piccolo e per 4 a 6 se è grande. Allora si leva e recasi al seccatoio e ponesi sopra tavolette asciutte e ventilate, ove si volge giornalmente per quattro settimane, dopo le quali può spedirsi al mercato.

Cacio di Gouda. Anche questo si fabbrica col latte appena munto. Dopo averne gradatamente levata la maggior parte della scotta, versasi sul latte cagliato un po' d'acqua calda che vi si lascia sopra per un quarto d'ora. Innalzando la temperatura dell'acqua ed aumentandone la quantità rendesi il cacio più sodo e più durevole. Si finisce allora di levare la scotta coll'acqua e il latte cagliato si pone e si comprime in forme simili a quelle del cacio di Edam, ma più piatte e più grandi. Vi si sovrappone un fondo di legno e si pongono nel torchio con un peso di circa 4 chil. Lo si volge molte volte durante le 24 ore che rimane compresso. Portasi allora il cacio in una cantina fresca e s' immerge in una botte che contiene tanta salamoia, che non arrivi che alla metà della grossezza del cacio. Per fare questa salamoia gettansi in 30 pinte di acqua bollente tre a quattro manciate di sale, e vi si immerge il cacio quando è intemente raffreddata. Dopo essere rimasto 24 ore o al più due giorni nella botte della salamoia, durante il qual tempo lo si volge di 6 in 6 ore, il formaggio stropicciasi prima con sale, e si pone sopra un' assicella leggermente incavata o con un piccolo canaletto nel centro per agevolare lo scolo della scotta che cade in una piccola secchia posta alla cima dell' assicella. Pongonsi circa 60 a 90 gramme di grossi cristalli di sale sulla parte superiore del cacio che si volge sovente, impregnando ogni volta di sale la faccia che rimane al di sopra. Rimane così sull'assicella 8 a 10 giorni, secondo la temperatura esterna, dopo i quali lavasi con acqua calda, raschiasi per seccarlo, e ponesi sopra assicelle dove si volge ogni giorno fino al suo rassodamento e fino

Digitized by Google

a che sia compiutamente seccato. Il luogo dove tiensi il cacio sta chiuso durante la giornata, si apre la sera e la mattina di buon' ora.

Cacio di Leida. Si fa questo con latte sfiorato che colasi in una botte dove si lascia in riposo sei a sette ore. Versasi allora circa un quarto di esso in una caldaia di rame che intonacasi all' interno d' olio fino, acciocchè il latte non si abbruci o si colorisca. Riscaldasi questo latte in maniera da non potervi più tenere la mano, e lo si getta cogli altri tre quarti coi quali si mesce esattamente: aggiungesi allora il presame e lo si pone a cagliare. Quando è finito il coagulo levasi la scotta con una scodella ed il latte cagliato si comprime vigorosamente e mantrugiasi, poi si mette in un pannolino, i cui angoli sono ripiegati nel mezzo ed assoggettasi alla pressione per farne uscire la scotta. Il latte cagliato gettasi poscia in una botte dove un uomo coi piedi scalzi lo impasta e lo preme. Vi si aggiunge allora una buona manciata di sale puro e fino per ogni 15 chilogrammi di cacio, poi lo si avvolge in una tela e lo si pone in una forma circolare molto solida con varii buchi nel fondo ove rimane 24 ore, durante le quali levasi il pannolino 3 o 4 volte e torcendolo se ne spreme la scotta che esso contiene. Questa forma mettesi sopra un telaio o sostegno poggiato su di una botte che riceve la scotta. Levasi poscia il cacio e lo si pone in un altra forma munita d'un coperchio dove assoggettasi ad una pressione di circa 360 libbre, cui lasciasi esposto altre 24 ore.

In alcuni luoghi e principalmente nella parte meridionale dell' Olanda non si introduce il sale nel latte cagliato. In tal caso quando si leva il cacio dal torchio lo si pone in una tinozza dove copresi la sua superficie di grossi cristalli di sale ed ove lo si volge ogni dì per 20 a 30 giorni secondo la sua grossezza.

Quando il formaggio esce dal torchio se lo lava, ed in alcuni luoghi spianasi la sua superficie stropicciandola sovente con latte di vacca fresca dal parto che si conserva a tal fine. Lo si stropiccia finalmente colla sostanza rossa del girasole (*croton tinctorium*) per terminare di polirlo e dargli il colore; lo si mette poscia in una stanza fresca o in una cantina dove si volge frequentemente fino a quando si porta al mercato. Talvolta al momento di porre il latte cagliato nella prima forma o cascino vi si aggiungono varie droghe.

Il cacio detto *gaawshe* è una qualità inferiore, fatto con latte sfiorato due volte e si fabbrica cogli stessi metodi di quello di Leida nella Frisia ed a Groninga.

Gli Olandesi osservano scrupolosamente una grande uniformità nella forma dei varii formaggi, e quando conoscasi la forma propria delle varie specie di essi, distinguonsi a primo aspetto. Il peso e le dimensioni variano specialmente per le qualità più fine. Vi sono formaggi di Edam che pesano dai 2 ai 5 chilogrammi; ma tutti hanno la stessa forma. Quelli di Leida all' opposto hanno quasi tutti lo stesso volume ed una forma ben nota generalmente.

I torchii da formaggio olandesi sono fatti in varie guise, ma sono per lo più molto semplici. Quelli pei formaggi di Leida sono molto forti e consistono generalmente in una leva che ha il suo punto d'appoggio sopra un ritto, e che tiene ad un capo una catena che alza una trave mobile che comprime la forma del cacio; alla cima di questa trave è attaccato un peso di 180 chilogrammi. Un altro torchio adoperato nella fabbricazione dello stesso cacio, è d'una costruzio-

Digitized by Google

re più semplice; il peso pende con una fune da un verricello che viene fatto girare mediante una stella a ciascun capo. Il torchio pei formaggi di Edam e di Gouda è ancora più semplice, non essendo che una tavola attaccata da un capo a qualche oggetto solido e caricata d'un peso all' altro capo, e sotto la quale si pone la forma del cacio.

Gioverà qui accennare che in varii luoghi d' Olanda si coagula il latte mediante l' acido idroclorico e che a tal fine se ne adopera una cucchiaiata per 10 a 12 litri di latte ad una temperatura di 20 a 22° centigradi.

Cacio di Sept-Moncel. (*Dip. del Jurà*). La fabbricazione è presso a poco simile a quella del cacio d'Olanda col quale ha molta analogia; è più saporito e venato internamente come quello di Roquefort. Se ne fa gran consumo a Lione, ove è tenuto in gran pregio.

Cacio del Cantal. Questo formaggio, inferiore a quello di Gruyéres si fa in gran copia con latte di vacca sulle montagne del Cantal e particolarmente su quelle di Salers. Lo si prepara colando il latte e facendolo cagliare coi soliti metodi. Quando è cagliato rompesi con una specie di bastone guernito d' una tavoletta rotonda bucherata (fig. 8 F) che si agita nella massa, fino a tanto che sia ben divisa. In questa operazione alcune parti del latte cagliato tendono a precipitarsi, altre soprannotano nel siero; si riuniscono coll' utensile precedente, cui si aggiunge una stecca di legno (fig. 8 G H) e con questi stromenti, mediante un movimento circolare, si giunge a ridurre tutto il latte cagliato in una specie di stiacciata che si precipita: allora levasi la scotta con una scodella. Il latte cagliato che lasciasi al fondo del vaso vi acquista una qualche consistenza ed allora lo si leva e lo si mantrugia sopra una tavola ovale fatta tutta d' un pezzo con un canaletto all' intorno ed un beccuccio per lasciar colare la scotta: lo si ammucchia nel fondo di una forma per ispremerne la scotta più che si può, poscia se lo pone in una tinozza sopra uno strato di paglia onde è guernito il fondo di essa. Questa tinozza è inclinata per lasciar uscire la scotta per una apertura fattavi a tal oggetto. Quando si hanno varie di queste stiacciate si sovrappongono mettendo le più recenti al di sotto e comprimendo il mucchio con un peso che vi si lascia due o tre giorni. Se è freddo tiensi la tinozza vicina al fuoco, avendo cura di mantenere ben netta la paglia che sostiene la stiacciata.

Quando questa sia gonfiata e sianvi formati alcuni occhi, l' operaio la ripone sulla tavola ovale, tenendo da un lato un monte di varie stiacciate e dall' altro i tre pezzi onde si compone la forma. Sono questi: 1.° il *fondo*, piccola scatola cilindrica il cui fondo, alquanto convesso nel centro, tiene 5 fori, uno vicino al centro, gli altri 4 presso al contorno; 2.° un cerchio di legno di faggio le cui cime non sono legate; 3.° la *corona* parte di cono cavo che si mette sul cerchio e che termina la forma alla parte superiore.

Il caciaio pone entro al fondo un pezzo di stiacciata che mantrugia dopo avervi gettato una manciata di sale. Termina di riempire con pezzi di stiacciata salati la capacità di questo fondo e riduce poi il tutto in una pasta che comprime esattamente poi copre d' un sottile strato di sale. Fa quindi entrare nel fondo l' orlo inferiore del cerchio, e riempie e sala ancor questo con ugual diligenza; finalmente pone la corona, la riempie fino all' orlo di pasta, comprime e copre di sale. Copre ogni cosa con un pezzo di

Digitized by Google

tela, e porta il tutto sotto il torchio, raccogliendo la scotta che cola per umettare i formaggi nel magazzino.

Lasciasi il formaggio sotto il torchio durante 24 ore, poscia lo si volge nella forma e lasciasi ancora alcuni giorni sotto il torchio, volgendolo ad ogni qual tratto perchè il sale lo penetri in ogni parte. Lo si leva finalmente dal torchio e portasi in cantina ove lo si volge ogni giorno, bagnasi con scotta, poi si sala, si asciuga, si netta e si fa seccare in un luogo fresco e ventilato.

Il torchio che adoperano in Alvernia componesi d' una tavola sorretta da 4 piedi ; un canaletto circolare corre intorno al luogo dove si pongono i formaggi. Al di sopra avvi una asse mobile caricata di grosse pietre e guidata da due ritti posti ad un capo ; la si solleva dall' altro mediante una leva ; si puntella con una caviglia, che ponesi nel foro d' un terzo ritto fissato all' altra cima della tavola. Ponesi il formaggio nel mezzo di quest' ultima e levando la caviglia vi si lascia poggiar sopra la tavola superiore caricata di pietre o d' un masso di basalto o di granito del peso di circa 300 chilogrammi. Il cacio si ristringe e si comprime pel riavvicinamento del fondo e della corona che avanza sul cerchio, e la scotta cola pei fori del fondo e per l' intervallo fra i piedi. Il buon cacio d' Alvernia non si fa che sulle montagne di Salers; quello che si prepara negli altri luoghi del Cantal è di qualità meno buona.

4. *Dei cacii cotti, a pasta più o meno dura e spremuti.*

Cacio parmigiano. Non è ben nota la sua origine, si sa solo che regnando Federico I i monaci di Chiaravalle furono i primi che dal 1150 al 1200 estesero e perfezionarono l' irrigazione dei prati, senza la quale non si potevano avere le mandrie di vacche necessarie ad una estesa fabbricazione di cacio. Da quel momento fino al 1500 fabbricavansi formaggi di piccola mole di circa 7 chilogrammi. Questi erano in tanto pregio che nel 1499, quando Lodovico XII re di Francia fece il suo ingresso in Pavia, i cittadini di questa città gli regalarono cento formaggi.

Amoretti pubblicò il primo saggio storico sulla fabbricazione di questo formaggio, del quale argomento parlarono poscia Ferrari (*a*) e Barelle (*b*) dando esatte notizie sul modo di prepararlo.

È già più d' un secolo che il commercio del formaggio reca grandi vantaggi alla Lombardia. Nel 1816, secondo Ferrari, le fabbriche del regno Lombardo-Veneto davano un prodotto di circa 28 milioni di libbre milanesi (circa 14 millioni di chilogrammi), essendovi 1200 fabbriche compreso la stato milanese, il Lodigiano, il Pavese ed il Carpianese.

Queste fabbriche producono due sorta di formaggio all'anno; l'una si lavora dal San Giorgio (23 aprile) al San Michele (29 settembre) e dicesi *maggengo*; l'altra dal San Michele al San Giorgio, e dicesi *invernengo*, e si calcola che ogni fabbrica dia 160 formaggi della prima qualità e 140 a 150 della seconda.

Il metodo che si usa per la fabbrica di questo formaggio è il seguente. Munto il latte alla sera, lo si pone in vasi assai larghi, ed a proporzione poco alti, dando così al latte molta superficie, sulla quale si raduna il fiore, dopo d' averlo lasciato in riposo tutta la notte. La

(*a*) *Modo di migliorare le fabbriche dei formaggi.* Milano, 1816.

(*b*) *Saggio intorno la fabbricazione del cacio detto Parmigiano*, nel Giornale d'Agricoltura. Milano, T. IV, 1808.

Digitized by Google

mattina dopo si leva il fiore, e si mischia col latte munto. Allora dopo due ore circa si torna a levare il fiore; e quindi versatolo tutto in un vasto paiuolo vi si infonde il presame, e si procura che il calore dell' ambiente sia dai 9 ai 20 gradi del termometro centigrado. Quindi portato il calore alli gradi 21, dopo tre ore circa, il latte è rappreso, ed il fabbricatore, per assicurarsene, distacca leggiermente la crosta che in questo frattempo si è formata, alla superficie, ed osserva se al disotto sia veramente rappreso, e così essendo leva la detta crosta, formata dalle residue parti burrose, radunatesi alla superficie dopo tanto riposo, e si lascia ancora quieto il latte finchè comincia a separarsi il siero.

Giunto il latte rappreso a questo punto se lo rompe con una piccola verga, alla cui cima è annessa una rotella, e poscia con un legno incrocicchiato, ed unito ad altre verghette in fascio, si fa disfare tutto il coagulo, e si riduce in picciole masse a foggia di grani, dalle quali il formaggio acquista il nome di *granito*. Ciò fatto vi s' infonde lo zafferano, e si mette al fuoco il paiuolo, e finchè vi rimane, non cessa il fabbricatore di dimenare coll' ordigno il detto coagulo, tuttochè già rotto.

Scaldato il latte fino ai 45° cent. se lo leva dal fuoco e più che mai dimenandolo col fascetto di verghe lo espone di nuovo ad un fuoco vivo e di fiamma vigorosa, e lo riscalda fino ai gradi 50. Dimenasi tutta la massa per romperla col fascetto di verghe, e ciò serve a distribuire equabilmente le residue parti burrose rimaste nel latte; e l' accrescere il calore contribuisce ad unire tra loro le parti tutte. Cessato che sia l' intestino movimento si cessa dal dimenare, si ritira dal paiuolo il fiore, e subito cade da sè al fondo la sostanza caseosa. Dappoi si leva parte del siero, e se ne infonde in sua vece dell' altro freddo, quanto fa d'uopo a far sì che le mani che vi si possano tener dentro, e che resti tutta coperta la massa caseosa, che cominciasi allora a chiamar formaggio. A poco a poco il fabbricatore introduce sotto al formaggio una tela rada, li cui quattro capi arrivino all' orlo del calderone, rimette il siero che ne ha estratto, e con facilità riduce alla superficie il formaggio galleggiante, e lo leva dal paiuolo per riporlo in un altro vaso in cui vi sia tanto siero, quanto può bastare a ricoprirlo interamente: scorsa una mezz' ora circa lo si involge in una tela, mettesi nella forma detta *fassara*, e ve lo tiene ben compresso con un peso, affinchè ne' coli facilmente il siero. Dopo un' ora in circa lo scopre di nuovo, lo volta, ne taglia d'intorno le ineguaglianze, lo ripone nella forma, lo copre con un pezzo di coltra di lana, sovrapponendovi un peso alquanto minore dell' antecedente e lo lascia così sino a che non è fatto un altro formaggio, il quale si sostituisce in luogo del vecchio, che si trasporta poi in un sito a ciò destinato.

Il siero che rimane nel paiuolo non è ancora divenuto inutile. Si rimette al fuoco il paiuolo e quando il calore è giunto ai gradi 80 circa come si pratica in qualche casolare, vi si sparge qua e là del latte agro preparato a tal uopo, e tosto le parti burrose, che ancora sono rimaste nel siero si uniscono, e seco involgono alcune parti caseose. A questa nuova massa si dà il nome di *fiorito*. Levato il fiorito si torna a rifare la stessa operazione, e si ottiene un' altra sostanza che dicesi *ricotta*, la quale è formata per la maggior parte di parti caseose rimaste ancora nel siero. Questa si affumica, si secca, si sala, ed il residuo siero serve di pascolo ai maiali. Ritor-

Digitized by Google

niamo al formaggio, il quale, si è portato in un luogo a ciò destinato che deve esser chiuso e lontano dai venti per cedere il luogo ad un altro formaggio che si assoggetta alle stesse operazioni.

Il formaggio portato in magazzino si sala tosto sotto e sopra, e si continua così per 45 o 50 giorni, di settimana in settimana, in tutte le stagioni dell' anno, salvo che nell' inverno si ritarda a cagione del minor pericolo d' infracidire, ed ogni volta si adoperano tre once di sale all' incirca, più o meno, a proporzione della mole della formaggia. In questo intervallo cola sciolta una porzione di sale, che si raccoglie per salare altri prodotti.

Il sale che dai fabbricatori si computa penetrato nella formaggia monta a tre quarti d' oncia per libbra; ma si deve notare che la formaggia che è stata meglio cotta, assorbirà meno sale di quella che non è stata cotta a sufficienza.

Il migliore sale atto alla salatura de' formaggi è il sal gemma.

Passati 45 o 50 giorni si trasporta il formaggio in altro luogo ad oggetto di conservarlo. Quivi si forma sopra di essi una muffa, la quale viene poi raschiata, e poscia si dà il rosso con un pennello al contorno del formaggio, il quale rosso è un composto d'olio d'uliva e terra rossa macinata, e si lasciano intatte le due superficie, inferiore e superiore, acciocchè l' umido possa liberamente svaporare, e per facilitare di più l' evaporazione; un giorno sì e l' altro no si raschia sotto e sopra, e si volta; inoltre si unge ogni settimana con olio d'uliva, e due o tre volte con burro, per sei mesi, passati i quali il formaggio si accosta alla sua perfezione. Il voltare poi e rivoltare i formaggi, è ritenuto necessario, perchè si asciughi da ogni lato, e perchè possa formarsi una crosta egualmente densa sopra ogni punto della sua superficie.

Ma non è questo il solo motivo pel quale si deve voltare sovente il cacio. Nel latte che ha servito a fabbricarlo rimane sempre una porzione di fiore, e quindi di sostanza burrosa; ora, questa essendo specificamente più leggiera della materia caseosa, si porta sempre alla superficie, come vediamo accadere nei cacì *stracchini*.

La di lei mollezza impedirebbe che il cacio formasse una crosta soda, tanto necessaria pel facile di lui trasporto nel commercio. Voltando però di sovente il cacio si obbliga la sostanza burrosa a ricombinarsi colla caseosa, ed a rendere il cacio più morbido, più grasso e più uniforme nella sua massa.

Cacio di Bresse. Riscaldansi 10 a 12 litri di latte fino a che stiano per bollire e vi si mesce mentre sono sul fuoco un pizzico di zafferano unito prima con 30 gramme di cacio. Levasi il paiuolo dal fuoco e vi si mette il presame. Cagliatosi il latte lo si rompe e mantrugia per separarne il siero. Questa operazione deve farsi ad un calor moderato; levasi allora il latte cagliato e si fa sgocciolare in una tela ben netta, si comprime per alcune ore sotto una tavola carica di 25 chilogrammi, poscia si pone entro i cascini e si comprime un' altra volta, indi si reca alla cantina sopra alcune tavole, ove dopo 3 o al più 6 giorni si comincia a salarlo. Si dà a questo formaggio tutto il sale che può ricevere, e tre giorni dopo la prima salagione gli si toglie la tela ond' era avvolto per finire di salarlo da ogni parte, avendo cura di volgerlo ciascun giorno durante un mese nella tela dove ogni volta riponesi. Siccome formasi prontamente sulla sua superficie una specie di muffa bianca, così di tratto in tratto, prima di aggiu-

Digitized by Google

guervi del sale bisogna nettarlo. Dopo che venne ben salato e nettato, mettesi questo formaggio in una stanza dove lo si fa seccare volgendolo ogni giorno. Quando è secco abbastanza lo si raschia colla schiena d' un coltello, se lo volge ancora di quando in quando perchè non ammuffisca, e si continua a raschiarlo per conservarne la pelle asciutta e netta. Il cacio di Bresse trattato in tal guisa non giugne alla sua perfezione che dopo 7 a 8 mesi.

Cacio di Gruyéres. La fabbricazione di questa qualità di cacio si fa principalmente in Isvizzera nel cantone di Friburgo ed in Francia nel dipartimento dei Vosgi, del Jura e dell' Ain ove sono pascoli analoghi a quelli della Svizzera. Potrebbe prepararsi in moltissimi paesi se la sua fabbricazione fosse più conosciuta ed usata, massime se si introducessero in pari tempo quelle associazioni che si praticano in Isvizzera col nome di *cascine comunali* o *fruitieres*, e che ebbero origine appunto dalla fabbricazione del cacio di Gruyéres. A nostro parere essa è di tale importanza da meritare che ci estendiamo sulle tracce degli agronomi più distinti nelle particolarità più minute dei metodi seguiti in Isvizzera.

Gioverà qui accennare che l' uso di raccorre il latte di molte mandre in una sola cascina è comune anche nella Lombardia sì alta che bassa, nella Valtellina, nella Val d' Ossola ed in molti siti del Piemonte e del Veneto.

La forma dell' edifizio dove si fa il cacio dipende dalle località, ma è sempre regolata sugli stessi principi, presenta le stesse disposizioni, e contiene sempre gli stessi utensili.

Si fanno tre sorta di cacii; 1.° il cacio grasso nel quale si lascia tutto il fiore; 2.° il *semi-grasso* che si fa col latte munto la mattina unito a quello della sera innanzi sfiorato; 3.°, il *magro* che si fa con latte sfiorato. La seconda specie è la più comune in commercio; e fa parte degli approvigionamenti della marina e delle armate francesi.

Il caciaio che lavora in Isvizzera il cacio di Gruyéres ha due vasi di presame; l' uno contiene un' infusione di ventricini freschi, e l'altro una di ventricini secchi. Si assaggia il presame versando alcune gocce di quello più forte in un cucchiaio di latte riscaldato. Se si coagula all' istante il presame è troppo forte, e lo si indebolisce col più debole a grado che una parte di esso mesciuta a sei di latte a 26° centigradi, produca il coagulo in circa 20 secondi. Il presame di questa forza adoprasi nella proporzione di $\frac{1}{500}$ nel verno e di $\frac{1}{600}$ la state. Un ventricino dà presame forte bastante per sei formaggi di 25 chilogrammi; dopo di ciò passa nel secondo vaso e somministra del presame debole per la stessa quantità di cacio. La infusione si fa con scotta riscaldata a 36°.

L' abitudine insegna al caciaio con sicurezza la quantità di presame da adoperarsi secondo la stagione e la natura del latte più o meno grasso. Preparato il presame, colasi nella caldaia il latte munto il mattino e vi si aggiugne quello della sera innanzi sfiorato del tutto o in parte, secondo la ricchezza del latte; se però si vede che il latte di un catino sia divenuto agro, non lo si adopera. Occorrono 190 litri di latte per fare un formaggio di 25 chilogrammi.

Appena il latte è nella caldaia, che è sospesa ad una specie di grù, si fa girare questa grù in modo da porre la caldaia sopra un fuoco moderato per riscaldare il liquido fino a 25° cent. e allora levasi la caldaia dal fuoco e vi si getta il presame, che si mesce agitando

Digitized by Google

per ogni verso. Lasciasi riposare lungi dal fuoco; 15 a 20 minuti, secondo la stagione, bastano a cagliare il latte. Coagulato questo, e separata la scotta dalla parte caciosa, levasi la pellicola che copre la superficie del liquido.

Rompesi quindi con diligenza il latte cagliato tagliandolo in ogni verso con un grande cucchiaio o con una stecca di legno e quando è ridotto in pezzi grandi come piselli, prendesi l'agitatore (fig. 8 B e C) per finire di dividerlo e farne una pasta. Immergesi a tal fine lo strumento nel latte fino al fondo della caldaia, e girandolo talora circolarmente talora con moto ovale, si dà a tutta la massa del liquido un moto di rotazione irregolare. Riponesi la caldaia sul fuoco, seguitando sempre ad agitare, e regolasi il fuoco in maniera che in 20 a 25 minuti il liquido giunga a 23° C.; allora si leva la caldaia dal fuoco e si continua ad agitare per circa un quarto d' ora.

L' operazione è terminata quando il latte cagliato è ridotto in grani d' un bianco giallastro che quando lo si spreme nelle mani s' appicciccano e formano una pasta elastica che suona sotto al dente allorchè la si mastica.

Alcuni minuti dopo che si cessò di agitare, il cacio deponesi al fondo della caldaia, in forma d'una stiacciata di consistenza abbastanza solida. Per concentrare questa massa e darle forma d' un cono rialzato, il caciaio fa scorrere la sua mano intorno alla stiacciata spignendone il contorno verso il mezzo; poscia prende una tela, ravvolge di uno o due giri un orlo di essa sopra una bacchetta flessibile e passa questa bacchetta sotto del pane, facendo tenere i due angoli della tela da un garzone situato al lato opposto; quando la tela è ben disposta sotto al pane, il caciaio con un colpo dato destramente fa girare quella massa in guisa che la superficie che toccava il fondo viene ad essere al di sopra; dopo di ciò, tirando la tela pei quattro angoli, leva il cacio dalla scotta, lo lascia sgocciolare qualche tempo sulla caldaia e lo pone nella forma avvolto nella sua tela. Subito dopo passa nella caldaia un' altra tela per raccorre le particelle di cacio che si sono staccate dalla massa; riunisce questi frantumi sul fondo della tela e ne fa una pallottola che introduce nel centro della massa. Piega le cime della tela sul cacio, lo carica d'una tavola, sulla quale sono i pesi; il formaggio non deve eccedere i cerchii che di un pollice.

Mezz' ora dopo sollevasi il peso, togliesi il tondo ed il cerchio, rimettesi una tela netta, si volge il cacio, lo si pone entro la forma ridotta più stretta, riponesi il coperchio e si rimette sotto al torchio il cacio che allora non sopravanza più il cerchio che di tre linee soltanto. Nelle prime sei ore si ha cura di andar sempre più ristringendo la forma, e di fare che il cacio sia sottoposto ad una forte pressione che ne estragga tutta la scotta. La diligenza nel far questa operazione è la base della fabbricazione svizzera, che ha lo scopo di produrre un formaggio compatto, di una pasta rossastra, grassa, e in cui siano varie grandi cavità. Se si trascura questa operazione si ha un formaggio bianco a piccoli fori.

Sono questi i metodi seguiti per la fabbricazione dei formaggi grassi o semigrassi. Pel formaggio grasso versasi nella caldaia il latte ultimamente munto appena cotto. Levasi il fiore del latte munto il dì prima per mescerlo uniformemente al latte nuovo, ed a tal fine se lo versa nel colatoio e lo si fa scolare a sottile filetto nella caldaia. Aggiugnesi una maggior dose di presame. In 10 minuti si riscalda il latte a 36° centigradi, e dopo aver levata la caldaia dal fuoco agi-

Digitized by Google

tasi per una mezz'ora e si spreme il latte cagliato colla maggior diligenza. Il cacio grasso cede meno degli altri alla compressione.

Ogni giorno prima di cominciare il lavoro levasi dal cerchio il cacio fatto il giorno innanzi e se lo porta in magazzino. Alcune ore dopo avervelo posto vi si sparge sopra sale molto secco ridotto in polvere assai fina; questo assorbe l'umidità e ben presto si fonde e riducesi in gocciole. Per istendere uniformemente questa salamoia stropicciasi il di sopra e il contorno con uno straccio di lana; il giorno dopo, quando tutta la salamoia venne assorbita, girasi il cacio e si ripete la stessa operazione. È molto importante di non girare il cacio prima che abbia assorbito la salamoia, poichè altrimenti la pelle non acquista la consistenza necessaria e si fende; ogni giorno si gira il cacio e lo si carica di sale. La quantità di salamoia che può venire assorbita in 24 ore, varia secondo che il locale è più o meno secco od umido, ed essa serve di norma per regolare la dose di sale che fa d'uopo impiegare in ciascuna salagione.

Un cacio è salato abbastanza allorchè più non assorbe la salamoia e la sua superficie serba un eccesso di umidità; allora il suo colore diviene più intenso, e la crosta soda. La quantità di sale assorbito è di 4 a 4 e mezzo per cento del suo peso. Questo assorbimento dura tre mesi nel verno e due la state. Quando i formaggi sono salati si possono porre in mucchii di due o tre sovrapposti, avendo cura di volgerli ad ogni qual tratto stropicciandoli con un cencio.

Esaminasi la qualità del cacio di Gruyéres mediante l'assaggio e l'odorato. Quando è ben fatto deve avere grandi occhi e radi; una pasta d'un bianco-gialastro, dolce, molle, dilicata, di grato sapore e che facilmente sciolgasi in bocca.

II. *Cacio di latte di pecora.*

Formaggio detto cacio-fiore. Questa qualità di cacio vien detta cacio-fiore, perchè il latte non si fa cagliare col presame, ossia caglio animale; ma con caglio vegetale e propriamente coi fioretti del cardo selvatico (*Cynara cardunculus*, L.), i quali raccolgonsi a tempo opportuno, e serbansi al bisogno. Munto il latte di pecora e purgatolo collo staccio, lo si mette nel paiuolo. Intanto si prendono i fioretti del cardo, ed un poco di zafferano e si stemperano in un poca d'acqua. Dopo che l'acqua avrà preso il color giallo si decanta, e la si mischia col latte. Il latte cagliato si rompe, e si pone sul fuoco nel paiuolo, e vi si tiene fino a che sarà tiepido. Poscia si separa il cacio dal siero, si comprime colle mani, e si mette in cassette rotonde, ed alte circa 8 centimetri, e quivi si preme e si mantrugia leggermente per separarne tutto il siero. Ciò fatto lo si lascia nelle forme, dove fermenta e maturasi.

Il suo punto di maturità si conosce quando la crosta si screpola, come fa la crosta del pane prima di metterlo nel forno.

Formaggio detto cacio-marzolino.— Per avere un formaggio di 10 libbre sono necessarie venti libbre di latte di pecora, nel quale, appena munto, si fanno sciogliere due libbre di sale ben pesto: passato quindi il latte per un panno si fa coagulare col fiore di cardo, di cui si è detto parlando del *cacio-fiore*, in un vaso di terra cotta, verniciata, messo accanto al fuoco, in modo che non bolla, ma che soltanto si riscaldi e tenuto ben coperto. Il coagulamento del latte, e la sua cottura succedono nello spazio di circa tre ore.

Digitized by Google

Il latte cagliato va separato dal siero, riposto nella madia, ove si dee mantrugiare e impastare, come si fa del pane, per circa due ore. Ciò serve, perchè le due parti burrosa e caseosa possano compiutamente mischiarsi e separarsi da tutto il siero.

Questa separazione è estremamente necessaria. Una sola goccia di siero guasterebbe il cacio; e perciò dopo del suddetto mantrugiamento, il formaggio va traforato da sotto in su e dai lati, compresso fra le mani, e quindi asciugato con pannilini di bucato. Terminata questa fattura, ponesi il formaggio in una specie di truogolo, formato da una tela di canapa netta e pulita, piegata ed attaccata mediante alcuni cordoni accanto al focolare, alla distanza di due braccia dalla nappa ed alla stessa altezza in ogni punto, acciò il cacio senta il calore temperato del fuoco che lo asciughi a poco a poco, e lo faccia dolcemente fermentare; lo che succede nello spazio di circa 24 ore. Il formaggio asciugato si ripone in uno stanzino sotterraneo, ove entri poca luce, attaccato ad alcune pertiche all'altezza di un braccio da terra, acciò senta l'umido; e se la stagione fosse asciutta, si deve bagnare il suolo con acqua calda.

Ne' primi otto giorni la forma va voltata, e quindi unta con buon olio d'uliva, e tenuta poscia senza più muoverla, per un mese, dopo il qual tempo si può mettere in commercio.

Questa qualità di cacio si può lavorare nell'autunno, nell'inverno e per tutto il mese di aprile.

Formaggio detto cacio-ricotta. — Per questo cacio fa d'uopo che il latte di pecora o di capra si rappigli col caglio vegetabile, e non si deve aspettare che si cagli intieramente. Quando il latte è cagliato per metà si deve far bollire con forza e veemenza. Appena la schiuma si solleva al punto di scappare fuori del vaso, vi si deve versare un boccale di acqua fresca. Questa operazione va replicata per altre due volte. Dopo si raccoglie la pasta con una cazza, forata e la si unisce colle mani; quindi si ripone nelle forme fatte di giunchi, e chiamate volgarmente *liscelle*: qui va ben compressa sino a che ne sia colato il siero e l'acqua. Questa qualità di cacio può mangiarsi fresco, ma è migliore salato.

Per salarlo si taglia in tanti pezzi, ciascuno del peso di circa una libbra, (o$^{chil.}$,5) e di varie forme, perchè possano bene adattarsi, facendone tanti strati in un tino di legno, o in un vaso di terra cotta verniciata, come si dispongono i pezzi del tonno quando si salano.

I formaggi, rotti così in tanti pezzi, tengonsi per una mezz'ora nell'acqua fresca, e quindi asciugansi con un panno, copronsi di sale ben pesto e polverizzato, e si adattano nel vaso a strati, e quando il vaso è pieno si copre con un tondo di legno che non abbia odore, e si carica di un peso grosso. Dopo due giorni il sale sarà tutto sciolto.

Per la conservazione del cacio-ricotta, è necessario che sia sempre coperto colla salamoia. Se questa mancasse, bisogna mettervene, e i pezzi che si vogliono levare non devonsi prendere mai colla mano.

Quando si voglia far uso di un pezzo si deve farlo bollire per un mezzo quarto d'ora. In siffatta guisa perde molto sale, ed acquista un sapore gustoso, tanto se mangiasi così caldo, quanto se facciasi raffreddare, e poi grattugiare, per condirne la paste.

Cacio di Montpellier. Cominciasi a svezzare gli agnelli nei primi giorni di aprile, cioè quando hanno circa 4 mesi. La sera si separano dalle loro madri e

Digitized by Google

non si rendono loro che il giorno dopo verso mezzogiorno dopo averle munte. Con questo latte si fa il cacio.

Lo si fa cagliare, poi lo si rompe e lo s'impasta per porlo in forme di terra di 16 centimetri di diametro e di 27 metri di profondità, bucherate con piccoli fori per lo scolo della scotta. Dopo mezzo quarto d'ora al più il cacio rassodato si volge, e si ripete questa operazione fino a che sia abbastanza sodo per poterlo deporre su paglia o su giunchi. Lo si spolvera con sale fino e si mette in vendita.

Quando si vuol conservare questo cacio, lo si espone sopra graticci all'aria aperta; lo si volge sera e mattina fino a che sia affatto secco, nè contenga più umidità; poi si mette in iscatole che si tengono in luogo asciutto. Quando si vuol farne uso bagnasi in un' acqua un po' salata fino a che un ago piantato nella pasta più non vi aderisca. Allora è il momento di levarlo, di lasciarlo sgocciolare e di stropicciarlo con un poca di acquavite e d'olio. Ammucchiansi i formaggi in vasi di terra diligentemente otturati. Dopo un mese sono eccellenti a mangiarsi.

III. *Cacio di latte di capra.*

Cacio di Mont-d'-Or (*Puy-de-Dôme*). I seguenti particolari sulla fabbricazione di questo cacio vennero forniti da Grognier.

Mungonsi le capre tre volte al giorno durante la state, al primo mattino, al mezzogiorno e alla sera. Quando fa freddo si pone a cagliare il latte ancora caldo; si lascia raffreddare per una o due ore secondo la temperatura. Il presame si prepara con ventricini di capretto e scotta, o vino bianco od anche aceto. Una cucchiaiata di presame di scotta basta per 15 vasi di latte. Con questa dose di presame il latte si caglia in un quarto d'ora la state ed in una mezz'ora l'inverno. Allora se lo pone in una specie di scatola di paglia o in vasi di terra bucherati a guisa di schiumatoi. Ed è in queste cassette che il cacio riceve la forma che deve avere. Lo si colloca in guisa che la scotta possa colare facilmente; lo si sala mezz'ora dopo in estate e due ore dopo nel verno, e lo si volge cinque a sei volte al giorno, più spesso il verno che la state. In quest' ultima stagione si rassoda in capo a 24 ore, e nell'altra solo dopo 3 a 4 giorni. Quando i formaggi sono rassodati mettonsi in panieri traforati sospesi al soffitto con una puleggia in luogo fresco. Talora si affinano umettandoli con vino bianco, coprendoli con un pizzico di prezzemolo e ponendoli fra due tondi. Dieci a dodici giorni dopo la loro fabbricazione spedisconsi in iscatole a Lione ed in varii altri paesi.

IV. *Cacio di latte misto.*

Cacio del Monte Cenisio (in Savoia). Questo cacio non si fa con solo latte di vacca, ma vi si unisce del latte di pecora e di capra. Secondo Bonafous, dal quale prendiamo queste particolarità, la proporzione degli animali non è fissa, ma è di circa 4 pecore per una vacca e di una capra per ogni 10 pecore (*a*). Quando si sono munti questi animali la sera, colasi il latte per un colatoio di legno (V. LATTE); lo si lascia in quiete circa 12 ore in un luogo fresco, ed il giorno appresso levasi il fiore e lo si unisce al

(*a*) Il miscuglio di latte di capra con quello di vacca non è da lodarsi, cibandosi la prima di varie sostanze che possono tornare nocive. Il cacio di Carona, per esempio, per essersi mesciuto troppo latte di capra a quello di vacca tiene oggi un odore traente al sego e andò scemando di valore.

Digitized by Google

latte munto il mattino al quale lasciasi tutto il fiore. Talvolta ancora non levasi il capo di latte per farne cacio più grasso e di più squisito sapore, ma questo è difficile a conservarsi. Se la temperatura è fredda, la sera versasi il latte in una caldaia e con un fuoco moderato lo si riscalda fino a 25° cent.; allora vi si aggiunge il presame la cui dose può variare secondo diverse circostanze. La proporzione più comune è di una cucchiaiata per 50 litri di latte. Si mesce bene il presame col latte agitando in ogni verso con una piccola forca di legno o con un ramo di abete; copresi la tinozza con una tela e lasciasi riposare circa due ore perchè il siero si separi dalla materia caciosa. Se l' aria alquanto fredda rende troppo lenta l'azione del presame, esponesi il latte a un dolce calore. Quando il latte è cagliato, lo si rompe in pezzi più minuti che sia possibile, con un movimento vivace continuato e rapido delle braccia; si agita o solleva la massa, se la rimesce ben bene, se la spreme ed impasta, fino a che più non aderisca alle pareti della tinozza. Dopo questa operazione, che esige almeno un'ora, si fa scolare la scotta inclinando leggermente la tinozza.

Levasi allora la pasta dalla tinozza e la si divide in due parti uguali: l' una immergesi tosto nella scotta per unirla alla metà della pasta del giorno dopo e così di seguito si serba sempre una metà della pasta per l' indomani; l' altra parte si avvolge in tela leggera e ponesi in un cerchio sottile di ferro, o in un cerchio flessibile che si apre o ristringe come si vuole per introdurlo in una forma di legno il cui fondo è mobile e bucherato. Copresi la forma con un tondo d' un diametro alquanto maggiore e si lascia sgocciolare sopra una tinozza per 24 ore. Il giorno dopo levasi il fondo ed il cerchio, si disfà la tela, se ne rimette un' altra, si volge il cacio, lo si rimette nel cerchio, ridottosi più stretto, e si assoggetta ad una forte pressione, ponendo il tutto sotto al torchio che finisce di spremere la scotta. Il cacio vi si lascia tre giorni, e quand' è freddo talvolta 5 a 6 giorni, volgendolo ogni mattina ed aumentando progressivamente la pressione. Il torchio semplicissimo adoperato pel cacio sul monte Cenisio è una cassa sorretta da due funi che si riempie più o meno di pesi. I capi delle due funi sono ravvolti intorno ad un cilindro orizzontale un po' lungo, con perni alle cime che girano in guancialetti adattati a due ritti laterali. Questo cilindro ha varii fori, nei quali si infilano degli aspi quando si vuol sollevare la cassa girando il cilindro e facendovi ravvolgere le funi.

Quando il cacio è giunto al grado di secchezza conveniente, lo si trasporta in cantina per salarlo e lasciarlo maturare. La quantità del sale varia secondo la esposizione e la temperatura del locale, o secondo l' umidità che conservò il cacio. La dose media è di 2 e mezzo chilogrammi per ogni formaggio di 12 a 14 chilogrammi; adoperasi di preferenza il sale grigio e dopo averlo macinato se ne aspergono i formaggi stropicciandone la superficie colla mano. Si ripete questa operazione ogni due giorni pel corso di circa due mesi, volgendoli ogni volta. Per lasciar maturare questi formaggi, depongonsi sopra uno strato di paglia steso a terra che di tratto in tratto rinnovasi, avendo cura di volgerli ciascun giorno cangiandoli di faccia. Allora il cacio prova una specie di fermentazione lenta e diviene picchiettato all' intorno. Il tempo necessario a questo maturamento varia da 3 a 4 mesi. La figura dei formaggi è quella d' un pane cilindrico di circa 33 centimetri di dia-

Digitized by Google

metro e di 12 a 14 d' altezza; quando sono maturi pesano da 10 a 12 chil.

Cacio di Sassenage (Isero). Il cacio di Sassenage si fa con un miscuglio di latte di vacca, di pecora e di capra, colasi questo latte in un paiuolo che si pone sul fuoco; quando il miscuglio comincia a montare, levasi dal fuoco il paiuolo e si versa il tutto in una tinozza. Il giorno dopo levasi il fiore a questo latte, cui si aggiugne tanto di latte nuovo quanto si è levato di fiore; s' introduce il presame, avendo cura di agitare la massa fino a che il latte sia ben cagliato, terminato il coagulamento si sminuzza il latte cagliato per separarne la scotta; decantasi questa ultima, ed il latte cagliato si porta in una forma bucherata, della grandezza che deve avere il formaggio; tre ore dopo si volge il cacio il che si fa rovesciandolo lentamente in una forma della stessa dimensione. Quando questo cacio è abbastanza sodo, lo si sala prima da un lato, poi dall'altro, poscia all' interno, e poichè si è abbastanza imbevuto di sale lo si pone sopra tavolette ben nette ove si volge mattina e sera cangiandolo di luogo, ed evitando di riporlo sulla tavola umida. Si continua questa operazione fino a che i formaggi siano bene asciutti ed allora si pongono sulla paglia per affinarli; colà si volgono di tratto in tratto e si esaminano per curarli o levarvi la muffa ed i vermi che vi si fossero formati.

Cacio di Roquefort (Aveyron). Questo cacio, che si fa nel villaggio onde porta il nome, deve la sua eccellente qualità in parte alla naturale disposizione delle cantine nelle quali lo si depone per farlo affinare ed in parte, secondo le osservazioni di Girac de Buzareingues, al metodo che si segue in quel paese per mugnere le pecore: si spreme il latte con forza e quando non si può più ottenerne colla pressione, battonsi senza riguardo le mammelle a man rovescia, ripetendo più volte tale operazione fino a che nulla più se ne possa ottenere. Quelli che assistono per la prima volta a questa violenta maniera di mugnere, temono per la salute dell' animale, cui per altro essa non torna di verun danno.

Il cacio di Roquefort si fa con un miscuglio di latte di pecora e di capra; il primo gli dà maggior consistenza e miglior qualità, il secondo lo rende più bianco. Mungonsi gli animali mattina e sera e si mesce tutto il latte che si passa per istamigna; ponesi questo latte in un paiuolo di rame stagnato, dove talora si fa scaldare per impedirgli che divenga agro o per levare un po' di fiore, affinchè il cacio non riesca troppo grasso; aggiugnesi poscia il presame, agitasi con uno schiumatoio e lasciasi riposare. Quando il latte è cagliato una donna lo agita fortemente, l' impasta e lo spreme con forza, ne risulta una pasta che lasciasi riposare, precipita ed occupa il fondo del paiuolo. Inclinasi il vaso per decantare la scotta che soprannota, poscia mettesi il cacio in forme o cascini il cui fondo è bucherato di piccoli fori, avendo cura di mantrugiare e spremere il latte cagliato a mano a mano che sen' empie la forma; lasciasi sgocciolare caricandolo d' un peso per meglio estrarne la scotta. Il cacio non rimane entro la forma più di 12 ore, durante le quali lo si volge varie volte. Quando sembra sbarazzato di tutta la scotta, lo si porta al seccatoio. Ivi mettonsi i formaggi gli uni accanto agli altri in modo che non si tocchino sopra tavolette, e si volgono di tratto in tratto perchè si asciughino meglio, più prontamente e senza riscaldarsi. Siccome sono soggetti a fondersi così fa d'uopo avvilupparli d' una cinghia di grossa tela che si cangia ogni

Digitized by Google

qual volta stimasi conveniente. Il disseccamento non dura più di 15 a 20 giorni, massime se quando si volgono i formaggi si ha cura di porli sopra una tavola netta e ben asciutta.

Chaptal osserva a ragione che i metodi della fabbricazione di Roquefort potrebbero venire migliorati; quelli che seguonsi per la preparazione del cacio inglese ne paiono applicabili in gran parte anche in tal caso.

Questo cacio fabbricasi in una estensione di 7 a 8 leghe intorno di Roquefort, e la maggiore fabbricazione si fa dal mese di maggio fino al termine di settembre. I proprietarii delle cantine ne comperano in qualsiasi stagione, e quando i formaggi arrivano ai magazzini di Roquefort, si dividono secondo le loro qualità, che vengono riconosciute dagli esperti, i quali non hanno in ciò altra guida che una grande pratica. Il peso ordinario d'un formaggio è di 3 a 4 chilogrammi. Pagasi ai grandi fittaiuoli da 40 a 42 franchi al quintale. Il latte, di pecora dà un 20 per 100 di cavo appena fatto. Restando nelle cantine per maturarsi cala di circa un quarto.

Le cantine di Roquefort sono appoggiate ad una roccia calcarea ond' è cinto il villaggio; ed alcune sono anzi collocate nelle fenditure o grotte praticatevi dalla natura o dall' arte; bene spesso quest' ultima non ha altro a fare se non che ergere un muro dal lato della strada per chiudere queste cantine. In quasi tutte queste cantine sonovi nella roccia alcuni crepacci pei quali entra una corrente d'aria che produce il freddo rigido che vi si sente e che forma il loro merito, giacchè non sono buone che quelle ove sono tali correnti. Vanno queste dal sud al norte. Alcune poche cantine ricevono quest' aria dell' est, ma le migliori sono quelle che la ricevono al sud. Quanto più calda è l' aria esterna tanto più sono fredde ed impetuose, e sono sempre abbastanza forti per ispegnere una candela presentata all' apertura. L'aria che viene da queste fenditure della roccia sfugge pegli uscii delle cantine e vi forma una corrente continua. La temperatura di queste cantine varia secondo la loro esposizione, il grado di calore che regna all' esterno ed il vento che soffia; quello del sud sembra che contribuisca a renderle più fredde.

Quando i formaggi sono nelle cantine si dà tosto mano a salarli. Questa operazione consiste nel gettare un piccolo pizzico di sale sui formaggi che sono posti gli uni sugli altri, in monti di cinque per cadauno; lasciansi in tal guisa 36 ore, dopo le quali stropicciansi bene all' intorno per impregnare di sale la circonferenza; si ammucchiano di nuovo fino al dì appresso; si salano nuovamente; i giorni seguenti si stropicciano ancora e si ripongono in monte per tre giorni. Dopo questo tempo si recano nei magazzini dove si raschiano e si pelano. Le raschiature si vendono col nome di *rhubarbe*, da 15 a 20 franchi i 50 chilogrammi. Se ne ottengono 7 a 8 per 100 del peso del cacio. I formaggi così raschiati riportansi in cantina ove rimangono ammonticchiati per 15 giorni, in capo dei quali mettonsi in coltello sulle tavolette senza che si tocchino. Quindici altri giorni dopo gettano una caluggine bianca che si raschia; riposti sulle tavolette, copronsi nuovamente di caluggine azzurra e bianca che si leva raschiandoli. Dopo altri 15 giorni copronsi d'una caluggine rossa e bianca. A quel momento il cacio è fatto, ma si ha cura di raschiarlo ad ogni 15 giorni fino alla vendita. Si conosce la qualità del cacio facendovi un tassello. Quello di prima qualità presenta una pasta delce, fina, bianca, di

Digitized by Google

grato sapore, un po' piccante e venata di azzurro. Dopo quattro mesi di soggiorno nella cantina e un calo di almeno un quinto, il cacio si vende da 60 a 70 franchi al quintale; costò circa 40 franchi comperato dal cascinaio. Il vantaggio sarebbe grandissimo, se non fosse da dibattersi la rendita del capitale impiegato nell'acquisto delle cantine. Annualmente si fabbricano a Roquefort 900 mila chilogrammi di cacio, che formano un commercio di 6,700,000 franchi. Benchè sia difficile di trovare un luogo propizio come Roquefort per costruire cantine da formaggi, si giugne tuttavia ad imitarlo perfettamente ponendo del cacio in cantine molto fredde, le quali mantengonsi tali con mezzi artifiziali. Abbiamo mangiato del cacio di Roquefort, fabbricato nei dintorni di Parigi, la cui qualità somigliava molto a quella del vero formaggio di questo nome. Pretendesi anzi che se ne fabbrichi di eccellente nei dintorni di Roquefort, il quale vendesi sotto lo stesso nome di quello di Roquefort.

V. *Cacio fatto col latte cagliato e con sostanze vegetabili.*

Serai verde del cantone di Glaris (Schabsieger). Merita questo cacio l'attenzione dei coltivatori di qualsiasi paese. Questo prodotto è di basso prezzo solo dove lo si fabbrica, ma è molto ricercato e vendesi assai caro nei paesi lontani. La maniera di farlo è semplicissima, e differisce dalle altre, perciò che adoperasi in essa della polvere di *erba vetturina* o *meliloto azzurro* (*trifolium melilotus caeruleus*). Quando il latte è munto lo si cala in cantine dove lasciasi quattro giorni; queste cantine vengono tenute fresche da sorgenti o da fonti, e i catini che lo contengono sono immersi per alcuni pollici in quest'acqua. Quando si estrae di là il latte, vi si leva il fiore, poi se lo versa in un paiuolo mescendovi della scotta inagrita, o un acido debole, come succo di limone per farlo coagulare. Allora ponesi al fuoco il paiuolo e si scalda fortemente agitando vivamente il latte cagliato, e quando la scotta è interamente separata lo si mette in forme di corteccia d'abete bucherate per lasciarlo sgocciolare per 24 ore. Dopo questo tempo levasi questo cacio per porlo vicino al fuoco in forme più grandi, dove pel dolce calore subisce un principio di fermentazione. Alcuni giorni dopo levasi e ponesi in botti bucherate, sul coperchio delle quali mettonsi delle pietre che devono fortemente comprimere il serai. Talvolta rimane in tale stato fino all'autunno, nella quale stagione recasi a rompere al mulino. Allora per 50 chilogrammi di serai prendonsi 2 chilogrammi e mezzo di meliloto polverizzato, e 4 a 5 chilogrammi di sale fino ben secco e decrepitato. Quando queste tre sostanze sono bene mesciute, se ne riempiono delle forme intonacate di burro o d'olio, che somigliano ad un cono tronco della capacità di 2 a 5 chilogrammi, e vi si comprimono fortemente con un pezzo di legno; otto a dieci giorni dopo levasi il serai dalle forme, e se lo fa seccare con cautela perchè non iscrepoli.

La fabbricazione del serai verde si potrebbe fare con vantaggio in que'paesi che fanno commercio di burro. Il meliloto azzurro è una pianta annuale indigena, che si può coltivare in tutta l'Italia; cresce sulle montagne fino a 1400 metri sopra del livello del mare. Per prepararlo in polvere si fa seccare la pianta e la si polverizza riducendolo fino quanto il tabacco da naso. Il cacio di Glaris pesa 4 a 5 chilogrammi, nel paese

Digitized by Google

si vende 20 a 30 centesimi alla libbra. La prima qualità si esporta al prezzo di 50 a 75 centesimi alla libbra.

Cacio di patate. In Alemagna se ne fa di due sorta; il più stimato si prepara nel modo seguente. Scegliesi una buona qualità di patate; si cuocono soltanto a mezza cottura col vapore; si pelano, si grattugiano e si riducono in poltiglia. Aggiungonsi 3 parti di questa poltiglia a 2 di latte cagliato fresco e impastasi il tutto insieme. Si lascia riposare 3 a 4 giorni secondo la temperatura e se ne formano poscia piccoli pani che si salano e si fanno seccare.

Si fa un cacio eccellente con una parte di poltiglia di patate e tre di latte di pecora cagliato. Questo formaggio è di grande aiuto in qualche vallata della Savoia dove se ne lavora molto col metodo che abbiamo descritto. Ha il prezioso vantaggio di migliorare invecchiando e di non essere soggetto ai vermi.

Cacio di Vestfalia. Si prepara con latte sfiorato; ma prima di levare il fiore lo si lascia sul latte fino a che questo abbia acquistato un sapore un po' agro. Levato il fiore, il latte che rimane ponesi vicino al fuoco, ove ben presto si coagula spontaneamente. Il latte cagliato ponesi in un sacco di tela grossolana e caricato di grosse pietre per ispremerne la scotta e quando è asciutto quanto mai è possibile, lo si rompe e si mantrugia. Se lo getta così mantrugiato in una tinozza pulita dove si lascia otto a dieci giorni, più o meno secondo che si vuole un cacio piccante o dolce. Durante questa operazione, che dicesi *maturamente*, il formaggio comincia a fermentare, e si coprirebbe di una grossa crosta senza la cura di levarlo dalla tinozza prima che essa si formi. Allora il cacio riducesi in pani o cilindri con una copiosa aggiunta di sale e di burro e di un terzo di latte cagliato fresco per arrestare la fermentazione. Talvolta vi si mesce ancora del pepe, del garofano ed altre spezierie polverizzate. Essendo in piccoli pani secansi questi prontamente all' aria aperta, e ben presto sono maturi da potersi mangiare.

Per soddisfare al gusto dei consumatori sospendonsi quando sono quasi secchi sotto un cammino sul cui focolare brucinsi delle legna; lasciansi colà affumare per varie settimane, e questa operazione migliora notabilmente il loro sapore ed odore. Questo cacio di raro si esporta fuori del paese.

VI. *Cacio fatto col siero o scotta.*

Nella scotta che rimane dopo la fabbricazione del formaggio restano ancora più o meno parti caciose o burrose le quali possono dare burro o cacio di qualità inferiore, ai quali si danno nomi diversi secondo i paesi, e diconsi *manteca*, *ricotta*, *serai*, ec. A torto quindi in molti luoghi non si trae verun profitto dal siero o lo si dà ai maiali, poichè il preparare questi cacii poco o nulla costa, e se la posizione della cascina non permette di smerciarli freschi si può o trarne la *manteca* o conservarli salandoli o facendone la ricotta piccante.

Levato che si è dalla scotta il burro, per riunire le parti caciose, bisogna ricorrere all' ebollimento, e ad un acido più forte del presame ordinario. Adoperansi a tal fine del vino bianco, del sidro, o meglio dell' aceto e della scotta divenuta agra che dicesi *aisy*.

Per preparare l' *aisy* si pongono vicino al fuoco due botti nelle quali mettesi della scotta spogliata di burro, che non tarda a divenire agra o subire la fermentazione acetosa.

Serai svizzero, Brocotta. Per prepa-

Digitized by Google

rare queste specie di cacio nelle cascine dove non si fanno cuocere i formaggi, ponesi la scotta sul fuoco in un paiuolo; e nelle cascine comunali di Gruyéres, si pongono nella caldaia dopo cotto il formaggio. Quando il liquido è riscaldato a 50° centigradi, aggiugnesi il latte tratto dal burro e quello che non si è mesciuto nella caldaia all'atto di fare il formaggio, per dubbio che non fosse perfetto, e quando il tutto è in ebollimento vi si versa l'*aisy* nella dose di 10 per 100 in volume e più ancora se occorre. Si sforza il fuoco ed il serai ben presto appare alla superficie. Colla cottura questa materia forma a poco a poco una crosta ben agglomerata; e quando la separazione è interamente compita, levasi la caldaia dal fuoco, togliesi una spuma che viene alla superficie, poi collo schiumatoio, separasi la crosta in pezzi grossi che si gettano sulle forme poste sul colatoio. Il serai raffreddandosi si schiuma, si ristrigne e quando è affatto freddo forma una massa coerente che levata dal cascino ne conserva la forma.

Una parte del liquido restante serve a riempire il vaso ove si forma e si conserva l'*aisy*. Quando una botte ha dato del caglio per alcuni giorni formasi un deposito al fondo che comunica un cattivo odore all'*aisy*. Per evitare questo inconveniente si ha cura di cangiare quel liquido prima che ciò accada. Lo si eviterebbe forse feltrando il liquido stesso: in ogni caso la scotta che rimane dopo questa operazione serve di bibita in una parte della Svizzera, ed il suo sapore riesce piacevole a chi vi è assuefatto.

Il serai fresco è un alimento sanissimo, nutritivo e di facile digestione: mangiasi condito o semplice in gran parte della Svizzera, dove fa le veci di pane. Salando il serai se ne fa un formaggio che dura varii mesi ed anche un anno. Per tal fine quando lo si trae dalla forma ponesi sopra una tavola fra due strati di sale, nella proporzione di sei a sette per cento. Ponesi così salato sulla nappa d'un cammino o in un luogo molto asciutto. Quando tutto il sale è assorbito e che il volume del serai è scemato d'un terzo a motivo della evaporazione, lo si spedisce al mercato dove si vende 10 a 15 centesimi alla libbra. Siccome la preparazione del serai cagiona molto consumo di legna con poco compenso, così non giova farlo che laddove il combustibile abbonda ed è a bassissimo prezzo.

Ricotta. Ricavasi questa da qualunque siero purchè non sia divenuto agro. La migliore però è quella che si ricava dal siero del latte di bufala o di vacca.

Si fa dessa presso a poco come il cacio di Gruyéres. Mescesi al siero che rimane dopo la cottura del formaggio un decimo di latte fresco e puro; si ravviva il fuoco si agita lentamente perchè la ricotta soprannoti e si riunisca alla superficie, e appena accenna di bollire vi si versa l'acido che deve servire a coagularla. Adoperasi a tal fine o succo di limone o aceto forte, o scotta agra nella dose di un quindicesimo o un sedicesimo; agitasi il tutto e quando comincia a gorgogliare sensibilmente per l'ebollimento, levasi la caldaia dal fuoco. La buona qualità della ricotta dipende in gran parte dal cogliere esattamente questo momento, poichè se la si cuocesse troppo non avrebbe più la conveniente mollezza. Ben presto formasi nel mezzo della caldaia una spuma bianca che levasi collo schiumatoio, ed è dilicatissima, ma non si può conservare. La ricotta forma uno strato grosso due a tre dita. La si raccoglie e si fa sgocciolare in un cascino. Questo cacio è ot-

Digitized by Google

timo mangiato caldo e pochi giorni dopo fabbricato. Seccato e salato come ora diremo, diviene duro, grattugiasi facilmente e serve di condimento ai pastumi e ad altre vivande.

Il modo di salare la ricotta è lo stesso che quello di salare il cacio, cioè strofinando le forme della ricotta con sale ben pesto e sottile, ogni giorno fino a che che se ne sia saturata. Dopo ciò va tenuta in luogo fresco e ventilato.

La ricotta piccante si lavora nel modo seguente. Si prende la ricotta fatta due giorni prima e lasciata in questo frattempo all'aria, sicchè sia già divenuta agra, mettesi in una madia, dove di tratto in tratto si mantrugia per due giorni, e si sparge di sale bene polverizzato nella proporzione di due libbre per ogni cinquanta libbre di ricotta. Dopo averla così mantrugiata e salata, si pone in una cassa di legno ben piallata di dentro, il cui coperchio chiuda bene, sicchè non passi l'aria. Tutte le volte che vi si rimetterà altra ricotta mantrugiata e salata, si deve aver cura di mantrugiare nuovamente e rivoltare quella già stata messa nella cassa. Si continua così fino a che la cassa sia interamente piena. Dopo si deve tenerla chiusa per due mesi, tempo necessario pel perfezionamento della ricotta. Scorsi i due mesi la ricotta piccante si troverà coperta di una materia grassa, untuosa, come olio, la quale si leva, riponendo poi la ricotta in vasi di terra.

Questa qualità di ricotta si lavora nella Salentina, e si usa darla ai contadini nelle fredde giornate d'inverno, riuscendo loro gratissima.

La *manteca* altro non è che la parte grassa della ricotta: per ottenerla basta mantrugiare la ricotta in una secchia di legno, e ridurla come una pasta. Ciò fatto si versa nella secchia dell'acqua, e si continua a mantrugiare. La manteca vi soprannoterà. Bisogna però avvertire che la ricotta deve essere del giorno avanti, e non divenuta agra. La manteca si conserva, e si usa come il burro, del quale è molto migliore.

Conclusione. Da quanto dicemmo in questa analisi dei migliori lavori sul cacio, e principalmente della collezione di memorie pubblicate da Huzard il giovine (*a*), si può convincersi che la fabbricazione dei formaggi non presenta veruna difficoltà che i fittaiuoli non possano superare; ma lo stabilimento più importante, quello che principalmente giova di raccomandare a' montanari si è quello che usasi in Isvizzera ove si dice *fruitiere* ed in Lombardia, ove dicesi *cascina comunale*, ed è un associazione pel lavoro del latte. Quegli che ha un piccolo numero di vacche partecipa allora a tutti i vantaggi della fabbricazione in grande del cacio. Molti paesi abbisognano di questo ramo d'industria per trarre i villici di quello stato di miseria e di trascuratezza d'ogni agio del vivere, in cui vegetano.

Ogni nazione può adunque cercare di esonerarsi dal tributo che paga all'estero per l'acquisto di queste derrate, e ben presto senza dubbio ciascuna potrà gareggiare con que' paesi dove prima la fabbricazione era esclusiva. Le cure dei coltivatori devono principalmente volgersi ai formaggi d'Olanda, di Chester e Parmigiano. Quest'ultimo si fabbrica già in grandi quantità in altri paesi d'Italia, e, quando lavorasi colle dovute avvertenze, riesce quasi affatto simile a quello del paese donde prende il nome. Quelli che seguiranno le regole che abbiamo in-

(*a*) Arte di fare il burro ed i migliori formaggi, ec. In 8.vo 1833.

Digitized by Google

dicate saranno sicuri di riuscire, mediante alcuni esperimenti nei quali acquisteranno quel tatto che anche in questa industria, come in ogni altra non può ottenersi che con una pratica ragionata. Quelli che vivono alla campagna occupati in agricole speculazioni, abbiano presenti le regole che seguono, nelle quali riassumonsi tutti i secreti della fabbricazione del cacio.

Fabbricazione quanto più in grande è possibile, perchè allora il formaggio ha una qualità media e mercantile, è soggetto a meno accidenti, si secca meno sollecitamente ed è meno soggetto a guastarsi.

Uso d'un latte di buona qualità e senza veruna alterazione.

Uso d'un presame buono e di forza, per quanto è possibile, sempre uguale.

Coagulamento del latte ad una temperatura di 27 a 29° centigradi, secondo la stagione con una dose conveniente di presame non troppo forte nè troppo debole.

Divisione esatta del latte cagliato colle dovute precauzioni.

Cottura, per quei formaggi che si assoggettano a questa operazione, ad un calore che non oltrepassi i 50° centigradi, e continuata solo quanto occorre.

Separazione più esatta che mai si possa del siero, mediante una pressione graduata, più o meno forte secondo che la natura del formaggio esige una spremitura lenta o sollecita, e più forte da ultimo che a principio.

Salagione del formaggio spremuto e seccato con sale fino ed asciutto.

Sorveglianza diligente nel magazzino per far maturare il formaggio e ridurlo al grado che si conviene.

Esame giornaliero dei formaggi.

E finalmente, quello che grandemente interessa più d'ogni altra cosa, si è la maggiore nettezza di tutti i vasi ed utensili e degli stessi operatori.

(Masson Four—Pozzi—Ferrari—Giulii).

CACIOTTA. Specie di gelato così detto dalla sua forma di picçolo cacio. (Alberti.)

CACOTECNIA. Cattiva arte, arte fallace. (Bonavilla.)

CACOTECNO. Cattivo artefice, che abusa dell' arte sua. (Bonavilla.)

CADAVERE. Tutte le arti che adoprano sostanze animali le proveggono a caro prezzo, e ciò certamente non proviene dalla scarsezza di esse, quanto dal poco conto che si fa d'una gran parte di esse, le quali o vanno del tutto perdute divenendo preda dei vermi e putrefacendosi, con danno anche talora della salute altrui, o servono al più d'ingrasso alle terre, non producendo però che effetti limitatissimi per la maniera irregolare come si adoperano a tal fine. Così va perduta la maggior parte di tali sostanze nelle campagne, e nelle città i cui abitanti sono poco industriosi. La ripugnanza dei villici pel maneggiare i cadaveri ed il timore del pericolo di insalubrità di tale operazione gli allontana dal trarne profitto. Questi pregiudizii, smentiti da varii scritti di dotti autori, sono però ancora impressi in alcune menti, e, ciò che è peggio, talvolta adottati dalle leggi stesse particolari di alcuni paesi.

Se si esaminano particolarmente tutte le arti che lavorano sostanze animali e presentano le più abbondanti emanazioni fra quelle disposte nella classe degli stabilimenti incomodi od insalubri, si conoscerà non aver esse mai cagionato veruna malattia ai molti operai che vi si occupano, e neppure a quelli che dimorano presso alle fabbriche. Si fecero per tale oggetto le indagini più scrupolose relativamente alle fabbriche di minugie, di

Digitized by Google

colla forte, di prodotti ammoniacali, alle concie di cuoi, alle manifatture di polvere vegetale e finalmente agli scorticatoi che uniscono in sè tutte le cagioni di imputridimento e principalmente a quello di Montfaucon. È facile dimostrare che i campagnoli non devono temere verun danno occupandosi nel cercare di rendere utili i resti degli animali morti.

Una sola eccezione vi ha a questa massima (come dicemmo, all' articolo *Materie* ANIMALI, ed è quando le bestie siano perite di carbone (*anthrax*), ma questa malattia che è assai rara, può anche caratterizzarsi con tale esattezza da non dover mai temere che non si conosca e che si trascurino perciò le precauzioni che rende necessarie questo caso speciale. Per contribuire quanto possiamo a persuadere di raccorre le parti utili dei cadaveri e scemare il timore d'insalubrità indicheremo i segni dai quali distinguonsi i cadaveri degli animali morti da quella malattia.

Appalesasi questa con un tumore cancrenoso, appuntito, sul quale si formano varie flistene, dette volgarmente *buboni*, con un vivo dolore ed un calore bruciante; le pustole prodottesi alla cima di questo tumore ben presto riduconsi allo stato di eschere (o croste) nerastre le quali, essendo simili al carbone, diedero questo nome al morbo che le produce. Gli animali ammalati di carbone mostrano grande tristezza, battono molto i fianchi, e tengono in varie parti del loro corpo, e principalmente, al petto e vicino alle costole alcune escrescenze che cagionano loro molto dolore, e percosse danno un suono simile a quello d'una pelle secca. Dopo la morte, che accade in capo di 15 a 30 ore, la lingua è nera, ed il sangue e la carne sono d' un colore bruno carico. Bisogna guardarsi dal toccare un animale morto di carbone, principalmente se si avesse una qualche ferita nella mano, la quale potesse favorire o determinare il contagio. Se si temesse che questi indizii non bastassero a conoscere con sicurezza il carbone si potrebbe consultare un medico veterinario, la quale precauzione non si deve mai trascurare quando sia possibile di prenderla; tralasciando ad ogni modo di scorticare l' animale ogni qual volta insorga qualche sospetto di tale malattia. Se si sarà conosciuta la qualità contagiosa del male si sotterrerà il cadavere dell' animale a un piede e mezzo di profondità, trascinandolo alla fossa con un uncino munito d'un lungo manico. Si segnerà in qualsiasi maniera, il luogo ove lo si avrà posto, e gioverà seminarvi del grano per approfittare di quel possente ingrasso: dopo due anni votando la fossa si troveranno le ossa affatto scarnate ed ottime pegli usi che indicheremo nell' articolo ad esse particolare.

Se però è cosa dimostrata che nello scorticamento degli animali morti dal carbone gli operai possono contrarre malattie mortali, sembra non essere meno certo altresì che questi accidenti sono rarissimi non essendone avvenuto neppur uno fra gli scorticatori di Montfaucon i quali macellano ogni anno da dieci a undici mila cavalli. La carne d'una parte di questi animali, ed anche di quelli che soggiacquero a malattie epidemiche o contagiose, non ha mai cagionato veruna indisposizione a quelli che se ne cibarono.

Aggiungeremo finalmente che è quasi fuori di dubbio che una soluzione di cloruro di calcio, che ottiensi attualmente a basso prezzo, colla quale si impregnasse una veste onde fosse coperto l'aperaio, o che si versasse sulle sue mani o sull'animale al momento di spararlo, basterebbe a torre qualunque pericolo. Una

Digitized by Google

delle fonti a cui attignere con maggior fondamento forti induzioni in tale proposito sono gli esperimenti fattisi ultimamente sulle vesti degli appestati da una commissione medica.

L' animale sparato con tali precauzioni, o semplicemente tagliato in quattro pezzi, poscia assoggettato in vaso chiuso al vapore a 120 gradi, verrebbe facilmente disossato e sarebbe senza dubbio affatto innocuo per tutti gli usi cui possono servire le varie sue parti. Gl' intestini e le altre interiora diluite e coperte di 6 a 10 pollici di terra sarebbero un ottimo ingrasso. Giova adunque sperare che ben presto si avrà la certezza di poter trarre profitto da tutti gli animali morti senza eccezione veruna.

Gli animali morti di malattia o colpiti dal fulmine o per eccesso di fatica sono soggetti a putrefarsi più facilmente. Fa d'uopo scorticarli più presto che sia possibile, e trattare immediatamente tutte le loro parti cogli agenti e coi mezzi indicati all'articolo SCORTICATORE ed a quelli OSSA, SANGUE, GRASCIA ec. A misura che scopronsi le parti interne degli animali che cominciarono a putrefarsi, gioverà fare su queste parti alcune aspersioni con cloruro di calce o con acqua di Javelle diluita in 2 a 3 volte il suo volume d' acqua, o in mancanza di tali sostanze farvi frequenti lavacri con acqua di calce od anche con acqua semplice.

Per meglio dare una idea positiva dei vantaggi che possono ritrarre quelli che abitano in campagna dalla vendita degli animali morti, daremo in via d' esempio il quadro del valore che acquista il cadavere di un cavallo di mezzana grandezza mediante semplicissime preparazioni, ponendo di contro il valore delle stesse parti tratte da un cavallo di statura alquanto grande ed in buono stato, come se ne trovano molti fra quelli che periscono per qualche accidente nei villaggi.

	Cavallo di mezzana grandezza		Cavallo in buono stato	
	Chilogr.	Gr.	Chilogr.	Gr.
Pelle	34	»	37	»
Sangue	18	500	20	810
Crini corti e lunghi	»	100	»	220
Ferri e chiodi	»	450	1	800
Ugne	1	500	1	860
Viscere e feccie, budella, fegato, cervello, ec.	38	»	39	»
Tendini	2	»	2	100
Grascia	4	150	31	500
Carne muscolare	164	»	203	»
Ossa scarnate interamente colla cottura	46	»	48	500
	308	700	385	790

Digitized by Google

Quadro dei prodotti che si possono ottenere dalle sostanze animali mediante operazioni semplicissime.

	CAVALLO DI MEZZANA GRANDEZZA						CAVALLO IN BUONO STATO					
	Peso in chilogrammi		Valore di un chilogramma		Valore in franchi		Peso in chilogrammi		Valore di un chilogramma		Valore in franchi	
	Chil.	Gr.	Fr.	Cent.	Fr.	Cent.	Chil.	Gr.	Fr.	Cent.	Fr.	Cent.
Pelle fresca o passata in un latte di calce leggero .	34	»	»	40	13	60	37	»	»	50	18	50
Crini corti e lunghi (*a*)	»	100	1	»	»	10	»	220	1	40	»	30
Sangue cotto e polverulento, calcolato o per la quantità di nutrimento che dà pei cani o pei polli, o come ingrasso.	9	»	»	30	2	70	10	»	»	30	3	»
Ferri e chiodi	»	450	»	22	»	10	1	800	»	50	»	90
Ugne supposte ridotte in raschiature	1	500	1	20	1	80	1	860	1	20	2	23
Visceri e fecce impiegate a far nascere dei vermi per ingrassare il pollame (*b*); questi vermi calcolansi pel loro equivalente in cibo dei polli . .	8	»	»	20	1	60	9	»	»	20	1	80
Materie contenute nelle budella, usate come letame.	20	»	»	05	1	»	22	»	»	05	1	10
Tendini bagnati con latte di calce e seccati . . .	»	500	»	60	»	30	»	525	»	60	»	31
Grascia fusa	4	150	1	20	4	98	31	5	1	20	37	80
Carne muscolare cotta e sminuzzata per servire di cibo ai polli, cani, ec. o come ingrasso applicato ad utili coltivazioni.	100	»	»	35	35	»	130	»	»	35	45	50
Ossa bene scarnate pel nero animale	46	»	»	05	2	30	48	05	»	05	2	43
					63	48					113	87

(*a*) Il loro valore varia notabilmente secondo la proporzione dei crini lunghi, che sono quelli che si pagano a caro prezzo per farne tessuti.

(*b*) Si possono tuttavia senza grande briga porre a parte gli intestini minuti e farli seccare per la fabbricazione delle corde armoniche traendone così maggior profitto.

Le spese che occorrono per la preparazione di queste materie prime riduconsi al valore d' un poco di combustibile, il quale nella fredda stagione serve anche pel riscaldamento; del resto compongonsi soltanto di mano d' opera, e nelle campagne vi è tanto tempo perduto, durante il quale lasciansi i giovani ed i fanciulli esposti ai pericoli dell' ozio nelle serate invernali e in que' tempi in cui i campi richieggono pochi lavori, che le occasioni di lavoro sono piuttosto da riguardarsi come un vantaggio che come un peso. Quindi lo scorticamento d' un cavallo potrebbe dare alle genti di campagna un guadagno di 60 franchi per lo meno. Quante volte per ignoranza trascurano di raccorre prodotti dai quali con sì poca fatica avrebbero ritratto un centinaio di franchi! Un bue od una vacca il cui peso giugne talora a 400 chilogrammi, darebbero un profitto ancora maggiore e ne sarebbe facile dimostrare che si possono ottenere risultamenti altrettanto utili dallo scorticamento degli animali di minori dimensioni.

Prima che dar termine a questo articolo vogliamo toccare altro argomento importantissimo all' industria ed è sull' uso dei cadaveri umani. Ben conosciamo quanto sia tale soggetto periglioso a trattarsi, siccome quello contro cui militano molti ed inveterati pregiudizii, ma per ciò appunto crediamo dover nostro attaccarli e quanto più vivamente possiamo combatterli. Di ciò solo preghiamo quelli cui queste pagine cadranno fra le mani che i nostri ragionamenti, quali che siansi, non vogliano combattere con poetiche esclamazioni, nè con ischerzosi motteggi, ma con buone e sode argomentazioni.

Gli obbietti che più spesso contro l'uso degli umani cadaveri udimmo avanzare sono i seguenti: 1.° Che sarebbe un mancare a quel rispetto che ai resti dei nostri maggiori e dei cari nostri è dovuto, il che alla morale tornerebbe perniciosissimo; 2.° Quel naturale ribrezzo che desta in ognuno il servirsi di cosa che abbia appartenuto ad un corpo umano, e di maneggiare gli umani cadaveri; 3.° Gli scandali ed altri disordini ai quali il commercio di questi cadaveri potria dar origine. Il peso e la forza di questi obbietti verremo noi disappassionatamente esaminando, e speriamo far risultare chiaramente come quelli altra base non abbiano che il pregiudizio e l' abitudine.

1. Innanzi a tutto dovendo noi considerare la quistione sotto l' aspetto dell' ossequio e dell'amorevolezza che è dovuta a quelli che in vita ci erano cari; diremo che facile ne riuscirebbe il dimostrare che questo amore mal locasi nei cadaveri, imperocchè il nostro amore e rispetto eran dovuti alle qualità dell'animo, questo or più al corpo unito non trovasi; quand'anche alle forme del corpo fossero pure stati tributati non è in potere dell'arte nostra conservare a queste la bellezza che avevano mentre erano dalla vita animate, e quando pure riusciamo a conservarle in maniera che con balsami, acidi, creassoto o simili sostanze non si putrefacciano, rimangono sempre oggetti la cui vista reca schifo anzichè piacere, e schifo desteranno in noi stessi, che tanto di conservarle desiderammo, passato quell' impeto di dolore, che, per quanto alle prime apparisca eterno, pure, per provvida disposizione della natura, viene col tempo gradatamente a scemare. Osserveremo inoltre che se si vuol ritenere profanazione il dare i cadaveri in mano a coloro che volessero trarre da essi alcun vantaggioso partito all'industria, cadesi in questo medesimo inconveniente con-

Digitized by Google

segnandoli in balia degl'imbalsamatori, i quali e perchè fuori d'ogni passione, e per abitudine contratta nell'arte loro, non hanno certo veruna affezione o rispetto pel corpo che devono conservare. Tuttavia egli è sì scarso il numero dei cadaveri che vengono conservati in tal guisa che poco vantaggio tolgono quelli all'industria. Senza quindi insistere su tale proposito passeremo a vedere quale rispettoso trattamento si abbiano gli altri cadaveri tutti.

Appena uno ha chiuso gli occhi per l'estrema volta, se pur ciò non succede anche prima, lo abbandonano quelli che più lo amavano a persone mercenarie della più abbietta classe del popolo, che solo per avidità di lucro superarono i pregiudizii, e questi trasportano al cimitero i cadaveri e colà li cacciano varii piedi sotterra, lasciandoli putrefare e divenire ben presto preda dei vermi che ne fanno banchetto, e l'unica cosa che ricordi l'estinto può essere una lapide che accenni dove fu sotterrato. Là il cadavere riesce solo di danno e d'ingombro dovendo la società invigilare con spese e cure acciò le fosse non si aprano che dopo un tal periodo di tempo, quando cioè si possa essere sicuri che del corpo non più rimangono che le parti ossee, cangiate essendosi le altre in terriccio fertilissimo; e neppure di queste ossa, di cui abbisognerebbe l'industria, nè di questo terriccio che sarebbe sorgente di fertilità all'agricoltura, il rispetto ai cadaveri permette che si faccia alcun uso. Ora, chiediamo di grazia in che consiste egli questo rispetto? Nel dare i corpi in balia di gente dell'infima classe, e lasciarli poi putrefare e divorare dai vermi, inutili affatto alla Società, ed anzi oggetto ad essa di timori e di spese. Non sarebbe meglio che si concedesse di farne quell'uso che torna meglio e dividerne fra le classi le più povere il ricavato, sorvegliando gli stabilimenti che si fondassero pel loro trattamento, come si fa attualmente pegli scorticatoi degli altri animali? E come mai si può credere che il lasciare questi cadaveri piuttosto a putrefarsi sotto terra che renderli utili agli uomini, concilii loro più rispetto, e che il perdere questa gran copia di materie animali giovi alla pubblica morale? Che se pure si volesse persistere a negare l'uso utile dei cadaveri qual motivo di negare anche quello delle ossa spolpate che con tanto profitto trar si potrebbero dai cimiteri e del terriccio eccellente che ivi si forma? Forse che in queste sostanze rimane vestigio alcuno delle spoglie di quelli che un dì ci furono cari?

A meno che non si voglia considerare come un onore pei cadaveri la loro inutilità, è d'uopo confessare che non si può in verun modo aver loro meno rispetto di quello che presentemente se ne abbia.

Concludiamo adunque che il rispetto verso i cadaveri è cosa pregiabilissima, siccome quella che nasce da passioni nobilissime, ma non è fondato su alcun motivo ragionevole: che il modo come si trattano oggi i cadaveri, ben lungi dall'onorarli, reca loro vitupero, dandoseli in mano ad operai prezzolati ed abbietti, e rendendoli oggetti disutili, di schifo ed anche d'insalubrità, ove non si sotterrano con diligenza: che adunque il farne uso nelle arti e il volgerli a pro dei poveri, anzichè lasciarli in balia de' vermi, sarebbe il far loro la miglior onorevolezza che per noi si potesse, e togliere loro quella schifosità che acquistano imputridendosi; finalmente che la pubblica morale non risentirebbe verun danno da questa ultima disposizione.

2. Sebbene, quand'anche pur sia riconosciuto che l'uso delle parti degli

Digitized by Google

umani cadaveri nelle arti non sia contrario al rispetto che si ha per quelli, pure ci verrà da molti obbiettato il ribrezzo che avrebbero gli operai di maneggiarli e i consumatori di servirsi di quegli oggetti nella cui preparazione si fossero usate. Dimostreremo però con quanta facilità tale ripugnanza potesse venire superata così dagli uni come dagli altri. E primieramente in quanto ai primi ciò non riuscirebbe loro più difficile che nol sia a quelli che si danno agli studii anatomici o a' loro inservienti, ed ai becchini, le quali persone tutte sonosi assuefatte a non altro vedere in un cadavere se non se quello che esso è di fatti, cioè una cosa inanimata fatta di ossa, carne e cartilaggini, ec. anzichè di legno o di pietra, come i ceppi ed i sassi, simile in tutto a qualunque altro corpo animale, svanito essendo quello spiro di vita che davale facoltà di pensare e di ragionare e che tanto eminentemente la distingueva dai bruti. Se in fatto paragoneremo quanto si disse all'articolo ANFITEATRO *anatomico*, con quello che si è detto nell'altro SCORTICATORE, vedremo che molte delle operazioni sono comuni in ambo i casi, e che solo si tratterebbe di renderne comune l'oggetto: dimodochè la proposizione di valersi pei bisogni delle arti dei cadaveri umani ad altro quasi non si ridurrebbe che ad assoggettarli tutti a quelle operazioni cui pegli istudii anatomici molti se ne vanno tutto dì assoggettando senza che alcuno fra noi la stimi profanazione, o che la ripugnanza degli operai sia d'ostacolo.

Nè maggiormente deve incutere timore la idea che l'uso di queste materie allontani i compratori dal valersi dei prodotti con esse ottenuti. Facile invero sarebbe a bella prima il nascondere e mascherare la provegnenza di quelli, in modo che inscienti ne facessero uso, e ben presto in tal modo il pregiudizio sarebbe vinto, chè nulla più vale a ciò quanto la sicurezza di averlo trascurato per molto tempo senza danno nè incomodo. E di fatto non è egli questo ribrezzo già vinto in gran parte? Sdegnano forse le nostre donne di aver sul volto i capelli che l'arte loro appresta, ed i quali spesso, e massime se sono di poco prezzo, sono tolti ad un cadavere? E prima che la fabbricazione dei denti artefatti giugnesse a quella perfezione cui è salita oggidì, donde altro che dai cadaveri toglievano i dentisti di che riparare alle perdite delle persone viventi? Ed anche tuttora non adattano essi sovente di questi ultimi denti? E chi assicura che i fabbricatori di zuccheri che pagano a caro prezzo le ossa che loro si recano per prepararne il nero animale, non usino bene spesso ossa umane vendute loro da quelli che abusando della custodia loro affidata dei cimiterii, o coll'astuzia o colla seduzione giunsero a procurarsene furtivamente? Egli ne par quindi certo che nè la ripugnanza degli operai, nè quella dei consumatori non devano essere di obbietto, quando si abbia cura di condurre la cosa con quelle avvertenze e con quegli inganni innocenti che abbiamo indicati.

3. Per ciò che riguarda gli scandali ed altri disordini che dall' uso degli umani cadaveri nelle arti, si potrebbero temere, diremo soltanto che quelle stesse misure che valgono ad impedirle, nei cimiteri e negli anfiteatri anatomici, varrebbero, estese convenientemente, ad ovviarli nelle officine, le quali si dovrebbero assoggettare a tutte quelle discipline che meglio facessero all' uopo.

Che se si vuol formarsi una idea del prezzo delle materie che si può ricavare da un cadavere umano, noteremo come il peso medio d'un uomo possa valutarsi

Digitized by Google

a 70 chilogrammi, cioè circa un quinto di quello d' un cavallo. Non perciò vogliamo indurre che le materie da quello ricavate devano avere un valore uguale, e che quindi la differenza del ricavato stia nella stessa proporzione che il peso. Alcune parti degli umani cadaveri non vennero ancora esaminate abbastanza per sapere quale partito trarre ne possono le arti, alcune altre sono particolari dei cavalli e mancano in noi. Calcolando però le sole sostanze che ci sono comuni con quegli animali, come il sangue, i visceri, i tendini, la carne, la grascia e le ossa, e stimando che il peso di queste sia nell' uomo un quinto di quello che sono nel cavallo (prendendo la media fra quello magro e quello in buono stato), si potrà valutare il prezzo delle materie animali tratte da un cadavere umano a 14 franchi circa. Ora se si rifletta qual numero di vittime abbiasi ogni giorno la morte nelle popolose città, si vedrà di quanto più vantaggio e decoro tornerebbe l' utilizzare i cadaveri, e col prezzo di essi sollevare alcuni dalla miseria, che lasciarli perire preda dei vermi per un vano ed irragionevole orgoglio.

Non sorge già in noi speranza che valgano queste nostre parole a persuadere chi che sia di cosa che tanto col modo quasi generale di pensare contrasta. Alcuni le accoglieranno colle beffe, altri grideranno al disumano, all'uomo senza cuore, al perturbatore della quiete dei sepolcri, imperciocchè moltissimi trasportando al reale ciò che al figurato si dice, pare che in fatti reputino i cadaveri uomini assopiti nel sonno; alcuni però vi rifletteranno forse sopra alcun poco, e se a tanto saremo riusciti, ci diremo dello scrivere nostro soddisfi essendo il riflettere il primo passo a vincere i pregiudizii. (A. PAYEN—G. M.)

CADENZA. Dicono i cozzoni a quella misura ed uguaglianza che il cavallo deve osservare ne' suoi movimenti. (BAZZARINI.)

CADI'. V. CALISSE.

CADMEA. V. CALAMINARIA.

CADMIA. Sublimazione di varia natura che si depone sulle pareti dei fornelli o lungo i tubi nei luoghi dove si lavorano in grande le miniere di cobalto e quelle di rame che contengono del solfuro di zinco. (BAZZARINI.)

CADMIA *arsenicale*. Polvere bianca che ricopre ordinariamente le masse vetrose dell'acido arsenioso che si trova in commercio. (BAZZARINI.)

CADMIA *nativa*. Antico nome dell' ossido di zinco. (BAZZARINI.)

CADMIA *naturale* o *fossile*. Nome dato altravolta all'acido arsenioso, all'arseniato di cobalto ed all'ossido di zinco. (BAZZARINI.)

CADMIA *di zinco*. Crosta dura e nerognola, mista d'ossido e di solfuro di zinco che si attacca ai tubi dei fornelli nei quali si lavorano le miniere di questo metallo. (BAZZARINI.)

CADMIO. Metallo del colore dello stagno, brillante e suscettivo d' un bel polimento, duttilissimo e facile a lavorarsi in ogni maniera, più duro e più tenace dello stagno al pari del quale stride quando se lo piega, e che macchia i corpi che lo toccano come il piombo. È inalterabile all'aria e solo dopo un lungo contatto scema di lucidezza. In Alemagna trassero profitto da questa sua inalterabilità adoperandolo ridotto in lamine sottilissime a foderare i vasi da cucina invece della stagnatura. Riscaldato all'aria bruciasi e riducesi in un ossido giallo bruno, gran parte del quale sublimasi in forma di un vapore dello stesso colore e attaccasi ai corpi sotto l' aspetto di una muffa gialla. Si conosce la sua pu-

Digitized by Google

rezza quando si può intaccare ben addentro con tanaglie taglienti senza che si rompa nel mezzo. Se si rompe è segno che contiene dello stagno. Fuso ha il peso specifico di 8,604 a 16°,5, e quando venne battuto pesa 8,694. Sciogliesi facilmente nell'acido nitrico e con più difficoltà, ma anche in quelli solforico, idroclorico ed acetico. Bruciando combinasi coll'ossigeno ed allora resiste al più forte calore senza fondersi nè volatilizzarsi, nè ripristinarsi; tornasi però con somma facilità allo stato metallico arroventandolo col carbone, nel qual caso, se non si avverte, torna a bruciare facilmente. Sciogliesi facilmente nel borrace fluido senza colorarlo e forma con esso un vetro trasparente di colore di perla.

Il cadmio si estrae dal minerale d'ossido di zinco, il quale essendo anticamente detto *cadmia* gli diede il nome. Quello che ne contiene in maggior copia si è quello di Slesia in cui secondo Hermann giugne da 1 e mezzo fino a 11 per cento. Il modo però più semplice di procurarselo si è con una conveniente disposizione dell'apparato, col quale si distilla lo zinco per *descensum* (V. ZINCO). Le prime parti del vapore metallico che si svolgono si accendono e bruciano con fiamma bruna. In Inghilterra gli operai accostumano lasciarli ardere fino a che la fiamma diviene bianca, ed allora si aggiugne un tubo allungatore che conduce i vapori di zinco nell'acqua. La fiamma bruna proviene dal cadmio che si ripristina e si volatilizza il primo. Si può quindi raccorre la crosta bruna di ossido che risulta dalla combustione, oppure, che è meglio, condensare separatamente la prima porzione di metallo che stilla, e purificarla come ora vedremo.

Il minerale che contiene il cadmio, o il metallo raccolto nella distillazione dello zinco, sciolgonsi nell'acido solforico. Allungasi di acqua la soluzione che deve contenere un eccesso di acido e vi si fa passare una corrente di gas idrosolforico finchè più non si formi precipitato giallo che è un solfuro di cadmio. Disciogliesi questo nell'acido idroclorico concentrato, si fa evaporare l'eccesso di acido, poscia disciogliesi il sale nell'acqua e si precipita con carbonato d'ammoniaca, aggiugnendovene un eccesso per disciorre il rame o lo zinco che l'acido idro-solforico avesse precipitato. Arroventasi il carbonato di cadmio così ottenuto, si mesce con nero fumo e si riscalda il miscuglio fino al rosso oscuro in una storta di vetro o di porcellana. L'ossido si ripristina e stilla il metallo.

Il cadmio si combina facilmente con altri metalli, coi quali forma leghe spezzabili. Ciò potrebbe far temere che il cadmio nuocesse al rame od al bronzo quando vi si trova unito a caso; non può però nuocervi giacchè si volatilizza alla temperatura a cui quelli si fondono. (BERZELIO—POZZI—*Dict. de Chimie et de Physique.*)

CADUCO. Diconsi *caduchi* que' primi denti del cavallo e d'altri animali che cadono e cui tengono dietro quelli dell'età adulta. (BAZZARINI.)

CADUCO. Foglie caduche si dicono quelle che non sussistono per tutto l'estate o cadono prima della maturazione del frutto. Si distinguono con varie indicazioni secondo il momento in cui cadono: così chiamansi *brattee* quelle che cadono prima della formazione del frutto; *stipule* quelle che cadono molto per tempo o sul finire della primavera, come nei ciliegi.

(PELLEGRINO BERTANI.)

CADUCO. Al pari delle foglie dicesi di altre parti delle piante, cioè del calice

Digitized by Google

quando questo cade al punto stesso in cui la corolla si apre; *involucro*, quando cade poco dopo lo sviluppo dell'ombrella; e *stimma*, se cade unitamente alla corolla ed agli stami prima dello stilo.

(PELLEGRINO BERTANI.)

CADUTA. Dicono i cavatori di miniere un gran sasso o strato solido che interrompe il corso dei filoni.

(ALBERTI.)

CAFFÈ. Nel commercio si conosce sotto il nome di caffè, il seme di varie specie del genere *coffea*, che appartiene alla famiglia delle rubiacee.

I *coffea* sono arbusti la cui specie principale, quella che fornisce il miglior caffè del commercio, è originaria dell' Arabia felice. Alcuni autori pensano essere ugualmente originaria dell' Etiopia, e ve n' ha che sostennero averlo gli Arabi tratto da questo paese. Comunque sia di sì diverse opinioni, è conosciuto che dall' Arabia proviene la specie chiamata *coffea arabica*. Van Horn lo trasportò a Batavia nel 1690, e di qui ad Amsterdam nel 1710. Da Amsterdam venne portato in Francia nel 1713, da Pancrace, ed offerto a Luigi XIV. Un luogotenente generale dell'artiglieria, nominato Ressous, offrì egli pure un piede di caffè al giardino reale delle piante, e di qui si trassero le pianticelle che popolarono le colonie occidentali. Le regioni orientali ottennero queste piante direttamente dall'Arabia, donde vennero trasportate all'isola Borbone, verso il 1717. Ma prima di quel tempo, l'uso del caffè introdotto dai Veneziani, era già sparso in Europa, benchè costasse assai caro. Dopo che lo introdussero gli Italiani, ne trasportarono anche gli Inglesi, che ebbero a Londra la loro prima bottega da caffè nel 1652. Scorsero alcuni anni prima che uno stabilimento di tal genere si fondasse a Parigi, e fu questo il caffè *Procope*, che esiste anche attualmente nel rione Saint-Germain-des-Prés.

Il frutto del caffè è una bacca della grossezza d' una piccola ciliegia, che racchiude due semi generalmente di forma ovale, convessi esternamente, concavi o piani dal lato che riguarda l' asse, ove è osservabile un solco che scorre longitudinalmente. L' embrione è dritto, la radicetta schiacciata, ottusa; i cotiledoni sono fogliacei. Tra la polpa ed i semi esiste un inviluppo membranoso, fragile quando è secco, considerato a torto da alcuni botanici come un arillo, perchè appartiene all' endocarpo. Tra i caffè del commercio, trovansi talvolta dei grani ricoperti di questo inviluppo; e più comunemente, massime in alcune specie commerciali, trovansi però rivestiti d' una pellicola sottilissima, che è sovente caratteristica.

Il seme di questo arbusto varia molto in volume; anche il suo colore è ora giallastro ed ora grigiastro o verdastro. La sua consistenza è dura, cornea, elastica, per cui sarebbe assai difficile polverizzarlo, se prima non fosse abbrustito. Robiquet ne ha tratto una materia fortemente azotata, bianca o, per dir meglio, scolorita, la quale apparisce bianca attesa la tenuità dei suoi cristalli che sono esili quasi come la seta, di cui hanno l' aspetto. Si chiamò questa materia caffeina. Non le si può attribuire che una parte delle proprietà del caffè.

Gli arbusti si ottengono quasi sempre piantando i semi, all' oggetto di alterarne la specie quanto meno è possibile, essendosi veduto che con tutti gli altri mezzi di riproduzione gli individui scapitavano. All' isola di Borbone si piantano a mandorlato, mantenendoli in distanza di 7 piedi gli uni dagli altri: i semi germogliano prontamente. Nei pri-

Digitized by Google

mi giorni è necessario mondarli dalle erbe che loro spuntano intorno, ma assai presto acquistano vigore ed affogano tutte le piante erbacee; e ciò tanto più facilmente chè i loro rami cominciano ad estendersi a fior di terra. A 18 mesi producono gia alcune frutta; ed a 5 anni circa sono in piena forza.

Il clima proprio dell' albero del caffè è la zona torrida; nondimeno vegeta prosperoso in tutti i paesi posti fra il 30 e 32° grado di latitudine, e non sarebbe forse impossibile di naturalizzarlo in Europa, in que' paesi meridionali dove il termometro non scende nel verno al di sotto di 10 a 8° centigradi. È però utile a sapersi che i suoi semi non conservano la facoltà di germinare oltre a quindici giorni dopo che vennero raccolti.

Il migliore e più ricercato caffè è quello di Moka. Subito dopo viene quello dell' Isola di Borbone. Tra i caffè d'Occidente, è riputato quello di Caienna.

Decandolle' riliene che questa superiorità del caffè di Moka non provenga interamente dalla natura del suolo, ma dal metodo come coltivasi colà questa pianta, dalla cura di non raccorre le bacche se non quando sono mature e cadono alla scossa più leggera, dalla scelta opportuna del terreno dove si vogliono fare piantagioni di caffè, e dalla cura di non imballarlo e spedirlo prima che sia ben secco. Decandolle assicura che avendo avuto cura di raccorre del caffè a San Domingo con tutte queste avvertenze, lo trovò buono al pari del migliore caffè Moka.

Caffè dell' Isola Borbone. Se ne conoscono due sorta principali, il *fino* e l' *ordinario*. Il primo è in piccoli semi, di grossezza pressochè eguale, di color vario, *giallo e verde*; la sua pellicola è poca, il solco è poco profondo, ed ha un odore soave; il secondo è inuguale di forma e di colore, il suo odore è meno grato che quello dell' altra specie. I caffè dell' isola di Borbone ci vengono in balle di 50 o di 25 chilogrammi contenute in stuoie di giunco.

Il caffè dell' isola Borbone è prodotto da una varietà del *coffea arabica* di Linneo. Non se ne può dubitare, massime se si consideri la prima delle due specie commerciali. Conviene distinguere questi due caffè da uu'altra sorta, probabilmente originaria di quest'isola, chiamata *caffè marrone*. Il seme di questo caffè è osservabile per la sua forma, che è rotonda ad una estremità ed allungatissima all' altra, il che lo distingue da tutti i caffè conosciuti. Fortunatamente è raro in commercio, ne verrà mai usato attese le sue cattive qualità. Questo è il *caffè mauritania* di Lamarck. Il caffè del Brasile è voluminoso, regolare, poco allungato, di color giallastro o verdastro, con poca pellicola. Ci viene in botti od in sacchi di tela.

Il caffè di Caienna è poco convesso, irregolare, d' un verde cupo, coperto di una pellicola apparentissima che ne modifica il colore, facendolo apparire come perlaceo. Si imballa in botti ed in tele di canapa.

Questo caffè è prodotto da una varietà del *coffea arabica*, originario dell' arabia. Esistono poi alla Guiana francese varie specie di *coffea*, i cui semi non sono di alcun uso.

Il caffè della *Guadalupa* è ovale, allungato, voluminoso, regolare, d'un verde grigiastro carico, quasi sempre senza pellicola. Viene spedito in barili e in imballaggi di tela di canapa.

Il *caffè di Avana* è piccolo, regolare, diviso inegualmente da un solco longitudinale, talvolta contorto, il che dipende da una causa di cui faremo parola trat-

Digitized by Google

tando del *caffè* di *Moka*: il suo colore, generalmente pallido, trae più spesso al verde che al giallo; è coperto di una pellicola rossastra, aderente. Ci viene in barili od in involti di corteccia di albero.

I *caffè* di *Giava* e di *Sumatra*, hanno molta analogia: sono compatti, allungati, di color giallo o bruno, talvolta quasi neri.

Il caffè di *Sumatra* è fornito di una pellicola; e la varietà verde pallido di Giava trovasi ricoperta del suo endocarpo membranoso: il loro odore è forte. Vengono imballati in tele di Gunny.

Si parlò superiormente dell' origine del caffè di Batavia, ch' è la capitale di Giava; quello di Sumatra dee senza dubbio avere la stessa origine.

Il *caffè* della *Martinica* è grosso, ovale, piano da un lato, ove trovasi un solco che è largo specialmente verso la metà di sua lunghezza, talvolta accartocciato; di odore aggradevole, di sapore assai mite. Ci viene in barili od in sacchi di tela di canapa.

Il *caffè* di *Moka* varia grandemente di forma, di grandezza e di colore; generalmente è più rotondo o più accartocciato degli altri caffè; il suo odore è forte, grato, e particolarmente caratteristico. Molti semi trovansi ricoperti dall' endocarpo, altri hanno la pellicola; tutti poi sono sovente imbrattati di polvere, o mesciuti con pietrucce.

Trovansi nel caffè Moka molti semi rotondi, i cui orli ravvolti all' indentro formano un solco profondo, diverso dal solco caratteristico.

La forma di questi semi dipende dall' essere abortito quel seme che doveva trovarsi nell' altra metà del frutto, d'onde nasce una tale disposizione delle loro parti.

Qualunque sia la specie di caffè che si comperi, bisogna possibilmente sceglierlo senza avaria, di color vivo e di grato odore.

Importa pure di prevenire il lettore contro un altro pregiudizio invalso generalmente, che il caffè vecchio sia il migliore: è questo un errore, mentre anzi il nuovo supera molto il vecchio di qualità; in fatto esso deve avere, ed ha realmente, più fragranza, miglior sapore, e contiene una maggiore quantità d' olio, purchè provenga da un suolo asciutto, sia stato raccolto quando conveniva e seccato a dovere prima d' imballarlo. In commercio perciò solo si preferisce il caffè vecchio che quasi tutto quello proveniente dall' Indie Occidentali, essendo stato raccolto mentre era ancora verde, ha bisogno d' un certo tempo per terminare di seccarsi.

L' uso del caffè divenne sì generale, che non deve recare sorpresa che molti chimici abbiano cercato di analizzarlo. La migliore analisi reputasi quella di Schroeder. Secondo questo autore il grano del caffè non abbrustolito, distillato con acqua, le comunica il suo odore e la rende un po' torbida; dal che sembra che il caffè verde contenga una certa quantità d' olio volatile. Questo medesimo grano fatto bollire nuovamente con acqua, dà un liquore giallo verdastro il quale, evaporato a consistenza sciropposa poi trattato con alcoole a 0,85 e fatto evaporare di nuovo, dà 17,58 per 100 di un estratto bruno giallastro trasparente, che forma la parte caratteristica del caffè; ne ha desso il sapore amaro ed arrossa la carta tinta col girasole. Coi sali di ferro dà un bel colore verde erba ed un precipitato verde cupo. In una soluzione di sale di rame produce un precipitato assai più sensibile, ma, quando aggiugnesi al licore un alcali, precipitasi una combinazione di un bel color verde, del quale parleremo estesa-

Digitized by Google

mente più innanzi, potendo esso impiegarsi utilmente nella pittura. Alcuni grani di caffè bolliti nell' alcoole appena lo colorano, ma esso intorbidasi quando vi si aggiugne dell'acqua: evaporandolo ottiensi o,25 d' una pellicola molle e viscosa, ed il liquore lattiginoso che rimane dà o,31 d' un olio giallastro somigliante al sevo, e di un sapore analogo a quello del burro di cacao. Parlando della torrefazione, vedremo a quali cangiamenti soggiaccia il caffè in tale preparazione. Ridotto in cenere ne produce un 4 per 100, e contiene allora dei carbonati, dei solfati e dei cloruri di potassa, di magnesia, di ferro e di manganese.

Seguin fu il primo che fece conoscere il bellissimo color verde che si può trarre dal caffè. Avendo questo argomento formato soggetto degli studii del valentissimo nostro chimico Bartolomeo Bizio, crediamo utile di trarre dal suo scritto quel tanto che più direttamente riguarda la preparazione di questa sostanza colorante, e la sua applicazione alla pittura ed alle altre arti.

« Da questa bella osservazione del Seguin era agevole a credere che alcuno dovesse studiarsi di trarre utile partito; in fatti, il valentissimo professore di Pavia Luigi Brugnatelli non tardò troppo a mostrare quale vantaggio fosse da aspettarsi da quella materia colorante.

Egli, dopo averci provato non essere virtù in proprio dell' albumina quella di trarre dal caffè quello smagliante colore, fece conoscere, che il medesimo era operato dall' alcoole, dal siero dal sangue, dall' orina ec., sì veramente che a que' fluidi fosse aggiunto una piccola dose di soda pura. Di qua adunque egli prese argomento per cavare dal caffè con molta facilità la mentovata materia colorante. Infatti per avere quel colore, basta tagliare minutamente un'oncia di caffè e infonderlo in due tanti di alcoole puro, nel quale sia una piccola dose di soda. Scaldata che sia per poco la mescolanza, dopo dodici ore, il liquido ha già pigliato un bellissimo color verde; il quale acquista vie più di vivacità e di bellezza, se il caffè sia lasciato dimorare nel liquido per lo spazio di due giorni. In questa soluzione alcoolica avendo egli versato dell' acqua, non vide ingenerarsi precipitato: ond' egli conchiuse che quella materia, come nell' alcoole, così era anche solubile nell'acqua. La fece adunque svaporare a quel grado di calore che dà il sole nella state; e gli restò la sostanza colorante di un verde così bello e soave, da doversi agguagliare a quello dello smeraldo; è perciò (secondo l' avvisamento di lui) molto propria ed acconcia all' opera del dipingere.

» Qui è facile a vedere che il Brugnatelli portò a qualche utilità l'osservazione del Seguin; non di meno, guardando la cosa un po' sottilmente, mi sembra vedervi alcuni sconci che vorrebbono esser levati, per renderla meglio accomodata a quegli usi, che dovrebbe farne il pittore. Prima il processo ch' egli adopera è troppo dispendioso: e poi la materia che ne torna, essendo solubile nell' alcoole e nell' acqua, dee incorporarsi male cogli olii, e perciò riuscire poco adatta alle opere di pittura. Senzacchè la soda è ancora in quella sostanza; e comecchè questo alcali abbia grandissima affinità verso gli acidi e molti eziandio di que' colori che servono a dipingere, così non ci dà sicurtà di que'sconciamenti che ponno derivare alle tinte che nascono da quelle mescolanze, onde il pittore con sottile magistero incarna nelle sue opere le sincere bellezze della natura: il perchè io credo che il Bru-

Digitized by Google

gnatelli non sia giunto a darci cosa del tutto pregevole, e che non possa ricevere migliore perfezionamento.

» Avendo io messo una cotal dose di caffè nell'acqua, ho veduto che, solo per averlo quivi lasciato dimorare più giorni, esso pigliò un bellissimo colore verdiccio; il quale avendo io creduto che dovesse venire dall' ossigeno dell' aria, feci perciò la sperienza che segue. Tagliai minutamente un' oncia di caffè, e lo feci macerare nell' acqua stillata, aspettandomi che nel processo di alcuni giorni dovesse manifestarsi il menzionato colore: ma veggendo che dopo più giorni la sostanza era entrata in putrefazione, senza che perciò di colore si fosse prodotto la più piccola cosa, stimai di finire la sperienza, mettendo il liquido a feltrare. Qui fu che m' incontrò di vedere un fenomeno, il quale merita qualche attenzione. Il liquido, ch' era versato sul feltro, avea un colore gialliccio, ed era molto viscoso; sicchè io credeva che dovesse penare a uscire del feltro; non di meno esso colava bastantemente spedito: ma quello ch' è più, mantenendosi giallo il liquido contenuto nel feltro, quello che usciva era di colore verde assai scuro. Se non che questa diversità di colore tra il liquido del feltro e quello che usciva, durò brevissimo spazio di tempo; perocchè pochi minuti appresso anche il primo avea pigliato lo stesso colore. Qui è anche da notare, che nell' atto dello scambiamento di colore, il liquido, di viscoso ch'era, divenne fluidissimo.

» Ora nella sperienza che ho testè riportata, il color verde ci venne veduto senza l' opera dell' alcali; il perchè sembra provato che a ingenerarlo non faccia d' uopo che del solo ossigeno dell' aria.

» Ne' molti lavori ch'io ho fatto sovra la semenza del caffè, ho veduto che alcuni minuzzoli di quel grano, essendo infusi nell' acqua (venuti che fossero a galla), per questa sola ragione d'essere bagnati dall' acqua e di trovarsi in contatto con l' aria, pigliavano un bellissimo color verde. Questa osservazione mi svegliò di presente l' idea, che qualora il caffè fosse bagnato continuamente, e si trovasse anche in contatto con l' aria, esso sarebbe per pigliare certamente un bellissimo color verde. Per fare adunque la sperienza, ho polverizzato sottilmente una cotal quantità di caffè, e quindi l'ho bagnato con l' acqua, facendone una specie di poltiglia; la quale distesi sottilmente sovra un piatto, acciocchè l' aria potesse agir bene sovr a di essa: anzi, per agevolare vie più l'opera dell' aria, a quando a quando mescolava la materia, aggiungendovi eziandio quel tanto di acqua ch' era dissipato dalla naturale evaporazine. Dopo alcuni giorni che il caffè era tenuto in questo acconcio, cominciò a dare cattivo odore; il che diceva troppo bene la fermentazione putrida che seguiva; e tuttavia non c'era indizio immaginabile di quel color verde ch' io aspettava: sicchè, disperando di conseguire l' effetto, non badai più a quella sostanza per tre giorni di seguito. Ora essendomi, dopo il terzo giorno, portato a vedere quello che fosse avvenuto, trovai, con mia sorpresa, che il caffè essendosi asciugato intieramente, avea anche pigliato un bellissimo color verde. Allora pensai che quell' effetto fosse da attribuirsi all' intero asciugamento incontrato dal grano in questi tre giorni, nei quali io aveva abbandonata la sperienza; sicchè entrai a credere che l'effetto fosse per seguire vie meglio, se io avessi bagnato il caffè e poi lasciato asciugare: e così successivamente per un cotal numero di volte: tuttavia il color

Digitized by Google

verde non mi venne veduto, che prima il caffè non fosse in piena fermentazione. Questo però dee intendersi del colorimento di tutta la massa; perocchè alcune piccole macchie superficiali di bellissimo color verde si manifestarono eziandio dopo la prima umettazione.

» Per portare a qualche utilità la materia colorante del caffè, bisogna seguire attentamente que' fenomeni, che ci vengono veduti ne' lavori che abbiamo sovra questa peculiare semenza. Il Payssè osservò (*a*), *che mescendo il caffè polverizzato in una soluzione di deutosolfato di ferro era prodotto incontanente un bellissimo color verde, il quale volgeva un pocolino al violetto; che se in contrario nella soluzione era il protosolfato, allora il color verde era alquanto languido*, ma diveniva prontamente uguale al primo per solo effetto dell' aria. Il perchè avendo io ripetute queste sperienze, ed avendo veduto che gli effetti che ne seguitarono, furono quelli notati dal chimico francese; le ho anche variate nel modo che segue, sperando di poter giugnere ad avere la materia colorante, in quell' acconcio, che vorrebbono le bisogne del pittore. Avendo adunque veduto, che quegli effetti che seguivano con la polvere di caffè infusa nella soluzione dei solfati di ferro, avvenivano altresì mescendo la soluzione nella bollitura del grano, ho preso due parti eguali di decozione di caffè, e in una vi ho versato una piccola dose di soluzione di deutosolfato di ferro, e nell' altra di protosolfato: poi vi ho instillato a poco a poco una soluzione di soda pura fino a che ho veduto ingenerarsi intorbidamento. Allora ho lasciato il vase per poco in luogo riposato; e poscia ho raccolto la mercè della feltrazione il precipitato che diede in fondo così nel deutosolfato, come nel protosolfato: ed ho veduto che quello ingeneratosi per opera del deutosolfato era più di quello prodotto dall' altro sale di ferro. Se non che lavati ed asciugati che furono i precipitati, m' avvidi troppo bene, che nulla di buono era da sperarsi da quegli esperimenti; conciossiachè il colore dei medesimi quello fosse precisamente della ruggine. Ho variate adunque in molte guise le sperienze, adoperando eziandio la potassa e l' ammoniaca in luogo della soda, e portando altresì le mie investigazioni sovra altri sali metallici, senza che nulla mi venisse trovato di quello ch' io cercava; sicchè era per abbandonare cotale infruttuoso lavoro, quando mi sono abbattuto nel solfato di rame; la soluzione del quale versata che fu in una infusione di caffè mi diede incontanente un precipitato di bel color verde, il quale crebbe vie più per l'operare degli alcali, e de' sottocarbonati alcalini. Qui è anche da notare, che l' opera degli alcali produce molte variazioni nella colorazione del precipitato, le quali sembrano anche aver rispetto alla quantità dell' alcali, ch' è versato: ma queste mutazioni di colore nel precipitato non portano alcun danno; perocchè l' effetto certo che segue quello è, che il precipitato incontrandosi nell'aria piglia infallibilmente una bellissima tinta verde; sicchè volendo recare a qualche utile applicazione la materia colorante del caffè, ho creduto di non dovermi partire dalla proprietà del solfato di rame.

» Siccome la prima sperienza, ch'io ho fatta col solfato di rame, è stata con la semplice infusione di caffè, così ho voluto vedere se la bollitura fosse per rispondermi meglio, e se potesse anche darmi più materia colorante la decozio-

(*a*) *Annales de Chimie*, Vol. LIX, p. 219.

Digitized by Google

ne ripetuta sovra il medesimo grano. Ho adunque trovato che la bollitura dà più dell' infusione ; ma che l' opera di rinnovare l' azione dell' acqua sovra il grano non porta alcun vantaggio : sicchè dopo molte sperienze ch' io ho fatte per istatuire la quantità più acconcia degl' ingredienti, ho veduto, che il migliore e il più abbondante prodotto mi tornava, facendo nella maniera, che son per dire. Ho preso quatr'once di caffè bene acciaccato e l'ho fatto bollire in quattro libbre di acqua, fino a che fosse consumata una libbra circa di liquido ; allora ho passata la bollitura per istamigna, vi ho aggiunto trentadue once di soluzione satura di solfato di rame, e poscia l' ho decomposto con la soda pura. In questo modo ho avuto un abbondante precipitato, il quale, lavato che fu ed asciugato, pigliò un bellissimo color verde.

» La dose che ho notata della soluzione del solfato, è quella che risponde eccellentemente alla migliore preparazione della lacca, qualora il caffè contenga una buona quantità di materia colorante ; che se al contrario scarseggiasse, allora farebbe d'uopo minorare la quantità della soluzione. Per avere poi in ogni caso una misura con la quale governare questa preparazione, basta saggiare la bollitura del grano con la dose che ho detto di soluzione ; e qualora, dopo l'azione della soda, il liquido restasse scolorito, allora bisogna minorare la quantità della soluzione ; od accrescerla nel caso contrario, cioè quando restasse troppo di materia colorante nel liquido stesso : conciossiachè la lacca è bene preparata, ed è altresì portato via il più possibile di materia colorante, quando nel liquido non rimane, che un leggero colore verdiccio : il perchè se il colore che resta è più scuro, segue una perdita di materia colorante ; se fosse quasi scolorito, allora c' è nel precipitato dell'ossido di rame, che non ha incontrato, combinazione con la materia colorante, e quindi la lacca non ha quel color verde, che suole avere, bene preparata che sia.

» L' acqua, freddà che sia o bollente, non iscioglie menomamente questa lacca, nè vi porta alcun cangiamento : il medesimo fanno l' alcoole, l' etere, e i sottocarbonati alcalini.

» In contrario l'ammoniaca la scioglie intieramente, e il colore che piglia la soluzione è un bellissimo azzurro a cagione dell'ossido di rame che forma il midollo della lacca. La potassa produce una soluzione di bellissimo color verde, e lascia in residuo una posatura di colore cilestro ; il che sembra manifestarci che quest' alcali tolga all' ossido di rame la materia colorante del grano. La soda poi fa pochissimo effetto. Essa leva benissimo alla lacca una piccola cosa di colore, ma non porta sconciamento alcuno alle qualità della medesima.

» Recata che fu in fina polvere una piccola quantità di questa lacca, la ho mescolata col latte di calce, facendovela dimorare parecchi giorni ; ma essa servò tuttavia il suo colore, e mostrò di resistere efficacemente alla mordacità dell' idrato. Ho creduto di dover fare questo sperimento, per vedere se questa lacca potesse essere adoperata in quella maniera di pittura che dicesi *a fresco* ; ma con tutto che dagli effetti che ne tornarono si possa credere che il colore non sia per patire nocumento in quella foggia di pittura, non di meno è da lasciar decidere questo fatto ad una sperienza più maturata e sicura.

» Gli acidi minerali adoperano assai efficacemente in questa lacca ; conciossiachè il solforico, se concentrato la decompone assai prontamente, e fa altresì po-

Digitized by Google

to meno se diluto. Il nitrico poi e l'idroclorico l'attaccano anch' essi assai fortemente ed ingenerano una soluzione di un languido color verde, il quale sembra più esser dovuto all' ossido di rame, che alla materia colorante del grano.

» Degli acidi vegetabili l' ossalico è quello, che sciogliendo la lacca la scolora altresì intieramente; perocchè il citrico, il tartarico, l'acetico concentrato e diluito la sciolgono anch'essi; ma sciogliendola serbano tutto intero il colore della medesima: sicchè non è dubbio che il suo colore sia molto durevole e resistente.

» Per compiere nel miglior modo possibile questo lavoro, restava da vedere come nella pratica del dipingere fosse riuscito questo nuovo colore, perocchè il mescolamento che dovea bisognare (in ispezieltà della biacca) per cavare le differenti gradazioni di verde, potea portare uno sconciamento alle qualità del colore medesimo: feci adunque che giovandosi della lacca menzionata, mi si copiassero dalla Flora medica dell' Alberti le foglie dell' acanzia (*onopordium acanthium*), dell' acetosella (*oxalis acetosella*), e dell' aglio (*allium sativum*); conciossiachè in queste foglie ci fossero quelle differenti gradazioni di verde, che avrebbono bastato a provarmi, che il nuovo colore saria riuscito eccellentemente nelle opere di pittura. L' effetto seguì secondo quello ch' io mi aspettava; cosicchè resta accertatamente provato, che la nuova lacca può essere adoperata da' pittori con certezza di buona riustita. Anzi posso al presente assicurare, che questo nuovo colore non incontra alterazione di sorte nel seguito di più anni; perocchè sono già nove anni ch' io conservo le dipinture, che ho testè menzionate, ed esse durano tuttavia con quella freschezza di colorito, che aveano appena uscite del pennello. »

L' oggetto però in cui si fa maggior consumo del caffè, ed anzi l'unico finora pel quale se ne fa esteso commercio, si è quello di preparare una bibita grata ed eccitante, alla quale si dà semplicemente il nome di *caffè*. Il grano col quale si prepara deve a tal fine venire assoggettato a varie operazioni, le quali molto influiscono sulla buona qualità della bibita, e sono la *torrefazione* od *abbrostimento*, la *macinatura* e la *decozione*. Indicheremo brevemente le avvertenze necessarie per fare ciascuna di esse colla maggior perfezione possibile.

Il caffè non acquista le qualità che si ricercano in esso se non viene torrefatto. Senza questa operazione, la bevanda che se ne prepara sarebbe scipita e nauseante. La torrefazione perciò richiede alcune cure particolari.

In questa operazione il caffè soggiace a varii cangiamenti. Schrader analizzò anche il caffè bruciato e vi trovò 12,5 per 100 di estratto di caffè solubile nell' acqua e nell'alcoole, fornito quasi delle stesse proprietà dell'estratto di caffè non bruciato, sebbene sia d'un bruno più carico e più facilmente si umetti all' aria; 10,4 d' una gomma bruno nerastra; 5,3 d'apotema solubile nell'alcoole, insolubile nell'acqua,; 2 d'olio grasso e di resina; 69,0 di fibra vegetale bruciata, insolubile. Stillando coll'acqua il caffè bruciato ottenne un prodotto che conteneva il principio del caffè, arrossava la carta tinta col girasole, e diffondeva un acuto e piacevole odore di caffè torrefatto. Abbrostendo del caffè in un vaso chiuso guernito d' un piccolo apparato di condensazione e d' un recipiente, le prime porzioni del principio aromatico del caffè abbrostito, condensansi in un liquido giallo che si perde quando si torrefà il caffè nel modo ordinario. Chenevix e Cadet osservarono che nell' abbrosti-

Digitized by Google

mento del caffè formavasi una certa quantità di tannino dotato delle proprietà di precipitare la gelatina e tanto più quanto meno il caffè era carbonizzato.

Cadet fece alcuni sperimenti per istabilire il calo in peso del caffè colla torrefazione. Bruciò egli due oncie (61,2 gramme) di caffè della Martinica fino a che acquistò la tinta delle mandorle secche; il calo fu di 2 dramme (8 gramme). La stessa quantità bruciata fino al colore rosso bruno simile a quello d' una castagna matura: diè il calo per la torrefazione di 3 dramme (12 gramme). Bruciato un peso uguale fino a nerezza, perdette 3 dramme e 48 grani (circa quattordici gramme).

Il migliore apparato a tale uopo è senza dubbio quello formato di un cilindro vuoto che gira intorno un asse, sopra la fiamma. Il movimento che gli viene impresso, mediante un manubrio è facile e regolare. Se non si possede quest' apparato, si può anche farne senza. Basta avere un padellino nuovo di ferro od anche un semplice piatto di terra posto sopra un fornello acceso, e agitar continuamente il caffè con una spatola di legno. Devesi aver cura di applicarvi il fuoco a grado a grado, non però lentamente: se si riscaldasse troppo presto, la parte esterna del caffè resterebbe abbruciata prima che la parte interna fosse torrefatta bastantemente, e se si riscaldasse con troppa lentezza, si volatilizzerebbe il principio aromatico prima di aver compita la torrefazione. Essa è finita quando il caffè acquistò un color di marrone. Se si oltrepassa questa tinta il seme comincia ad incarbonirsi, e perde parte del suo sapore e dell' odore.

All' articolo ABBROSTITOIO di questo Supplimento indicammo il congegno suggerito da Evans per conoscere materialmente quando il caffè sia torrefatto al grado che si conviene, nonchè altre forme di abbrostitoi dotati di altre utili proprietà.

Siccome abbiamo veduto che se la torrefazione si avanza, si disperde l' olio aromatico che costituisce il grato sapore del caffè in bibita, così studiaronsi varii mezzi per evitare questa dispersione. Alcuni, tosto che il caffè comincia a colorarsi mettono nell'abbrostitoio del burro fresco in quantità sufficiente a produrre un lucido intonaco sui grani. Altri gettano il caffè torrefatto sopra carta con colla e vi si spargono sopra zucchero in polvere che assorbe l' olio del caffè e trattiene la parte aromatica. Il mezzo però migliore si è quello di non tostare troppo il caffè e di gettare nell'abbrostitoio, appena esso comincia ad imbrunire, un peso uguale al suo di pitcoli pezzuoli di pane.

Ad ogni modo chi non voglia valersi di tali mezzi, benchè semplicissimi, abbia l'avvertenza di scuotere per due o tre minuti l'abbrostitoio all'aria, quando il caffè è torrefatto e di versare questo sopra un corpo freddo e buon conduttore del calorico, acciò si raffreddi prontamente ed i suoi principii si concentrino in esso, nè abbiano il tempo di evaporare. L' uso di coprirlo con carta o con panno è cattivo, poichè questi gli tolgono la parte oleosa. Quando è freddo affatto lo si ripone in un vaso ben chiuso.

Per polverizzare il caffè, si fa uso di certi piccoli macinelli che tengono una noce tagliente, e questi riescono meglio di qualunque altra maniera di polverizzarlo, perchè si ottiene una polvere uguale e granita che si può rendere più o meno fina variando la posizione della noce mediante una vite (V. MACINELLO).

Gli Orientali però invece di macinare il caffè lo pestano in un mortaio, nella

Digitized by Google

qual maniera lo riducono in polvere più fina. Ed è forse perciò che eglino bevono il caffè senza lasciarlo deporre e senza zucchero.

Quando però si adopera il macinello, come fra noi s' accostuma generalmente, non conviene polverizzare il caffè prima che sia del tutto raffreddato; finchè conserva un resto di calore è alquanto grasso e pastoso, e in tale stato impoltiglierebbe la noce del macinello e passerebbe difficilmente.

Varie avvertenze sono necessarie nel preparare la decozione del caffè, e bisogna sempre che sia torrefatto quanto più recentemente è possibile.

Allorchè si prepara il caffè coll'acqua, conviene soddisfare ad alcune condizioni, cioè di sciogliere il principio amaro e colorante, senza perder nulla del principio aromatico. Si perverrebbe a tal fine versando l' acqua bollente sopra il caffè, in un vaso che chiudesse esattamente, poi filtrando il liquore; in tal caso però converrebbe riscaldarlo di nuovo, e allora si volatilizzerebbe una parte dell'aroma. Un utile perfezionamento fu quello di riunire in un solo apparato semplicissimo la dissoluzione ad un' alta temperatura in un vaso chiuso, e la filtrazione che si opera al tempo stesso. Ciò ottiensi mediante un serbatoio cilindrico che si adatta ad una caffettiera ordinaria, il cui becco si chiude a volontà. Nella parte inferiore del serbatoio trovasi una lama di metallo pertugiata di infiniti forellini che danno passaggio al liquore, senza lasciar uscire la polvere di caffè. Questa polvere s' introduce nel serbatoio, e si calca bene, poi vi si versa l'acqua bollente e si chiude il coperchio superiore: quest'acqua, attraversando il caffè, si carica dei suoi principii. Risulta un altro vantaggio in quest' apparato, quello che il liquido superiore scaccia l' inferiore senza quasi mescersi ad esso, pel che si estrae, con questo metodo, quasi tutto quello che puossi ottenere. I filtri di carta in un imbuto metallico, e simili metodi di filtrazione riescono male, perchè il liquido superiore cola dalle parti laterali senza aver prima attraversato il caffè che è alla parte inferiore.

Quest' apparato si modificò in varie guise, per esempio, talora esso riscalda l'acqua, la versa sopra il caffè, e avverte quando la filtrazione è terminata, ec. Tutte queste aggiunte sono poco utili, e niente aggiungono alla bontà del caffè.

Giova dir qui che i vasi metallici, di superficie curva e polita, sono quelli che conservano meglio il calore, e per ciò devonsi preferire nella preparazione del caffè per infusione.

In tutti i casi, non si può diminuire le qualità del caffè facendolo bollire nell'acqua, come suol farsi comunemente.

Si calcola che una libbra di caffè dia 20 tazze da tavola di bevanda o circa 50 tazze da caffè comuni.

I caffettieri di Parigi hanno l' uso di chiarificare il caffè con colla di pesce; in tal guisa risulta di più bella apparenza, ma scema di fragranza.

Zennek suggerisce il metodo e l' apparato seguenti per preparare un' estratto di caffè, il quale può tornare utilissimo quale oggetto di commercio e comodissimo ai viaggiatori.

Una cassetta di latta alta 20 centimetri e del diametro di 8, tiene alla metà della sua altezza un filtro concavo di latta pertugiato a buchi minutissimi, ed al centro di esso sale un tubo che esce al di fuori del coperchio del vaso. Al di sopra di questo filtro ve ne ha un altro mobile a fori più grandi, coperto di un disco di velo assai fino. La parte superiore contiene un quarto di libbra di

Digitized by Google

caffè è l' inferiore circa un mezzo litro di estratto. Sul tubo centrale invitasi in modo impermeabile all' aria una tromba aspirante, con cui si fa il vuoto nella capacità inferiore. Nel coperchio vi è una apertura che chiudesi con turacciolo e per cui s'introduce l'acqua ; ponesi il caffè bruciato di recente e macinato un po' grosso sul filtro a fori minuti ; lo si comprime con l' altro filtro poi vi si versa dell' acqua, indi si fa il vuoto con la tromba. L' acqua deve porsi fredda, poichè la calda non solo evaporandosi leva al caffè il suo aroma, ma inoltre scioglie anche un principio amaro. L'acqua ponesi a piccole quantità di 100 gramme, nè se ne aggiunge dell' altra se non è scolata la prima, e ogni volta si danno 8 a 10 stantuffate. In capo a 10 o 12 ore si sarà in tal guisa aggiunta l'acqua 6 a 7 volte, sicchè per 123 gramme di caffè si saranno aggiunte 6 a 700 gramme d' acqua, che danno 450 gramme d' estratto che levasi per un rubinetto adattato al fondo del vaso. Quanto più lenta è la operazione tanto più ricco è l' estratto. Il massimo del suo peso specifico è di 1,03. Subisce facilmente la fermentazione acida, massime nella calda stagione, il che s'impedisce per alcune settimane ponendolo in bocce di vetro piene interamente, ma perde a poco a poco il suo aroma. Aggiungendovi un 30 per 100 di zucchero se ne fa un siroppo e si evita con maggior sicurezza la fermentazione, ma l' aroma si perde ; un 16 per 100 d' alcole aggiunto a questo siroppo gielo conserva o meglio ancora uno strato d' olio d' uliva che lo ricopra. Quando l' estratto è a 1,03 di peso specifico, un cucchiaio da tavola di esso posto in una tazza d' acqua calda o di latte, somministra una bibita aggradevolissima.

Il caffè col latte si prepara col latte bollente, nel quale si versa una infusione di caffè quanto è possibile concentrata, per non diluirlo di troppo.

I caffè d'Occidente, raccolti nelle stagioni piovose, sono assai meno aromatici dei caffè d'Oriente. È utile mescere questi caffè con un terzo od un quarto di caffè Moka o Borbone.

Invano si cercarono sostituzioni al caffè, come invano si cercherebbero sostituzioni a qualunque altra pianta di tal genere, perchè i sapori e gli odori sono qualità tutte particolari. Si osservò tuttavia che i semi che hanno il perisperma corneo, sono quelli che paiono avere qualche analogia con esso.

I semi di bruscolo, le ghiande, i semi delle rubiacee, le castagne arrostite, non hanno alcuna somiglianza col caffè. La radice di cicorea torrefatta od i resti delle fabbriche di zucchero di barbabietole non danno che un caramele amaro che tinge l' acqua senza darle il sapore del caffè, e solo possono servire a sofisticare quest' ultimo mesciute con una parte di vero caffè, il gusto del quale però scemano tanto più quanto è maggiore la proporzione di esse.

Gl' Inglesi fanno grande consumo di segala torrefatta con un po' di burro.

Parlando dell'uso del caffè, lo si trova talmente comune da non poter dubitare ch' esso abbia alcun grave inconveniente; molti acquistarono una tale abitudine da non poterne far senza.

È noto che il caffè dispone alla veglia; si pretese essere nocivo in tutte le affezioni nervose, e che il suo uso possa riuscire anche pericoloso nelle malattie del cuore, perchè ne eccita le contrazioni.

Per dare una qualche idea della grande importanza dal commercio del caffè daremo le note che seguono le quali si possono riguardare come indicazioni ab-

Digitized by Google

bastanza esatte della esportazione annua del caffè dai paesi che lo producono e dell' importazione in quelli ove viene recato.

Esportazioni	Tonnellate
Moka, Odeida ed altri porti dell' Arabia	10,000
Java	18,000
Sumatra ed altre parti dell' Indie	8,000
Brasile, e possedimenti Spagnuoli	42,000
S. Domingo	20,000
Cuba e Porto Ricco	25,000
Colonie inglesi alle Indie occidentali	11,000
Colonie olandesi alle Indie occidentali	5,000
Colonie francesi alle Indie occidentali ed Isola Borbone.	8,000
	147,000

Consumo	
Gran Bretagna	10,500
Paesi Bassi ed Olanda	40,500
Germania e paesi intorno al Baltico	32,000
Francia, Spagna, Italia, Turchia Europea, Levante, ec.	35,000
America	20,500
	138,500

(A. Baudrimont—B. Bizio.—Giovanni Pozzi—Berzelio—Parmentier.)

CAFFEICO (*Acido*). Sostanza estratta dal caffè, uno dei principali caratteri della quale si è che decomponendolo colla distillazione a secco diffonde l' odore del caffè abbrostito, il quale si era invano cercato nei principii costituenti del caffè; ha l' aspetto d' una polvere bianca, ma colora in bruno l' acqua nella quale si scioglie; coloramento che è forse da attribuirsi alla decomposizione d' una parte dell' acido. (Berzelio.)

CAFFEINA. Sostanza scoperta da Runge nel 1820, trattando una infusione di caffè nell' acqua bollente con acetato di piombo, decomponendo l' eccesso di questo con una corrente di gas idrogeno solforato, feltrando il liquore, e concentrandolo. La caffeina diseccata contiene 49,8 di carbonio, 28,8 di azoto, 5,1 d' idrogeno e 16,3 d' ossigeno.

(*Dict. de Phys. et Chimie.*)

CAFFICO (*Acido*) V. caffeico.

CAFRA. Aggiunta di una specie di saggina (V. questa parola.)

(Gagliardo.)

CAGLIAMENTO, CAGLIARE. La operazione per cui il latte, spontaneamente o con mezzi artifiziali, si rappiglia e coagula. Del modo di regolare il cagliamento perchè riesca a dovere si è a lungo parlato all' articolo cacio.

(G.**M.)

CAGLIO. Materia acida che si ricava dai vegetali o dagli animali, colla quale il latte si coagula o si aggruma. Quello degli animali dicesi propriamente *pre-*

Digitized by Google

sumo. All' articolo CACIO abbiamo indicate le varie sorta di caglio naturali, e il modo di farne uso. (G.**M.)

CAGLIO *giallo* (*Gallium verum*, Lin.) Pianta molto comune nei boschi, nelle siepi, nei prati, di fiore giallo, e che volentieri si mangia da tutti gli animali. Dicesi volgarmente *erba solfina*. In alcuni paesi se lo adopera per far cagliare il latte, come indicammo a pag. 56, e da tale pretesa sua proprietà tiene il nome. Però Parmentier e Deyeux assicurano di aver provato senza effetto ad aggiugnerlo secco, fresco e raccolto in varii punti del suo crescere, al latte freddo o caldo bollente; sicchè eglino ritengono che il caglio non abbia questa proprietà, e che il coagulamento del latte che ottengono coloro che ne fanno uso, sia da attribuirsi ad altre cagioni come il calore o simili.

Le radici del caglio giallo danno una sostanza che serve a tingere in rosso o in giallo, secondo la natura dei sali che adopransi per mordenti.

(Bosc—PARMENTIER.)

CAGNIARDELLA. Sorta di macchina soffiante così detta dal nome di Cagniard la Tour suo inventore, e che consiste in una VITE d'Archimede (V. questa parola) la quale, girando in senso opposto a quello in cui innalza l'acqua, caccia l'aria sotto di un liquido.

(G.**M.)

CAGUS. Piccolo bastimento olandese, che serve pei trasporti, pel cabottaggio, e soprattutto per navigare nei canali e nelle acque interiori di quel paese. (STRATICO.)

CAHIC. Misura spagnuola che corrisponde a 8 staia, cioè alla terza parte di un moggio. (V. VOLUME). (BAZZARINI.)

CAINO. Quella gemma che dicesi anche TURCHINA. (BALDINUCCI.)

CAINORFICA. Strumento a tasti inventato in questi ultimi anni da Rellig di Vienna. Ha la forma di un'arpa grande, la quale sembra ritta su di un piedestallo. Ogni corda ha un arco dal quale viene intaccata tosto che il dito percuote il tasto ad essa corrispondente; tutti questi archi si muovono mediante la pressione del piede. La tastiera è simile a quella del piano-forte; i suoni medii sono più aggradevoli e somigliano quelli del violoncello; e però assai difficil e suonarla, dovendosi muovere contemporaneamente le mani ed i piedi. Questo strumento ha molta analogia col VIOLINCELLO del Trentin (V. questa parola), nel quale il suono è parimenti prodotto da un archetto, il quale intacca le corde corrispondenti ai tasti premuti.

(*Dis. delle Origini*—G.**M.)

CAIEPUT (*Olio di*). Olio volatile ottenuto dalle foglie della pianta dello stesso nome (*Melaleuca Leucadendron*, Lino.). Il suo nome è una corruzione di quello che gli vien dato nel paese di *cayaputi*, cioè olio di *legno-bianco*; a motivo del color bianco della corteccia della pianta. È questa comune in Amboina ed altre isole orientali. Si ottiene l'olio distillando le foglie secche della più piccola delle due varietà. Preparasi in gran copia in Banda, ed inviasi in Olanda in fiaschi di rame. Quando ci giugne è di un color verde molto limpido, ha un sapore bruciante e un forte odore di canfora e di terebintina. A 90°, il suo peso specifico è 0,978. L'uso che se ne fa in medicina lo rende oggetto di un commercio di qualche entità. (MAC CULLOCH.)

CALABRONE. Colore di un drappo simile al calabrone. (ALBERTI.)

CALAFAO. V. CALAFATO.

CALAMANDRO (*Legno*). Una bella specie di legname che ne viene da Ceylan. E' così duro, che gli utensili da

Digitized by Google

taglio comuni non possono lavorarlo, sicchè riducesi alla forma che si vuole raspandolo e quasi arrotandolo sulla pietra. Distinguesi particolarmente per la varietà e mistura dei colori. Quello che prevale sugli altri è una bella tinta di cioccolatto che ora è quasi affatto nera, ora è un che di mezzo fra il bianco ed il fulvo. Alletta per la bellezza delle tinte frammiste, riceve una bellissima politura, e se ne fanno seggiole e principalmente tavolini. Sir Roberto Browurigg, ultimo governatore di Ceylan, ha le imposte degli uscii della sala di pranzo nella sua residenza fatte di calamandro. Questo legno scarseggia anche in Ceylan, e non viene importato regolarmente. Quasi tutto quello che attrovasi in Europa venne recato da alcuni privati per loro proprio uso. E' il più bello di tutti i legnami da lusso. Veduto da vicino somiglia al legno di radice.

(MAC CULLOCH.)

CALAMARE. Fare il calamo, tallire. V. CALAMO. (GAGLIARDO.)

CALAMINA. V. GIALLAMINA.

CALAMINARE. Nome di quella miniera che contiene la calamina.

(BAZZARINI.)

CALAMINARIA (*Pietra*). Sorta di pietra che trovasi nelle cave de' metalli detta altrimenti GIALLAMINA.

(ALBERTI.)

CALAMITA. Prima di farci a trattare della *calamita*, ne è d'uopo premettere una dichiarazione, la quale a molti altri articoli sarà applicabile.

Parrà forse strano a taluni il vederci trattare alquanto a lungo di alcuni soggetti scientifici, dei quali poche applicazioni o forse anche nessuna, vennero finora fatte all'industria. Chi però riflettutamente esamini gli articoli che a que' soggetti si riferiscono vedrà essere questi tali che sembrano prometterne di importantissime. Riconosciutasi quindi oggimai la immensa utilità che dalla applicazione delle scienze risulta alle arti, stimeressimo defraudare i lettori non palesando loro quelle fonti donde sembra che possano loro scaturire future dovizie, e intendiamo che il diffondere quanto sta in noi la conoscenza di que' soggetti, sia un mezzo di trarne più presto quella utilità che possono fornire. Non però ci lasceremo trascinare da tale intenzione sì da trasfondere in quest' opera tecnologica tutto quanto riguarda le scienze, ma quelle parti solo di esse abbraceeremo che sembrerà a noi lascino travedere fondate speranze di utili applicazioni, e secondo la minore o maggiore probabilità di queste speranze o non faremo che un cenno dell' esistenza dei fatti, o li esamineremo più estesamente, sempre però colla maggior brevità che ne sia possibile, senza escludere la chiarezza, e finalmente ad ogni modo considereremo sempre l'argomento in quell'aspetto sotto del quale mostra di poter un giorno interessare l' industria.

Fra gli argomenti sopraindicati uno al certo dei principali si è la conoscenza di quel fluido proteiforme che solo, a quanto sembra, produce gli effetti che si distinguono coi varii nomi di CALORICO, ELETTRICITÀ, ELETTRO-MAGNETISMO, GALVANISMO, MAGNETISMO. I nuovi fatti ad esso relativi che si vanno tutto giorno osservando mostrano quale azione estesissima egli aver deva in quasi tutte le operazioni della natura e dell' arte, sicchè questa parte della fisica può a ragione dirsi oggi il campo che promette più ricca messe a quegli studiosi che ad esso particolarmente si dedicano. Offriremo, nei varii articoli suaccennati le principali teoriche ed i fatti ad esso relativi, acciò anche i tecnologhi possano studiarsi di trarre profitto dalle proprie-

Digitized by Google

tà che se gli conoscono, e indicheremo frattanto quali applicazioni alle arti se ne siano fatte sinora.

Trovasi nel seno della terra, e principalmente verso il norte, un minerale di color grigio-oscuro, talvolta cristallizzato che ha la proprietà di attrarre con forza e ad una certa distanza il ferro ed alcuni minerali. Questa sostanza, composta pressochè interamente di ferro, combinato a piccola quantità di ossigeno, ricevette in Italia il nome di *calamita*. Gli antichi conoscevano questa sua proprietà e le avevano dato il nome di *magnes*, dal quale derivò la parola *magnetismo* che è il nome datosi a quella parte della fisica che tratta delle proprietà della calamita.

Nel Dizionario abbiamo indicate le principali proprietà della calamita, qui però ne rimane da aggiugnere assai cose, avendo oggidì la scienza progredito notabilmente in tale argomento.

Teoria del magnetismo. Gli antichi non conoscevano della calamita che la sua proprietà di attrarre il ferro, e le loro spiegazioni non potevano aggirarsi che su questo solo fatto. Ora in ogni tempo quando si è voluto a forza spiegare un fatto unico nella sua specie altro non potè farsi che esprimere il fatto stesso con espressioni incerte e metaforiche o esprimere qualche legame che se gli suppone con alcun altro fatto più generale. Talete ed Anassagora dicevano che la calamita ha un' anima capace di attrarre e di muovere il ferro; Cornelio Gemma (1535) disse, che tra la calamita ed il ferro cranvi alcune fila radianti invisibili; altri che vi era una simpatia, una similitudine, una differenza di parti; tutte spiegazioni che sono soltanto diverse maniere d' esprimere un fatto. Epicuro supponeva che gli atomi del ferro convenissero a quei della calamita e perciò vi si attaccassero; Plutarco imaginava che vi fosse intorno alla calamita una emanazione capace di produrvi il vuoto; altri credevano piuttosto che vi fossero dei vapori: Cardano pretendeva che il ferro venisse attirato perciocchè era freddo, e Casteo, medico di Lodi, riteneva che il ferro servisse di cibo alla calamita; paragonando così i fenomeni magnetici a qualche altro fenomeno naturale, potevansi moltiplicare le ipotesi, e lo si fece in fatto. Descartes spiegava il magnetismo, come faceva di tutto, coi suoi vortici, e questo sistema fu lungo tempo adottato.

Epino fu il primo ad attribuire gli effetti del magnetismo ad un fluido; dopo di lui altri ne supposero due; finalmente Coulomb fondò i veri principii che ancora sono generalmente adottati, conservando i due fluidi, ma mostrando che questi fluidi non possono soggiacere nel corpo che ad uno piccolissimo spostamento. Supponesi quindi: 1. che il volume apparente d'una sostanza magnetica sia composto d' una quantità di piccoli spazii, nelle quali vi è il magnetismo, e di molti altri piccoli spazii ove questo non esiste; 2. che i due fluidi contenuti in ciascun piccolo spazio magnetico, possono essere disgiunti quando la forza che tende a separarli può vincere la forza coercitiva; che essi possono disporsi secondo le leggi dell' equilibrio, ma non mai però uscire dalla sfera nella quale vennero chiusi dapprima; tutto ciò che li circonda è loro impermeabile.

Nè è difficile persuadersi dall' esame dei fatti doversi realmente attribuire ad uno o più fluidi le azioni magnetiche. Si conosce invero non essere le forze che lo producono una proprietà inerente alla materia ponderabile, come la gravità. L' analisi chimica dimostrò che le calamite naturali non sono che ossidi di

Digitized by Google

ferro, oppure miscugli di ossidi di ferro a varii gradi d' ossidazione; adunque l'ossigeno ed il ferro sono i soli elementi ponderabili che facciano parte della composizione di questa singolare sostanza.

Ora nè l'uno nè l'altro di questi elementi non avendo la proprietà permanente di dare queste azioni magnetiche, è poco probabile che le loro molecole acquistino combinandosi proprietà essenziali che non avevano dapprima; poichè nella materia ponderabile non si osserva mai che la forma, l'ordinamento o la disposizione delle molecule diano origine a nuove forze che possano agire a distanze sensibili. Dall' altra parte le forze inerenti alla materia ponderabile possono bensì accrescersi, diminuirsi o modificarsi in mille guise, ma non mai distruggersi e sparire, mentre invece nelle calamite le forze magnetiche non appariscono che accidentalmente. Se ne ha la prova arroventando una calamita; benchè questa non perda in tal guisa veruna parte de' suoi elementi materiali, tuttavia perde le sue proprietà magnetiche. Dopo il raffreddamento è affatto ciò che era prima, quanto alla materia, ma per quanto al magnetismo, non è più nulla, non avendo più azione alcuna sul ferro. Inoltre le si possono rendere queste proprietà magnetiche senza nulla aggiugnervi nè toglierle delle sue parti ponderabili. Egli è per queste ed altre ragioni che risultano dai varii fenomeni, che si deduce doversi riguardare il magnetismo come prodotto da un fluido.

Dagli esperimenti fatti da Oersted, professore di Copenaghen, risultando che la elettricità che circola nella pila del Volta, fa deviare un ago calamitato liberamente sospeso dalla sua direzione, ed essendosi poi conosciuto che i fili in comunicazione colla pila, attraggono la limaglia di ferro e d' acciaio, che alcuni fili metallici ravvolti a spira hanno le proprietà stesse degli aghi calamitati, e che la pila rende il ferro e l'acciaio magnetici (V. CALAMITA *temporaria*), si è dedotto da questi fatti che il fluido che agisce nelle calamite non è che il fluido elettrico, e questo principio si è confermato essendosi ottenuti dalle calamite come più innanzi vedremo, quegli effetti tutti che si hanno dalla PILA o dalla MACCHINA *elettrica*. Egli è facile spiegare in tal guisa la cagione per cui gli aghi di bussola diano indicazioni inesatte sulle navi dopo lo scoppiare di una folgore od al passaggio d'una nube assai carica di fluido elettrico sopra del vascello.

Considereremo dapprima gli effetti magnetici propriamente detti della calamita, poscia gli elettrici e finiremo coll' indicare le applicazioni che se ne fecero finora e quelli che se ne possono sperare. All' articolo ELETTRO-MAGNETISMO descriveremo la influenza che esercitano l' una sull'altra le due forze indicate da quella parola, all'altro CALAMITA *temporaria* vedremo le proprietà magnetiche ottenute mediante la elettricità.

Della distribuzione del fluido magnetico nelle calamite. Ampére vede calamita una infinità di piccole correnti elettriche, le quali tutte diriggonsi in piani perpendicolari all'asse delle sprangh calamitate. Il Nobili però mosse qualche dubbio contro tale disposizione, il quale ricorderemo qui tanto più volentieri quanto che dalle osservazioni che vi diedero origine deduconsi varie norme sul miglior modo di costruire le calamite artifiziali.

Secondo il modo di vedere d'Ampére, dice il Nobili, un cilindro massiccio calamitato dovrebb' essere quasi esattamente rappresentato da un fascio d'aghi sottilissimi, calamitati tutti per lo stesso

Digitized by Google

verso ed egualmente lunghi, i quali dovrebbero costruire un sistema della stessa forza del cilindro massiccio. Ciò però è ben lungi del verificarsi, attesocchè si sa che gli aghi magnetici tenuti a contatto coi poli dello stesso nome tendono a calamitarsi reciprocamente e che per conseguenza un fascio d'aghi, composto come si è detto, ben presto perderebbe affatto o quasi affatto il magnetismo.

Assoggettò questo fatto il Nobili alla esperienza unendo 50 aghi del N.° 12 colle punte rivolte alla stessa parte, e calamitando poi il faccio sul polo d'una grossa calamita. Sciolto il mazzolino trovò tutti gli aghi calamitati fortemente nello stesso senso. Ricomposto il fascio e legatolo sicchè gli aghi fossero a stretto contatto, dopo due ore trovò che molti aghi avevano acquistato il magnetismo in senso inverso.

Stima quindi il Nobili che il magnetismo si distribuisca in una spranga di acciaio a scaglioni o strati concentrici, i quali vadano gradatamente scemando di forza dal di fuori al di dentro.

Quindi secondo il Nobili il magnetismo non può durare in una massa, ciascuna parte della quale sia calamitata con ugual forza, poichè in tal caso avviene lo stesso di ciò che accade col fascio d'aghi succitato, cioè s'annienterà il magnetismo, ed ecco perchè il ferro dolce ed omogeneo non possa conservare le proprietà magnetiche. L'acciaio non temperato è quasi alla stessa condizione del ferro.

Il magnetismo si conserverà in vece quando possa distribuirsi inugualmente in una massa, accumulandosene di più verso l' esterno e meno all' interno. Ecco perchè l' acciaio temperato trattenga e conservi il magnetismo più a lungo. In vero, qualunque sia il modo di agire della tempera certo è che l'effetto da essa prodotto si è quello di formare alla parte esterna dell' acciaio una crosta, la cui densità e forse altre proprietà differiscono tanto più dagli strati interni quanto più rapido fu il raffreddamento. Sicchè se questa crosta si calamiterà più dell' interno avremo le circostanze più favorevoli alla conservazione del magnetismo. Quelli infatti che spiegavano questo fenomeno col dire che *la forza coercitiva era grandissima nell'acciaio*, devono riflettere che la esperienza dimostra che la sola tempera non basta, imperocchè le spranghe d'acciaio, a qualunque grado sia temperato, non possono stare a contatto coi poli dello stesso nome senza scemare più o meno di forza magnetica, come vedemmo nel mazzolino di aghi onde dianzi parlammo. La tempera adunque giova solo in quanto che cangia lo stato delle particelle esterne dell' acciaio, da quello delle interne e fa così che il magnetismo si distribuisca nel modo che più gli è favorevole. Ecco per qual motivo il ferro dolce battuto col martello o passato per trafila, le quali operazioni tendono entrambi a rendere l'esterno più compatto dell'interno, acquisti la proprietà di conservare una piccola dose di magnetismo. Il filo di ferro torto ne conserva ancora una dose maggiore, come sappiamo da Gay-Lussac: anche il torcimento, altro da ultimo non fa che accrescere la differenza fra lo stato delle parti interne ed esterne del filo, massimo essendo lo stiramento lungo la superficie esterna, minimo intorno all' asse.

Egli è perciò, secondo il Nobili, che le spranghe sottili acquistano in proporzione più magnetismo delle grosse, perchè il raffreddamento essendo più rapido, la differenza fra le parti esterne e le interne è maggiore, ed anche, a nostro parere, perchè, a volume uguale, contie-

Digitized by Google

ne una maggior proporzione di quelle parti che sono suscettive di calamitarsi con maggior forza, cioè di quella crosta più densa e più dura che si forma all'esterno.

A maggiormente convincersi della ipotesi del Nobili varrà la osservazione della influenza della tempera più o meno forte sulla forza magnetica che può acquistare l'acciaio. Prendesi a tal fine una lamina di acciaio, e la si tempera arroventata a bianchezza, la si calamita a saturazione indi si osserva quanto tempo impieghi a fare 100 oscillazioni; poi la si ricuoce successivamente al giallo pagliato, all'arancio oscuro, all'azzurro, al cilestro, ec. e dopo ogni grado di ricuocitura, levasi dal fuoco per calamitarla a saturazione, e le si fanno fare 100 oscillazioni delle quali osservasi la durata. Le varie intensità magnetiche di questa lama saranno fra loro in ragione inversa dei quadrati dei tempi notati. Facendo adunque l'esperienza in tal guisa si trova che le lamine temperate più dure hanno maggior forza magnetica e la conservano più a lungo, e che quelle ricotte al colore azzurro od anche al cilestro conservano tempera bastante ad acquistare una gran forza magnetica. Egli è per tal motivo che gli aghi calamitati si fanno rinvenire azzurri, valendo meglio perdere un poca d'intensità magnetica di quello che averli fragili e soggetti a spezzarsi, come riescono quando si temprano assai duri.

Calamitazione. Questa operazione può farsi in tre guise diverse. Il ferro e l'acciaio possono calamitarsi o con una scarica elettrica naturale od artifiziale, e di questo modo parleremo all'articolo CALAMITA *temporaria*; o colla sola azione magnetica della terra, ponendo alcuni oggetti di ferro o di acciaio nella direzione dei poli magnetici del globo; e di questa seconda maniera non accade qui di parlare essendo essa di interesse parziale della fisica; o finalmente col contatto o stropicciamento con altre calamite permanenti o temporarie.

Del miglior modo di comunicare all'acciaio le proprietà magnetiche si è a lungo favellato nel Dizionario, qui aggiugneremo soltanto che anche con una calamita temporaria si può magnetizzare l'acciaio stropicciandolo sui poli di essa nello stesso modo e colle norme stesse che abbiamo indicate nel Dizionario per le altre calamite.

Esamineremo ora come il magnetismo propaghisi; quando una massa d'acciaio possa dirsene saturata; in qual modo si possa misurarne la forza, ed in qual proporzione questa forza venga a scemare secondo la distanza a cui agisce.

Il fluido al quale si devono gli effetti magnetici non passa dalla calamita nel ferro e neppure da una moleccola di ferro alla vicina. In vero si vede che con una calamita si possono magnetizzare quanti pezzi di ferro si vuole e per quanto tempo si crede senza che essa nulla perda delle sue proprietà attrattive; adunque in tale operazione la calamita non perde il suo fluido, per darlo al ferro, poichè a lungo andare sarebbe esaurita. Inoltre si può osservare che un pezzo di ferro, il quale mentre tocca una calamità diviene egli stesso magnetico, non conserva veruno indizio di tale proprietà quando se lo separa da quella: quindi se nulla ha conservato ciò vuol dire che nulla le tolse. Adunque il ferro possede quanto occorre per divenir magnetico, ma i due fluidi che gli danno tale proprietà esistono allo stato neutro nella sua sostanza. La calamita li separa, attraendo l'uno e respingendo l'altro; ecco per qual ragione il ferro viene attirato indifferentemente dai due poli, mentre invece dovrebbe essere rispinto da tutti due se

Digitized by Google

essi gli cedessero una parte dei loro fluidi. I corpi magnetici adunque sono tali soltanto perchè, quando sono in istato naturale, posseggono i due fluidi allo stato neutro, in guisa però che possono separarsi facilmente.

Un singolare carattere del magnetismo si è quello di non essere trasmissibile e di non poter uscire dai corpi che lo contengono. Si potrebbe supporre che esistesse, come in un vaso chiuso d'ogni parte, e che se non può trasmettersi al di fuori potesse tutta via spostarsi all' interno, e portarsi ora in un punto ora in un altro ed accumularvisi secondo le forze che lo cacciano. Vedremo però che ciò non si verifica ; poichè se mettesi in contatto con una calamita un filo di ferro, e se ne tagli la cima mentre che esso è magnetico e che quindi i suoi fluidi sono decomposti, non si trova nella parte staccata il menomo indizio di magnetismo. Questo risultamento sembra un paradosso inesplicabile, ma cesserà di esser tale quando vi si rifletta alcun poco, e suppongasi che la decomposizione magnetica avvenga in ciascuna molecola separatamente e che il fluido possa muoversi in questa breve estensione soltanto ; cosicchè converrebbe spezzare in due una molecula per giugnere ad isolare i due fluidi magnetici l' uno dall' altro. In tal modo ne sarà facile spiegare tutti i fenomeni magnetici e per qual motivo quando si divide in due un pezzo d' acciaio calamitato ciascun pezzo d' esso divenga una calamita perfetta.

Il ferro diviene anch' esso magnetico mentre è sotto la influenza d' una calamita. Per conoscere questa sua proprietà basta fare che una calamita sostenga un cilindro di ferro. Se si presenta alla cima inferiore di questo cilindro della limatura questa vi si attacca a guisa di fiocco, e vi rimane sospesa fino a tanto che il cilindro stesso rimane attaccato alla calamita e se questa si separa, tosto la limatura cade, nè osservasi più nel cilindro veruna forza attrattiva. Se il piccolo cilindro non fosse di ferro non accadrebbe il fenomeno ; ciò che dimostra non essere la calamita che operi ad onta della distanza frappostavi sulla limatura. Inoltre si osserverà che i fili di limatura scemano di lunghezza partendo dalla cima del cilindro di ferro, e che vi è un tal punto di esso dove la limatura non può più attaccarsi, e che finalmente al dissopra di quel punto la limatura attaccasi di bel nuovo, ma dirigendosi in senso opposto. Quindi il cilindro è una vera calamita poichè attrae la limatura ed ha una linea media e due poli. Se a questo cilindro se ne sospende un secondo lo sosterrà, il secondo ne sosterrà, un terzo, ec. sicchè si formerà una catena che avrà il suo principio, nella calamita, la quale potrà considerarsi come il primo anello, di modo che mancando questo tutta la catena cade e si rompe, gli altri anelli non avendo più veruna azione per tenersi uniti.

L' acciaio acquista tutte le proprietà magnetiche della calamita. La limatura d' acciaio viene attratta al pari che quella di ferro essa attaccasi alla calamita e forma piccoli fili o fiocchi di qualche lunghezza. I fili d' acciaio la cui grossezza non è che di alcune frazioni di millimetro, possono anch' essi paragonarsi a fili di ferro d' ugual dimensione, se non che sono più lenti a ricevere l' azione magnetica. Ma i pezzi d' acciaio di volume un po' grosso, e principalmente quelli temperati con molta forza, presentano proprietà affatto diverse del ferro, poichè semhra dapprima che le calamite non abbiano su di essi veruna influenza. Così se si proverà a

Digitized by Google

formare una catena di fili d' acciaio, nel modo che indicammo pel ferro non vi si riuscirà ; ma se il filo primiero si lasci qualche tempo, cioè un quarto d' ora o mezz' ora, a contatto colla calamita, o se lo stropicci più volte facendolo scorrere per tutta la sua lunghezza sulla calamita sempre nello stesso verso, non solamente il filo di acciaio darà segni di magnetismo, ma conserverà tale proprietà anche dopo staccato dalla calamita. Fu appunto, per ispiegare questa lentezza nell'acquistare il magnetismo e nel perderlo, che si suppose quella forza coercitiva, le cui cagioni vennero, come vedremmo più addietro spiegate con ipotesi del Nobili tanto ingegnosa, verosimile e confermata da alcuni esperimenti.

Queste proprietà dell' acciaio, qualunque ne sia la causa, sono quelle che ci danno il mezzo di preparare quelle calamite artifiziali semplici o composte, di una cioè o più spranghe, della cui costruzione parlammo a lungo nel Dizionario. L'esperimento del fascio di aghi del Nobili ne mostra la necessità di disporre a scaglioni le cime delle varie spranghe, acciò il magnetismo delle calamite composte sia permanente ; e le osservazioni sulla influenza della tempera ne indicano qual grado di essa sia da preferirsi secondo le circostanze ; finalmente le osservazioni sul modo come il Nobili suppone che si distribuisca il magnetismo e sulla influenza della grossezza dei pezzi temperati sulla loro forza magnetica, ne addita il miglior modo di costruire calamite composte o come diconsi *magazzini magnetici*, di grande possanza. Fece di fatto il Nobili il seguente sperimento, che ci riserbammo di riferire qui anzichè altrove, appunto pel gran lume che può recare nella pratica costruzione delle calamite artifiziali.

Fece egli costruire colla medesima qualità d' acciaio due cilindri uguali per lunghezza e per diametro, l' uno dei quali però era massiccio e l'altro cavo, cioè forato da parte a parte sulla sua lunghezza. Pesava il primo 28 gramme e mezza, il secondo 16 gramme. Temperati allo stesso modo i due cilindri e calamitati a saturazione, vennero presentati l' un dopo l' altro alla stessa distanza ad un ago di bussola e si osservò che il cilindro massicio lo faceva deviare di 9 gradi e mezzo soltanto e quello cavo di 19°, immensa differenza, ove si consideri che la massa del primo era quasi doppia di quella del secondo. Questo effetto dipende, secondo il Nobili, da ciò che il cilindro cavo temprandosi contemporaneamente sì fuori che dentro si copre da ambo le parti di quella crosta che può ricevere una maggior dose di magnetismo, e dalla maggior prontezza del raffreddamento, pel quale vi ha maggiore diversità fra le parti interne e quelle esteriori dell' acciaio, sicchè il magnetismo meglio conservasi e prende forza maggiore.

Un altro fatto ed importante è pur da osservarsi nella operazione di calamitare l'acciaio. La quantità di magnetismo che acquista un corpo va sempre crescendo secondo la forza delle spranghe che servono a calamitarlo ; ma la quantità di magnetismo che può conservare ha un certo limite che non si può oltrepassare, e dicesi il *punto di saturazione*. Se lo si calamita più che questo limite nol comporti, la sua forza va decrescendo e in un tempo più o meno breve torna allo stato di prima. Per conoscere se un ago od una spranga siano calamitati a saturazione, non vi ha altra maniera se non se quella di calamitarli di nuovo nello stesso verso, con calamite più possenti di quelle colle quali si magnetizzarono dapprima. Se allora acquistano una

Digitized by Google

forza molto più grande, il che si riconosce con uno dei metodi che indicheremo in seguito, è certo che non erano saturati, se però poco più si calamitano e perdono ben tosto questo leggero aumento, se ne dedurrà che erano saturati.

Non è da credersi che si possa aumentare indefinitamente la intensità magnetica d' una spranga, stropicciandola un gran numero di volte con calamite deboli: passato un certo limite gli stropicciamenti nulla più aggiugnerebbero, e questo avviene quando la resistenza della forza coercitiva è uguale alla potenza decomponente della calamita.

Meno ancora poi è da credersi che una spranga calamitata con calamite assai forti si possa poi magnetizzare con calamite di minor forza; giacchè queste quantunque agiscano nello stesso senso delle prime, le fanno perdere a poco a poco il magnetismo a grado di ridurla a quella forza che esse avrebbero potuto comunicarle. Questo effetto osservabilissimo è una novella prova di quanto asserimmo, cioè che le calamite sfreganti non magnetizzano che prodacendo in ogni molecula successive decomposizioni e composizioni dei due fluidi.

Si vede da ciò quanto importi usare possenti calamite nel magnetizzare gli aghi da bussola, le spranghe delle calamite composte, ec. Siccome però non tutti possono possedere grandi magazzini magnetici che risultano molto costosi, così si vede quanto possano riuscire utili per la magnetizzazione le CALAMITE *temporarie*, alcune delle quali portano, come vedremo a suo luogo, fino a 50 volte il proprio peso, le quali possono, come più addietro indicammo, servire al pari delle permanenti a calamitare l'acciaio.

Esaminato così quanto riguarda le teorie delle calamite ed il modo di costruirle vediamo ora come si possano paragonare fra loro e misurarne gli effetti.

Il primo mezzo che presentasi naturalmente per valutare le forze relative delle calamite naturali ed artifiziali consiste nel porle a contatto con uno stesso pezzo di ferro che poscia si carica di pesi che si vanno crescendo gradatamente fino a che se ne stacchino. Il peso totale indica allora il limite di ciò che può portare la forza magnetica. In tal modo però non si può ottenere che una approssimazione incerta ed inesatta: si conobbe da gran tempo la insufficienza di questo mezzo e tuttavia fu desso quasi il solo adoperatosi fino al 1780. A quel momento Coulomb, colle sue belle scoperte, aprì nuove vie alla scienza, e diede finalmente metodi sicuri per misurare colla maggior precisione tutti gli effetti delle forze magnetiche. Due mezzi diversi adoprò egli per misurare la forza delle calamite: 1. le oscillazioni di un ago sospeso ad un filo di seta cruda; 2. il torcimento dei fili di rame e d' argento nell' apparato che egli chiamò *bilancia di torcimento* e che si disse dappoi *bilancia di Coulomb*. Questo strumento venne da noi descritto all' articolo TORCIMENTO del Dizionario.

Una calamita che oscilla sotto l' influenza magnetica della terra può paragonarsi ad un pendulo composto, donde ne segue che per trovare il valore assoluto della forza che la eccita a muoversi basterà conoscere il suo momento d' inerzia relativamente all' asse di sospensione ed alla esatta posizione de' suoi poli o centri magnetici ed il numero di oscillazioni che fa in un dato tempo. Ma la forza assoluta, in virtù della quale una calamita compie le sue oscillazioni è un elemento complesso che dipende ad un tratto dalla intensità del magnetismo che essa possede e dalla in-

Digitized by Google

tensità del magnetismo che possede il corpo che agisce sovr' essa; poichè se l' una o l' altra di queste intensità divenisse doppia, anche la risultante sarebbe quadrupla. Non potendosi determinare con esattezza una intensità magnetica dobbiamo perciò limitarci a paragonare fra loro le risultanti totali che danno il movimento. Allora il problema diviene più semplice; i cangiamenti d' intensità d'una calamita non recando cangiamenti sensibili nella posizione de' suoi poli, l'asse di rotazione rimane sempre il medesimo del pari che i momenti d' inerzia, sicchè si può fondare questo principio che *le forze magnetiche che agiscono sopra una calamita sono fra loro come i quadrati del numero di oscillazioni che essa fa in un dato tempo.* Dietro ciò si vede potersi paragonare le forze magnetiche di varii corpi, sia che possano oscillare sopra sè stessi, sia che devano rimaner fissi in posizioni determinate.

Per conoscere lo stato d' un ago sospendesi questo orizzontalmente ad uno o a più fili uniti senza torcitura, ma solo con acqua di gomma, e si numerano le oscillazioni che compie in un dato tempo come, per esempio, in 10 minuti, sotto l' influenza della forza della terra.

Se in seguito, per qualsiasi cagione, cangiasi la intensità magnetica dell' ago, senza peraltro mutare la posizione dei suoi poli, e che si voglia paragonare questo secondo suo stato a quello di prima, basterà sospenderlo nella stessa maniera e contare di nuovo quante oscillazioni faccia nello stesso tempo di 10 minuti: la relazione fra queste due intensità magnetiche M e M′ si troverà colla proporzione

$$\frac{M}{M'} = \frac{N^2}{N'^2}.$$

Così se nel primo caso si troverà N=71 e nel secondo N′=100 si avrà:

$$\frac{M}{M'} = \frac{5041}{10000} = 0{,}5041$$

cioè la seconda forza sarà pressochè doppia della prima. Questo calcolo suppone che l'azione della terra sia stata la stessa in ambo i casi, locchè è quasi esattamente vero quando si operi nello stesso luogo e ad intervalli di tempo non molto distanti.

Se si vorranno invece paragonare i varii gradi di forza d'una calamita che non si possa sospendere per farla oscillare, la si farà agire ne' suoi varii stati sopra un piccolo ago, il quale abbia una grande forza coercitiva per timore che il suo magnetismo non venga decomposto per influenza, dopo però avere esaminato lo stato dell' ago, assoggettandolo alla sola azione della terra.

Sia N il numero d'oscillazioni che fa in un dato tempo per l' effetto della componente orizzontale M e del magnetismo terrestre; sia N′ il numero delle oscillazioni che fa nello stesso tratto di tempo sotto l'influenza della terra e della calamita, M′ essendo allora la somma delle componenti orizzontali che operano sull'ago; sia N″ il numero delle oscillazioni che fa l'ago, sempre nello stesso intervallo di tempo, in un altro stato della calamita, M″ essendo in tal caso la somma delle componenti orizzontali corrispondenti. Pel primo e pel secondo esperimento, si avrà:

$$\frac{M'}{M} = \frac{N'^2}{N^2};$$

pel primo e pel terzo;

$$\frac{M''}{M} = \frac{N''^2}{N^2}.$$

Ma supponendo che la calamita, di

Digitized by Google

cui cercasi la forza, sia posta in ambo i casi, in tal guisa che la sua componente orizzontale sia anch' essa nel meridiano magnetico e coadiuvi quella della terra, è chiaro che la sua forza è nel primo caso $M'—M$, e nel secondo $M''—M$; quindi la prima e la seconda equazione divengono:

$$\frac{M'—M}{M} = \frac{N'^2—N^2}{N^2} \quad e \quad \frac{M''—M}{M} = \frac{N''^2—N^2}{N^2}$$

d'onde si tragge $\frac{M'—M}{M''—M} = \frac{N'^2—N^2}{N''^2—N^2}$.

Tale si è la relazione fra le due componenti orizzontali della calamita nei due stati o nelle due posizioni successive in cui trovossi riguardo agli aghi.

Se, per esempio, l'ago di prova fa 30 oscillazioni in 10 minuti soggetto alla sola azione della terra, se ne fa 40 quando una calamita opera su di esso nel suo primo stato, e 50 quando è nel secondo stato, si avrà:

$N=30$, $N'=40$, $N''=50$

e le due componenti orizzontali di questa calamita saranno fra loro come 700 a 1600 o come 7 a 16.

Per conoscere la forza delle calamite colla bilancia di torcimento, adattasi al filo di questa un ago non calamitato e si nota in quale direzione sia desso quando il filo non è torto, o sia è in istato naturale. Poscia si sostituisce un ago calamitato, e girasi la bilancia fino a che la linea dello stato naturale del filo coincida con quella in cui mettesi l'ago che è quella del meridiano magnetico. Allora si è certi che l'ago calamitato sta nella posizione conveniente senza torcere il filo. Allora si gira la bilancia per cangiare la posizione dell'ago. Supponiamo che sia d'uopo girare la bilancia di 180° per far deviare l'ago di 20° dalla direzione del meridiano: allora il filo avendo girato di 180° e l'ago di 20° soltanto, il torcimento provato dal filo è di 180°—20°=160°; questa è la forza che fa equilibrio alla forza direttrice della terra, cioè la componente orizzontale che tende a ricondurre l'ago nel meridiano magnetico. Se lo stesso ago ricevesse una maggiore quantità di forza magnetica, converrebbe, per esempio, girare la bilancia di 495 gradi per deviar l'ago di 15 gradi: la sua forza di torcimento sarebbe allora di 495°—15°=480. Poichè la forza di TORCIMENTO, come si è veduto a quell'articolo, è proporzionale all'angolo di torcimento, così nel primo caso per ogni grado di deviazione prodotto dalla forza direttrice, il torcimento darebbe la forza di $\frac{160}{20} = 8$ e nel secondo caso di $\frac{495}{15} = 32$, sicchè in questo ultimo la forza sarebbe esattamente quadrupla di quello che era nel primo.

Per determinare la forza d' una calamita che non si può sospendere in bilancia orizzontalmente, se la fa agire sull'ago delle precedenti esperienze, e, per maggior semplicità, nella stessa direzione del meridiano magnetico, poi si osserva con qual forza di torcimento l'ago resiste girando la bilancia, come si fece precedentemente: la differenza fra i risultamenti ottenuti colla calamita o senza, indicano la forza magnetica di essa.

Con questi mezzi giunse Coulomb a dimostrare esattamente la legge che *le attrazioni e ripulsioni magnetiche sono in ragione inversa dei quadrati delle distanze*. Verificò egli questo fatto mediante lunghi fili d' acciaio calamitati e tenuti verticalmente nel piano del meridiano magnetico; si adoperarono fili molto

Digitized by Google

lunghi per non aver a temere che il polo più lontano abbia veruna influenza nell' esperimento.

Il calore può anch' esso influire sulla forza delle calamite. Abbiamo già detto che una calamita naturale o artificiale arroventata a bianchezza perde interamente il suo magnetismo, cosicchè dopo il raffreddamento non è più che un corpo inerte senza forza direttrice, nè magnetica: questa osservazione è molto antica ed era stata fatta da Gilbert. Perdendo però questi corpi in tal guisa i loro fluidi liberi, non però perdono anche la proprietà di nuovamente divenire magnetici quando si calamitano di bel nuovo coi metodi che abbiamo descritti; la loro forza coercitiva però è cangiata: quella delle calamite naturali diminuisce senza che si possa riprodurla, e quella delle calamite artifiziali è distrutta fino a che non la si ripristini temperandole nuovamente. Questo ricomponimento del magnetismo per effetto del calorico non accade subitamente al calore rovente, ma si va gradatamente formando, a misura che la temperatura s' innalza. Si può assicurarsi di questo fatto prendendo una spranga calamitata la cui forza si osserva o colla bilancia di Coulomb o contandone le oscillazioni; quindi la si porta a varii gradi di calore lasciandola poi raffreddare per osservare di nuovo la sua forza magnetica; le varie intensità formano una serie decrescente dal punto al quale si è cominciato l'esperimento fino al maggior grado di calore raggiunto. Kupffer, che fece in tale proposito osservazioni molto esatte, spiega in modo soddisfacente tutti i risultamenti da lui ottenuti, supponendo che ogni grado d' innalzamento di temperatura accresca della stessa quantità la durata d'un dato numero di oscillazioni. Per esempio, da 0° a 30° Reaumur, ogni grado di temperatura aumenta d' un mezzo secondo la durata di 300 oscillazioni d'un ago che a 10°, fa 300 oscillazioni in 784",5. Gli esperimenti però non comprendono ancora una estensione della scala termometrica abbastanza grande perchè si possa applicare questa legge con intera fiducia.

Kupffer osservò parimenti che occorre un tempo un po' lungo perchè una data temperatura produca sopra una spranga tutto quel ricomponimento che essa può indurre. Un ago, per esempio, immerso più volte nell'acqua bollente e lasciatovi ogni volta 10 minuti, non perdè tutto quel magnetismo che quel grado di calore poteva levargli che dopo la sesta immersione. Dapprima non impiegava che 578" a fare le sue oscillazioni; dopo la prima immersione ne impiegava 637",5; dopo la seconda 642"; dopo la terza 645"; dopo la quarta 647"; dopo la quinta 650",5; dopo la sesta 652"; dopo la settima ugualmente 652.

Un altro effetto del calore da non passarsi sotto silenzio si è che alla temperatura del rosso ciliegio, la calamita, l'acciaio ed il ferro non solamente perdono il magnetismo libero che possedevano, ma che inoltre divengono incapaci di riceverne la menoma quantità; fino a tanto che sono assoggettati a questa temperatura, sembrano come il legno e la pietra affatto insensibili all' azione decomponente delle calamite più possenti. Quindi le calamite, l'acciaio ed il ferro hanno un limite magnetico secondo la loro temperatura, e questo può fissarsi al rosso ciliegio.

Degli usi delle proprietà magnetiche della calamita si è già parlato nel Dizionario T. III, pag. 211.

Qui aggiungeremo soltanto essersi da molti tentato di rendere utile la forza attraente di essa, ma con infelice riuscita,

Digitized by Google

non essendosi riflettuto alla maniera come questa forza agisce naturalmente. Se le calamite attraggono il ferro, il ritengono ben anche dappoi, sicchè il loro effetto devesi a quello della gravità somigliare, la quale non mai da sè si riproduce ed agisce, ma tende di continuo a ridurre i corpi allo stato di quiete. Se vi ha maniera di riuscire in tale assunto, si è frapponendo e levando fra la calamita ed il ferro da essa attratto un corpo magnetico, quale sarebbesi il ferro, combinando varie calamite per modo che l'azione dell'una compensando quella dell'altra, l'isolatore magnetico, si possa muovere senza incontrar resistenza veruna (*a*).

Effetti dell'elettricità sulla calamita. Fino dal 1806 Oersted, professore a Copenaghem, aveva dichiarato che voleva esaminare se la elettricità agisse sull'ago magnetico, ma solo nel 1819 fece la scoperta fondamentale dell'ELETTRO-MAGNETISMO. Già da molto tempo sapevasi che in alcune circostanze le possenti scariche elettriche agivano sugli aghi calamitati: si era osservato su alcune navi colpite dalla folgore che gli aghi delle bussole perdevano la proprietà di segnare il cammino della nave, e che potevano perdere tale intensità anche senza lo scoppio della folgore quando brillava con grande intensità il fuoco di S. Elmo sulla cima degli alberi. Alcuni aghi perdevano il loro magnetismo, altri ne provavano un rovesciamento dei loro poli, altri finalmente divenivano *pazzi*, vale a dire, ricevevano una falsa direzione. Varii fisici tentarono di ottenere effetti simili con iscariche di una boccia di Leida o d'una batteria, e produssero effetti simili sopra piccoli aghi, ma non avendo potuto produrre alcun fenomeno regolare, stimavano che la elettricità non operasse sulle calamite che a quella guisa che fanno i colpi di martello. Si fecero poscia alcuni sperimenti colla pila, ma senza miglior esito. Oersted finalmente guidato da viste profonde sulla essenza stessa del fluido elettrico e sulla cagione primitiva delle affinità della materia, trovò il modo di far agire la elettricità sul magnetismo in modo sicuro e permanente. Scoperto che fu il modo come si produce l'azione e descritto questo con esattezza, i fenomeni fondamentali si affacciarono da sè; i dotti si videro aprire dinanzi una immensa carriera a percorrere, e giammai forse in più breve tempo videsi svilupparsi e succedersi tanti fenomeni, e la scienza arricchirsi di tanti nuovi fatti.

Perchè il fluido elettrico agisca sul magnetismo, basta che si verifichi una sola condizione, cioè *che sia in movimento.*

In fatti se si avvicina ad un filo conduttore che sia attraversato dalla corrente della pila un ago calamitato sospeso liberamente, se lo vede deviare dalla sua direzione, girare e agitarsi senza essere attratto nè rispinto, purchè non sia troppo vicino. Tale fu il primo sperimento di Oersted. Quando vedesi un'azione sì vivace, e che palesasi ancora alla distanza di varii piedi, reca sorpresa che fra tanti sperimenti fattisi colla pila il caso non avesse fatto prima assai del 1820 osservare un tale fenomeno.

La forza che produce questi movimenti dell'ago dicesi la forza *elettro-magnetica.*

(*a*) Un pendulo fondato su tale principio, venne da noi imaginato e descritto nel nostro Giornale di Tecnologia (T. I, pag. 205) ove potrà vedersi descritto, non essendo cosa nè abbastanza importante, nè di esito così sicuro da trovar luogo in quest'opera. (G.**M.)

Digitized by Google

Questa forza scema a misura che cresce la distanza fra l' ago e la corrente, e trasmettesi attraverso qualunque sostanza, tranne quelle magnetiche. Essa è una forza attiva, e vale a dire non solamente opera sul magnetismo libero, dell' ago, ma ancora sul magnetismo combinato per decomporlo allora quando può vincere la forza coercitiva. Arago fu il primo che dimostrò questa verità con un esperimento singolare. Allorchè si presenta della limatura di ferro ad un filo conduttore, mentre è attraversato dalla corrente, se la vede ravvolgervisi intorno, non drizzandosi irta sulla superficie di esso, ma coricandovisi trasversalmente, in maniera da formare una specie di anelli concentrici. La grossezza dello strato di limatura dipende dalla forza della pila; qualche volta è grosso tre o quattro millimetri e staccasi tostochè si arresta la corrente. Quindi la forza elettro-magnetica agisce sul ferro per decomporre il suo magnetismo naturale; vedremo più innanzi che agisce anche sull' acciaio, e che può vincere le maggiori forze coercitive.

L' effetto della corrente elettrica sul l'ago magnetico si è di farlo girare in direzione trasversale a quella in cui essa cammina col polo australe alla sua sinistra. Quindi se al di sopra d'un ago magnetico si fa passare una corrente rettilinea posta nel meridiano magnetico, l' ago viene rimosso dalla direzione primitiva; il suo polo australe viene spinto all' occidente, e dopo alcune oscillazioni si arresta in una data posizione più o meno deviando dalla primitiva. Questo deviamento, che può misurarsi con un arco graduato, cresce o diminuisce, secondo che si abbassa o si alza la corrente per avvicinarla od allontanarla dall'ago. Se dopo tornate le cose allo stato di prima, si ristabilisce la corrente in senso inverso, l' ago devia in senso opposto ed il suo polo australe si porta all' Oriente.

Adunque al di sopra dell' ago la corrente che va dal sud al norte fa deviare il polo australe dell'ago all'occidente; e quella invece che va dal norte al sud lo fa deviare verso l' oriente.

Si possono ripetere gli stessi sperimenti facendo passare la corrente sotto dell'ago, sempre orizzontalmente e nel piano del meridiano magnetico; ma allora gli effetti sono esattamente inversi, cioè il polo australe viene spinto verso l'oriente quando la corrente va dal sud al norte, ed è spinto all'occidente quando va dal norte al sud.

In questi fenomeni però la forza elettro-magnetica deve lottare colla forza direttrice della terra sull' ago, e per osservare l' effetto solo di questa nuova potenza che opera in modo cotanto energico e singolare fa d' uopo neutralizzare la forza terrestre. Ciò può farsi in varii modi rendendo gli aghi *astatici*, col qual nome indicansi quegli aghi calamitati che si sottrassero all'azione della terra, e che perciò non hanno più posizione *statica*, nella quale, cioè, siano in equilibrio coll'azione di detta forza. La costruzione degli aghi astatici fondasi sul principio, che un corpo mobile intorno ad un asse non può ricevere nessun movimento da una forza che agisca in direzione paralella a quest' asse.

Per rendere adunque astatico un ago calamitato, basterà condurre il suo asse nella direzione del meridiano magnetico perchè si arresti indifferentemente in qualsiasi posizione.

Si può anche rendere astatico un ago neutralizzando l' azione magnetica della terra con un' altra azione uguale e contraria. Basta a tal fine avere una sprangа calamitata di forza sufficiente per agi e

Digitized by Google

ad una grande distanza, relativamente alle dimensioni dell'ago, con la stessa energia della terra; allora collocasi questa nel piano del meridiano magnetico, disponendola paralella alla direzione che prenderebbe l'ago nella sua posizione di equilibrio, e girasi verso di essa il suo polo ripulsivo, cioè il suo polo australe se è dal lato del norte, ed il suo polo boreale se è dal lato di mezzogiorno. Conviene però che la spranga sia posta a grande distanza dall'ago, perchè agisca con ugual forza su entrambi i poli di esso.

Finalmente vi è un altro mezzo più semplice e più diretto per ottenere un sistema astatico, e consiste nel riunire sullo stesso asse due aghi rivolti in senso opposto l'un dell'altro; allora i due aghi devono essere affatto identici per la forma e per la distribuzione del magnetismo. Per ottenere più facilmente una compensazione con questo metodo giova disporre uno degli aghi orizzontale e l'altro inclinato. Siccome a misura che se lo inclina scema la sua forza direttrice, così è facile renderlo perfettamente uguale ed opposto all'altro, inclinandolo più o meno.

Mediante questi aghi, resi così insensibili all'azione direttrice della terra, scopresi il vero carattere della forza elettro-magnetica, e si vede non essere dessa una forza attrattiva nè ripulsiva, ma una forza direttrice che tende a girare l'ago perpendicolarmente alla direzione della corrente del filo conduttore, senza attrarre un polo a preferenza dell'altro, vale a dire, che la direzione dei poli incrocia sempre quella della corrente.

L'intensità dell'azione della corrente è in ragione inversa della semplice distanza.

L'azione dell'elettricità sul ferro e sull'acciaio non calamitati formerà il soggetto dell'articolo CALAMITA *temporaria*.

Applicazioni dell'azione dell'elettricità sulle calamite. La prima applicazione si fu la invenzione del GALVANOMETRO o misuratore della forza dell'elettricità voltaica. Da questa prima molte altre se ne dedussero. Abbiamo veduto all'articolo DIAGOMETRO del Dizionario, che si usò quello strumento per conoscere la qualità degli olii dalla misura della loro conducibilità pel fluido elettrico. Alla parola TELEGRAFO si vedrà essersi da taluno proposto di valersi della circolazione dello stesso fluido per trasmetterlo a grandi distanze, facendo servire di segnali i movimenti da esso prodotti su di un galvanometro, sicchè quello che tiene la pila mettendo i capi dei fili successivamente in comunicazione con pile di varia forza, e facendo deviar più o meno per conseguenza l'ago magnetico, potesse trasmettere all'osservatore di quello una o più parole. L'applicazione però dalla quale possono a ragione le arti sperare maggiori vantaggi si è quella del TERMOMETRO *termo-elettrico*. Si sa infatti essersi conosciuto dai fisici che basta la sola azione del calore ad eccitare correnti elettriche in coppie metalliche convenientemente combinate. Ora col mezzo degli aghi astatici si giunse a dare al galvanometro una sì squisita sensibilità da poter palesare le più piccole correnti prodotte dal calore, e renderlo così un *termoscopio* superiore a qualunque altro, principalmente per la subitaneità delle sue indicazioni. Inoltre questo termometro ha l'altro vantaggio, per sè solo grandissimo, di poterlosi collocare in un luogo chiuso da corpi opachi, vedere le sue indicazioni al di fuori ed anche a grande distanza, locchè cogli ordinarii termometri era del tutto

Digitized by Google

impossibile. Basterà qui il dire che la sua sensibilità è da 15 a 20 volte maggiore di quella del termometro di Bréguet. Il Nobili osservò che segnando esso la differenza fra la temperatura dell' atmosfera e quella dell' acqua la quale per la continua evaporazione è sempre alquanto al dissotto, poteva il termoscopio *termo-elettrico* fare le veci di ATMIDOMETRO, segnando i cangiamenti della temperatura dell' acqua per la varia sua evaporazione. Finalmente dalle proprietà magnetiche del fluido galvanico in movimento si può anche trarre profitto per separare la limaglia di ferro da quella di altri metalli, avendo noi indicato che un filo conduttore in cui scorra la elettricità della pila attrae la limatura di ferro e la abbandona quando interrompesi la corrente.

Un' altra scoperta dobbiamo qui accennare, e diciamo soltanto accennare, per essere dessa di tal natura che può bensì spargere molto lume sulle teoriche dell' elettro-magnetismo, ma non ebbe finora, nè lascia prevedere applicazioni dirette all' industria, sicchè basterà a noi indicare l' esistenza di essa ai lettori di quest' opera. Arago il primo riconobbe che la vicinanza del rame cangiava notabilmente la grandezza delle oscillazioni dell' ago magnetico, d' onde dedusse, e verificò esperimentalmente che dei dischi ruotanti in vicinanza ad un ago magnetico vi esercitano una certa influenza. Dimostrò quindi coll' esperienza che un disco di rame che giri sotto ad un ago magnetico, posto nella direzione statica, ed in vicinanza ad esso lo fa deviare nella direzione in cui gira, più o meno secondo la velocità di rotazione e che se questa è grande abbastanza per fare deviare l'ago oltre ai 90°, vedesi questo girare insieme col disco, tutto chè affatto indipendente da quello.

Effetti elettrici ottenuti dalla calamita. Quantunque l' influenza che vedemmo avere sugli aghi magnetici l'elettricità fornisse grandi motivi per supporre la identità del magnetismo e del fluido elettrico, nullameno al convincimento quasi assoluto di tal verità mancava vedere le calamite dare pressochè tutti quegli effetti medesimi che si ottengono dalla pila e dalla macchina elettrica. Questo fatto in oggi dimostratissimo dà una nuova e grande importanza alla calamita relativamente all' industria, poichè nasce, e ben a ragione, speranza che la tenuità degli effetti sino ad oggi ottenuti anzichè alla insufficienza della forza, debba attribuirsi alla scarsezza delle cognizioni che tuttora si hanno su questo nuovo ramo di scienza, ed alla imperfezione degli stromenti e dei mezzi adoperati finora. Ognun vede del resto che se con una massa di calamite artificiali, le quali costano un lieve dispendio primitivo e nessuna manutenzione, si potessero ottenere quegli effetti calorifici, chimici e dinamici che si hanno dalle macchine elettriche e voltaiche con grave spendio di fatica per le prime e di metalli e d' acidi per le seconde, moltissimi effetti che finora, per le anzidette cagioni, si limitarono ai gabinetti di fisica, potrebbero dare utilissimi risultamenti alle arti.

Le prima luce in tale argomento venne data da Faraday in una memoria da lui presentata nel 1830 alla Società Reale di Londra, una notizia della quale venne da Faraday stesso comunicata con lettera ad Hachette e da questo alla Accadèmia delle Scienze di Parigi. In questa comunicazione fatta ad Hachette, Faraday annunziava « che aveva pro-
» dotto delle correnti elettriche avvici-
» nando delle calamite a delle spirali
» elici e che allontanando poi queste

Digitized by Google

» spirali formavansi delle correnti in » senso contrario; queste correnti agi- » vano fortemente sul galvanometro; » passavano, benchè debolmente, attra- » verso l' acqua salata e le altre disso- » luzioni, ma in un caso particolare die- » dero una scintilla; inoltre che nel ca- » so dei dischi rotanti sotto l' influenza » di un ago magnetico, nel modo che » abbiamo poco addietro indicato, si po- » tevano formare nella direzione dei » raggi di quei dischi correnti elettriche » in numero grande abbastanza per po- » ter considerare quel disco una nuova » macchina elettrica. »

Appena si diffuse questa breve notizia si affrettarono i fisici di ripetere gli esperimenti e primi fra gli altri Nobili ed Antinori. Appena infatti avvicinarono eglino ad uno dei poli della calamita le spirali, che queste subito manifestarono una azione sul galvanometro. Si osservò però che lasciando la spirale vicina alla calamita ben presto svaniva la corrente e l' ago del galvanometro tornava alla sua posizione d' equilibrio, e che allontanando la spirale dalla calamita l' ago indicatore deviava di nuovo ma in senso opposto. Avendo inoltre osservato i fisici italiani summentovati che una spirale in forma d' anello posta fra i poli d' una calamita a ferro di cavallo dava una azione assai minore di quella che si manifestava sul medesimo anello quando si attaccava alla calamita la sua *ancora* o questa toglievasi bruscamente da quella, imaginarono di ravvolgere la spirale intorno all' ancora stessa. In tal modo si viene ad avere un apparecchio sempre montato per ottenere le correnti elettriche dalle calamite. Quando l' ancora si distacca la spirale, che era in presenza di questo ferro gagliardamente calamitato, si toglie a un tratto dall' influenza di questa azione e rinnovasi su di essa il caso di una spirale prima avvicinata ad una calamita poi sottratta dalla medesima. O si riattacca l' ancora, ed è lo stesso come riavvicinare la spirale ad una calamita, poichè tale in fatto diviene quel pezzo di ferro all' atto di affacciarsi ai poli della calamita. Questa disposizione è più attiva e procaccia un serbatoio costante di elettricità voltaica. Le deviazioni dell' indice del galvanometro sono opposte ma uguali tanto nell' attacco che nel distacco dell' ancora, semprechè queste operazioni si facciano colla medesima prontezza e dinanzi agli stessi punti della calamita. Perciò fino ad ora il miglior modo di trarre effetti elettrici dalle calamite consiste nell' applicare la spirale sulla parte centrale dell' ancora cioè su quel tratto di essa che resta frammezzo ai poli d' una calamita a ferro di cavallo, non lasciando scoperte che le cime per attaccarle al solito contro i poli della calamita. Si riconobbe che per tale oggetto le ancore corte danno più effetto di quelle che abbracciano tutta la lunghezza dei poli. La forma delle calamite trovossi affatto indifferente purchè i due poli siano alla distanza conveniente per lasciar libero uno spazio sufficiente alla spirale dell' ancora; quella di circa 3 centimetri è convenientissima. Il filo migliore da impiegarsi nella costruzione delle spirali è quello di rame, del quale il ferro è un po' meno attivo. Prendesi quindi filo di rame ricotto non troppo sottile nè troppo grosso perchè nel primo caso perde della sua qualità conduttrice, e nel secondo non può fare intorno all'ancora il numero di giri necessario. La grossezza di un millimetro è convenientissima all'uopo. Fasciasi questo filo con seta per impedire il contatto metallico delle spire fra loro, e col ferro dell' ancora, e questo isolamento è sufficiente per tratte-

Digitized by Google

nere la elettricità prodotta dal magnetismo nè vi ha scintilla che al luogo dove il circuito è interrotto. Adoprando però grandi calamite la scintilla compare in altri luoghi. Quanto maggiore è il numero dei giri del filo più deciso è l'effetto; ma un filo lungo 8 metri ed anche menò basta a produrlo.

Le correnti che durano un certo tempo, come le voltaiche e le termo-elettriche, si misurano sul galvanometro a indice fisso, aspettando cioè che si estinguano le oscillazioni a cui dà luogo il primo impulso della corrente. Le correnti istantanee, come sono quelle della macchina elettrica e le nuove prodotte dal magnetismo, non danno tempo per questo genere di misura, e si deggiono di necessità valutare dall' escursione totale che fa l' indice del galvanometro al momento della loro azione. Volendosi quindi paragonare la forza d' una corrente voltaica o termo-elettrica con una della nuova specie magneto-elettrica devesi stimare la prima allo stesso modo della seconda, vale a dire osservare l'effetto prodotto dal primo impulso, al quale corrisponde una deviazione molto maggiore di quella che si osserva dopo ad indice fisso.

Le correnti magneto-elettriche ottenute con questo metodo nelle circostanze più favorevoli sono debolissime in confronto delle voltaiche eccitate dai più piccoli elementi. La cedono anche di molto alle termo-elettriche. Una corrente voltaica della forza (nel suo primo impulso) di 30° del galvanometro comparabile di Nobili, non esige che un elemento di una o due linee di superficie per isvilupparsi. Per ottenere invece nel modo suindicato dal magnetismo una corrente di questa stessa forza di 30°, conviene adoprare uno dei migliori apparati magneto-elettrici. Si vedono invece di questi apparati la cui scintilla sorprende per la sua grande vivacità. Sorprende vedere la differenza che esiste fra la elettricità voltaica e quella magnetica rapporto alla scintilla; chè mentre colla prima una corrente di 30, 40, 50 gradi di forza non basta a produrla si ottiene dalla seconda con una corrente di forza non maggiore di 5 gradi, mediante una calamita che non giugne a sostenere un peso di 4 libbre.

A norma però del come si deva operare per ottenere una somma di correnti di qualche intensità dalle calamite sono importantissimi gli sperimenti del fisico italiano Zantedeschi.

Prese egli una calamita a ferro di cavallo ed avvolse intorno al braccio di essa corrispondente al suo polo nord 30 elici di filo di rame fasciato di seta, i cui due capi comunicavano con quelli dei fili d' un GALVANOMETRO *moltiplicatore*. Toccando allora il solo polo nord della calamita coll' ancora la deviazione segnata dal galvanometro fu di 25 gradi; staccandola si ebbe la stessa deviazione di 25° dal lato opposto. Toccando invece coll' ancora il solo polo sud la deviazione non fu che di 5°, e uguale, ma opposta, fu quella prodotta dal distacco dell' ancora. Toccati invece coll' ancora entrambi i poli ad un tratto, la deviazione fu di 125°, e col distacco fu parimenti di 125° dall'altro lato. E qui è da notarsi che la deviazione prodotta dall'attacco e distacco ad ambi i poli si fu appunto il multiplo di quelle date da ciascun polo.

Avvolto nella stessa maniera il filo di rame intorno al braccio della calamita corrispondente al polo sud, e postine i capi in comunicazione coi fili del galvanometro, toccando coll' ancora il solo polo sud la deviazione fu di 48°; ed uguale, ma opposta, al distacco. Toccando

Digitized by Google

coll' ancora il solo polo nord la deviazione fu di 5° soli gradi, così all' atto dell'attacco come a quello del distacco. Toccando tutti e due i poli l'. dice del galvanometro deviò di oltre a 180°, eccedendo così i limiti di quel misuratore, che forse avrebbe indicato anche in tal caso il multiplo 240°. E qui è da riflettersi come, secondo tale sperimento, il polo sud sembri dotato di maggior forza elettrica di quello nord.

Avvolse poscia il Zantedeschi il filo di rame anzidetto nella stessa maniera su tutte e due le braccia della calamita lasciando però le due spirali indipendenti l'una dall' altra, sicchè rimanevano liberi quattro capi di due fili.

Disposta così la calamita fece comunicare i due capi del filo del braccio nord con un filo del galvanometro e i due capi di quello del braccio sud coll' altro. Toccando allora ambo i poli coll' ancora non si ottenne veruna indicazione e staccandola neppure. Toccando il solo polo nord si ebbe una deviazione di 2° e staccando lo stesso. Attaccando l' ancora al solo polo sud e staccandola una deviazione di 3°. Sicchè si vede come anche in queste piccole forze il polo sud prevalesse.

Fece allora il Zantedeschi comunicare con un filo del galvanometro il capo esterno della spirale del polo nord e l'interno di quella del polo sud, ed ebbesi una deviazione di 5.° Finalmente fatti comunicare i due capi esterni di ambo le spirali con un filo del galvanometro, e i due capi interni di esse coll' altro, si ebbe una grande deviazione che lo strumento, per la sua troppa sensibilità, non potè misurare, la quale si avrebbe dovuto ritenere uguale alla somma delle due deviazioni ottenute con ciascuna delle spirali separatamente, cioè = 125 +240=365, ma che parve però minore, il che forse dipendeva dal non potere la corrente prodotta trovar libero sfogo per l'angustia del filo lungo il quale doveva scorrere.

Da questi fatti quindi risulta potersi ottenere dalle calamite effetti elettrici di molta forza, quando siano convenientemente disposte.

Esaminando ora quali fra le tre specie antiche di correnti elettriche, termo-elettriche e voltaiche siano quelle che hanno maggior analogia colle magnetiche, vedremo che, indipendentemente dalla *inversione,* che sembra finora un carattere particolare delle nuove correnti, queste sono istantanee come quelle che si traggono dalle ordinarie macchine elettriche: di più è comune fra le due specie la facilità di convertirsi in scintille; come anche la difficoltà di agire sul galvanometro. Ecco adunque tre proprietà che si combinano nelle due specie: l' istantaneità, la facilità di scintillare, la difficoltà di rendersi sensibili al galvanometro. Colle correnti voltaiche le magneto-elettriche sono già meno concordi per la loro istantaneità e poca durata, e per le altre differenze indicate nel paragrafo antecedente. La disparità cresce ancora più in confronto delle termo-elettriche. Si deve quindi conchiudere che le correnti le quali più si avvicinano alla natura delle nuove prodotte dal magnetismo sono quelle delle macchine elettriche; come, al contrario, le termo-elettriche sono quelle che più se ne scostano. Ciò reca tanto più sorpresa che il magnetismo è una delle fonti più costanti e permanenti che si conoscano di correnti elettriche, le quali non devono mai camminare che lungo corpi metallici.

Abbiamo veduto che la comunicazione fatta da Faraday ad Hachette indicava che *in un caso particolare egli ave-*

Digitized by Google

va ottenuto una scintilla. Sebbene questa indicazione non desse alcun lume e ponesse anzi piuttosto in dubbio la costanza d' un sì straordinario fenomeno, pure, appoggiati ad essa soltanto, Nobili ed Antinori si diedero a cercare di riprodurlo, e vi giunsero in modo sicuro.

Indicheremo dietro quali mezzi i fisici italiani abbiano ottenuto questo effetto, stimando noi essere questa la miglior maniera di far ben comprendere il principio sul quale si fonda.

La pila, dice il Nobili, non dà la scintilla che quando è composta d'un certo numero di coppie voltaiche. Un elemento alla Wollaston la produce da sè e quando è d' una certa attività la produce costantemente sul mercurio a cui si conducono i fili congiuntivi per chiudere il circuito. Nelle pile voltaiche dotate di un certo grado di tensione elettrica la scintilla parte dai poli zinco e rame tanto nel caso di chiudere come di aprire il circuito. Sopra un solo elemento alla Wollaston la tensione è debolissima e la scintilla non ha luogo che quando interrompesi il circuito soltanto. In quel momento la corrente che era già in giro, s'accumula sul luogo dell'interruzione in guisa che acquista quivi la necessaria tensione per slanciare la scintilla. Una tale tensione manca nell' altro caso di chiudere il circuito e per ciò manca pure il salto della scintilla.

Le correnti che si sviluppano sulle spirali elettro-dinamiche in virtù del magnetismo sono anch'esse in giro, ma non circolano che per un solo momento, per quello cioè in cui le spirali si avvicinano alle calamite o si allontanano da queste. In uno adunque di questi due momenti, conclusero i fisici italiani, doversi aprire il circuito delle spirali per tentare l'esperimento della scintilla.

Erasi già, come vedemmo, anticipatamente stabilita la disposizione più vantaggiosa delle spirali elettro-dinamiche, nè restava adunque che scegliere una buona calamita a ferro di cavallo, fasciare l'ancora di filo di rame nel modo che si è indicato più addietro, far passare in una vaschetta di mercurio i capi di questo filo e poi sollevare l'uno o l'altro di essi al momento preciso in cui si attaccava o staccava l'ancora dalla sua calamita. Operando in due senza verun meccanismo, è difficile cogliere questi momenti con esattezza; quando però, come di tratto in tratto succede, si colpiscono, si vede una scintilla sensibilissima.

In tal guisa videro Nobili ed Antinori la prima scintilla. Per poterla produrre con sicurezza pensarono dappoi ad un apparato della maggiore semplicità possibile, il quale producesse al momento conveniente i movimenti necessarii. Ciò fecero i fisici sullodati in un apparato di molta semplicità, nel quale staccavasi l'ancora dalla calamita, mediante un colpo dato ad una leva, essendo la spirale di rame avvolta nel mezzo dell'ancora e contenutavi fra due dischi d'ottone nello spazio che resta frammezzo alle braccia d'una calamita composta a ferro di cavallo. Sull'ancora stessa vi ha una molla che preme alquanto un polo della calamita quando l' ancora vi è attaccata. Al momento del distacco dell' ancora, e là dove questa molla staccasi dalla calamita, producesi una scintilla. Lo stesso fenomeno avviene sostituendo una spira di ferro a quella di rame. Poscia immaginò il medesimo Nobili un apparato con due calamite. Quest'ultimo è il meccanismo più perfetto e che dà effetti maggiori, in molti rapporti. Siccome però è alquanto complicato e non permette di ottenere scintille con grande rapidità che con qualche fatica, così descriveremo di preferenza l' apparato del Pixii, del

Digitized by Google

quale avemmo già occasione di parlare trattando della decomposizione dell' ACQUA (Vol. I di questo Supplimento, p. 119).

Vedesi questo disegnato nella Tavola IV delle *Arti fisiche*, fig. 1.

CDEF, Gran telaio di legno fissato stabilmente sulla base AB;

n,o,s, Grosso cilindro di ferro dolce, curvato a ferro di cavallo, e coperto di due manicotti HH', sui quali è avviluppato il filo destinato a ricevere e trasmettere la corrente elettrica prodotta dalla calamita. Le estremità di questo filo si veggono pendenti in *d, c, e, f*.

NOS, Calamita artifiziale composta, montata verticalmente sopra un asse, in modo da girar liberamente sopra un ferro di cavallo. Quella dell' apparato del Pixii valutasi della forza di 25 chil.

PQ, Castello del rotismo sostenuto dalla sua base particolare XYZ;

R, Ruota dentata principale, di 96 denti;

r, Rocchetto di 24 denti;

M, Manubrio della ruota R;

Il ferro dolce ond' è formato il ferro di cavallo, pesa 4 chilogrammi, ed i manicotti che lo ricoprono tengono un filo lungo 400 metri e grosso in modo che pesa in tutto 4 chilogrammi.

Questo apparato, oltre all'essere semplicissimo ha molti altri vantaggi. La calamita colla rotazione fa l' effetto di due; così ad ogni giro del manubrio si fa lo sviluppo di otto correnti, quattro positive e quattro negative. Invero, quantunque, come riflette il Nobili, perdendo l' immediato contatto del ferro colla calamita si diminuisca di molto l'effetto, pure l'apparato del Pixii dà azioni maggiori di quello a due calamite del Nobili, tanto per forza delle correnti che per maggiori effetti chimici. Inoltre il ferro di cavallo del Pixii può usarsi anche come una eccellente CALAMITÀ *temporaria*. Quindi per le arti l' apparato del Pixii promette finora maggiore utilità di quello del Nobili.

Il Pixii ottiene la scintilla col suo apparato adattando sul piano *ab* della fig. 1 una tavoletta su cui sono due morsettine per tenere le cime dei fili, ed un vasetto di mercurio. Introduconsi in questo i capi dei fili immergendo l'uno nel mercurio, e lasciando l'altro a poca distanza da quello. Di tratto in tratto vedesi una scintilla, locchè nasce dal tremito che comunicano al piano *ab* il girare del manubrio M, pel quale il mercurio di tratto in tratto tocca ed abbandona la cima del filo che non pesca in esso. Volendo la scintillazione sicura basterebbe fare un meccanismo, assai facile ad imaginare, il quale immergesse il filo ogni volta che le cime della calamita passano vicine a quelle del ferro dolce, e lo levasse all' istante in cui se ne allontanano.

Oltre alle correnti elettriche ed alla scintilla, si possono dalla calamita ottenere la scossa, le contrazioni muscolari della rana, il lampo agli occhi, varie azioni chimiche e quasi tutti in somma quei moltiplici e sorprendenti fenomeni che si ottengono dalla macchina elettrica e dalla pila voltaica. Mancava il vedere l'ELETTROMETRO dar segni di questa elettricità, ed il CONDENSATORE elettrico raccoglierla, e questi effetti pure si ottennero dal Pixii con una calamita della forza straordinaria di 100 chil. e più. Noi però fra tutti questi effetti non parleremo che delle azioni chimiche, essendo quelle che più possono interessare l' industria, e indicheremo in qual modo e fino a quel punto finora si ottennero.

Pixii a Parigi e Botto a Torino hanno ultimamente ottenuta la decomposizione dell'acqua col mezzo del magneto-elet-

Digitized by Google

tricismo. Il primo servissi del suo apparato dianzi descritto, il secondo di quello del Nobili a due calamite, da noi indicato: entrambi condussero le cime del filo della spirale entro il liquido da esperimentarsi, la cui decomposizione cominciò tosto che si fece agire l'apparato. Nel caso dell'acqua ciascun capo dei fili dà l'uno e l'altro gas, alla stessa guisa come fa l'elettricità ordinaria. La elettricità voltaica invece separa gli elementi portando l'idrogeno al polo negativo e l'ossigeno al polo positivo. Questo effetto però si ottiene anche colle correnti magneto-elettriche, facendo in guisa che ciascun capo d' un filo comunichi sempre colla stessa corrente, stabilendo le comunicazioni fra i capi della spirale elettro-dinamica, e quelli decomponenti coll' intermedio di vasetti di mercurio. Un altaleno, mosso contemporaneamente al meccanismo che produce il movimento dell'apparato, fa che i capi della spirale anzidetta, secondo il polo della calamita cui corrispondono, comunichino coll'uno o coll'altro dei fili decomponenti, sicchè ciascuno di questi riceva sempre la stessa corrente.

Ritenendosi generalmente che l' elettricità ordinaria sia così poco atta alle decomposizioni chimiche per la sua fugacità ed intermittenza, fa sorpresa il vedere che non si presentino gli stessi obbietti colle correnti magneto-elettriche, le quali sono anch' esse tanto fugaci ed interrotte. Ciò induce a credere queste ultime correnti meno istantanee di quelle dell'elettricità ordinaria, e conferma in tale opinione il vederle agire sul galvanometro che è affatto insensibile alle prime.

Ciò però che giova avvertire è che pur troppo fino ad ora gli effetti chimici ottenuti dall'elettro-magnetismo non si operarono mai a circuito aperto, il che coincide colla proprietà da noi già indicata come proprietà singolare del magnetismo, di non uscire mai fuori dai corpi che lo contengono. Così non si deve farsi a credere che, come si fa colla pila basti l' immergere i capi dei fili nel liquido da decomporsi a poca distanza fra loro, sicchè il liquore formi parte integrante del circuito. Fa d' uopo che il circuito sia chiuso e che si apra e si chiuda essendo in questi due momenti soltanto che l'azione elettro-magnetica si manifesta. Ciò è un grande ostacolo all' applicazione delle calamite elettriche, poichè ognun vede quanto potrebbero tornar utili se agissero da sè alla guisa della pila, ma senza distruggersi come gli elementi di quella. Che anzi per la decomposizione occorre inoltre che l' aprimento e chiudimento del circuito succedansi con grande rapidità, e che le calamite abbiano una certa forza, la quale se sarà piccola farà d' uopo aiutare con una maggiore rapidità dell'apertura e chiudimento successivi del circuito. Questi effetti si hanno nell'apparato del Nobili coll' attacco e distacco dell' ancora sollecitamente ripetuti e in quello del Pixii colla rotazione celere della calamita.

Prima di lasciare questo interessante argomento, vogliamo pure notare come siansi ottenuti effetti elettrici analoghi a quelli che abbiamo veduto dare le calamite e che col magnetismo terrestre. Basta a tal fine collocare le spirali col loro asse paralello all' ago della bussola di inclinazione, poscia capovolgerle. Quando si fa loro descrivere un quarto di giro è come se si presentassero alla calamita in senso inverso. Negli esperimenti fatti da Nobili e da Antinori, si è riconosciuto che gli effetti aumentavano più che pel numero delle elici, per l' ingrandimento del loro diametro e della grossezza dei fili. Con un filo di rame

Digitized by Google

grosso una linea e tre quarti, formante 25 spire di 10 piedi e mezzo di diametro ebbero una deviazione di 20 gradi del loro galvanometro comparabile. Avendo eglino ottenuta la scintilla con calamite elettriche che non producevano che 5° di deviazione, speravano, a maggior ragione, di averla da questo apparato; ma, sia che non potessero muovere colla necessaria velocità quel gran cerchio, sicchè non potessero aprire a tempo opportuno il circuito, non vi riuscirono. Sarebbe invero un singolare spettacolo il vedere suscitarsi la luce elettrica pel solo volgimento d'una spirale in mezzo allo spazio. Pure ciò sembra che deva verificarsi superate che siano alcune difficoltà di esecuzione meccanica.

Giova pure indicare essere Botto di Torino giunto ad ottenere la decomposizione dell' acqua ed altri effetti chimici dall' azione del magnetismo terrestre, mediante due spranghe cilindriche di ferro dolce inviluppate di filo di rame ad elice, e fatte girare in modo da passare ad ogni momento colle loro cime a poca distanza da due spranghe prismatiche di ferro dolce lunghe tre metri e poste nella direzione dell' ago d' inclinazione (*a*).

Venendo ora parlare delle applicazioni che finora si fecero o che si possono prevedere probabili a farsi delle calamite elettriche, confesseremo non essersene fatta veruna, e ciò non recherà sorpresa a chi rifletta non contar elleno che 5 anni di vita. Se però vogliamo considerare quali applicazioni di esse si possano fino d'ora prevedere, noteremo che il fenomeno della scintilla può tornare utilissimo ad avere una pronta sorgente onde trarne il fuoco ogni qualvolta occorra. Abbiamo infatti descritto nel Dizionario l' ACCENDI-FUOCO a gas idrogeno (Tomo I, pag. 16) e notammo come la scintilla dell'elettroforo non si ottenesse con sicurezza, nè la incandescenza dal platino spugnoso sempre avvenisse. Non dubitiamo che la scintilla ottenuta da calamite un po' forti non valesse ad accendere l'idrogeno (sul che però non è a nostra cognizione essersi fatto veruno sperimento) e non si potesse quindi sostituire ai mezzi finora adoperati rendendo perfetto l' accendi-fuoco a gas idrogeno, finora sempre difettoso ed incerto. Che se poi si giungesse ad ottenere le scintille a circuito aperto, come asseriva d' aver fatto il Faraday, benchè gli venga negato dagli altri elettricisti che ripeterono i suoi sperimenti, o la si potesse avere comunque da un apparato immobile ed inconsumabile, chi sa allora qual grado di forza si potrebbe dare a queste scintille o con una più congrua disposizione dell' apparato che i progressi della scienza potessero suggerire, o coll'ingrandimento delle calamite, e chi sa a quali usi questo scintillamento potesse applicarsi qual fonte possente di calore e di luce. Nè già affatto nuova è la idea di valersi della scintillazione per illuminare, usandosi da gran tempo un cilindro soffregante contro alcune selci nelle cave di carbon fossile per evitare le pericolose detonazioni che possono produrre le lampane; ed avendo altri illuminata una sala con un chiarore simile a quello lunare, mediante una gran copia di scintille elettriche (*a*).

Il vedere la calamita agire sì possentemente sul galvanometro negli esperimenti del Zantedeschi, fanno sorgere

(*a*) *Bibliothèque Universelle de Genève*, Vol. LVIII, pag. 205.

(*a*) *Bibliothèque Universelle de Genève*, Vol. XII.

Digitized by Google

speranza che si possano colle calamite permanenti ottenere CALAMITE temporarie, e approfittarsi di tutti i vantaggi che quelle promettono, e dei quali parleremo nel seguente articolo, evitando gli inconvenienti che oggi si oppongono alle pratiche applicazioni di esse.

Sulla utilità delle azioni chimiche è quasi inutile il ragionare, poichè ov'esse si potessero ottenere più forti e con maggiore facilità, risulta naturalmente il loro immenso vantaggio. Certamente che nello stato odierno poco profitto si può trarne, attesa la velocità con cui deve attaccarsi e staccare l'ancora o girare la calamita, e attesa la forza di attrazione da superarsi in entrambi i casi; ma se queste azioni, si potessero ottenere a circuito aperto, come si fa colla pila, e come asseriva il Murray d'aver ottenuto coll'elettro-magnetismo (*b*), immenso sarebbe allora l'uso che potrebbe farsi delle calamite sia nella decomposizione dell' acqua e produzione del combustibile più vigoroso che si conosca, sia nelle operazioni chimiche delle arti. Frattanto l' avere una sorgente perenne di elettricità, e sia pur questa leggera, può tornare molto utile per le analisi chimiche.

E chi sa che forse, come il citato esperimento del Botto (pag. 150) ne dà lusinga, non possiamo trovare vasta ed inesausta sorgente di chimiche azioni nel magnetismo terrestre, solo che impariamo a valersene in modo opportuno.

Da quanto dicemmo si vede di quali grandi risultamenti possano dare speranza all' industria le calamite elettriche, e quanto meritino perciò di venire studiate e perfezionate dagli scienziati e dagli industriali cui sta a cuore di trarre al più presto ogni possibile utilità dalle scienze. Non sappiamo se si arriverà ad ottenere nessuno di quegli effetti che dianzi indicammo, come più necessarii a trarre dai gabinetti di fisica il magneto-elettricismo e diffonderlo nelle officine: ciò solo sappiamo che sarebbe arditezza il ritenerli impossibili colla scarsezza dei lumi odierni sull' argomento, che vi ha anzi qualche probabilità che ne dà speranza, e che in conseguenza quanto maggiore sarà il numero di quelli che vi applicheranno i loro studii più sollecito sarà o l'adempimento delle speranze o il riconoscimento del poco loro fondamento. Ad ogni modo crediamo che l'indicazione di quello che finora si è fatto, non possa dirsi fuori di luogo in quest' opera.

(M. POUILLET—SAINT PREUVE—LEOPOLDO NOBILI—ZANTEDESCHI—BOTTO —G.**M.)

CALAMITA *temporaria*. Abbiamo già veduto nell' articolo precedente che Oersted fu il primo ad osservare che il fluido elettrico agiva sulla calamita, purchè fosse in movimento. Quindi, qualunque metallo agisce sopra l'ago magnetico, e sul ferro come una calamita, sino a tanto che rimane investito da una corrente elettrica. In seguito si scoperse che i conduttori spirali avevano la proprietà di calamitare gli aghi e le spranghette di ferro o d' acciaio tenuti per qualche momento in mezzo ad essi. Sturgeon finalmente nel 1825 imaginò di magnetizzare cilindri di ferro dolce, piegati a guisa di ferro di cavallo, avvolgendoli con spirali di rame, i cui capi comunicavano coi poli di zinco e rame di un elettromotore. Questi cilindri quando siano di acciaio divengono, come vedremo, deboli sì, ma vere calamite permanenti, e quando di ferro dolce diconsi *calamite temporarie*, perciò che secondo che la corrente elettrica scorre o si arresta,

(*b*) *Bibliothèque Universelle de Genève*, Vol. XIX.

Digitized by Google

acquistano o perdono le magnetiche proprietà.

Il peso che Sturgeon aveva fatto sostenere alla prima calamita temporaria era di nove libbre. Moll, professore di Utrecht, ripetè lo sperimento più in grande e un cilindro di ferro dolce piegato a ferro di cavallo grosso due pollici inglesi e un quarto (centimetri 5,71) con una spirale di 44 giri di filo di ottone grosso un ottavo di pollice (3 millimetri) il tutto insieme del peso di 26 libbre (11$^{chil.}$,79), sostenne 135 libbre (61$^{chil.}$,24) usando una angusta cassetta di rame con una lastra di zinco, di 11 piedi inglesi quadrati (poco più di un metro quadrato) di superficie, empiuta di acqua acidulata con un sessantesimo di acido solforico ed un cinquantesimo di acido nitrico. Poscia lo stesso ferro di cavallo foderato d'un inviluppo di seta, ed armato di una spirale di ferro, sostenne 150 libbre (68$^{chil.}$,04).

Si ottengono effetti simili anche coll' elettricità ordinaria facendo passare intorno al ferro dolce a elice una serie di scintille prodotte da una macchina elettrica.

Operando con una spirale *dextrorsum*, ossia le cui elici poste verticalmente e considerate nel loro andamento ascendente vadano da sinistra a destra, come sono in generale le viti diritte che si usano nelle arti, la parte del cilindro di ferro che corrisponde alla estremità della elice per cui entra la corrente positiva o che è rivolta al polo positivo della pila, diviene polo boreale, e l'altra cima polo australe.

Se la corrente proviene da una macchina elettrica, si avranno i poli disposti nella prima maniera se la elettricità è positiva, e nella seconda se è negativa.

Se la spirale cammina in senso opposto, vale a dire è *sinistrorsum*, nel qual caso le elici osservate nel loro andamento ascendente, quando la spirale è verticale vanno da destra a sinistra, come sono le viti chiamate nelle arti *rovescie*, i poli si disporranno precisamente all'opposto di prima, e là dove colla spirale dextrorsum cadrebbe il polo australe sarà il boreale e viceversa.

Se finalmente la spirale sarà composta di varie elici unite capo a capo, le quali vadano alternatamente alcune a destra altre a sinistra, si avranno sul ferro o sull'acciaio magnetizzato tanti punti conseguenti quanti sono quelli ove le elici cangiano direzione, avendo ciascun tratto i suoi poli australe e boreale in quei punti ove le direzioni delle correnti e delle elici lo esige.

E qui prima di innoltrarci a parlare della miglior costruzione delle calamite temporarie, dei loro fenomeni, e delle applicazioni che le arti ne possono sperare, indicheremo brevemente alcuni fatti relativi alle loro proprietà ed importantissimi a conoscersi.

E primieramente noteremo che la magnetizzazione del ferro dolce è prontissima e, per così dire, istantanea;

Che interrompendo il circuito elettrico la magnetizzazione del ferro va gradatamente scemando.

Che invertendo la direzione della corrente per le spire, i poli si rovesciano colla stessa rapidità e quasi istantaneità con cui si producono dapprima.

Che finalmente per una data massa di ferro vi ha un limite di magnetizzazione, il quale non si può oltrepassare, come vedremo quando parleremo della costruzione delle calamite temporarie e della loro forza.

Della costruzione delle calamite temporarie. A molte cose fa d'uopo avvertire nella preparazione d' un apparato di tanta semplicità quale si è una calamita

Digitized by Google

temporaria; cioè: 1. alla qualità del ferro impiegatovi; 2. alla forma più conveniente di esso; 3. al metallo da preferirsi per fare le spirali; 4. al diametro da darsi al filo di esse; 5. al modo di avvolgerle sul ferro; 6. all' influenza del numero delle loro elici; 7. all' isolamento di esse dal ferro; 8. alla forma migliore da darsi all' ancora; 9. finalmente alla proporzione da conservarsi fra l'elettro-motore e la calamita.

1. *Qualità del ferro.* Si è osservato che la magnetizzazione è tanto maggiore quanto più il ferro è dolce e raffinato, cosicchè il professore Dal Negro, che studiò a lungo tale argomento, stima potersi dal grado di forza con che il ferro temporariamente si calamita conoscere il grado di purezza e di raffinamento di esso. Invano però tentò il detto fisico di ottenere coll'elettricità nel ferro un magnetismo permanente, anche arroventandolo mentre era investito dalla corrente elettrica, poscia tuffandolo nell' acqua fredda; appena s' interrompe il circuito, la maggior parte del magnetismo sparisce e la piccola porzione che rimane col tempo anch'essa dileguasi.

Provò il sullodato professore l'azione del fluido elettrico sull'acciaio non temperato e trovò che questo acquistava una forza magnetica assai minore del ferro, ma che, a differenza di quello, rimaneva debolmente magnetizzato in modo da portare il proprio peso.

Ripetuto l'esperimento rese incandescente l'acciaio e, fattolo comunicare in tale stato coll'elettro-motore, non ne ottenne segni di forza magnetica; lo immerse allora nell'acqua e rimase temperato e magnetizzato permanentemente con forza un poco maggiore di quella che aveva acquistato dapprima senza tempera.

Preso finalmente dell' acciaio temperato e sottopostolo all' azione dell' elettromotore, desso acquistò presso a poco quella stessa forza che aveva ricevuto quando non era temperato e la conservò, nè in 20 ore che rimase esposto all'azione d'una corrente elettrica crebbe punto di forza.

Moll di Utrecht aveva detto, fino dal 1830, che coll' elettricità non si poteva aumentare la forza d'una calamita artificiale ordinaria, ora però, dopo quanto si è osservato, sulla difficoltà di convenientemente preparare le calamite temporarie a spigoli, nasce qualche dubbio su tale asserzione.

Da tutte queste indagini chiaramente adunque risulta che il *miglior ferro per fare le calamite temporarie si è quello della maggior purezza e dolcezza.*

2. *Forma delle calamite.* Se così chiaramente e fuor d'ogni dubbio risulta la qualità del metallo da preferirsi, ben altrimenti si è della forma che più si giudichi conveniente. Varii dispareri sussistono a tale proposito fra quelli che particolarmente a questo studio si dedicarono.

Riporteremo i fatti osservatisi finora, e lasceremo alla scienza il fare che da simili constrasti di varie opinioni emerga senza dubbiezza la verità.

Varii fatti intanto vennero finora riconosciuti senza che nessuno li contrasti.

A parità di circostanze, un cilindro cavo si magnetizza con forza assai debole e molto minore d' un cilindro pieno; cosicchè, a massa uguale, non sostiene che un quindicesimo o un ventesimo di quello.

A masse uguali di ferro, e con filo di ugual grossezza e lunghezza, fino ad un certo limite, che ancora non si conosce esattamente, le calamite temporarie più corte, e per conseguenza più grosse, riescono più energiche.

Digitized by Google

L' argomento però sul quale divisi sono i pareri si è quello se giovi di fare le calamite temporarie cilindriche o prismatiche, pretendendo taluno che gli spigoli nuocano altri che giovino. In questo genere d' indagini gran diligenze sono necessarie, poichè, come in seguito vedremo, influisce moltissimo sulla magnetizzazione del ferro coll'elettricità che le spirali siano isolate dal ferro, nè lo tocchino in verun punto. Ora quando i fili poggiano sopra uno spigolo, può questo assai facilmente farsi strada, allargando, a guisa di cuneo, la seta della fasciatura e toccare il metallo, per cui la corrente trascorre. Così dapprincipio, condotti in inganno da questo isolamento imperfetto, si credette che le calamite prismatiche si dovessero abbandonare come di gran lunga inferiori alle cilindriche: ma poscia, esaminato l' argomento con diligenza maggiore, se ne dedusse non avere gli spigoli influenza veruna sulla forza che acquistano le calamite temporarie. Il Magrini però ritiene invece che gli spigoli di queste calamite, ben lungi dall'essere dannosi o di nessuna influenza, riescano piuttosto vantaggiosi, quando siansi prese le dovute cautele per isolarli dalle spirali. Prese egli in fatto due tubi di vetro verticali lunghi 11 centimetri del diametro esterno di un centimetro e interno di 9^{mm}. Gli assi dei due tubi erano fra loro distanti 46^{mm}. Un filo di rame fasciato di seta, passava da un tubo all'altro facendo sopra ciascuno una spirale di 80 giri e veniva posto in comunicazione ai due capi coi poli d'un elemento voltaico alla Wollaston mediante il mercurio. S'introducevano successivamente in questi tubi alcune spranghette piegate a ferro di cavallo, talune cilindriche di 6^{mm} di diametro, altre quadrate di 5^{mm} di lato, le cui gambe erano diritte e lunghe 135^{mm}. La distanza fra i loro assi era la stessa che fra gli assi dei tubi, cioè 46^{mm}. In tal guisa si osservò che quantunque le spranghette cilindriche pesassero più delle prismatiche, pure la loro forza fu minore. Da tale esperimento si dedusse quindi la superiorità delle calamite prismatiche.

Questi esperimenti potevano forse lasciare in alcuno qualche dubbio, perciò che, rimanendo le spirali del filo sempre cilindriche e le spranghette essendo ora cilindriche, ora prismatiche, ne seguiva che le prime erano in ogni punto della loro periferia ugualmente distanti dalle spirali le seconde in alcuni punti più vicine in altre più lontane. Quantunque fosse probabile che una tale differenza fosse piuttosto a vantaggio che contraria all' asserto del Magrini, pure, non conoscendosi abbastanza il modo di agire dell' elettricità nella magnetizzazione del ferro, restava sempre un timore che tale disparità di circostanze avesse influito nell' esperimento. Egli è bensì vero che ad ogni modo, quand' anche il vantaggio si fosse ottenuto per questo motivo conveniva sempre attribuirlo alla forma prismatica delle spranghe, ma siccome per ottenerlo bisognava rinunciare alla immediata sovrapposizione del filo su ogni punto del ferro senza altra distanza che quella minima portata dalla fasciatura di seta, così non trovavasi abbastanza provata la pratica superiorità della forma prismatica. Era pure nella pratica di grave ostacolo la difficoltà dell' isolamento, non potendosi adottare la frapposizione del tubo di vetro che allontana troppo le spirali dal ferro. A tutti questi obbietti però rispondono gli ultimi esperimenti del Magrini non ancora resi pubblici, ed i quali ci vennero gentilmente da esso comunicati, permettendone d'essere i primi a darne notizia.

Digitized by Google

Gimse egli con semplicissimo mezzo a preparare le calamite prismatiche in guisa che ravvolgendovi poscia sopra il filo fasciato di seta, a quella della stessa maniera che accostumasi fare per quelle cilindriche, si ottiene un perfetto isolamento tra metallo e metallo. Ecco il metodo da esso adoperato. Immerge egli la calamita prismatica leggermente riscaldata in una soluzione molto concentrata di gomma arabica e trattala da questa, e lasciatala alquanto sgocciolare la copre accuratamente, mentre è ancor umida, con gomma arabica polverizzata, indi la lascia asciugare. Quando è bene asciutta la immerge di nuovo nella soluzione di gomma arabica dianzi accennata e la fa asciugare di nuovo. Questa specie di vernice riesce molto consistente, ne è soggetta a fendersi o screpolare.

Ravvolgendo il filo fasciato di seta su queste calamite così preparate ne ottenne egli effetti magnetici superiori assai di quelli somministrati dalle cilindriche, a circostanze uguali.

Conchinderemo quindi, quanto alla forma delle calamite, che, da quanto si conosce finora, per ottenerle della maggior possibile attività si hanno a fare *grosse, corte, a ferro di cavallo e con ispranghe prismatiche.*

3. *Metallo migliore per fare le spirali.* Il rame o l'ottone possono ugualmente servire all'uopo, non essendosi osservata differenza sensibile fra l'uso dell'uno e dell'altro di essi. Il ferro è men buono di quelli perchè meno conduttore dell'elettrico. Sicchè le *spirali di rame o d'ottone sono da preferirsi.*

4. *Diametro del filo delle spirali.* Si avvolsero sopra lo stesso ferro tre spirali di rame fasciato di seta, ciascuna delle quali aveva lo stesso numero di elici. L'una era fatta con un filo grosso $0^{mm},8$, la seconda con un filo grosso $1^{mm},5$; la terza con due fili, ambedue di $0^{mm},8$ di diametro; il peso medio sostenuto nel primo caso fu di chil. 8,8; nel secondo di chil. 9,75; nel terzo di chil. 10,8. Si vede adunque che i fili di un diametro maggiore danno più forza, ma che a peso uguale, e supponendo sempre la grossezza tale che basti a lasciar passare tutta la corrente elettrica che si svolge, *i più sottili sono più utili.*

5. *Modo di avvolgere le spirali sul ferro.* La posizione delle spire intorno alle calamite elettro-dinamiche sembra indifferente, essendosi riconosciuto che, purchè il numero delle spire rimanga lo stesso, la corrente agisce ugualmente su tutta la estensione del cilindro ricurvo, anche nel caso che le spirali non avvolgano che una metà, un terzo, un quarto ed anche meno del cilindro medesimo. Prima però di ammettere questa massima in generale sarebbe d'uopo ripetere gli esperimenti con ferri di maggiori dimensioni che quelli usati finora. Quand'anche le correnti elettriche si muovano ad angolo fra loro, come nel caso che si avvolga il ferro con spirali incrocicchiate, la forza cresce, purchè la sorgente elettrica sia tale che un solo filo non basti a scaricarla. Se però la forza elettrica sarà debole, allora il moltiplicare le spirali sovrapposte sarà piuttosto di danno che altro. Ad ogni modo le spirali più vicine al ferro daranno sempre una forza maggiore. Ciò però cui principalmente interessa di avvertire si è al numero delle elici ed all'isolamento perfetto delle spirali, del che nei paragrafi seguenti parleremo.

6. *Influenza del numero delle elici.* La forza che acquista una data massa di ferro è, almeno fino a un dato limite, proporzionale al numero delle elici componenti la spirale che la investe. Di più se un solo filo basta a scaricare l'inte-

Digitized by Google

ra corrente, e lasciando lo stesso numero di elici, le si dividano in due spirali, per ciascuna delle quali separatamente scorra il fluido elettrico, la forza magnetica del ferro non sarà che la metà di quella di prima. Questo ultimo effetto, per quanto a primo aspetto sembri strano, è però consentaneo a quanto dicemmo sull' influenza del numero delle elici. In fatto la corrente elettrica si divide in tal caso in due metà andando parte per una metà della spirale e parte per l'altra. Ora questa metà di corrente, a numero di elici uguale di prima, darebbe metà di forza e deve darne un quarto con un numero di elici metà minore ; sicchè la forza totale non risulta che di due quarti ossia una metà. Da ciò quindi si deduce che quanto maggiore sarà il numero delle elici che la corrente elettrica dovrà direttamente percorrere, maggiore, fino ad un certo punto, sarà la forza magnetica che acquisterà una data massa di ferro collo stesso elettro-motore.

7. *Isolamento delle spirali.* Se preso un cilindro piegato a ferro di cavallo, lo si pulisce e poi vi si ravvolge intorno del filo di rame reso lucido stropicciandolo con ismeriglio, la corrente elettrica non produrrà verun effetto magnetico, perciocchè, in luogo di percorrere la via molto più lunga delle elici, camminerà pel ferro stesso. Che se anche in tal guisa si è talvolta ottenuto un qualche debolissimo indizio di magnetismo, si deve questo attribuire alla maggiore conducibilità del rame, e tanto ciò è vero che sostituendovi del filo di ferro, svanisse. Se invece il ferro od il rame non saranno politi, ma coperti di quella leggiera crosta d'ossido che formasi alla loro superficie, basterà la frapposizione di questa sostanza poco conduttrice, a dare effetti magnetici, i quali però riusciranno senza confronto più vigorosi quando o con seta o con resina si isoli la spirale dal ferro. Ben adunque si vede quanto importi che l'isolamento sia perfetto, poichè se la calamita temporaria tocca la spirale in due soli punti, uno dei quali appartenga al filo per cui entra la corrente e l'altro a quello per cui esce, quasi tutta la corrente elettrica passerà allora pel ferro, e quella debolissima che rimarrà all' elice poca forza potrà dare al ferro.

8. *Forma dell'ancora.* La forma dell' ancora molto anch' essa influisce sulla forza con cui le calamite temporarie a se l'attraggono e tengonla unita. La miglior forma che si conviene alla parte di questa che entra a contatto coi poli della calamita si è la convessa, la quale, quando sia presentata ai poli in modo che i suoi due capi ne siano ugualmente distanti, dà un effetto di gran lunga maggiore, e talvolta perfino doppio che se fosse piana.

9. *Proporzione fra la grandezza della calamita e la forza dell' elettro-motore.* Abbiamo già detto nel principio di questo articolo che una massa di ferro non poteva magnetizzarsi oltre ad un dato limite. Se in fatti abbiasi una serie di calamite temporarie di varii pesi che vadano gradatamente aumentando, e queste coperte d' una spirale formata di ugual filo metallico, si assoggettino l'una dopo l' altra all' influenza d' uno stesso elettro-motore, le forze magnetiche cresceranno colle masse fino ad un certo punto, poscia comincieranno a decrescere. Parimenti se ciascuno di questi cilindri si assoggetti successivamente all'azione di elettromotori di forza sempre maggiore, si vedrà che anche la forza magnetica andrà sempre crescendo, ma arriverà per tutti un tal punto, il quale non è possibile oltrepassare, e questo dipenderà dalla massa del ferro: sicchè

Digitized by Google

il magnetismo che le calamite potranno ricevere, a circostanze uguali, sarà tanto più forte quanto più esse avranno di massa. Prima di giugnere a questo massimo di forza la magnetizzazione più o meno forte del ferro dipenderà dalla forza dell' elettromotore e dal numero delle elici della spirale, sicchè crescendo l' uno di questi elementi si potrà scemar l' altro.

Se però si abbia raggiunto il limite a cui il magnetismo d' una massa di ferro più non si accresce, la forza che rimane alla corrente prodotta dall' elettromotore potrà comunicare proprietà magnetiche ad altre calamite. Se si assoggettano varie calamite temporarie contemporaneamente ad una corrente elettrica, queste si calamiteranno più o meno secondo la forza dell' elettromotore e secondo il loro collocamento relativamente ad esso. Così se tutte riceveranno la corrente direttamente ed avranno ugual numero di spire, di filo della stessa grossezza, ec., si calamiteranno con ugual forza; se invece la corrente scorrerà prima intorno ad una calamita temporaria, poi intorno ad una seconda, indi ad una terza la magnetizzazione andrà scemando con proporzione più o meno rapida, secondo la forza dell' elettromotore e la massa delle calamite.

Giova qui aggiugnere che quanto abbiamo detto nella pagina precedente sul minor effetto che si ottiene, dividendo le elici in due o più spirali, si verifica anche nel caso che un elettromotore magnetizzi due calamite temporarie invece di una. Così gioverà sempre che un elettromotore operi su di una sola, regolando però la massa di questa, il numero delle elici della sua spirale e la grossezza del filo della medesima, per modo che tutta la corrente elettrica che si svolge venga utilizzata, meglio essendo eccedere alquanto nelle proporzioni di queste parti della calamita che in quelle dell' elettromotore.

Per conoscere poi la proporzione da osservarsi fra la grandezza delle calamite e della spirale, e la forza dell' elettromotore, per dare al ferro quel massimo di magnetismo ond' è suscettibile, con un elettromotore che abbia la minima forza a ciò necessaria; occorrerebbero accurate indagini che sarebbero importantissime per le applicazioni delle calamite temporarie, ma che pur troppo mancano tuttora. A dar però qualche lume su tale argomento potranno servire gli esperimenti che seguono del professore Dal Negro, nonchè quelli che in seguito riferiremo del Botto di Torino. Prese il primo due calamite, l' una del peso di $2^{chil.},4$, l' altra di $2^{chil.},6$, e le assoggettò alla corrente d' un elettromotore di piedi quadrati 2 e un quinto (*a*). Il peso massimo sostenuto dalla prima calamita fu di $75^{chil.},50$; quello medio di 61 chil. Il peso massimo sostenuto dalla seconda calamita fu di $86^{chil.},50$; il medio di 76 chil.. Si vede adunque che secondo questi esperimenti una massa di ferro di $0^{chil.},2$ sostenne il peso massimo di $86,50 - 75,50 = 11$ chil. Il medio di $76 - 61 = 15$ chil. Per conoscere il limite della forza dell' elettromotore, fece il Dal Negro costruire una calamita del peso di 5 chil., e questa investita dalla corrente dello stesso elet-

(*a*) Non dice qui il Dal Negro quale fosse la forza di questo apparato sul galvanometro, ciò che molto interesserebbe, atteso che sappiamo che secondo lo stato delle superficie e la loro figura e disposizione, la intensità elettrica varia notabilmente. Siccome nulla dice neppure sulla natura del liquido impiegato in questi sperimenti, è probabile che fosse, come al solito, acqua acidulata, con un sessantesimo d'acido solforico ed un sessantesimo d'acido nitrico.

Digitized by Google

tromotore non giunse a sostenere che un peso quasi uguale a quello portato dalla calamita del peso di $2^{chil.},6$. Aggiunto allora al primo elettromotore un altro uguale, cosicchè la superficie dello zinco riusciva di piedi 4 e due quinti, la calamita di 5 chil. armata d' una spirale d' un chilogramma di peso sostenne il massimo peso di 101 chil., e il medio di 90 chil.: armata d'una spirale di due chilogrammi di peso sostenne il massimo di chilogr. 118 e il medio di 108. Collo stesso doppio elettromotore, ma con l'acqua che aveva servito, e perciò meno attiva, provatasi la calamita di

$2^{chil.},7$, sostenne dessa il peso massimo di 78 chil. ed il medio di $66^{chil.},60$. Questi esperimenti dimostrano evidentemente che le calamite temporarie non acquistano che una forza magnetica proporzionata alla loro massa, e alla forza dell' elettromotore. Per dare una qualche idea degli effetti che si possono ottenere con una data massa di ferro e con un dato elattromotore, riporteremo i principali risultamenti che il Dal Negro ha pubblicati.

L' acqua onde egli servissi era acidulata con un sessantesimo di acido solforico e un sessantesimo di acido nitrico.

Digitized by Google

DIMENSIONI DELLE CALAMITE										DIMENSIONI DELLE SPIRALI				Superficie dell' elettro-motore		FORZA			
Peso		Lungh.		Diametro		Freccia		Distanza dei piedi		Peso		Numero delle elici	Diametro dei fili			Media		Massima	
chil.		metri		metri		metri		metri		chil.			metri	piedi		chil.		chil.	
1	50	0	38	0	025	0	156	0	087	1	00	39	0 0082	2	1/5	36	33	41	00
0	35	0	29	0	014	0	116	0	085	0	3/4	57	0 0082	0	3/4	11	50	12	75
0	29	0	29	0	010	0	116	0	039	0	3/4	37	0 0007	0	3/4	11	50	11	50
														0	1/4	9	00	9	50
2	25	0	66	0	023	0	295	0	057	1	00	57	0 0084	2	1/5	34	50	35	00
2	40	0	46	0	030	0	183	0	074	1	00	57	0 0084	2	1/5	61	00	75	50
2	60	0	47	0	032	0	183	0	067	1	00	53	0 0084	2	1/5	76	00	86	00
5	00	0	57	0	041	0	227	0	052	1	00	64	0 0084	4	2/5	90	00	101	00
										2	00	64	0 0084	4	2/5	108	00	117	00

Digitized by Google

Il Botto di Torino, preso un certo numero di coppie nuove alla Wollaston affatto uguali, la cui piastra di zinco presentava a contatto del liquido eccitatore circa 2 decimetri quadrati di superficie esaminò l'effetto di un numero diverso di queste coppie sopra un cilindro piegato a ferro di cavallo ed avvolto colle solite spirali elettro-magnetiche. Osservò il peso che questa calamita temporaria poteva sostenere e il numero delle oscillazioni del doppio ago astatico (V. CALAMITA) intorno alla sua posizione di equilibrio, cioè perpendicolare alla direzione dei fili del moltiplicatore, avvertendo sempre di incominciare a contare due minuti dopo stabilito il circuito, per poter avere risultamenti comparabili e operare in circostanze analoghe. Ecco gli effetti da lui ottenuti:

	Numero delle coppie	Oscillaz. prodotte sull'ago astatico	PESO SOSTENUTO in libb. piemontesi	PESO SOSTENUTO in chilogrammi
I Saggio: con acqua acidulata con $\frac{5}{100}$ di acido.	1	19	30,5	11,22
	2	22	33,0	12,12
	3	23	36,6	13,37
	4	28	44,8	16,47
	9	40	62,11	23,20
	12	75	78,0	28,67
	16	86	81,0	26,09
II. Saggio: colla stessa acqua, le coppie essendo unite coi poli omologhi . . .	1	20	32,0	11,75
	2	25	40,0	14,75
	4	33	56,0	20,65
III. Saggio: con acqua acidulata con $\frac{1}{100}$ d'acido solforico	12	34	57,0	21,02
IV. Saggio: con acqua acidulata con $\frac{1}{25}$ di acido	12	82	80	29,50
	1	40	62	14,31

Da questi esperimenti risulta che la forza ottenuta dalle calamite temporarie, dipende da 4 varii elementi, cioè: dalla loro massa; dal numero delle elici onde sono avvolte; dalla grossezza del filo di queste, e dalla forza dell'elettromotore, la quale può notabilmente variare secondo la estensione della superficie dei suoi elementi, e la loro figura e disposizione, e secondo la acidità più o meno forte del liquido. Ciò però che resta tuttora a sapersi si è in qual proporzione stia il consumo dello zinco e per conseguenza dell'acqua acidulata colla forza prodotta, cioè quale forza e per quanto tempo un dato peso di zinco possa comunicare ad una calamita temporaria, supposto che il tutto sia combinato

Digitized by Google

in modo per ogni riguardo da produrre il massimo effetto possibile.

Rilevasi parimenti dalle esperienze del Botto che qualunque sia l'elettromotore impiegato, di una o più coppie e con acqua più o meno acida, quello che dà un tal numero di oscillazioni, dà sempre la stessa forza magnetica, il che sembra provare vieppiù la identità delle due forze; ma che la proporzione in cui cresce il primo effetto non è la stessa di quella in cui cresce il secondo.

I quali principii premessi, riservandoci agli articoli ELETTRICITÀ, PILA il parlare a lungo dei begli sperimenti che fece il Dal Negro sulla efficacia dei perimetri, noteremo qui soltanto, come cosa utilissima alle applicazioni industriali delle calamite temporarie, esser egli pervenuto ad ottenere possentissimi effetti con coppie fatte di soli fili di zinco e di rame, e perciò di tenuissimo costo quanto alla loro prima costruzione.

Utili applicazioni delle calamite temporarie. Dopo aver sì a lungo parlato della costruzione delle calamite temporarie e della forza di esse, ne chiederanno a buon diritto i lettori quali importanti applicazioni lascino esse prevedere, per meritare che se ne tratti sì a lungo in un'opera alla tecnologia in ispecialità destinata. Varie sono le applicazioni che da questo nuovo trovato de'nostri giorni prevediamo potere scaturire, fra le quali però tre sono da notarsi precipuamente, cioè una forza motrice, una sorgente di luce, ed un chimico agente. D'ognuna di queste applicazioni parleremo partitamente, accennando poi le altre di minore importanza che si sono proposte o si possono prevedere.

Incominciando primieramente a parlare della forza motrice, essendo questa l'applicazione intorno alla quale più si è studiato finora, diremo che il primo a cercare di rendere utile questa forza fu il più volte citato prof. Dal Negro, il quale, fino dal 1831, costruì e descrisse una specie di pendulo mosso da una calamita temporaria. Dopo di lui vennero Jacobi di Conisberga, il quale, a quanto i pubblici fogli asserirono, pose in moto con calamite temporarie una ruota del peso di mezzo cantaio, colla velocità di 5 piedi e mezzo al secondo. Oltrechè questo annunzio non era menomamente comprovato, nè indicava i mezzi onde il Jacobi si fosse valso, ognun vede non potersi dedurre da esso quale fosse la forza ottenuta, non conoscendosi quanta si fosse la mobilità della ruota e quali i suoi attriti, questi essendo d'altra parte le sole resistenze che si potessero opporre all'effetto ottenuto. Botto reclamò dappoi la priorità per la invenzione d'altra sua macchina; una se ne inventò a Brusselle, poi altre ne imaginarono il Dal Negro, il sig. Magrini ed il Botto, delle quali tre ultime più particolarmente favelleremo.

Il principio generale su cui si fondano i meccanismi costruiti a fine di trarre partito dalle calamite temporarie, consiste nel presentare ai poli di esse, quelli di nome diverso di una calamita permanente, sicchè questa ne venga attratta; poscia invertire la corrente per modo che i poli a contatto, o quasi, divenendo omologhi si rispingano. Questo invertimento producevasi ordinariamente con una specie di altaleno, al quale erano attaccati varii archi metallici che pescando ora in uno ora in un altro di alcuni vasellini contenenti del mercurio, nei quali immergevansi le cime dei fili conduttori dell'elettromotore, facevano comunicare or coll'uno or coll'altro degli element voltaici, i capi delle spirali ond'era avi volta la calamita temporaria. Questo movimento alternato dell'altaleno si ot-

Digitized by Google

teneva dall'azione stessa che moveva la calamita permanente con acconcio meccanismo. Su tale principio basavansi le prime macchine del Dal Negro e del Botto ed anche quella di Brusselles.

Altri però abbandonando l'uso delle calamite permanenti, presentarono invece a quelle temporarie semplici spranghe di ferro dolce, valendosi della attrazione che si produceva, e che poi si annientava interrompendo il circuito voltaico allora quando erasi verificato il contatto o la massima vicinanza (*a*). Questo metodo, ha, per vero dire, lo scapito che la forza della ripulsione, la quale poteva dare un effetto pari, o quasi tale, a quello dell'attrazione, va interamente perduta, ma il primo ha l'inconveniente che volendosi operare in grande occorrono calamite permanenti di molto vigore, le quali riescono costose, pesanti, difficili a procurarsi e limitate. Ad ogni modo è nostro parere doversi il primo metodo preferire ogni qual volta o si ricercano piccole forze o il numero delle calamite permanenti si può moltiplicare senza grande complicazione, poichè se il maggiore difetto della forza magnetica temporaria consiste nello spendio che occorre per procurarsela, egli è certo di molta importanza non rinunziare alla metà di essa che quando necessità lo esiga. Tanto anzi stimiamo noi utile il non perdere veruna parte della forza delle calamite temporarie che vorressimo piuttosto anche nelle grandi macchine, quando per le suesposte ragioni, le calamite permanenti non convenissero, vedere ridotti a calamite temporarie anche i pezzi mobili, sicchè i loro poli restando sempre costanti facessero eglino l'effetto di calamite permanenti, e venissero così attratti da una delle calamite temporarie stabili e rispinte da un'altra. Comunque siasi, su questo secondo principio sono costruite le ultime macchine di Dal Negro, Jacobi, Botto e Magrini.

A qualunque però di tali principii si preferisca attenersi la grande difficoltà che s'incontra sempre nelle macchine di questo genere si è che la gran forza non si esercita mai che al contatto o alla minima distanza, poichè alla distanza d'una linea una calamita temporaria non sosterrà più la 100.ª parte di quello che sostiene al contatto. La è quindi, come benissimo dice il Magrini, piuttosto una forza statica che dinamica. L'unico modo quindi per ricavarne qualche profitto si è di supplire alla tenuità delle azioni col frequente loro ripetersi, ed a ciò appunto volsero il pensiero quelli che studiarono di approfittarsi delle forze magnetiche delle calamite temporarie.

L'apparato costruito dal prof. Dal Negro differisce da quello degli altri tre summentovati in quanto che agisce con moto alternato o di va-e-vieni, laddove gli altri all'opposto operano con moto circolare. Egli pare invero a primo aspetto che questa maniera d'azione abbia uno svantaggio sulle altre nel caso in cui si tratta di ottenere una forza, la cui velocità vada acceleratamente crescendo, al che mirabilmente si presta il moto circolare e si oppone quello di va-e-vieni che ad ogni tratto deve invertirsi e passare dallo stato di moto a quello di quiete e da questo di nuovo a quello di

(*a*) Appena viene interrotto il circuito il ferro perde quasi istantaneamente il suo magnetismo. E qui, a scanso d'equivoci, fa d'uopo indicare che quanto dicemmo a pag. 152 *che interrompendo il circuito elettrico la magnetizzazione del ferro va gradatamente scemando*, a ciò solo si riferisce che colle successive interruzioni del circuito il magnetismo che il ferro riacquista la seconda volta riesce un po' minore di quello acquistato la prima; la terza più debole della seconda, ec. fino ad un dato limite.

Digitized by Google

moto. Tale svantaggio però non è senza compensi, e consistono questi nell' approfittarsi di tutta la forza attraente delle calamite temporarie facendo giugnere il ferro dolce al contatto di esse, locchè non si è fatto finora nelle macchine rotatorie, e siccome sappiamo quanto la menoma distanza scemi il vigore della azioni magnetiche, ben si vede non essere questo vantaggio di poco momento. Inoltre il Dal Negro trasse altresì partito da una parte della forza viva della percossa del ferro contro la calamita temporaria, e giunse così ad ovviare in parte ad uno dei maggiori inconvenienti da noi dianzi indicati del moto alternato. Giunse egli con acconcio meccanismo a cangiare i poli della calamita più di 8 volte al secondo : con questo metodo pose in moto un volante del peso di libbre 6 e sollevò un peso di libbre 1 e $\frac{1}{6}$ a un pollice e mezzo al secondo. Non sappiamo quale fosse la forza dell'elettromotore che produceva questo effetto, per quanto tempo continuasse a darlo e quale fosse il consumo di zinco e di acido.

Diede il Dal Negro alla sua macchina colle ultime modificazioni il nome di *ariete magnetico*, e la costruì nella maniera seguente.

Fissò egli sopra un tavolo ben sodo una calamita temporaria del peso di 5 libbre grosse di marco, in guisa da poterla alzare ed abbassare di poche linee secondo il bisogno. Ad una data distanza dalla stessa piantò perpendicolarmente al tavolo un' asta di ferro che serve di fulcro e che si può innalzare ed abbassare come si vuole. Una solida verga di legno attraversata da un asse che la divide in due parti disuguali nella relazione di 1 a 8, poggia sopra il detto fulcro mediante le cime di detto asse che fan l' uffizio di perni, ed intorno ai quali può girare in un piano verticale. All' estremità del braccio più corto della leva vi è un prisma di ferro fermato con viti, e collocato in modo che il suo asse riesca orizzontale. Alla cima del braccio più lungo vi è un martello d' acciaio a due teste piane anch'esse orizzontali. Il peso è talmente distribuito che eccede alquanto dalla parte del martello, sicchè volendo tener questo orizzontale occorra una resistenza di 2 once grosse ($o^{chil.}$ 1), perchè adunque la leva si rimanga orizzontale converrà abbassare il fulcro fino a che la parte inferiore del martello riposi sopra un incudine sottoposta.

Ora suppongasi che la sfera d' attività della calamita sia tale da non attrarre la testa del detto ariete che alla distanza di una linea. Converrà in tal caso abbassare la calamita per modo che i piedi di essa non sieno distanti che una linea dalla testa dell'ariete medesimo. Un meccanismo ben facile a imaginarsi fa sì che appena l' ariete tocca la calamita, il circuito voltaico resta interrotto, sicchè l'ariete abbandonato discende. Ristabilita la corrente viene attratto di nuovo, e così sempre l'effetto prosiegue. Un meccanismo conveniente serve a cangiare questo movimento alternativo in uno circolare continuo.

La macchina di Jacobi componevasi di otto spranghe fisse e di altre otto disposte in modo da girare intorno a un disco. Le spranghe erano lunghe 7 pollici e grosse 14 linee cinte d' un filo di ferro grosso mezza linea. I capi di questi fili si facevano comunicare ora col polo rame ed ora con quello zinco d'una pila. Una massa di 15 quintali percorreva per effetto del magnetismo 5 piedi e mezzo al secondo. Ciò è quanto ne fu dato sapere, su questo meccanismo.

Botto di Torino costruì la sua macchina motrice con una ruota di 65 centi-

Digitized by Google

metri di diametro che gira sul proprio asse orizzontale per l'azione reciproca fra dodici cilindri di ferro dolce attaccati alla sua circonferenza paralelli all'asse e otto spranghe stabili dallo stesso metallo curvate a ferro di cavallo che la corrente voltaica riduce 12 volte in un giro intero calamite temporarie. Questo movimento rotatorio muove col mezzo di un ingranaggio le due ruote anteriori di un carretto che porta tutto il sistema, e cammina con corsa accelerata fino a che la corrente conserva la necessaria energia.

Perchè l' azione intermittente delle calamite temporarie fosse simultanea, il che doveva in singolar maniera semplificare il meccanismo, producendo un grande aumento di forza, si posero le calamite temporarie coi loro assi magnetici paralelli agli assi geometrici dei cilindri mobili ed a una uguale distanza angolare, di modo che questi ultimi potessero collocarsi colle loro cime di faccia a quelle d' ogni calamita. Mediante una tale disposizione un solo alternatore, fatto agire alla cima dell' asse della ruota e che ristabilisca il circuito voltaico dodici volte in un giro, eccita altrettante volte e mantiene la proprietà magnetica negli otto ferri stabili durante $\frac{1}{24}$ di giro e li fa agire tutti insieme sugli otto cilindri, che attrovansi sotto la loro influenza, distanti non più di 16 gradi dai loro poli, e ciascun ferro di cavallo opera successivamente sui dodici cilindri, mentre essi percorrono questa distanza.

Si vede che il movimento della ruota può farsi in un verso o nell' altro secondo la posizione iniziale e relativa dalle calamite quando cominciano ad agire.

Per avere una idea della forza che produce questi movimenti e dell' effetto dinamico dall' apparato serviranno i dati seguenti.

Peso totale della macchina col suo elettromore . . chil.	375
—— della ruota	120
—— d'ogni cilindro	3
—— d'ogni calamita	9

Altezza a cui la ruota posta in moto alzava un peso di 8 chil. in 4 secondi, per l'effetto di un elettro-motore di 96 coppie, nel quale la superficie dello zinco in contatto col liquido eccitatore era di 1 metro quadrato circa, adoperandosi acqua con $\frac{1}{25}$ di acido solforico, $1^m,50$

Distanza percorsa dalla macchina in 24 secondi . . . . . $2^m,40$

Se la forza della corrente potesse essere sostenuta essa darebbe una grande velocità essendo il movimento di sua natura accelerato sicchè, come ben disse Jacobi di Conisberga, si può suppore che la velocità non costerebbe veruna spesa.

Si vede che questa macchina ha il vantaggio di far agire otto calamite ad un tempo, e che il circuito aprendosi e chiudendosi dodici volte per ciascun giro, ad ogni poco che si aumenti la velocità, questo effetto si riproduce con grande velocità.

Venendo finalmente a parlare della macchina del professor Magrini, la quale per semplicità ed ingegno di meccanica costruzione, sembra a noi superiore alle altre dianzi accennate fattesi finora, diremo comporsi questa di 20 piccole calamite temporarie a ferro di cavallo ciascuna del peso di $0^{chil.},08$ disposte circolarmente, coi loro capi nella stessa linea verticale, colle loro braccia poste nella direzione di altrettanti raggi e in modo che i loro assi risultano un centimetro distanti l' uno dall' altro. I capi delle spirali di queste calamite comunicano l' uno col polo d' un elemento voltaico

Digitized by Google

l'altro con una leva in bilico sopra una colonnina di cristallo, e che pesca con un capo in un vasetto di mercurio in cui s'immerge il filo dell'altro polo dell'elettromotore. Nel centro del circolo formato dalle 20 calamite vi sono due spranghe di ferro dolce poste a crociera e ad angoli retti, lunghe 14 centimetri e con un cilindretto di ferro dolce alle cime lungo quanto è la distanza fra i due poli di ciascuna calamita. Queste spranghe a crociera sono mobili su di un pernio verticale, e portano inoltre una spranghetta verticale per cadauna, la quale sostiene un archetto di vetro che col girare della crociera passa successivamente sotto le leve in bilico, le alza sicchè escano dal mercurio, ed interrompe così la corrente per le spirali delle calamite con le quali queste leve comunicano, come dicemmo. Ora ben intesa tale disposizione si vede che i cilindri di ferro della crociera vengono attratti dalle calamite ad esse più vicine tosto che si fa agire l'elemento voltaico: questi cilindri avanzano, ma l'archetto di vetro innalza la leva, interrompe il circuito e la calamita che è di contro al cilindro rimane senza azione sopra di esso, e lo lascia libero di seguire l'attrazione della calamita seguente, la quale si smagnetizza in appresso nella stessa maniera, e l'effetto sempre ripetesi, riuscendo il moto uniformemente accelerato. La macchina comincia a muoversi con lentezza, ma in breve acquista tale velocità da compiere 9 a 10 giri al secondo percorrendo in detto intervallo di tempo 4 metri. Ora siccome ogni calamita agisce per ogni giro prima sull'uno poi sull'altro dei cilindri mobili, cioè 4 volte, ne segue che agisce 40 volte al secondo, e siccome d'altra parte ogni cilindro obbedisce ad ogni giro all'azione di tutte le 20 calamite una dopo l'altra ne segue che viene attratto 200 volte al secondo, sicchè le attrazioni complessive dei quattro cilindri risultano di 800 al secondo.

Ogni calamita comunica con un elemento separato, e composto di lamine di rame e zinco lunghe 24 pollici ed alte uno, le quali però, attesa la piccolezza dell'apparato, non si immergono che per 3 linee nell'acqua acidulata, sicchè ciascun elemento può considerarsi di sei pollici quadrati di superficie o la somma totale di essi di 120 pollici quadrati. Tuttochè, attese le piccole dimensioni, gli attriti dovessero dissipare gran parte della forza dell'apparato, tuttochè la costruzione di esso non fosse sì perfetta come forse occorreva, sicchè non sempre i cilindri mobili passassero vicini alle calamite alla menoma distanza, tuttavia innalzava desso $o^{chil.},1$ ad un metro al secondo, il che equivale a 6 chilogrammi ad un metro al minuto od a un chilogramma a un decimetro al secondo. E qui ne si permetta riportare le riflessioni del Magrini sulla importanza che può derivare all'industria da questo motore e di aggiungere ad esse quelle imparziali osservazioni che ne suggerirà l'argomento.

« Io posso costruire la mia macchina di mole sterminata, senza che le resistenze aumentino d'un solo gramma in confronto di quelle del modello; giacchè quelle stesse leve (i cui attriti danno appunto le temute resistenze) che aprono e chiudono il circuito elettrico a piccole calamite, farebbero lo stesso officio a calamite di massa cento e più volte maggiore. Cosicchè nel mentre sono gravissime le perdite che cagionano al movimento del modello quegli attriti delle leve, diventano all'incontro infinitesime e trascurabili per una macchina a grandi dimensioni; il cui effetto deve crescere con una legge più rapida.

Digitized by Google

» E per fissare le idee supponiamo la macchina composta di 100 calamite 100 volte più efficaci di quelle che compongono il modello; con ciò otterremo ancora una macchina di piccola mole. In tal caso invece di 40 chilog. se ne dovrebbero sollevare 4000 all' altezza di una linea per ogni minuto secondo. E se invece di due barre se ne incrocicchiassero sedici sul perno, si otterrebbe che delle cento calamite, trentadue agirebbero ad un tempo; e per conseguenza l'effetto diverrebbe ancora da questo lato otto volte maggiore in confronto di quello del modello. Per la qual cosa si dovrebbe innalzare il peso di 32 mila chilogrammi all'altezza d' una linea, ossia di metri 0,0025, che equivale a chilogrammi 80 all' altezza di un metro al minuto secondo; e quindi se il motore si ponesse in azione per un giorno l' effetto risulterebbe di chil. 80 × 60 × 60 × 24 = chil. 6912000. Confrontando questo effetto con quello che dà la forza dell' uomo, il quale si considera poter sollevare 200,000 chilogrammi all'altezza di un metro in un giorno, ne risulterebbe maggiore di circa 34 volte; e vorrebbe dire che una macchina posta in azione dal supposto mio motore darebbe in un giorno quel lavoro che nello stesso tempo somministrerebbe la forza di 34 uomini.

» I fisici hanno dimostrato con replicate sperienze, che un ferro dolce può magnetizzarsi per mezzo di una corrente galvanica fino a sostenere più di 30 volte il proprio peso. Dunque ad una calamita temporaria del mediocre peso di 10 chilogrammi potranno sospendersi più di 300 chil.

» Ora da recenti sperienze, parecchie volte ripetute, risulta che una calamita temporaria a spigoli, frapponendo tra i suoi piedi e la traversa un foglio di carta di tale grossezza, che lo spessore di 15 fogli formi una linea, sostiene tre decimi circa del peso che porta al nudo contatto. Vi è perciò argomento per conchiudere che alla distanza di un quindicesimo di linea una calamita potrà anche attirare tre decimi del peso che sostiene al contatto: cosicchè l'azione di una calamita del peso di 10 chilogrammi alla distanza di un quindicesimo di linea si ridurrà ad attirare il peso di 90 chilogrammi.

» E perchè a pari resistenza crescono le velocità crescendo le forze, se colle attrazioni di quelle piccolissime calamite si è ottenuto nel modello la velocità di 4 metri, con attrazioni cotanto vigorose si dovrebbe ottenere nella macchina una velocità più e più volte maggiore.

» Ma per non dipartirci gran fatto dal dato sperimentale, poniamo che la velocità riesca soltanto doppia di quella del modello, cioè di 8 metri ad ogni minuto secondo. Potendosi disporre i piedi di quelle cento calamite attorno ad una periferia di 4 metri; è chiaro che invece di 10 giri come nel modello, si compirebbero nel grande motore due soli giri per minuto secondo.

Per la qual cosa collocando 16 barre incrocicchiate sul perno al centro di quella periferia, si avrebbe che delle 100 calamite, trentadue agirebbero contemporaneamente, e quindi ad ogn' impulsione, cioè ad ogni passaggio da una calamita all'altra risulterebbe la forza di 2880 chilogrammi all'altezza di un quindicesimo di linea, ossia di metri 0,000166 per cui compiendo il motore due soli giri per secondo, verrebbero ad effettuarsi in questo tempo 200 impulsioni di quella portata; e l'effetto dinamico sarebbe equivalente al peso di chilogr. 2880 ripetuto 200 volte all' altezza di un quindicesimo di linea: ovvero a chi-

Digitized by Google

logrammi 95,61 all'altezza di un metro in un minuto secondo, e in un giorno a chilogrammi 8260704, che corrisponde all'effetto di circa 40 uomini.

» Ora vedremo in qual maniera potrassi ancora aumentare questo effetto senza accrescere nè il numero, nè le dimensioni degli elementi galvanici.

» Ho condotto uno stesso filo di rame attorno quattro cilindri di ferro dolce, del peso di circa due oncie e mezza: poste in comunicazione l'estremità di questo filo coi poli d'un elemento galvanico di 12 pollici quadrati, in lamine di 24 pollici di lunghezza, tutti quattro i cilindri si magnetizzarono contemporaneamente, sostenendo ciascuno dei pesi pressochè uguali, e che sommati davano chilogrammi 6,40. Accorciando la spirale a diverse riprese e in modo da lasciare sotto corrente prima tre, poi due e infine uno solo dei suddetti cilindri di ferro dolce, trovai che il peso complessivamente sostenuto nel primo caso era di chilogrammi 4,50, nel secondo di chilogrammi 3,20, nel terzo di chilogrammi 1,65. Dunque la medesima corrente elettrica serve a magnetizzare contemporaneamente quattro cilindri senza pregiudicare sensibilmente alla intensità della forza che può svilupparsi da un solo cilindro.

» Egli è quindi facile a vedersi in qual modo potremo aumentare gli effetti di questo motore, senza accrescerne le spese del giornaliero soccorso. Basterà collocare due, tre, quattro, ec. ordini di calamite temporarie uguali le une sotto le altre negli stessi piani verticali e sotto la influenza degli stessi elementi galvanici, per ottenere una forza doppia, tripla, quadrupla, ec. »

E qui osserveremo dapprima essere vero bensì che le resistenze pegli attriti crescerebbero assai poco, ma pure lo farebbero alquanto pel maggior peso, e conseguente aumento d'attrito sull'asse dei cilindri mobili.

Nè la forza che si può sperare da una di queste macchine si dovrebbe a parer nostro, calcolare in quella guisa che fa il Magrini. In fatti è duopo riflettere che allora soltanto i cilindri di ferro sono a $\frac{1}{15}$ di linea dai poli delle calamite, quando l'azione di queste non può più dar loro alcun movimento. Se i cilindri potessero continuare a cedere alla forza attraente, ed avvicinarsi alle calamite fino al contatto, a mano a mano che si andassero movendo la forza attraente crescerebbe, sicchè in quel minimo spazio di $\frac{1}{15}$ di linea passerebbe gradatamente dai $\frac{1}{20}$ al totale della forza che le calamite potessero eseroitare. Ma nella macchina del Magrini, come in nessuna di quelle a moto circolare costruite finora, i cilindri non arrivano al contatto, ed è ben molto se passano non più lungi di $\frac{1}{15}$ di linea. Allora adunque converrebbe conoscere quale sono la massima e la minima distanza cui essi cilindri si attrovano dalle calamite e calcolare con esattezza le varie forze attraenti che si esercitano sui cilindri a grado a grado che avvicinansi alle calamite, per dedurne la risultante, cioè la totalità di forza che darebbe ciascun cilindro per l'azione di ognuna delle calamite. Suppongasi per esempio che la massima distanza del cilindro dalla calamita, cioè il punto in cui comincia a sentire l'azione di essa, sia 4 linee; suppongasi che la minima distanza, cioè il punto in cui il cilindro più non può cedere alla attrazione, sia $\frac{1}{15}$ di linea, converrebbe in tal caso calcolare la forza che eserciterebbe sul cilindro la calamita alla distanza di $\frac{59}{15}$, $\frac{58}{15}$ ..... fino a $\frac{1}{15}$. Sommare insieme tutte queste forze, dividerle per 59 ed il prodotto indicherebbe qual pe-

Digitized by Google

so potesse sollevare ad $\frac{1}{12}$ di linea ogni cilindro per effetto della attrazione di una calamita sopra di esso, e nel percorrere le 4 linee dianzi accennate.

Sarebbe questo calcolo ancora approssimativo, chè per averlo esatto farebbe duopo ricorrere al calcolo degli infinitesimi. Si vede per altro che sarebbe ad ogni modo necessario di conoscere con esattezza la proporzione con cui scema la forza attraente delle calamite temporarie secondo le distanze a cui opera.

Inoltre noteremo che non si può in fatto *aumentare l'effetto senza accrescere il numero nè le dimensioni degli elettromotori* se non se in quanto non si fosse dapprima adoperata tutta la forza di quelli. Quando la massa di ferro è uguale o superiore a quella che un dato elettromotore può magnettizzare temporariamente, quando si sono disposte le spirali conduttrice sole o doppie in modo che il fluido elettrico vi possa scorrere liberamente, si avrà raggiunto un massimo di forza che non si potrebbe oltrepassare senza accrescere la vigoria dell'elettromotore. Questo massimo di forza sarà il modo più economico possibile di valersi di un dato apparato qualunque. Di queste verità vedesi da ultimo essere il Magrini stesso persuaso, e mostra aver solo voluto sotto intendere che l'aumento poteva farsi fino ad certo un limite, quando conchiude:

« Per determinare poi l'effetto utile » del mio congegno converrebbe preci- » sare la spesa, non tanto di sua costru- « zione, quanto degli oggetti di giorna- » liero consumo. Ma per devenire a sif- » fatte calcolazioni occorrono dei dati » che le sole esperienze che mi propon- » go di eseguire potranno somministrar- » mi. » Quello però che gli merita invero sommi elogii e gratitudine si è l'aver egli « col suo modelletto tracciata la via » che i meccanici dovranno seguire per » applicare, se fia possibile, il magneti- » smo al movimento delle macchine, ob- » bligandoli a *sommare* e *ripetere* le » sue azioni il maggior numero di volte » nel minor tempo possibile », che a ciò invero è riuscito con ammirabile ingegno e semplicità.

Se dopo aver riferito quanto gli altri operarono ed aver esposto intorno a ciò francamente i nostri pensieri, vogliamo farci ad entrare in sì difficil aringo, e considerare quali norme si possano dedurre dai fatti esposti sinora, e quali speranze concepire, diremo.

I. Doversi studiare il modo di non perdere la forza di ripulsione che può aversi dalle calamite temporarie facendole agire per l'inversione dei poli su altre calamite temporarie o su quelle permanenti.

II. Considerato il massimo effetto che da un dato elettromotore si può ottenere, il pronto scemare della sua azione e la rapida distruzione di esso, prevedesi difficile, il trarre partito nelle arti dal ferro calamitato per la sua azione. Doversi quindi dai fisici o dai meccanici studiare il modo di trovare o nelle calamite permanenti, o nel magnetismo terrestre, o nella elettricità atmosferica una sorgente di elettricità che riesca continua e non cagioni dispendio. A tale proposito ricorderemo loro gli effetti elettrici delle calamite (pag. 143, 146), quelli prodotti nelle spirali dal magnetismo terrestre (pag. 149), le quali cose tutte accennammo acciò in queste ricerche possano servire di guida.

III. Doversi le macchine a moto circolare preferire a quelle a moto alternato, facendo i pezzi che devono essere attratti piuttosto a spigoli o cilindrici che piatti a norma di quanto dicemmo sul

Digitized by Google

vantaggio della forma delle ancore, e studiar poi modo che anche nelle macchine circolari accada il contatto, per nulla perdere di forza sì piccola e tutta la cui forza sta nella celerità con cui si ripete. Egli è vero che in tal guisa si aumenterebbero gli attriti per lo sfregamento dei pezzi mobili con quelli stabili, ma forse il vantaggio della maggiore attrazione supererebbe quel danno, massime se i pezzi che fanno l' uffizio di ancore e si facessero cilindrici ed imperniati, cangiando così l' attrito di prima specie in quello di seconda specie.

Non meno interessante è l' argomento delle calamite temporarie considerato sotto l' aspetto della viva luce che esse danno, per le scintille che si producono all' atto in cui si interrompe il circuito o si invertono i poli. Accorderemo che la luce di ogni scintilla è assai poca cosa, ma forse col numero si potrebbe supplire alla loro debolezza, in quella guisa stessa che abbiamo veduto farsi delle forze prodotte dalla attrazione e ripulsione a piccolissime distanze. Invero l' apparato del Magrini, che anche sotto questo aspetto è il più conveniente, produce 800 scintille al secondo con un elettromotore di soli 120 pollici quadrati di superficie. Che se in luogo di studiarsi d' ottenere una forza si cercasse di moltiplicare il numero delle scintille, ciò pure sarebbe facilissimo ampliando il diametro del circolo delle calamite temporarie e crescendo il numero di quelle e i punti in cui la corrente si interrompe. Così con cento calamite temporarie e una crociera a sedici braccia in luogo di due (V. pag. 166), il numero delle scintille per ogni giro sarebbe di $32 \times 100 = 3200$, in luogo di 80 che ne dà l' apparato da noi descritto, sicchè quand'anche si avessero soli 5 giri al secondo in luogo di 10, si avrebbero $3200 \times 5 = 16000$ scintille al secondo. Nè la velocità che indicammo può dirsi eccessiva quando si rifletta che il moto è uniformemente accelerato e si supponga che la macchinuccia si lasciasse agire senza opporle altra resistenza che gli attriti indispensabili. E qui ne giova notare prima di progredire più oltre, che le scintille ottenute interrompendo il circuito d' un filo avvolto intorno ad una calamita temporaria sono di gran lunga più vivaci e più belle di quelle ottenute dallo stesso elettromotore senza tale aggiunta, ed anzi piccoli apparati voltaici che non danno scintilla visibile neppure nell' oscurità, ne producono in tal guisa di bellissime e che distintamente si scorgono di chiaro giorno. La ragione di questo fenomeno risulta palesemente dall'uffizio di condensatore che fanno le spirali di rame. Ciò premesso ecco quanto dice sulla luce prodotta da queste scintille il più volte citato prof. Dal Negro (*a*):

« E qui farò osservare a' miei lettori, che, oltre il piacere che si prova nel vedere una macchina che sembra muoversi da sè sola, si ha di più il vantaggio di ottenere una serie continua di scintille elettro-magnetiche vivissime e crepitanti in modo che si odono da lungi. Esse scintille si manifestano nell'atto che si rompe il circuito della corrente elettro-magnetica, il che ha luogo tutte le volte che l'estremità degli archetti posti in moto dall' altaleno escono dal mercurio. Facendo agire questa macchina in una stanza oscura produce l' effetto del lampo rischiarando la stanza e lasciando vedere le fisonomie degli astanti. »

(*a*) ***Nuova macchina elettro-magnetica, imaginata dall'Abate Salvatore Dal Negro.*** Annali delle scienze del Regno Lombardo-Veneto, Secondo bimestre, 1834.

Digitized by Google

Questi effetti si ottennero colla prima macchina del Dal Negro, vale a dire con un solo elettromotore alla Wollaston di una lamina di zinco di 1,5 piedi quadrati di superficie, con acqua resa acidula con un sessantesimo di acido solforico ed un sessantesimo di acido nitrico, con una sola calamita temporaria del peso di $2^{chil.},4$ e non interrompendo il circuito che due o tre volte al secondo. Sicchè non si avevano che due o tre scintille al secondo. Ora, se questo chiarore di una sola scintilla era tale che *lasciava vedere le fisonomie degli astanti*; qual luce non si ha ragione di sperare dallo sviluppo di più scintille contemporanee, e succedentisi con tale rapidità da averne 1600 al secondo? Udiamo in fatti cosa dica il Magrini parlando degli effetti osservati col suo piccolo modelletto che abbiamo descritto. « È bello inoltre a vedersi, dic' egli, quell'anello luminoso che viene prodotto dal rapido succedersi delle scintille elettro-magnetiche alle cime dei fili che si staccano dal mercurio. » Ora si noti che le calamite adoperate dal Magrini pesavano sole 3 oncie padovane ($0^{chil.},12$) cioè un ventesimo di quelle del Dal Negro, ma che in esso l'anello luminoso è costante, e perciò anche la luce che esso dà qualunque siasi, non produce l'effetto del lampo, ma deve rimanersi costante.

Deducendo da questi fatti a quella guisa che praticammo per la forza motrice, diremo:

I. Essere comprovato potersi da una acconcia distribuzione delle calamite temporarie ottenere una luce intensa e costante, per valutare la cui utilità sarebbe d'uopo conoscere con esattezza in quale proporzione stia la forza di essa, col consumo dell'elettromotore che la produce.

II. Questa luce, producendosi di necessità quando si voglia ottenere una forza dalle calamite temporarie, sarebbe un vantaggio di più che risulterebbe affatto gratuito se mai si riuscisse ad adoperare utilmente questa forza.

III. Per applicare questa luce utilmente converrà studiare

a, Il modo di ottenere il maggior numero di scintille possibile da un apparato voltaico, nulla importando che vi sia scapito di forza motrice, bastando in tal caso che ne rimanga quanta occorre a muovere la macchina che produce le scintille stesse.

b. Se sia possibile ottenere calamite temporarie colla elettricità che sviluppano le *calamite* permanenti convenientemente disposte, e se anche in tal caso si ottengano facilmente scintille, e di qual forza.

c. Se si possano ottenere calamite temporarie per l'azione del magnetismo terrestre e di qual forza.

Un' altra utilità dicemmo potersi sperare dalle calamite temporarie, mediante le chimiche decomposizioni, e questa nostra proposizione sembrerà forse a primo aspetto infondata ed inconsiderata, poichè infatto osservando che le calamite temporarie non ricevono la loro azione che per effetto d'una corrente elettrica, egli pare che debba tornare più utile il valersi direttamente di questa corrente per le chimiche azioni, di quello che delle calamite temporarie da essa prodotte. Se non che il fluido elettrico accumulandosi sulla spirale che serve di condensatore, ne segue che, siccome abbiamo veduto negli antecedenti paragrafi, la scintillazione prodotta da un apparato Voltiano divenire più vivace per l'intermedio d'una calamita temporaria, così anche le azioni chimiche divengono più attive e di forza maggiore, il che venne dimostrato dal Botto esperimentalmente.

Digitized by Google

Provò inoltre il Botto a produrre decomposizioni chimiche colle correnti che svolgonsi dalle calamite temporarie per influenza. In tal guisa con una pila di una sola coppia di un decimetro quadrato di superficie giunse egli a sviluppare una corrente per influenza capace di produrre alcune decomposizioni ed anche la scintilla.

Dalle proprietà magnetiche propriamente dette delle calamite temporarie si volle pure trarre utile partito oltrechè per averne una forza motrice anche per altro oggetto. Considerando Roberto Mallet la molta perdita di tempo e di fatica che cagiona la cernita della limaglia di ferro da quella di altri metalli, operazione che occorre di sovente ai fonditori e ad altri artefici, e che finora si faceva o a mano o coll' aiuto di calamite permanenti, pensò egli che si potrebbe utilmente sostituire a questi mezzi, più o meno lunghi ed imperfetti, una batteria di calamite temporarie. Quella da lui formata componesi di varie grosse spranghe rotonde di ferro piegate ad U, ciascun braccio delle quali è lungo 6 pollici. Tutte queste spranghe sono coperte al solito di fili di rame fasciati di seta e poste 5 a 6 pollici distanti una dall' altra. Tutti i fili di rame sono uniti in un fascio ai loro poli rispettivi e questo fascio viene a finire in un solo filo alquanto grosso. Una pila voltaica di sole quattro a sei coppie di 20 pollici a 2 piedi in quadrato, ha i suoi poli in comunicazione con vasellini di mercurio, nei quali si possono facilmente introdurre o levare i fili della batteria di calamite e quelli della pila. In tal guisa chiudendo il circuito si magnetizzano ogni qual volta si vuole le calamite le quali attraggono la limaglia di ferro che loro si presenta. Aprendo poscia il circuito, l'apparato si smagnetizza, sicchè sottoponendovi un altro recipiente raccogliesi in quello la limatura che cade pel proprio peso. Anche in tal caso si ottiene, come ognuno comprende, una vivace scintilla all' apertura del circuito.

Oltre a questi usi possono le calamite temporarie servire a calamitare le spranghe d' acciaio onde si fanno le calamite permanenti, come vedemmo a pag. 133. Abbiamo indicato a pag. 135 come siano riusciti infruttuosi tutti i tentativi per costruire calamite temporarie che conservassero tutto il loro magnetismo anche dopo interrotta la corrente del filo che le investe. L'unica maniera di operare si è quella di considerare le calamite temporarie come se fossero permanenti e servirsi di esse fino a tanto che sono soggette all' azione del fluido elettrico per magnetizzare le spranghe di acciaio.

In tal guisa avendo noi veduto che le calamite temporarie possono portare fino ad un peso 50 volte maggiore del proprio, ne segue che un ferro di cavallo di peso e di costo mediocre può fare le veci d'un grande magazzino magnetico, e infinitamente più costoso e pel suo peso e pel maggior valore dell' acciaio. Ecco la maniera d' operare.

Prendesi una delle comuni calamite temporarie a ferro di cavallo, e se la fissa stabilmente colle braccia all' insù sopra un solido sostegno. Pongonsi allora i capi della spirale in comunicazione coi poli di un elettromotore, e tutto sarà pronto per comunicare il magnetismo all' acciaio. A quest' apparecchio si può dare il nome di *magnetizzatore temporario*. Per calamitare una spranga, se la fa passare strisciando sulle cime della calamita temporaria un certo numero di volte coi metodi già noti (V. CALAMITA) ed in pochi istanti si ottiene una vigorosa

Digitized by Google

calamita permanente. Se le spranghe di acciaio sono a ferro di cavallo se ne fa passare un braccio sul magnetizzatore da sinistra a destra, indi si fa scorrere l'altro braccio andando da destra a sinistra. Si osserva, ad ogni qual tratto coi metodi indicati a pag. 136, se il magnetismo si accresca e si cessa dal ripetere l'operazione quando si vede che più non aumenta, essendo quello l'indizio che la spranga di acciaio è calamitata a saturazione.

Per fare un paragone tra la forza che una calamita acquista coi mezzi e metodi ordinarii e quella che può acquistare da una calamita temporaria, fece il Dal Negro le seguenti sperienze.

Prese quattro calamite della figura ordinaria, una delle quali era composta di tre pezzi, e le altre di cinque uniti insieme con tre viti di ottone, come accostumasi. Avendo quelle le braccia convergenti il che riusciva incomodo, misurata prima la forza di ciascheduna col dinamometro, le fece porre nel fuoco, per ridurle tutte a braccia paralelle e temperare nuovamente. Magnetizzate poscia col metodo sopra indicato, acquistarono tutte tal forza da sostenere un peso triplo di prima. La forza riusciva anzi più che quadrupla; ma andò in seguito decrescendo e si ridusse tripla. Anche la calamita cilindrica di acciaio, onde si è parlato a pag. 153, e la quale ricevette dalla corrente elettrica una forza bastante a portare sè stesso, sottoposta all'azione del magnetizzatore acquistò una forza più che quadrupla della prima. Non sappiamo in tali sperimenti quale fosse la forza della calamita temporaria impiegata, nè quale la forza delle calamite permanenti che avevano servito primieramente a magnetizzare le spranghe d'acciaio sottoposte all'esperienza, nè quale la massa di queste medesime calamite. Tutti questi dati occorrerebbero per sapere se, a forza uguale, le calamite temporarie siano più o meno valide delle permanenti a magnetizzare, ed in qual proporzione stia la forza che può comunicare una calamita temporaria a quella che essa medesima possede. Bastano però le sperienze citate a mostrare la verità del potersi avere calamite permanenti di gran forza dalle temporarie, essendo quasi illimitata la vigoria che si può comunicare a queste ultime.

Il magnetismo temporario promette adunque sino da ora alle arti forza motrice, luce, effetti chimici, e ricca fonte di magnetismo permanente. Fertile messe si può raccorre in questo campo di recente dissodato da chi di proposito vi si adoperi e richiamiamo perciò su di esso l'attenzione dei nostri lettori.

(Dal Negro—Magrini—Botto —G.**M.)

Calamita *bianca*. Chiamano i naturalisti una specie d'argilla con venature marziali. (Alberti.)

Calamita. *Storace calamita*, dicesi lo storace naturale o in lagrime, perchè anticamente chiudevasi in bocciuoli di canna o calami per conservarlo.

(Alberti.)

CALAMITARE. V. calamita.

CALAMO. Quella parte del culmo delle piante graminee ch'è tra un nodo e l'altro, detto altrimenti *cannello* e *tallo*.

(Gagliardo.)

CALANDRONE. Stromento di musica che ha i buchi come il flauto, e due molle nell'imboccatura, le quali compresse danno fiato per due buchi opposti diametralmente, e dove si pone la bocca è inserito un cannello. Rende un suono alquanto rauco, ma pur grato, e si suona come il flauto.

(*Diz. delle Origini.*)

CALARE, dicesi d'uno strumento

Digitized by Google

musicale quando la sua intonazione resta più bassa di quello che dovrebbe essere.

(*Giunte padovane al Vocabolario.*)

CALASTRA, CALASTRO. Pezzo di legno più o meno grosso, talvolta incavato, che serve di appoggio o sostegno, e dicesi spesso anche *gamba*.

(*Diz. delle Origini.*)

CALATA. Il pescare d'un bastimento. (STRATICO.)

CALATA, dicono i festaiuoli, tappezzieri e simili, quella parte di un drappo che, alzato a padiglione e ripreso in qualche parte, si lascia cadere per ornamento, e dicesi anche *cascata*. (ALBERTI.)

CALATO. La parte più interna, detta anche *anima* del capitello della colonna corintia, intorno a cui per ornamento, come naturalmente sorgenti si scolpiscono le foglie di acanto ed i viticci mollemente curvati che discendono per la pressione della cimasa. (VITRUVIO.)

CALATO. Nominavasi in tal guisa una piccola cesta in cui le donne dell' antichità ponevano il lavoro onde si occupavano, la quale era dapprima fatta di vimini, poi si andò facendo più ricca fino a vedersene fra i greci di laminette d'oro o d'argento intrecciate. Sussistendo tuttavia questo oggetto che oggi manca di nome, crediamo sarebbe utile tornare in uso l' antica sua denominazione, e perciò la registriamo.

(*Diz. delle Origini.*)

CALBIGIA. Specie di grano gentile, di spica bianca che pende al rossiccio. (ALBERTI.)

CALCAGNINO, dicono i calzolai quella parte della suola su cui sta il calcagno. (*Diz. delle Origini.*)

CALCANTO. Gli antichi davano questo nome, che in origine significa fiori di rame, al SOLFATO *di rame* (V. questa parola), detto volgarmente *vitriolo azzurro* o *vitriuolo di Cipro*. Alcuni lo confusero col CALCOTAR, il quale è tutt' altra cosa, essendo invece un prodotto del solfato di ferro. (*Dis. delle Origini.*)

CALCARIO. Il carbonato di calce di varie formazioni costituisce una delle parti più importanti di molti terreni. Benchè presenti quasi sempre la stessa chimica natura, trovasi sotto forme molto differenti dall'alabastro e dal marmo fino alle pietre da edificare più grossolane ed alla creta. Gli usi cui si destina dipendono dalle proprietà fisiche particolari che presentano le molte varietà dello stesso composto chimico, e principalmente dalla durezza; se qui volessimo trattare quest'argomento in tutta la sua estensione, ed esaminare quanto riguarda l'uso dei carbonati di calce, ci sarebbe d'uopo entrare in minuti particolari, i quali renderebbero esteso oltre il dovere questo articolo. Non daremo adunque per ora che alcune idee generali, rimandando alle parole ALABASTRO, CEMENTO *romano*, CALCE, PIETRA *da calce*, CRETA, MARMO, PIETRA *viva*, ec., per quanto concerne ciascuna di queste sostanze in particolare.

Di raro i carbonati di calce naturali sono puri; si possono tutto al più citare alcune specie di marmi bianchi, i quali non contengono che piccolissime quantità di sostanza straniera. Per lo più contengono miscugli di varie sostanze terree, che possono dar loro proprietà diverse, secondo la maniera come vi si trovano unite. Quando il calcario serve alla scultura od all' ornamento, come il marmo, i caratteri che si devono esaminare, sono la sua tinta, la natura della grana, e il più o men bello polimento che può ricevere; nella costruzione degli edifizii le proprietà d' aversi di mira, sono la durezza della pietra, la sua divisione in massi più o meno grossi, la facilità di lavorarla, e la resi-

Digitized by Google

stenza che presenta allo schiacciamento, al fendersi pel gelo ed alla produzione del nitro. Quando devesi preparare della calce, scegliesi del calcario che contenga della silice e dell' allumina grossolanamente mescinte, secondo che vuolsi che la calce risulti grassa o idraulica; prendesi a tal uopo del calcario più o meno grossolano; le crete invece, benchè abbiano chimicamente la stessa natura, non si potrebbero impiegare a cagione dello stato molto diviso che presentano le parti di esse.

Le crete si adoperano a varii usi, fra i quali citeremo la preparazione de' colori a guazzo, pei quali assoggettansi ad alcune preparazioni delle quali parleremo agli articoli CRETA e COLORI, nonchè a quelli dei nomi particolari di ciascuna di dette crete o delle loro preparazioni.

Tutti i calcarii, esclusi i marmi, hanno la proprietà di nitrificarsi quando siano in circostanze convenienti; essi subiscono più facilmente agli spigoli quell'alterazione si nociva alla durata degli edifizii che riescono umidi e mancanti della conveniente sodezza. In alcuni paesi dove le crete abbondano, la nitrificazione propagasi con grande facilità a tal grado che si istituirono officine per estrarne i nitrati, raschiando semplicemente la superficie di queste crete, che poi trattansi come i materiali che contengono del nitro.

Si adopera spesso il carbonato di calce come fondente nel lavoro dei metalli, dandogli il nome di CASTINA (V. questa parola).

Il calcario è pure di grande importanza riguardo all'agricoltura, pel vantaggio che si può ritrarre dalla sua azione in molti casi, e questo breve cenno mostra quanto estesi siano gli usi di tale sostanza.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY.)

CALCATOIO. Luogo fatto di pietre ove pigiansi le uve. (GABLIARDO.)

CALCATREPPO, CALCATREPPOLO. Sorta di erba molto spinosa, delle cui radici si fa la ZENZEVERATA (V. questa parola). (CRESCENZI.)

CALCATREPPOLA, CALCATREPPOLO. Specie di fungo mangereccio che nasce sulle radici dell' eringio detto anche *cacatreppola*. (MICHELI.)

CALCE. La calce ritenuta per gran tempo qual corpo semplice, venne riconosciuta da Davy per un ossido metallico, al pari della barite, della potassa, ec. Si sa adunque oggidì esser dessa un protossido di CALCIO, composto di 71,91 di radicale metallico e di 28,09 di ossigeno.

Le pietre calcaree, sparse si può dire dovunque, contengono un protossido unito all'acido carbonico, e perciò servono tutte a preparare la calce, allorchè con una calcinazione ottenuta mediante i metodi che abbiamo descritti all' articolo CALCE del Dizionario e dei quali parlasi pure all' articolo FORNACE *da calce* del Dizionario e di questo Supplimento, si perviene a scacciarne l'acido carbonico.

La calce pura ottenuta dal marmo è bianca; messa a contatto con una piccola quantità di acqua l'assorbe vivamente, si scalda moltissimo, screpola, e si riduce in polvere fina, aumentando nello stesso tempo di volume e svolgendo una grande quantità di vapore. Questi effetti dipendono dalla combinazione della calce con una certa quantità di acqua ch'essa rende solida rapidamente; l'eccesso del liquido si evapora, atteso il calore che si sviluppa in questa mutazione di stato; la calce spenta si stempera facilmente nell'acqua e se ne discioglie una piccola quantità. Quando si tratta la calce pura con un acido, si discioglie senza lasciare residuo alcuno.

Digitized by Google

Tutte le altre pietre calcaree, tranne il marmo bianco, contengono quantità variabili di silice e di allumina, ed alcune di esse contengono anche della magnesia, le quali sostanze comunicano loro proprietà particolari, che possono essere di grandissimo vantaggio alle arti.

Secondo lo stato fisico in cui si trovano la silice e l'allumina contenute nelle pietre calcaree, la calce che se ne ottiene forma una pasta che resta molle quando trovasi sotto l'acqua, e vi si stempera anche più o meno abbondantemente, ovvero acquista una consistenza solida che può giungere fino ad una grande durezza senza stemperarvisi sensibilmente. Queste due varietà costituiscono le calci *grasse* o *magre*, le calci *non idrauliche* e le *calci idrauliche*.

Grasse diconsi quelle che assorbiscono molt'acqua, e crescono assai di volume nell'estinzione eseguita col metodo ordinario: magre quelle che si estinguono con poca quantità d'acqua, e che nella fusione crescono ben poco, essendovene di quelle che convertite in pasta offrono un volume maggiore non più d'un quinto del primitivo. Si crede comunemente che le calci grasse abbiano la proprietà di produrre una malta più tenace di quella che risulta dalle calci magre, sempre che le due malte siano formate con una medesima proporzione fra la calce e l'arena, o qualunque siasi altra sostanza componente. Da un'altra parte alle sole calci magre appartiene ordinariamente la facoltà di produrre delle malte capaci d'assodarsi prontamente entro l'acqua; per la quale prerogativa era piaciuto ai moderni costruttori di dare anche a questa sorta di calci la denominazione di calci *idrauliche*. Ma siccome la stessa prerogativa non è essenzialmente comune a tutte le calci magre, d'altronde costituisce essa un distintivo sommamente interessante nelle calci che la posseggono; così cadde giustamente in pensiero al Vicat (*a*) di formare di queste calci una classe distinta, e di comprendere tutte le altre in una sola classe, chiamandole calci *comuni*. Riconosce desso per calci idrauliche quelle, le quali avendo provato a giusto grado l'azione del fuoco, sono capaci d'assodarsi in breve tempo entro l'acqua, senza il concorso d'alcun'altra materia estranea. Tutte le altre calci, non dotate dell'anzidetta facoltà, sono riposte nella classe delle comuni. In generale poi si stabilisce che debbasi chiamare *grassa* la calce, quando nell'estinzione assorbisce da chilog. 3,60 a chilog. 2,60 d'acqua per ciascun chilogrammo di pietra cotta; *media*, se per ispegnerne la quantità d'un chilogrammo bastano da chilog. 2,60 a chilog. 2,30 d'acqua; finalmente *magra*, quando per estinguerla basta una quantità d'acqua fra chilog. 2,60, e chilog. 1,00 per ogni chilogrammo di calce viva.

La differenza che esiste tra le calci *grasse* e *magre* dipende dalla quantità più o meno considerabile di magnesia contenuta in quest'ultime, la quale impedisce alla calce di produrre colla pasta che abbia una certa tenacità. Le parti se ne separano sotto forma di grani, più o meno minuti, ma non perciò la calce diviene *idraulica*.

Esamineremo da prima la composizione ed i caratteri della calce non idraulica. Fra le calci di questa specie è da porsi in primo luogo la calce pura procedente dal marmo o dalla creta. Ma si può ritrovare gli stessi caratteri di quella nei miscugli fatti tra certi limiti, come

(*a*) Recherches expérimentales sur la chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires. Sez. I, Cap. I.

Digitized by Google

viene stabilito dall'esattissime esperienze del sig. Berthier, con un certo numero di pietre da calce, di cui aggiugniamo qui i caratteri, la giacitura e l'analisi dataci da quest' abile chimico.

Dalle due tavole seguenti si vede: 1. che le pietre calcari che sono ad un di presso pure, producono sempre della calce grassa, come lo hanno annunciato i signori Vicat e John; 2. che le pietre calcari molto mescolate con altre sostanze producono della calce magra, ma non idraulica.

CALCAREE A CALCE GRASSA	1	2	3	4	5	6
Carbonato di calce	97,0	96,5	98,5	95,0	94,0	87,2
—— di magnesia	2,0	2,0		1,3	1,6	10,0
—— di ferro				1,5		
Ossido di ferro	1,0	1,5	1,5	2,2	3,9	2,8
Calci che esse producono						
Calce	96,4	95,4	97,2	93,5	91,6	86,0
Magnesia	1,8	1,8		1,0	1,5	9,0
Argilla	1,8	2,8	2,8	4,0	6,9	5,0
Ossido di ferro, ec.				1,5		

(1) Calcare d' acqua dolce di Château-Landon, presso Nemours (*Seine et Marne*): compatta, giallastra, un poco cellulare sonora; dà della calce molto grassa.

(2) Calcare di Saint-Jacques; compatta, giallastra, un poco saccaroide; forma la base delle montagne del Jura; dà una calce molto grassa.

(3) Calcare grossolano di Parigi; dà una calce molto grassa.

(4) Calcare che forma il tetto della miniera di ferro della Vôute (Ardèche); compatto, bianco giallastro; è di formazione contemporanea al calcare del Jura; dà una calce grassa.

(5) Calcare di Lagneux (Ain): compatto, di un color grigio-giallastro poco carico; dà della calce grassa che è molto adoperata a Lione.

(6) Calcare d'acqua dolce di Vichy (Allier); compatta, cellulare, bianca, dà dell' ottima calce, ma mediocremente grassa.

Digitized by Google

CALCAREE A CALCE MAGRA	1	2
Carbonato di calce.	74,5	60,9
—— di magnesia	23,0	30,3
—— di ferro.	. . . . .	3,0
—— di manganese	. . . . .	6,0
Argilla (silice allumina)	. . . . .	
Ossido di ferro	1,2	
Calce che esse producono		
Calce	78,0	60,0
Magnesia	20,0	26,0
Argilla.	2,9	. . . . .
Ossido di ferro, ec.	. . . . .	13,8

(1) Calcare dei contorni di Parigi, che sembra appartenere alla formazione d'acqua dolce; compatta, giallastra; dà della calce magra, ma non idraulica.

(2) Calcare di Villefranche (Aveyron); lamellare, di colore ocraceo; la calce che se n'è ottenuta in un esperimento in piccolo si trovò essere assai magra, senz'essere idraulica.

Quando si versa dell'acqua sulla calce provegnente dalla creta, dal marmo o dalle calci grasse qui sopra indicate, vi si sviluppa molto calore, la massa cade in efflorescenza con istrepito, ben tosto aumenta molto di volume, si riduce in polvere, e coll'aggiunta d'un poca d'acqua, forma una poltiglia pastosa. Si indicano più particolarmente col nome di calci grasse quelle che danno origine a paste forti e tenaci.

Le calci magre si riscaldano meno, aumentano meno di volume, e formano una pasta poco tenace.

Tanto le une quanto le altre ridotte in pasta, e peste sotto l'acqua, possono conservarvisi per più secoli allo stato pastoso. Ma se dopo di averle ridotte allo stato pastoso, le si espongono all'aria in luogo difeso, perdono una parte dell'acqua che avevano assorbito e si impossessano a poco a poco dell'acido carbonico contenuto nell'atmosfera. Acquistano in questo modo una durezza assai notabile e divengono anche suscettibili di un bel polimento. Questi caratteri sono più pronunciati nelle calci grasse che nelle magre.

E evidente, dietro le analisi di Berthier, che le calci grasse contengono almeno 90 per 100 di calce pura, e che la presenza della magnesia, della silice, dell'allumina e dell'ossido di ferro, quando il complesso di queste sostanze non

Digitized by Google

oltrepassa il 10 per 100, ne altera poco le proprietà. Quando la magnesia giugne a un 20 o a un 25 per 100 la calce diviene magra, senza acquistare i caratteri delle calci idrauliche di cui parleremo in seguito. È facile di vedere che la calce viene resa magra dalla magnesia, perchè quest' ultima terra non gode della proprietà di far pasta coll'acqua. Essa vi si stempra, ma non contrae con essa alcuna tenacità, mentre la calce pura dà origine ad una fanghiglia tenace, molto simile a quella che risulta dalle argille ordinarie.

Tutte queste calci sono più o meno buone per gli edifizii esposti all' aria; ma per ben comprendere le condizioni le più favorevoli per la solidità degli edifizii stessi, è necessario di esaminare i cangiamenti che soffrono sotto l'influenza dell' aria.

L' acqua di calce esposta all' aria assorbe rapidamente l' acido carbonico, e tutta la calce che essa contiene si precipita allo stato di carbonato insolubile, quando si abbia cura di agitare il liquido, ma se lo si abbandona a sè stesso, in un luogo tranquillo, il carbonato di calce formatosi produce alla superficie del liquido una pellicola molto densa e splendente che coll' agitazione si divide in larghe foglie. L' assorbimento dell'acido carbonico ha luogo più lentamente se si impiega della calce in fanghiglia, perchè le pellicole del carbonato inviluppano una porzione della calce e la guarentiscono dal contatto del gas acido carbonico ambiente. Finalmente se la calce è secca, l' assorbimento non si effettua ancora che con lentezza in ragione della debole azione dell'acido carbonico.

Diconsi calci idrauliche quelle tutte che resistono all'azione dell'acqua e non possedono la proprietà di sfiorire quando vengono umettate, ma che però allo stato di polvere assorbono questo liquido senza aumentar molto di volume, e senza sviluppare molto calore, dando una pasta densa, che situata sotto l' acqua si indurisce in capo di 15 giorni. Questa pasta esposta all'aria vi prenderebbe al contrario una consistenza e resistenza cretosa e non acquisterebbe che una tenacità assai limitata.

Le calci idrauliche, avverte l' accuratissimo Vicat, sono talvolta più o meno candide; ma per lo più hanno un color bigio di fango o di mattone crudo. Sono ordinariamente magre, ben rare volte di qualità media, e non mai di qualità grassa. Si danno per altro delle calci, le quali, quantunque del colore anzidetto e magre, non sono tuttavia idrauliche. Per decidere dunque della qualità idraulica d'una calce, sarebbero mal sicuri indizi il colore ed il risultamento dell' estinzione, ed è forza prender lume dall'esperienza. Per discoprire se qualche sorta di pietra calcarea sia per natura capace di somministrare una calce idraulica, si potrà farne calcinare un pezzo ad un fuoco di fucina, e quindi compiuta la calcinazione, si sottometterà la pietra cotta all'estinzione ordinaria, e si riporrà la pasta nel fondo d' un vaso sotto una certa quantità d' acqua pura. Se in capo ad otto o al più quindici giorni la pasta si sarà assodata a segno di resistere all' impressione delle dita, si arguirà che la calce è di qualità idraulica. Ma se la pasta si conserverà molle dopo l' indicato spazio di tempo, si dovrà decidere che la calce non è idraulica, ma bensì della classe delle comuni.

Da alcune concludenti prove di fatto è stata dimostrata l' insussistenza della pretesa generale superiorità delle calci grasse, quanto all' efficacia di produrre malte più tenaci che le magre,

Digitized by Google

posta l' uniformità delle proporzioni fra la quantità della calce e quella dell arena, essendosi osservato che una malta di calce grassa, mescolata in qualunque proporzione con l' arena, non giugne mai ad avere più che due terzi della resistenza d' un' altra malta di due parti di calce magra e d' una d'arena. Ma la proprietà che costituisce il carattere essenziale delle calci idrauliche, rende queste sommamente importanti, a preferenza delle comuni, nelle costruzioni subacquee o fluviatili; ed in generale in tutte quell' opere, in cui le masse murali debbono trovarsi immediatamente a contatto dell' acqua, fino dai primi periodi della loro costruzione.

Tali importanti proprietà richiamarono da lungo tempo l'attenzione degli architetti e dei chimici. Si sapeva che i Romani si procuravano simile calce con un miscuglio di sabbia vulcanica, nota col nome di *pozzolana* e di calce ordinaria. Si sapeva che il trass ed il basalte potevano essere sostituiti alla pozzolana, e finalmente che le calcaree naturali avevan dato colla calcinazione delle calci dotate di tutte le proprietà superiormente accennate, ed il loro uso assai vantaggioso, faceva desiderare vivamente di poterle imitare a piacimento. Molti chimici avevano studiato questo problema. La presenza dell' ossido di manganese in molte calci idrauliche aveva condotto Guyton-Morveau ad attribuirvi un' importanza esclusiva. Descostils credeva al contrario che l' azione principale dipendesse dalla silice in uno stato particolare, ma tutte queste ricerche non avevano data la soluzione pratica che si ricercava, la quale è per intiero dovuta ai recenti e notabili lavori di Vicat.

Per ben intendere i fenomeni complicati prodotti da questa specie di calce, ne studieremo prima di tutto la composizione dietro le analisi di Berthier. Queste analisi abbracciano delle calci prese in varie località e di qualità esperimentate in grande, come si rileva dalle indicazioni seguenti:

Digitized by Google

Calcari che danno delle calci mezzanamente idrauliche.

COMPOSIZIONE DEI CALCARI	1	2	3	4	5
Carbonato di calce	0,900	0,858	0,892	0,890	0,890
—— di magnesia	0,050	0,004	0,030	0,020	0,020
—— di ferro		0,062			
—— di manganese					
Argille: Silice, Allumina, Ossido di ferro, Carbone	0,050	0,054	0,078	0,090	0,090
Acqua					
Calce che esse producono					
Calce	0,870	0,830	0,840	0,820	0,820
Magnesia	0,040		0,025	0,015	0,015
Argilla	0,090	0,070	0,135	0,165	0,165
Ossido di ferro, ec.		0,100			

(1) Calcare di Vougy (Loire) tra Roanne e Chaulieu, sub-lamellare, giallastro, ripieno d'ammoniti e d'altre conchiglie; dà ottima calce che fa presa nell'acqua.

(2) Calcare di San Germano (Ain), compatto, d'un grigio carico, venato di calcare bianco, lamellare e penetrato da grifiti, ec.; si impiega a Lione la calce che se ne ottiene tutte le volte che si fanno lavori sott'acqua.

(3) Calcare di Chaunay presso Mâcon, compatto, a grana fina; bianco giallastro; è di formazione secondaria; lo si adopera per fare calce, la quale riesce idraulica.

(4) Calcare di Digne (Jura), compatto, penetrato di lamelle di calcare, e contenente moltissime grafiti, di color grigio carico; produce della calce che fa buona presa, e che può essere considerata come idraulica.

(5) Calcare che accompagna il precedente e che gode delle stesse proprietà, compatto, a grana quasi terrosa, di colore grigio-carico.

Digitized by Google

Calcari che danno della calce molto idraulica.

COMPOSIZIONE DEI CALCARI	1	2	3	4	5
Carbonato di calce	0,825		0,792	0,765	0,800
—— di magnesia	0,041		0,025	0,030	0,015
—— di ferro			0,060	0,030	
—— di manganese				0,015	
Argilla: Silice			0,065	0,116	0,170
Argilla: Allumina					
Argilla: Ossido di ferro	0,134		0,038	0,036	0,010
Argilla: Carbone			0,020		
Acqua					
Calci che producono					
Calce	0,870	0,688	0,740	0,683	0,700
Magnesia	0,035	0,060	0,020	0,020	0,010
Argilla	0,220	0,252	1,170	0,240	0,290
Ossido di ferro, ec.			1,070	0,057	0,010

(1) Calcare secondario di Nismes (Gard), compatto, grigio giallastro; dà una calce idraulica che passa nel paese per essere di eccellente qualità.

(2) Calce di Lezoux (Puy-de-Dôme), fabbricata con un calcare d'acqua dolce marnoso, lo si dice eccellente. Si ha l'uso di estinguerla col lasciarla esposta in mucchi all'aria; dopo averla umettata produce una gelatina abbondante cogli acidi.

(3) Calcare compatto, non si sa di quale località; dà delle buone calci idrauliche.

(5) Calcare secondario di Metz (Moselle); compatto, a grana quasi terrosa, di color grigio azzurrognolo, più o meno carico. La calce che esso produce è nota come idraulica. Questa calce, quale viene preparata in grande, lascia negli acidi un residuo del peso di 0,05 al più, e che consta di silice gelatinosa.

(5) Calcare marnoso di Sénonches, presso Dreux (Eure-et-Loire), compatto, assai tenero; si rompe tra le dita, assorbe l'acqua rapidissimamente. Si stempera in questo liquido quasi come un'argilla, ma non cade in polvere quando si calcina.

Questa ultima pietra ha qualche cosa di particolare; essa non è, come le altre di frattura terrosa, un miscuglio di calce carbonata e d'argilla; lascia negli acidi

Digitized by Google

un residuo farinoso, dolce al tatto, che contiene solo qualche traccia di allumina, che si discioglie nella potassa caustica liquida, anche a freddo, e che si comporta in tutto come la silice che si fosse separata da una combinazione; ciò non ostante è certo che questa sostanza non trovasi nella pietra di Sénonches che allo stato di semplice miscuglio, poichè operando colla maggior cura, si ritrova, coll'analisi che la proporzione dell'acido carbonico che se ne svolge è precisamente quella che conviene per la saturazione della calce.

La calce di Sénonches è molto rinomata; la si adopera molto a Parigi; s'indurisce più prontamente ed acquista maggior durezza della calce di Metz, e si discioglie negli acidi senza lasciare il più piccolo residuo.

Da queste analisi risulta chiaramente che tutte le calci che contengono da 9 a 10 per 100 d'argilla, sono mediocremente idrauliche; e che lo divengono eminentemente quando la dose dell'argilla è portata a 20 o 30 per 100.

Ma la teorica delle calci e cementi idraulici merita un esame più profondo, sia per l'importanza del soggetto, sia per la precisione dei fatti osservati da Berthier, i quali spargono molta luce su qualche parte di questa teorica.

Abbiamo di già fatto osservare che i cementi colla pozzolana erano noti ed impiegati tanto dai Romani quanto dai moderni, quando il prezzo lo comportava. L'analogia della composizione ha condotto naturalmente i chimici a proporre la sostituzione dei mattoni comuni alla pozzolana ed ai trass. Ma le antiche ricerche a questo riguardo non hanno avuto alcun successo, perchè si ignorava ancora il carattere acido delle silice. Le esperienze dei laboratorii erano mal dirette, ed il loro cattivo successo allontanavano dal pensiero di sostituirvi dei saggi di pura pratica. Furono però i saggi di questo genere che hanno condotto il signor Vicat all'importante e felice scoperta di cui ha arricchito le arti. Lo stato nel quale ha trovato la quistione rende più notabile la sua scoperta. Per alcuni i mattoni erano troppo crudi, non vi si voleva meno di scorie di ferro; pegli altri l'ossido di ferro era il principale agente e preferivano alle argille le ocre molto ferrugginose; finalmente, sulla fede di Guyton-Morveau, si attribuì per molto tempo l'azione principale all'ossido di manganese. Sopra tutti questi punti le sperienze di Berthier pronuncieranno irrevocabilmente e ci metteranno in istato di valutare l'azione di ciascuna delle sostanze che s'incontrano nelle calci idrauliche naturali o nelle argille.

Diversi miscugli di creta e di sabbia bianca ordinaria essendo stati cotti in una fornace da calce, si ottenne una calce magra *non idraulica*; un ventesimo soltanto di sabbia era stato intaccato, e reso solubile negli alcali. La sabbia di Aumont, preparata per la manifattura di porcellana di Sévres, vale a dire ridotta in polvere colle macine, ha offerto il miglior risultamento, la combinazione si è fatta meglio; ma ciò non ostante il terzo della silice è rimasta intatta e non ha potuto disciogliersi negli alcali.

Queste esperienze confermano l'osservazione fatta dai signori Vicat e John, e provano, come essi hanno pensato, che le sostanze terrée qualunque siano non si combinano bene colla calce se non in quanto siano mescolate con questa sostanza allo stato di particelle indiscernibili.

Si è calcinato per un'ora in un crogiuolo di platino, alla temperatura di circa 50 gradi pirometrici un miscuglio

Digitized by Google

di 100 p. di creta e di 15 parti di silice gelatinosa. La sostanza si è estinta con un calore molto forte, gonfiandosi leggermente; ha formato una pasta consistente coll' acqua, ed a capo di due mesi d' immersione aveva acquistato sufficiente durezza per resistere all' impressione di un dito.

Si calcinarono nella stessa maniera 100 parti di creta e 40 parti di silice gelatinosa. La sostanza si è estinta con debole calore e senza aumentar di volume, carattere delle calci molto idrauliche; agitata con moltissima quantità d'acqua in un vaso chiuso, è rimasto un deposito che si è raccolto sul filtro. Questo deposito conteneva:

Calce	35
Silice	65

mentre la calce che lo aveva fornito doveva contenere in circa:

Calce	58
Silice	42

L' acqua impiegata in grande quantità tende dunque a decomporre i diversi silicati con eccesso di base che si possono ottenere colla via secca, ed a ricondurli allo stato di silicati neutri, composti teoricamente di:

Calce.	35,82
Silice	64,17

Ma quando non si adopera questo liquido che in piccole quantità viene assorbito e consolidato per la maggior parte colla combinazione, e la stessa decomposizione non ha più luogo; o piuttosto è probabile che si formi in tal caso un miscuglio o forse anche una combinazione d'idrato di calce, e di un sotto-silicato idrato.

Si vede che lo stato della silice esercita una influenza assai grande sulla combinazione. Ne troveremo delle prove non meno positive nelle esperienze di Vicat; 200 parti di silice a diversi stati, mescolate con 100 parti di calce grassa, hanno dato dei cementi la cui durezza è stata misurata col mezzo della penetrazione di un ago d' assaggio. Ecco i numeri:

	Penetrazione dell'ago in millimetri.
Silice in gelatina	1,34
— calcinata a rosso	1,86
— separata dalle argille . .	2,13
— calcinata	3,11
Cristallo di rocca pesto . .	indefinitam.

Osserviamo ora quali siano le funzioni dell'allumina. Berthier ha calcinato in un crogiuolo di platino 10 parti di creta con una quantità d'idrato d'allumina corrispondente a 2 parti o 2,3 di allumina. I due miscugli si sono estinti celeremente con fortissimo calore, ed hanno sofferto un gonfiamento considerabile; messi in pasta molle sotto l' acqua, questi miscugli in capo di due mesi non avevano acquistata alcuna consistenza. L' acido idroclorico discioglieva compiutamente queste paste. Sembra dunque che se l' allumina e la calce si combinano in via secca, il composto viene intieramente distrutto sotto l' influenza dell' acqua.

Le esperienze di Vicat confermano questi risultamenti. In fatti, 100 parti di allumina e 100 parti di calce grassa danno dei cementi molli in cui l' ago di saggio penetra con facilità.

Digitized by Google

Cementi fatti con	Penetrazione in millimetri.
Allumina in gelatina	13,56
— leggermente calcinata . .	9,60
— fortemente calcinata .	indefinitam.

La creta, calcinata con diverse proporzioni d'ossido di ferro o d' ossido di manganese, non ha prodotto che delle calci senza consistenza, che si sono comportate, come le calci grasse, miste con materie inerti.

È quindi provato che non avvi alcun miscuglio in cui la silice non faccia parte che possa acquistare le proprietà idrauliche; vediamo ora se la presenza della magnesia, dell'allumina e degli ossidi di ferro e di manganese esercitino una influenza nociva, o se queste sostanze non siano al contrario proprie a migliorare le calci idrauliche. Ora, sembra risultare delle esperienze fatte a questo proposito da Berthier che le calci che contengono ad un tempo della silice e dell'allumina, e meglio ancora quelle che contengono ad un tempo della silice e della magnesia, acquistano una durezza maggiore dei silicati di calce puri, e che al contrario gli ossidi di ferro e di manganese non contribuiscano per nulla alla consolidazione delle calci.

In fatti, 10 grani di carbonato di calce magnesiaca di Parigi (pag. 177, n. 1), e 2 grani di silice gelatinosa, hanno dato una calce che si è estinta con debole calore ed un lieve gonfiamento, e che in capo di pochissimo tempo d'immersione è divenuta più dura della miglior calce idraulica artificiale. Questa calce doveva essere composta di

Calce	56,0
Magnesia	16,6
Silice	27,4

10 grani di calcare magnesiaco di Villefranche, (pag. 177, n.° 2) 2 grani di silice gelatinosa, hanno dato una calce che riuscì a un dipresso come la precedente; ma non ha acquistato una pari durezza; essa doveva essere composta di

Calce	46
Magnesia	20
Ossido di ferro . .	5
— di manganese .	3
Silice	26

Con 10 grani di calcare di Villefranche, 20 gr. di creta e 3 grani di silice gelatinosa, si ha una calce composta di

Calce	56
Magnesia	21
Ossido di ferro. . .	2
— di manganese .	1
Silice	20

eminentemente idraulica, e che acquista in pochissimo tempo una grandissima durezza.

La maggior parte delle calci idrauliche sono prodotte dalle calci argillose, e quindi sembra evidente che l'allumina non alteri le qualità di questa specie di calci. Confrontando la calce artifiziale di Parigi colla calce di Sénonches, si vede che l' allumina che non si ritrova nell' ultima e che esiste al contrario in proporzione considerabile nella prima, contribuisce a darvi della solidità. Vi è certamente una proporzione di silice e di allumina che è preferibile ad ogni altra, ma non si scoprirà questa proporzione che con lunghi esperimenti pratici. Un saggio fatto in grande con quattro parti di creta ed una di kaolino di Limoges, portò Berthier a credere che sarebbe vantaggioso che la quantità di

Digitized by Google

allumina eguagliasse quella della silice. Questa calce doveva essere composta di

Calce	74,5
Allumina.	12,5
Silice	13,0

Essa aveva acquistato poco tempo dopo la sua immersione una consistenza maggiore di quella della calce artifiziale preparata con 4 parti di creta ed 1 di argilla di Passy.

Mescolando colla silice un peso uguale al suo di ossido di manganese, si è ottenuta una calce non idraulica. Accadde lo stesso con un miscuglio opportuno per dare della calce idraulica, cui la presenza del 7 per 100 d'ossido di ferro ha fatto perdere questa facoltà.

Si giunge alla stessa conseguenza rivolgendo la quistione, come fu dimostrato da Vicat. Se si mette in fatti una soluzione acquosa di calce in contatto cogli ossidi di manganese o di ferro, coll'allumina o colla silice, si vedrà che l'azione dei tritossidi di manganese e di ferro sarà debolissima, che l'allumina si impossesserà di una piccola quantità della calce disciolta, mentre la silice spoglierà rapidamente l'acqua impiegata della calce che teneva in soluzione.

Si potrebbe al certo adoperare questo mezzo con successo per determinare la tendenza delle argille a combinarsi colla calce, e per istudiare l'azione che il calore esercita su di esse e le modificazioni favorevoli o pregiudicevoli che ne soffrono. Questo è in fatti ciò che risulta dalle seguenti esperienze di Vicat. Questo abile osservatore ha determinato le quantità d'acqua di calce che potrebbero venire spogliate della loro calce con una quantità costante delle sostanze superiormente indicate.

Acqua di calce decomposta.

Argille crude	100 p. d'argilla procedente dalla lavatura delle arene	1100
	100 id. di buona argilla da pozzolana allo stato naturale	400 a 500
Argille calcinate	100 id. di buona argilla da pozzolana calcinata a rosso all'aria.	260
	100 id. id. calcinate in vasi chiusi	100
	100 d'argilla che dà una pozzolana mediocre	60 a 80
	100 d'argilla che dà una cattiva pozzolana .	25 a 38
	100 id. di pozzolana d'Italia	147

In quanto all'uso di questo metodo nella pratica, Vicat cita un esempio assai degno di essere ricordato.

	Acqua di calce spogliata	Resistenza del cemento
100 p. della miglior pozzolana. . . .	700	640
100 p. della più cattiva	66	97

Digitized by Google

Si vede da questo esempio che la resistenza del cemento e la decomposizione dell' acqua di calce, sono a un di presso nella stessa proporzione, e queste due proprietà camminano abbastanza al pari perchè si possa spesso giungere a riconoscere l' energia d' una pozzolana per la sua azione sull' acqua di calce, ciò che semplifica singolarmente questo genere di esperienze.

Il saggio della pozzolana in questa supposizione si ridurrebbe a prendere, per esempio, un litro d' acqua di calce, ed a gettarvi dentro piccole dosi, di peso noto, della pozzolana da esperimentarsi, sino a che l'acqua di calce fosse totalmente distrutta, e che una piccola parte del liquido filtrato, esaminato col carbonato di potassa o di soda non venisse più intorbidato.

Dal complesso di questi fatti risulta che la silice sola può formare colla calce una combinazione eminentemente idraulica (calcare di Sénonches), mentre la magnesia sola (calcare di Parigi), o mescolata con ossidi di ferro e di manganese (calcare di Villefranche) non può produrre una simile combinazione, e rende la calce magra senza comunicarle le proprietà di solidificarsi sotto l'acqua. Le esperienze sintetiche confermano le conseguenze dedotte dall' analisi, e provano inoltre : 1. che l' allumina sola non ha più efficacia della magnesia per rendere la calce idraulica ; 2. che la silice è un principio essenziale a queste specie di calce; 3. che gli ossidi di ferro e di manganese, lungi dal fare le funzioni importanti che alcuni loro attribuirono, sono al contrario il più delle volte affatto passivi; 4. finalmente, che le migliori calci risultano dalla riunione della silice, della calce e della magnesia o dell' allumina.

Aggiungiamo però che la temperatura alla quale si effettua la cottura può alterare singolarmente le proprietà di questi diversi miscugli : una calce d' altronde opportuna per dare de' buoni risultamenti potrà, coll' azione di una temperatura troppo elevata, dare della calce *morta*, oppure, con una cottura troppo bassa, fornire della calce magra non idraulica.

L' idea che si dee formarsi delle calci idrauliche si riduce adunque in ultima analisi a considerarle come silicati di calce o silicati d' allumina e di calce, od in fine come silicati di magnesia e di calce con eccesso di base. Questi composti messi nell' acqua danno degli idrati, o piuttosto delle combinazioni del silicato idrato coll' idrato della base in eccesso. Probabilmente quest' ultimo passa forse a poco a poco allo stato di carbonato per l' azione dell' acido carbonico sciolto nell' acqua ; ma la presa di questa specie di calce dipende essenzialmente dal passaggio rapido dei silicati allo stato idrato.

Sino ad ora tutti i fenomeni si concepiscono assai bene ; ma quando studieremo i cementi che si formano con queste specie di calci, troveremo de' fatti che hanno solo una lontana relazione colle idee generali della scienza.

Calci idrauliche artifiziali. Le esperienze che abbiamo riferito ci mostrano abbastanza che si possono preparare delle calci idrauliche artifiziali con diversi metodi, che possono dividersi in due classi : cioè quelli per via secca e quelli per via umida. Occupiamoci ora dei primi.

Dietro le indicazioni di Vicat, il sig. di Saint-Leger ha stabilito sopra un piano esteso una fabbricazione di calci idrauliche artificiali. Egli le apparecchia col mescolare insieme quattro parti in volume di creta di Meudon, ed una d'argilla di Passy. Si stemperano le sostan-

Digitized by Google

ze nell' acqua e se ne forma un miscuglio molto intimo, col mezzo di un mulino a macine verticali che girano in un bacino circolare. La fanghiglia che ne risulta viene trasportata entro bacini di muro. Col riposo, le terre mescolate formano uno strato al fondo dei bacini, mentre una parte dell' acqua si separa, e può essere decantata. Quando il deposito ha acquistato una consistenza conveniente, se ne formano dei mattoni, e quando questi si sono essiccati colla loro esposizione all'aria, si fanno cuocere entro fornaci da calce nel modo ordinario. Si dee però avvertire di non ispingere troppo il fuoco per evitare che la silice, la calce e l' allumina non soffrano un principio di fusione che renderebbe la calce così preparata incapace di combinarsi coll' acqua.

La calce idraulica preparata in tal modo si vende a Parigi 60 franchi al metro cubico. Quella di Sénonches costa a Parigi 85 franchi pel che si dà la preferenza alla prima. Anche il Governo non adopera attualmente pegli edifizi pubblici di Parigi che la calce del signor di Saint-Léger: se ne è fatto un consumo immenso pel canale di Saint-Martin, e l'esperienza ha dimostrato che è superiore in bontà a quello di Sénonches. Secondo Berthier, il miscuglio di Saint-Léger contiene:

Carb. di calce . . .	84
Silice	10
Allúmina	5
Ossido di ferro. . .	1
	100

e la calce che ne procede, contiene:

Calce	74,6
Argilla	23,8
Ossido di ferro. .	1,6
	100,0

Si discioglie compiutamente negli acidi come la calce di Sénonches. Cresce di 0,63 del suo volume coll' estinzione ordinaria, quando se ne sono separati con cura i pezzi sfuggiti alla calcinazione.

Dietro quanto abbiamo esposto dapprima, sembra molto evidente che si possa tralasciare di far cuocere insieme il miscuglio di calce e d' argilla. I Romani fabbricavano i loro cementi idraulici colla calce ordinaria cotta e colla pozzolana. I moderni hanno fatto altrettanto per molto tempo, sostituendo alla pozzolana il *trass* o il mattone pesto. Le esperienze di Vicat, dimostrando che queste diverse sostanze tolgono la calce all' acqua di calce, ci provano che il silicato che costituisce la calce idraulica può formarsi tanto per via umida che per via secca. Gl' Ingegneri sono tuttora divisi d' opinione circa la preferenza da darsi all' uno od all' altro di questi metodi. Dopo di avere esaminato quello di Saint-Léger, vediamo ora quelli che vi possono essere sostituiti.

Il sig. Girard propone di sostituire alle pozzolane naturali od artifiziali delle sabbie argillose note sotto il nome di *arênes* nella vallata dell' Isle (Gironde). Queste sabbie di color rosso bruno, o giallastro, hanno la proprietà di formare dei cementi idraulici, quando vengono mescolate con calci grasse. Si possono mettere da 5 a 3 parti d' arena sopra 1 di calce. Quando le arene contengono meno del 30 per 100 d' argilla, formano dei cementi che fanno presa lentamente sotto acqua, ma che a capo di un anno non la cedono a quelli che fanno presa più rapidamente.

Con una lieve calcinazione le arene acquistano delle proprietà più decise.

Il sig. Girard propone l' uso di queste sostanze con fiducia, fondato sui buoni risultamenti ottenuti in grande,

Digitized by Google

sulla profusione con cui trovansi diffuse in natura, e sul basso prezzo del cemento che se ne ottiene, il quale costa la metà del cemento idraulico ordinario.

Tutte le sostanze adattate per trasformare la calce grassa in calce idraulica constano di argille, vale a dire di miscugli intimi di silice, d' allumina, e quasi sempre di una quantità più o meno grande di ossido di ferro. Queste sostanze ci vengono offerte in abbondanza dalla natura, ma sfortunatamente vi sono alcune condizioni da osservarsi che ne rendono l' uso dispendioso. A questo proposito regna una tal confusione che non isperiamo di poter rischiarare tutte le difficoltà.

Ecco i fatti nell' ordine che ci sembra il più naturale.

Le argille naturali constano di silice, d' allumina, d' ossido di ferro e d'acqua. Si ignora se queste sostanze siano mescolate o combinate. Probabilmente vi è in ogni argilla una combinazione e di più qualche miscuglio meccanico. Checchè ne sia, Vicat ha ritrovato i seguenti risultamenti, per alcuni cementi fatti con argille crude o calcinate e state immerse per sette mesi:

	Profondità delle argille di prova
1—calce grassa 100, argilla cruda 433	. . 15 millimetri
2—calce grassa 100, argilla calc. . 452	. . 2 millimetri

Il cemento n. 1 era duro abbastanza per resistere alla pressione delle dita, ma quello del n. 2 aveva una durezza simile a quella di una pietra.

Esaminiamo più attentamente gli effetti della calcinazione. Secondo Vicat, un'argilla plastica di Loupiac (Lot) contenente:

Silice	61
Allumina	31
Ossido di ferro . .	tracce
Acqua	8
	100

cedette allo stato naturale soltanto 2,85 d' allumina all' acido idroclorico.

Questa stessa argilla calcinata in vasi chiusi, probabilmente senza un previo essiccamento, ha perduto 11,5 per 100; trattata dopo coll' acido idro-clorico, abbandonò 5,48 d' allumina. Mista con una calce assai grassa, ha dato un cemento che ha fatto presa a capo di sette giorni sotto l' acqua, e nel quale, dopo sei mesi d'immersione, l' ago di saggio s'immergeva 4 millimetri.

Nelle stesse circostanze questa argilla calcinata in contatto dell' aria ha perduto 11,5 per 100, come precedentemente. L' acido idroclorico le tolse 12,4 d' allumina. Ma essendo stata mescolata con una calce assai grassa, essa ha dato un cemento che ha fatto presa a capo di tre giorni, e l' ago di saggio dopo sei mesi d' immersione non vi penetrava che per 3 millimetri.

Laonde sotto tutti i rapporti l' argilla calcinata in contatto dell'aria dee essere preferita a quella riscaldata in vasi chiusi.

Il sig. de Raucourt, ingegnere dei ponti ed argini, ha pel primo emessa questa opinione, che le esperienze del generale Treussart e di Vicat hanno confermato. Abbiamo al principio citate le esperienze di questo ultimo come le più circostanziate, ma noi ne troveremo nella memoria del generale Treussart che meritano un'attenzione particolare.

Digitized by Google

Egli prese dell' argilla che fece trasportare a Strasburgo dai contorni di Francoforte, per farne dell' allume; secondo Berthier, contiene:

Silice.	50,0
Allumina	32,7
Magnesia	1,6
Ossido di ferro .	tracce
Acqua	16,0

Il suo colore è nero; ma col riscaldarlo, passa successivamente per diverse tinte d'azzurro per giungere in seguito ad un color bianco, quando è stata fortemente calcinata. Alcuni pezzi di questa terra, della forma e della grossezza di un mattone mediocre, vennero riscaldati nella fornace da allume, dove le terre vengono calcinate in contatto dell' aria atmosferica; altri pezzi simili si cucinarono in una fornace da calce, dove la calcinazione ha luogo quasi senza il contatto dall' aria, perchè per concentrare il calore si chiude la parte superiore della fornace con macerie in modo da non lasciar passare che la quantità d' aria necessaria per mantenere la combustione; furono scelti dei pezzi che sembravano pel loro colore, aver sofferto lo stesso grado di calcinazione, e ne furono fatti dei cementi con una parte di calce comune e due parti di queste argille calcinate, ridotte in polvere.

I cementi fatti colle argille calcinate nella fornace da allume, si sono induriti in 2 o 3 giorni, ed hanno sostenuto, in capo di un anno d' immersione nell' acqua, dei pesi di 192 a 263 chilogrammi prima di rompersi; mentre quelli fatti colle stesse argille calcinate nella fornace da calce, non si sono induriti che in capo di trenta giorni, e si sono rotti sotto il debole peso di 20 a 25 chilogrammi: uno di questi cementi in capo di un anno d'immersione nell' acqua era ancora molto molle.

D' altra parte, il generale Treussart ha preso dell' argilla di Holzheim, presso Strasburgo; questa terra non contiene calce, ma molt' ossido di ferro. Ne ha formati due mattoni; uno senza alcuna aggiunta l'altro coll' aggiunta di 2 centesimi di calce; ha in seguito fatto calcinare questi due mattoni in una fornace da calce, ponendoveli coi mattoni ordinarii e nel luogo dove potessero avere il minor contatto colla corrente dell' aria. Preparò inoltre varii pezzi formati alcuni con argilla di Holzeim senza miscuglio, ed altri con questa argilla unita a due centesimi di calce, come pei mattoni: pose anche questi nella fornace insieme ai mattoni; i pezzi avevano la grossezza di una noce e non erano stati compressi. Dopo il raffreddamento si ridussero in polvere questi pezzi d' argilla calcinata, ed i due mattoni che erano stati riscaldati nella fornace da calce; se ne fecero in seguito quattro casse di cemento, con una parte di calce comune in pasta e due parti di argilla così preparata. Si pose in fine questo cemento nell' acqua.

Il cemento fatto coll'argilla riscaldata nel forno di calce senza alcun miscuglio, non si è indurito che in capo di trenta giorni; quello che è stato fatto col sussidio della stessa argilla mista con due centesimi di calce, e riscaldato nello stesso luogo, si è indurito in capo di diecisette giorni.

Il cemento fatto colla stessa argilla riscaldata senza alcun miscuglio per sei ore, col mezzo di una corrente d'aria, si è indurito nello spazio di cinque giorni, in luogo di trenta occorsi nel primo caso; finalmente il cemento fatto colla stessa argilla mescolata con due centesimi di calce, e riscaldata nella stessa ma-

Digitized by Google

niera all' aria si è indurito in tre giorni, in luogo dei diecisette occorsi nel caso del miscuglio calcinato nella fornace da calce lungi dalla corrente d' aria.

Le migliori pozzolane sono dunque quelle che risultano dalla calcinazione, al contatto dell'aria, di un'argilla leggermente calcare. Ma qual sarà l'azione dell'aria in questa circostanza ? Noi l'ignoriamo, e abbiamo indicate tante particolarità su questo soggetto per fornire al lettore i mezzi di giudicare dello stato della quistione. La calcinazione delle argille toglie loro l' acqua e fa passare il protossido di ferro allo stato di perossido. Il contatto dell' aria non è necessario che per quest' ultimo uffizio, e poichè alcune argille sprovvedute di ferro si migliorano egualmente, non dee essere questa la causa del fenomeno. Saremmo portati a credere che la temperatura abbia qui molta parte, e che si abbia, senza volerlo, operato a temperature forse molto diverse. La corrente di aria ha dovuto abbassare quella delle argille che vi erano esposte. Si potrebbe accertarsene facilmente confrontando la forza delle pozzolane e il ristringimento da esse sofferto colla cottura. Ma qualunque ne sia la causa, le osservazioni che procedono non saranno meno applicabili ai lavori di pratica in grande.

Sembrerebbe a bella prima che le calci idrauliche fossero solamente necessarie nelle costruzioni subacquee e che in tutte le altre si potessero usare le calci *grasse;* ma molti esempi provano, che le calci idrauliche hanno una grandissima importanza per tutte le costruzioni, essendosi trovati dei cementi applicati da varii anni essere rimasti molli come il giorno in cui vennero adoperati, e che perciò non avevano potuto procurare alle costruzioni fattesi con essi la solidità necessaria.

Diviene dunque estremamente importante potersi procurare delle calci molto idrauliche nella maggior parte delle costruzioni ed è facile riconoscerle da alcuni caratteri loro proprii. Quando si impregnano di acqua, si gonfiano debolmente, non producono quel crepitio e quella viva azione che danno le calci grasse ; la loro pasta è poco tenace e si indura sotto l' acqua in poco tempo, e tanto più presto quanto più la calce è idraulica ; all' aria invece divengono bastantemente dure, ma non tenaci.

Per quanto vantaggiose siano le calci idrauliche sono però ancora assai lungi dall' offrire le qualità importanti di quella specie di sostanza conosciuta col nome di *cemento romano.*

Esamineremo ora la varietà di calce la più notabile, cioè quella che fornisce questa sostanza. Questa varietà merita un'attenzione particolare, come si vedrà dietro la Memoria di Berthier dalla quale ricaveremo tutte le indicazioni su di essa.

I sigg. Parker e Wyatts ottennero nel 1796 a Londra una patente reale per la fabbricazione di una specie particolare di calce che chiamarono *cemento acquatico* e che in seguito prese il nome di *cemento romano.* La loro intrapresa ottenne il miglior successo, e se ne sono fatte diverse altre dello stesso genere che prosperano egualmente. Si fa ora in Inghilterra un commercio immenso di cemento romano ; se ne spediscono grandissime quantità per le Indie occidentali. Viene spedito in detta regione entro botti ben chiuse, e che servono poi a trasportare di ritorno il rhum, lo zucchero ed altre derrate.

Questo cemento ha la proprietà di consolidarsi quasi istantaneamente come il gesso, in meno d' un quarto d' ora, quando lo si abbandona a sè stesso, sia in contatto dell'aria, sia nel mezzo del-

Digitized by Google

l' acqua, dopo di averlo ridotto in pasta un poco consistente, e senza che sia necessario di mescolarlo con altre sostanze. L' acqua non lo stempera, ma esso acquista al contrario una solidità maggiore quando è costantemente bagnato od umido che quando è esposto al secco; finalmente la sua durezza si accresce col tempo, e diviene celeremente almeno eguale a quella delle migliori pietre calcari. Se ne formano dei massi alquanto grandi, che a capo di alcuni giorni acquistano una durezza notabile, e non vi si vedono nè fessure nè screpolature. Una tal massa non si ristringe in modo sensibile. Questa qualità rende tale sostanza sommamente preziosa per tutti gli edifizii idraulici, specialmente quando le circostanze non permettono di estrarne le acque, o quando non si possa farlo che con gravi spese. Se n' è pur fatto grande uso a Londra per rivestirne le pareti delle case, e per le fondamenta dei grandi edifizii. Si adopera col miglior successo per riparare i muri soggetti alle infiltrazioni, per lutare le commettiture dei condotti d' acqua, per ristaurare le cornici ed altri ornamenti degli edifizii. Fa talmente corpo cogli oggetti su cui viene applicato, che due pezzi di pietra uniti con questo cemento, ed immersi per alcuni giorni nell' acqua, si rompono più facilmente di quello che si separino nel luogo del congiungimento. Fa però maggior presa sui corpi porosi che su quelli a tessitura unita.

Si richiede molta abitudine per ben adoperarlo. Se non gli si dà nello stemperarlo, il grado di consistenza conveniente, se non si ha cura di stenderlo tosto e di farlo penetrare tra gli interstizi della pietra, se si interrompe il lavoro, si consolida inegualmente, screpola, e fa poca presa coi materiali dell' edifizio. Non si dee adoperarlo che per le opere destinate a resistere all' azione dell' acqua; Parker e Wyatts raccomandano di mescolarlo con sabbia fina angolare ben lavata, nelle proporzioni di due parti sopra tre di cemento per fare delle malte ordinarie; di tre parti sopra due di cemento per intonacare i muri esposti al freddo e di cinque parti sopra due di cemento per intonacare quelli esposti al calore ed all' asciutto. Quando lo si adopera per turare le giunture dei mattoni o delle pietre, bisogna applicarlo a strati successivi, avendo cura di comprimere fortemente ciascuno di essi, e di non aspettare che i primi siano secchi per mettere gli altri strati.

Il cemento deve essere ridotto in polvere impalpabile, nelle fabbriche stesse, appena cotto, col mezzo di un mulino a due macine verticali, che girano sopra una macina orizzontale fissa, posta al fondo di un recipiente circolare; la macina fissa è di cinque piedi di diametro. Quelle mobili sono di quattro o cinque piedi di diametro, e pesano almeno venti quintali. Si staccia la polvere e la si chiude entro barili.

Si mescola il cemento colla sabbia prima di stemperarlo. Si spegne lentamente, e riscaldandosi pochissimo, assorbe poca acqua, e non aumenta sensibilmente di volume.

La pietra da cemento d' Inghilterra è composta di un calcare molto argilloso, compatto, a grana molto fina, duro, tenace, suscettibile di acquistare un bel pulimento, di color grigio bruno. Il suo peso specifico è di 2,59. Si accerta che esso trovasi in masse tubercolose nelle marne. Ha spesso delle venature sottili e irregolari d' una sostanza cristallina, giallastra, translucida, che non è che un carbonato di calce puro; la pietra da cemento fu trovata in più luoghi in Inghilterra, e si pretende che vi abbondi.

Digitized by Google

Questi calcari vengono cotti entro fornaci da calce con fuoco continuato di carbon fossile, nello stesso modo che le altre pietre da calce, ma l' andamento del fuoco esige molta attenzione. Quando il calore non è convenientemente diretto, il cemento soffre un principio di fusione, e diviene di nessun uso.

Il Lesage, ingegnere militare, fu incaricato dalla Società d' agricoltura e d' arti di Boulogne-sur-mer, d' esaminare la proprietà di una specie di calce di cui si faceva grand' uso nel paese, e che esso distinse nel rapporto fatto nel Fiorile anno X col nome di *plâtre-ciment*. Questa calce è esattamente eguale a quella a cemento degli Inglesi : è egualmente compatta, a grana finissima, tenace e suscettibile di prendere un bel pulimento. Essa è di color grigio giallastro. La sua densità varia da 2,03 a 2,19. Non fu giammai incontrata che in ciottoli sulla spiaggia del mare. Già da lungo tempo si è desistito dall'adoperarla, perchè pretendesi che sia divenuta troppo rara. Ciò non ostante le spiagge del mare ne offrivano delle masse, del peso da un' oncia fino a 20 quintali, e si è potuto anche riconoscere che procedevano da un banco di argilla nerastra che forma la spiaggia. Questi banchi d' argilla scavati dalle onde si scoscendevano di tempo in tempo; e i ciottoli troppo grossi per essere trasportati dalle acque rimanevano sulla spiaggia. Sarebbe importante assai di esaminare di nuovo questa cava.

Evvi dunque la più perfetta rassomiglianza tra i ciottoli di Boulogne ed il calcare a cemento degli Inglesi. Si trova anche nella pietra di Boulogne quella specie di deposito cristallino di carbonato di calce puro che sembra essersi incrostato nelle fenditure. Diversi di questi ciottoli sono ricoperti di una crosta di perossido di ferro di color rosso roseo. Si sono fatti altre volte dei saggi con questi ciottoli, sulla base del metodo usato anche attualmente in Inghilterra, e si giunse a formarne dei condotti e dei vasi che tengono l' acqua assai bene e che possono anche acquistare un certo polimento. Questi oggetti non si alterano all' aria nè all' acqua.

Il Clapeyron ha scoperto in Russia la pietra calcare che produce il cemento. Essa fa parte di una vasta formazione calcare a banchi orizzontali, le cui parti inferiori sono cloritiche, e riposano sopra un gres quarzoso e micaceo. Essendo egli stato incaricato di fare delle ricerche sulla fabbricazione dei cementi da adoperarsi per la costruzione delle Chiese di Sclickelbourg, scoperse la pietra da cemento, alle cateratte di Wolkost ; essa è un calcare molto argilloso, come i precedenti, che dà colla calcinazione una calce che fa presa sotto l' acqua, e che è composta ad un di presso di

Calce	62
Silice	19
Allumina	19
	100

Per impiegare il cemento russo, lo si riduce meccanicamente in polvere, come il cemento inglese, e lo si spegne al momento che si vuol farne uso. Immerso immediatamente dopo estinto, si indurisce un poco meno rapidamente del cemento inglese ; ma acquista in poco tempo una durezza maggiore.

Finalmente Lacordaire, ingegnere delle miniere, ha incontrato da poco tempo il cemento romano nella Borgogna, e si incomincia già a farne uso a Parigi. È a desiderarsi che si facciano in

Digitized by Google

diversi paesi delle ricerche ben dirette per rinvenire questo cemento, od almeno delle calci idrauliche che vi si avvicinino.

Dietro i rapporti fatti da Mallet alla Società di incoraggiamento di Parigi, il cemento di Lacordaire ha non solo tutte le proprietà del cemento romano, ma sembra anche preferibile per qualche riguardo al cemento degli Inglesi. Questa scoperta importante può avere la più felice influenza sui grandi lavori di architettura idraulica. Non evvi dubbio che una sostanza di composizione tanto semplice dee ritrovarsi in molti paesi. È del maggior interesse che le ricerche di questo genere si proseguano con zelo, poichè esse hanno per iscopo un grandissimo miglioramento nell' arte delle costruzioni. Sotto questo rapporto i calcari seguenti, analizzati dal Berthier, meritano l' attenzione dei costruttori, e sarebbe opportuno che se ne facessero degli esperimenti in grande, quantunque manchino della densità che sembra necessaria in questa specie di pietre.

COMPOSIZIONE DEI CALCARI	1	2	3	4
Carbonato di calce	0,758	0,666	0,580	0,630
—— di magnesia			0,060	0,040
Silicato di magnesia: Silice				0,140
Silicato di magnesia: Magnesia				0,070
Argilla: Silice	0,164	0,334	0,334	0,060
Argilla: Allumina	0,070			
Argilla: Ossido di ferro	0,008			
Acqua			0,026	0,050
Calci prodotte coi calcari suddetti				
Calce	0,640	0,530	0,471	0,547
Magnesia			0,045	0,137
Silice				0,218
Argilla	0,360	0,470	0,484	0,103

(1) Calcare secondario dei contorni di Nevers (Nièvre), compatto, grigio giallastro, poco duro, a frattura terrosa.

(2) Calcare marnoso che accompagna l' ocra di Pourain (Yonne); compatto, biancastro, a frattura unita, poco terroso.

(3) Calcare marnoso d' acqua dolce di Pont-du-Château (Puy-de-Dome); simile al precedente.

(4) Calcare marnoso di Argenteuil, presso Parigi, compatto, bianco, giallastro, tenero, assai leggero. Fa gelatina cogli acidi.

Digitized by Google

Nel caso in cui non si potesse ottenere del calcare opportuno per avere del cemento, si giungerebbe molto probabilmente a prepararlo artifizialmente, come si prepara la calce idraulica ordinaria. Il Berthier propone di adoperare una parte di argilla plastica ordinaria non contenente sabbia, e due parti di creta in volume, o due parti e mezzo di creta in peso. Dette sostanze debbono fornire in queste proporzioni una calce molto idraulica, da far presa con tanta celerità quanta il cemento inglese. Berthier osserva con ragione che non è probabile che si possano ottenere con questi miscugli delle calci idrauliche capaci di acquistare una durezza ed una solidità tanto grande quanto quella del cemento naturale; queste qualità dipendono in fatti non solo dalla composizione della sostanza, ma ben anche dal suo stato di compattezza. Le calci idrauliche si estinguono senza cangiar di volume; quanto più sono dense, tanto più facilmente le loro molecole si aggregano tra loro, e nello stesso tempo la massa si ristringe tanto meno nel consolidarsi. Ora che che si faccia, i miscugli artificiali saranno sempre più leggeri delle pietre naturali. Le pietre da cemento di Boulogne, d' Inghilterra, di Russia e di Borgogna debbono senza dubbio una parte delle loro qualità alla loro compattezza ed alla loro tessitura serrata.

Il cemento di Parker servì a Londra per fare un curioso esperimento: un prisma di 18 mattoni incollati insieme mediante questo cemento, ed attaccati su di un muro colla stessa materia sostennersi solidamente. Il cemento di Lacordaire diede lo stesso effetto.

Si determinarono: 1.° la forza di aderenza del cemento con varii materiali; 2.° la sua forza di aderenza con sè medesimo, provando a romperlo o schiacciarlo; 3.° finalmente l' influenza del miscuglio sopra questi caratteri.

Queste esperienze vennero eseguite con prismi di pietra dura e tenera della stessa dimensione, i quali vennero attaccati con detto cemento sopra un muro verticale, con mattoni che si attaccarono gli uni sopra pietre dure e tenere di un muro verticale, gli altri tra loro; e finalmente si fecero esperienze con prismi formati col cemento di Lacordaire, solo o mesciuto con parti uguali di arena, ovvero nella proporzione di 2 di cemento ed uno di arena. Tutti gli esperimenti si eseguirono col cemento biondo, e col cemento nero, e sempre in doppio, cioè sotto l' acqua e all'aria.

Gli effetti ottenuti furono generalmente favorevoli al cemento di Lacordaire trovatosi superiore al cemento inglese in tutte le esperienze.

Siccome l' uso del cemento romano richiede particolari avvertenze, crediamo utile di esporre qui gli insegnamenti dati da Hamelin, ed i mezzi da lui usati per la costruzione di un bacino alla scuola delle miniere.

Trattavasi di un terreno di trasporto e mobilissimo; si fece un massiccio di mezzo metro con pietre e terra argillosa, sul quale si costruirono i muri del bacino, con mattoni posti in piano per diminuire il numero delle commettiture nel piano orizzontale.

Il fondo venne coperto con uno strato di sabbia della altezza di mezzo decimetro e si riempì il bacino di acqua fino al giorno dopo: allora si stabilì sopra la sabbia un primo strato di mattoni secchi, posti in piano, un altro simile strato di mattoni anch' essi in piano, posti perpendicolarmente ai primi, e riuniti con questo cemento: lavorando questo secondo strato, si ebbe cura di far scorrere ogni mattone per assicurarsi, che il

Digitized by Google

cemento non giungesse fino alle commettiture: i mattoni devono esser posti colla maggiore sollecitudine, e senza imprimer loro alcun moto, perchè questo diminuirebbe l' adesione del cemento.

Prima di fare l' intonaco, si empì il bacino di acqua per ben bagnare i mattoni e nettarli; poi dopo avere stabilito, al fondo ed alla sommità due guide di gesso di cinque a sei centimetri di larghezza, e di 2 a 3 di spessezza si gettò il cemento colla maggior possibile prontezza in maniera che risultasse un tutto continuato senza interrompimento e successiva commettitura, il che è sempre molto importante per l'intonaco dei bacini. Per farvi le modanature si usano gli ordinarii calibri, colla sola differenza che bisogna continuamente porre cemento sulla modanatura in maniera da non dover mai passarvi sopra più volte: indi si lisciò collo sparviere bagnando con un pennello. Il fondo fecesi a segmenti col mezzo di regoli di varie lunghezze, posti e riposti successivamente secondo che il lavoro progrediva verso il centro; finita ogni cosa vi si versò immediatamente l'acqua. Il bacino si abbassò un poco assodandosi, come era facile prevedere, attesa la mobilità del terreno, ma senza provare alcuna alterazione; e durante un inverno, nel quale vi ebbero anche alcuni geli, non presentò veruna fenditura.

Parker aveva prescritto nella descrizione del suo privilegio, di calcinare la pietra sino a vetrificarla; quest'è un errore, che riuscì dannoso alla diffusione della sua scoperta. La calcinazione non dev' essere troppo forte e conviene che la materia sia ridotta in polvere fina; invece di gettarla nell'acqua a modo del gesso, come consiglia Parker, il che non può convenire se non quando il cemento sia facile da porre in opera, si forma un mucchio della polvere e vi si versa l'acqua nella proporzione di circa due quinti del volume, rimescendo continuamente; ed avvertendo di preparare soltanto la quantità che si deve adoperare sul momento. Il miscuglio di una parte ovvero una e mezza di arena con una parte di cemento sembra essere il migliore; lavorasi a secco.

Per rinzaffare con esso, l'operaio mesce nell'angolo di una cassa, di circa un metro con tre lati di 16 centimetri d'altezza, l' arena ed un poco di cemento mediante una cazzuola in forma di pastorale; vi aggiunge l'acqua necessaria e pone il cemento sopra uno sparviere che tiene colla mano sinistra: lo rimesce allora con una cazzuola di ferro triangolare e tagliente, e lo stende ad una spessezza di 3 centimetri. Quando ne ha steso circa un metro quadrato, vi getta sopra dell' acqua con un pennello piatto a forma di ventaglio, e vi fa scorrere sopra un piccolo sparviere per lisciare la superficie e celare le commettiture.

Nella costruzione dei muri l' operaio stende l' intonaco coll' ordinaria cazzuola.

Il cemento romano si modella bene della forma che si vuole, e si adoprano gli stessi stampi che pel gesso, se non che in tal caso non vi è bisogno, come in quelli, di lasciarvi un po' d' aria.

Nelle stanze soggette all'umidità, l'intonaco di cemento romano ha qualche vantaggio. La scoperta, fattasi in molti luoghi, della pietra calcarea che lo somministra, deve al certo estenderne l'uso, e renderlo sempre più vantaggioso.

Esaminate così le varie qualità della calce secondo le diverse materie colle quali venne preparata, passeremo adesso a parlare del modo di calcinare queste materie.

Digitized by Google

La calcinazione delle pietre calcari può effettuarsi in diversi modi. Essa esige alcune condizioni semplici e facili ad ottenersi. Il carbonato di calce deve essere portato a rosso, perchè il suo acido si sviluppi, e deve essere mantenuto a questa temperatura per più ore, perchè la decomposizione sia compiuta. In generale, il tempo necessario per l' intera espulsione dell' acido sarà tanto più lungo quanto più i pezzi saranno voluminosi, compatti e secchi. L' operazione sarà più corta colle pietre di piccolo volume, leggiere ed umide. Si vede in fatti che le parti interne dei grossi frammenti non ricevono il calore che attraverso di un inviluppo poco conduttore, e che d' altronde l' acido carbonico ha una specie di pressione da vincere per dissiparsi. Si può spiegare in due maniere l' influenza dell'acqua che del resto è dubbiosa. O ella agisce sul carbonato formando un idrato effimero e prendendo il posto dell' acido carbonico per brevissimo tempo, poichè lo stesso idrato di calce si decompone a calor rosso ; oppure ancora l' acqua, essendo decomposta dal carbone adoperato come combustibile, si trasforma in diversi gas di cui l' idrogeno carbonato fa parte. Questo, reagendo sull' acido carbonico del carbonato, tende a farlo passare allo stato d'ossido di carbonio, e facilita così la sua separazione dal carbonato di calce.

La pietra da calce di recente escavata, e perciò ancora umida, deve quindi calcinarsi più facilmente della pietra quasi secca. La maggior parte dei fabbricatori di calcina conoscono questo fatto e innaffiano con acqua la pietra stata esposta all' aria lungamente, prima di caricare le fornaci.

La calce che si deve ottenere sarà in generale tanto migliore quanto più compatta sarà la pietra adoperata.

La densità delle buone pietre da calce naturali varia da 2,500 a 2,700. Nei contorni delle cave di marmo i fabbricatori di calcina adoperano come pietra da calce i pezzi di marmo che non sono suscettivi di essere lavorati, e le scaglie che si fanno nel lavorare i massi. La calce preparata in questa maniera è la più pura che si possa preparare in grande.

Del resto la calcinazione delle pietre calcari può eseguirsi *senza fornace*, con *fornace intermittente* o a *fornace continua*. Come combustibile si può far uso di legna, di carbon fossile, d' antracite o di torba. Queste due ultime sostanze sono le più economiche, pel che vengono adoperate dovunque ve ne abbia in quantità sufficiente.

Si sono fatti molti saggi per perfezionare la costruzione delle fornaci da calce; la Società d'incoraggiamento di Parigi ha provocato delle ricerche proponendo un premio considerevole. Deblinne e Donop, ingegneri e fabbricatori distinti, hanno meritata questa ricompensa. La forma delle fornaci che sembrò loro preferibile relativamente all' uso della torba, è con poche modificazioni, quella stessa che è stata riconosciuta per la migliore in Prussia per la calcinazione della calce col carbon fossile. Del resto questa fornace è intermittente, e differisce dalle antiche soltanto per le proporzioni interne del focolare e dello spazio occupato dalla calce (V. FORNACE).

Cottura in mucchio. I fabbricatori di calce del paese di Galles, in alcune località, dispongono la pietra calcare in grandi mucchi senza romperla in pezzi tanto piccoli come nel metodo ordinario, e la calcinano nel modo usato per carbonizzare il legno. Per impedire alla fiamma di sfuggire dall' alto o dai fianchi del mucchio, lo si ricopre di terra e di piote, e si regola il calore in maniera

Digitized by Google

che, ad onta dei grossi volumi dei pezzi di pietra calcare, tutta la massa viene calcinata perfettamente. La calce ottenuta con questo metodo è sempre preferita, a prezzo eguale, a quella preparata nelle fornaci. Questo metodo di preparare la calce è in uso da lungo tempo nello Jorkshire, nel Shropshire ed in Iscozia.

Ad Ath, nel Belgio, se ne è fatto uso da poco tempo con buon successo. La pietra da calce stratificata col carbon fossile in coni tronchi di 5 metri di diametro alla base e di 3,5 metri alla sommità, esigeva da sei ad otto giorni per la calcinazione completa. Del resto, l'operazione si conduce esattamente come quando si tratta di fare il carbone di legna. Eguale disposizione pel cammino centrale, eguale disposizione per accendere il fuoco, egual cura pel rivestimento d'argilla o di terra che impedisce le false correnti d'aria, finalmente eguali mezzi per guarentire l'ammasso in accensione dai venti che impedirebbero le correnti.

Questo metodo è evidentemente il migliore quando si tratta di far della calce in poco tempo e con celerità, come accade quando si debbono fare degli edifizii grandiosi con rapidità.

Fornaci intermittenti. La forma delle fornaci da calce intermittenti ed il modo di dirigerle varia poco. Il più delle volte i fornaciai si accontentano di scavare un buco irregolare nei fianchi di un monticello, e ne tappezzano indi le pareti col mezzo di un muro di pietra a secco, e di un intonaco di cemento di terra, od in fine, ciò che val meglio, di un muro di mattoni refrattarii.

Dispongonsi nell'interno della fornace i frammenti di pietra da calce sotto forma di una volta emisferica coi pezzi più grossi disposti in modo da lasciarvi il maggior numero possibile di interstizii perchè la fiamma abbia un accesso facile. Si ottiene l'intento con facilità componendo la volta sferoidale di strati di grosse pietre, coll'intervallo di 2 o 3 pollici; si mettono delle biette tra questi strati per mantenerli così isolati. Terminata la volta vi si accumulano le pietre alla rinfusa, lasciando però il maggior intervallo possibile tra loro. Si dee aver cura di raccogliere le più grosse nel mezzo della massa dove il grado di temperatura è più elevato, quelle di grossezza media debbono trovarsi più vicine alle pareti laterali; finalmente si riservano le più piccole per riempire la parte superiore della fornace.

Quando la fornace è ripiena di pietra da calce, si accende sul graticcio un fuoco soffocato che si mantiene per 10 o 12 ore: il fumo annera le pietre ed esce in abbondanza dall'alto della fornace. Questa operazione ha per iscopo di lasciare a tutta la massa il tempo di riscaldarsi a poco a poco. Se la si facesse riscaldare celeremente, i pezzi di pietra compatti potrebbero scoppiare per l'espansione troppo rapida dei vapori, e far cadere gli strati di pietre della volta, e con essi tutte le pietre da calce contenute nella fornace.

Si aumenta in seguito il fuoco, ma sempre gradatamente. Quando dalla base sino al terzo in circa dell'altezza totale la fornace è riscaldata a calor rosso quasi bianco, bisogna mantenere il fuoco uniformemente, e guardarsi bene dal lasciare che abbia luogo un raffreddamento parziale. Se, per esempio, una corrente d'aria fredda facesse annerire la pietra stata di già arroventata, la fornaciata potrebbe andare a male.

La fiamma guadagna a poco a poco le parti più elevate, e finisce coll'uscire dalla fornace. Qualche ora prima della

Digitized by Google

operazione, s' osserva un abbassamento di circa un sesto nell'altezza totale della carica, e la fiamma esce al di sopra della piattaforma, quasi senza fumo; questo è un indizio certo che la calcinazione è quasi ultimata. Si dee allora diminuire gradatamente l' intensità del fuoco, sino alla fine dell' operazione.

Nelle fornaci anche le meglio costrutte, dove si adopera della legna spaccata, la più propria per questo genere di operazione, ma anche la più costosa, ve ne occorre, a termine medio, 1 stero e 85 centesimi, per produrre 2 metri cubici di calce di buona qualità, procedenti da una pietra dura. Se si fa uso di fascine se ne abbruciano d' ordinario 2 steri e 50 centesimi per ogni metro cubico di calce.

Il consumo della legna può dunque divenire un grande obbietto nei luoghi dove questo combustibile non è abbondante; dal che risulta un grave danno per l'agricoltura, non trovandosi la calce in tali località ad un prezzo abbastanza limitato perchè possa essere adoperata per la preparazione degli ingrassi. Qualche volta giova di adoperare delle fascine di eriche o i rottami dei tagli delle selve; ma questi combustibili leggeri esigono delle cure continue, ed il focolare deve essere di una grande dimensione onde potere contenerli.

La torba offre dei vantaggi decisi in confronto della legna. Si può calcinare un volume di calce con due di torba; vale a dire due steri di torba bastano per ben calcinare un metro cubico di calce; il vantaggio della torba sulla legna non è quindi dubbioso. Se non si potesse avere che della torba di muschi, bisognerebbe adoperarne circa 3 steri per ogni metro cubico di calce ottenuta.

Presso Parigi, nel Belgio, nel paese di Liegi, in Inghilterra, si fa uso di fornaci continue riscaldate col carbon fossile, o col coke, ma senza focolari distinti.

Queste fornaci vengono caricate con istrati alternati di pietra da calce e di carbone umettato nella proporzione di 4 parti di pietra in volume e d' una di carbon fossile, ovvero 1,5 di coke; queste quantità potrebbero variare secondo la natura della calce e la qualità del carbone. Si carica la fornace sino a livello del lembo superiore che si può anco oltrepassare di un pollice o di un piede. Le pietre hanno un volume di 25 a 30 centimetri cubici in circa, e pesano da mezzo ad un chilogrammo. Per accendere il fuoco si dispongono delle fascine nella fornace, le si coprono di carbon fossile e vi si dà fuoco, ed in seguito si aggiungono degli strati successivi di pietra da calce e di carbon fossile, sino a che la fornace sia piena. Quando tutta la massa è ben riscaldata, col sussidio di un fuoco che si è acceso al basso della fornace e che deve essere aumentato gradatamente, il combustibile si accende a poco a poco e calcina i pezzi di pietra circostanti. Si riconosce che la calcinazione è progredita sufficientemente allorchè diminuisce molto il fumo, poichè si vede appena il fuoco il quale non è molto vivo verso l'alto che alla fine della cottura; si estraggono circa due terzi della fornaciata, quindi si aggiunge sulla parte superiore e per istrati una quantità corrispondente di pietra e di carbone; si ripete questa operazione tre volte al giorno e si continua senza interruzione in questa maniera, ritirandone la calce di mano in mano che è calcinata, sino a che la fornace abbia bisogno di essere riparata. Le dimensioni di questa fornace sono molto variabili, ma la loro altezza è sempre doppia del diametro della bocca.

Digitized by Google

A Valenciennes, sonovi delle fornaci alimentate dalla calcarea che copre il carbon fossile, le quali possono fornire 100 ettolitri di calce al giorno.

La fornace belgica è ancora più continua. Si carica continuamente dalla parte della bocca e se ne estrae sempre della calce da otto aperture inferiori. La fornace cilindrica fornisce 100 metri cubici di calce al giorno. Al basso termina in un segmento di sfera. Questa fornace è intieramente costrutta di mattoni. Secondo Demesmay che ne ha pubblicata la descrizione, vi si dà fuoco nel modo usato per la precedente e si adopera il carbon fossile nella stessa dose. Ma tosto che la fornace è piena, e che in alto incomincia ad arroventarsi, se ne estrae la calce alternativamente da ciascuno degli otto fori inferiori. La massa si abbassa nel forno pel suo proprio peso, e vi si aggiungono dei nuovi strati all' alto. Quando cessa la ricerca, si chiudono i fori, si ricopre la parte superiore con pietre ed argilla, e la massa rimane incandescente per più di otto giorni. Se si vuole riporre in attività questa fornace, basta aprire le aperture.

Le fornaci continue, nelle quali il combustibile viene introdotto alla rinfusa colla calce, non possono venir riscaldate che col carbon fossile e non danno della calce uniformemente calcinata; vi s' incontra molto biscotto che si dee separare.

Oltre alla natura della calce ed al modo di cucinarla anche la maniera di spegnerla può influire sulla sua qualità. Esamineremo adunque le diverse maniere di fare tale operazione e gli effetti che ne risultano.

La calce viva comunemente si smorza entro una fossa, ovvero entro una vasca che dicesi *mortaio*, e più comunemente *calcinaia*; ove dopo di avervi posta la pietra calcinata, vi si versa sopra una giusta quantità d'acqua. Nel ricever l' acqua la calce scoppia e si gonfia, stridendo, crepitando, e mandando fuori una quantità di vapore cocente e caustico; quindi si scioglie, formando una pasta densa e glutinosa. Quelle calci che sono cotte a giusto grado fanno effervescenza, si lievitano, e si sciolgono senza indugio; ma quelle che non sono bastantemente cotte non giungono a perfetta estinzione, se non che passate alcune ore, e talvolta uno e perfino due giorni dopo il versamento dell' acqua; e perciò diconsi calci *pigre*. Per l' estinzione debbonsi preferire le acque più pure, poichè l'acque torbide e fangose fanno degenerare la calce, come fanno pure le acque di pozzo o di sorgente, quando contengono dei sali o altri principii eterogenei. Generalmente si deve anche escludere l' acqua di mare; quantunque si pretenda che quest' ultima possa adoperarsi senza pregiudizio per l' estinzione di qualche specie particolare di calce. Importa che l' acqua venga versata in quantità proporzionata a quella della calce, mentre se l'acqua è troppo scarsa, l' estinzione non riesce perfetta, e se soverchiamente abbondante snerva la calce e ne scema la bontà. La giusta dose dell' acqua non è la stessa per tutte le qualità di calci. Per alcune specie si ottiene la completa estinzione con una quantità d' acqua di peso non maggiore di quello della pietra calcinata; per altre specie più restie all' estinzione abbisogna un peso d' acqua uguale perfino a 3,60 di quello della calce viva, che vuolsi spegnere. Fra questi due limiti l' esperienza sola può mostrare qual sia il giusto rapporto fra la quantità dell' acqua e quella della calce viva, a cui si debba attenersi, secondo le diverse qualità della pietra. In

Digitized by Google

generale non può prescriversi se non che di versare alla prima sulla calce una quantità di acqua a discrezione, piuttosto con parsimonia; di aspettare quindi che sia cessata l' effervescenza, e che la massa siasi raffreddata; e di aggiugnere dopo, qualora si conosca necessario, nuova quantità d' acqua a poco a poco, finchè si ravvisi che la pasta abbia acquistato un giusto grado ed uniforme di densità. Secondo il risultamento medio di varie sperienze, la calce di Monticelli, che è la più stimata, ed insieme la più usitata in Roma, in una regolare estinzione, suole assorbire per ogni metro cubico del proprio volume (il di cui peso è di chilog. 1050) metri cubici 3,166, vale a dire chilog. 3166 d'acqua. Il volume della calce cresce nell' estinzione più o meno, secondo le varie qualità della pietra, e giugne talvolta perfino a divenir triplo del volume primitivo. La prefata calce di Monticelli, per quanto si è potuto raccogliere dall' esperienza, somministra m. c. 2,567 di pasta ben lievitata per ogni metro cubico di pietra cotta sottomessa all' estinzione.

Per l' estinzione della calce sogliono prepararsi due fosse o due vasche, una delle quali è alquanto più elevata dell' altra. Si ripone la pietra calcinata nel recipiente più alto, ed ivi si smorza, con versarvi sopra la necessaria quantità d' acqua, e col maneggiare intanto l'ammasso e la pasta che si viene sciogliendo con zappe a lungo manico, fatte a bella posta. Allorchè si scorge che la pasta ha presa un giusto grado di consistenza e di viscosità, si fa colare nel recipiente più basso per un canaletto o per un pertugio di comunicazione, al quale è applicata una ramata, affinchè precluda l' adito ai corpi eterogenei, che potessero trovarsi commisti alla calce, e a quei frammenti di pietra calcarea i quali fossero o non abbastanza calcinati, o non perfettamente smorzati. Il recipiente più basso è propriamente destinato a servire di serbatoio alla pasta, la quale, tosto che si è convenientemente assodata, si ricopre con uno strato di sabbia dell' altezza di 50 a 60 centimetri, e si lascia ivi in deposito per valersene all' occorrenze. In generale la calce può essere adoperata per la composizione delle malte tosto che è spenta; ma per altro quanto più a lungo rimane a macerarsi nel calcinaio tanto più si purga e si affina. E se dobbiam credere a Plinio le più antiche leggi proibivano che la calce venisse adoperata, se non erano passati tre anni dalla sua estinzione. Ma Vitruvio ed i moderni architetti si limitano a prescrivere, che la calce debba lasciarsi macerare per lungo tempo, allorchè è destinata per malte da intonaco, affinchè abbiano campo di lievitarsi quelle minute glebe di pietra calcinata, le quali nella prima preparazione fossero rimaste o poco cotte, o non bene smorzate; e che produrrebbero, se la calce si adoperasse spenta di fresco, delle irregolarità nelle superficie degl'intonachi, e potrebbero anche generarvi col progresso del tempo degli screpoli e delle puliche.

Pretendono alcuni che possa esser utile d'eseguire l' estinzione della calce nella maniera insegnata da Filiberto De Lorme, la quale tende a togliere la pietra calcinata che si vuole smorzare dal contatto dell' aria, stendendovi sopra entro la fossa uno strato di sabbia della grossezza di circa $0^{m},60$, e innaffiando quindi questo strato in più volte con sufficiente quantità d' acqua. In questo caso inculcano che siano chiuse prontamente le fenditure che si vengono aprendo nell' arena all' atto dell' effervescenza della calce sottoposta a fine di mante-

Digitized by Google

ner sempre chiuso l' adito all' aria, e d'impedire l' esalazione de' vapori che si sprigionano nella stessa effervescenza, i quali si suppone che contengano dei principii favorevoli alla buona riuscita delle malte.

Oltre la pratica ordinaria d'estinguere la calce *per aspersione*, di cui abbiamo ora parlato, avvi un altro metodo così detto per immersione, e conosciuto anche sotto il nome di metodo del De Lafaye, da quello del suo inventore, che lo promulgò in Francia fino dall' anno 1777. Ridotta la pietra calcinata in piccioli pezzi della grossezza d' un uovo, o piuttosto d' una noce', se ne riempie un canestro, e questo s' immerge nell'acqua, vi si tiene per alcuni minuti secondi, e si estrae prima che la calce si sciolga. La calce, producendo nell' effervescenza i soliti fenomeni, si converte in polvere, e questa polvere costituisce appunto la calce spenta per immersione. Può conservarsi per lungo tempo in questo stato, purchè si abbia cura di riporla entro tini o altri opportuni recipienti, ben difesa dall' umido. Essa non è più soggetta a riscaldarsi o a far nuova effervescenza allorchè si scioglie nell' acqua per adoperarla nella composizione delle malte. Estinguendo la calce, in questa guisa essa assorbe da 0,18 chilogrammi, a 0,35 d' acqua per ciascun chilogrammo di pietra calcinata; con questa particolarità, che prendono in questo modo meno acqua quelle calci, che col metodo ordinario ne richiedono una maggior quantità, e viceversa. Il prenominato Lafaye fantasticamente interpretando alcuni passi di Vitruvio, si era dato a credere che il suo metodo fosse noto agli antichi, e che ad esso dovesse attribuirsi quell' eccellenza delle loro malte, di cui fanno fede i ruderi de'vetusti monumenti. I risultamenti delle esperienze, tentate per conoscere se sussistessero realmente nella calce spenta per immersione i pregi attribuiti ad essa dall' inventore del metodo, furono per lungo tempo discordi, finchè le interessanti sperienze dell' ingegnere francese Vicat sembra abbiano alfine spiegato cotale discordanza, e palesato i veri termini della convenienza del metodo stesso, come fra poco si farà conoscere.

Nei predetti due modi si ottiene artifizialmente l' estinzione della calce. Ma questa può anche spegnersi spontaneamente, cioè senza l' opera dell' arte, solo che si lasci la calce viva esposta all' aria per qualche tempo. La pietra calcinata, assorbendo l' umidità atmosferica, si riscalda leggermente senza fare una sensibile effervescenza, ed in più o men breve tempo, secondo la condizione più o meno umida dell' aria, si riduce in polvere finissima. In questa trasformazione il peso della materia suol crescere di circa due quinti del primitivo, ed il suo volume si aumenta nella ragione di 1 ad 1,75 e perfino a 2,55. Per lo passato si era creduto che la calce, spegnendosi spontaneamente all' aria, perdesse la virtù necessaria per la produzione di buone malte; e perciò nei libri d' architettura s' inculcava che la calce dovesse essere sottomessa all' artifiziale estinzione senza ritardo, appena estratta dalla fornace calcinatoria Ma vedremo in breve che la generalità di cotesta opinione è rimasta smentita dalle esperienze del prefato ingegnere francese, dalle quali anzi si deduce, che per alcune specie di calci l' estinzione spontanea dispone la sostanza meglio che l' estinzione artifiziale a produrre malte di buona presa.

Dietro la premessa distinzione delle calce in comuni ed idrauliche siamo ora

Digitized by Google

al caso di riferire alcune interessanti scoperte del Vicat, che facemmo già presentire intorno all utilità rispettiva delle tre diverse maniere d' estinzione. Dal confronto dei risultamenti di molte e molte sperienze potè desso inferire, che, avuto riguardo al maggiore o minore indurimento delle malte, alle calci comuni grasse, medie e magre, giova primieramente l' estinzione spontanea, in secondo grado l'estinzione per immersione, ed in grado infimo il metodo ordinario, o sia per aspersione. Ma cotesta graduatoria superiorità, come da una parte si rende tanto più notabile quanto più le calci sono di qualità grassa, così da un' altra parte diminuisce di mano in mano che le calci sono meno grasse, medie o più magre ; in guisa che per alcune qualità, che più si accostano all' idrauliche, svanisce ogni differenza, ed uguali effetti si hanno indistintamente coi tre diversi modi d'estinzione. Quando poi si tratta di calci idrauliche, invertendosi l' ordine di precedenza, si rende in primo luogo vantaggioso il metodo ordinario, secondariamente l'estinzione per immersione, e per ultimo l' estinzione spontanea. Il modo d'estinguere la calce giunge a contribuire a tal segno all' indurimento delle malte, che per quanto osservò il Vicat, può in alcuni casi perfino sestuplicarne l' effetto. Inoltre un fenomeno, che merita particolare attenzione, si è che le calcine comuni, e segnatamente le grasse, tenute per lungo tempo all' aria, in luogo coperto e riparato dal vento, divengono ad un certo grado dotate della facoltà idraulica. Non si conoscono invero i limiti del tempo necessario, affinchè le varie specie di calce, per l' influenza atmosferica, acquistino a questo riguardo tutto quel miglioramento di cui sono capaci ; ma certo si è che alcune calci grasse, dopo di essere state per un anno esposte all' aria, sono riuscite assai migliori di quello che apparvero venendo impiegate, appena che per l'estinzione spontanea si erano completamente ridotte in polvere. È pure da notarsi, che alcune anomalie osservate nei risultamenti delle sperienze hanno dato giustamente motivo di sospettare, che l' addotta legge di precedenza graduatoria de'tre metodi d' estinzione abbia ad essere modificata a seconda delle varie indoli naturali delle sostanze da mescolarsi alla calce nella composizione delle malte. Aspetteremo che nuove sperienze spargano maggior lume sopra questi varii punti, e ci lusinghiamo che gl' indefessi studii del più volte encomiato Vicat lo avranno ben presto condotto a questa meta ; e che la Chimica e l' Architettura andranno così a lui pienamente debitrici della vera e completa teoria delle calci e delle malte, e delle più sicure norme pei loro buoni effetti nell' arte delle costruzioni.

Oltre all' uso principale della calce nell' arte di edificare la sua proprietà caustica la rende opportuna alle arti, alla medicina ed alla agricoltura. Col suo mezzo levasi il pelo dai cuoi che si vogliono conciare colla vallonea od in ALLUDA (V. PELACANE, CONCIA) ; si impediscono i sinistri effetti che potrebbero derivare dalle carni putrefatte ; si guarentiscono le biade dal carbone e dalla carie (V. INCALCINAZIONE) ; si liberano i luoghi dall' acido carbonico che contengono , rendendoli salubri ed abitabili (V. SALUBRITA', DISINFEZIONE) quando prima nol fossero per la troppa copia sparsavi di quell' acido, come accade nelle prigioni, negli ospitali, nelle stalle troppo basse o troppo anguste, nelle cantine che contengono liquori in fermentazione e in simili luoghi ; si disinfettano le la-

Digitized by Google

trine che spargono un odore forte o gas puzzolenti (V. LATRINE, VOTACESSI), adoperasi per fare il SAPONE ; usasi anche per rendere più attive le liscive, dando maggiore causticità alla soda ed alla potassa, cioè privandole d' acido carbonico (V. LISCIVA) nel qual caso riesce utilissima, quando venga usata colla dovuta misura e cautela.

Molti studiaronsi pure di trarre partito dal calore che si svolge nello spegnimento della calce, e si videro più volte suggerite stufe, stanzoni, fondati su tale principio. Maugham professore di chimica a Londra si valse di questo calore per cuocere un pezzo di carne che poneva in una cassetta la quale entrava in una scatola di latta, nella quale eravi luogo a contenere della calce sopra e sotto della cassetta ; bagnando questa calce e chiudendo la scatola di latta dopo 15 minuti la carne si trovava cotta e di squisito sapore, ma d' apparenza piuttosto di allessa che d' arrostita (V. CALORE).

L' oggetto però, dopo quello della costruzione degli edifizii, che più interessa, si è l' uso della calce per abbonire le terre. Rimandando adunque agli articoli particolari sopraccitati per le applicazioni della calce agli usi che abbiamo indicati, la considereremo qui sotto l' aspetto dei suoi effetti nella grande agricoltura.

Tra la immensa varietà di sostanze e di combinazioni che formano i primi strati di terra del globo, tre materie formano quasi esclusivamente la superficie del suolo, e sono la silice, l' allumina, e la calce. All' articolo ABBONIRE abbiamo veduto, come tale operazione ben regolata possa dare al suolo quelle qualità ond' esso difetta. Il principio calcare e le sue diverse combinazioni sono la materia che occorre più spesso di adoperare a tal uopo. Basta spargervene una piccola proporzione : una quantità di calce non maggiore di un millesimo dello strato che si lavora, una uguale proporzione di ceneri liscivate, un duecentesimo di marna, bastano a modificare la natura, cangiare il prodotto ed aumentare d' una metà il raccolto, in quei terreni che non contengono il principio calcare.

La calce conviene alle terre, le quali non contengano naturalmente un eccesso di combinazioni calcaree. Qualunque terra composta di frantumi granitici, di schisti ; quasi tutte quelle sabbie argillose, quelle umide e fredde di que' vasti piani argillo-silicei che uniscono i bacini dei grandi fiumi; i terreni sui quali crescono spontanei le felci, le ginestre, le eriche, il lichene biancastro ; quasi tutti quelli infestati dalla gramigna, dalla vena altissima, dall'agrostide, dalla matricale ; quelli dove non si raccolgono che segala, patate, saraceno, dove la lupinella e la maggior parte dei vegetali utili non allignano, ove però riescono meglio che nei terreni più buoni, i boschi d'ogni sorta e principalmente quelli di alberi resinosi, di pini marittimi, di larici e di castagni ; tutti questi terreni non contengono il principio calcare ; riescono quindi loro utilissimi quegli abbonimenti che glielo procurano ; i quali li rendono atti a dare i prodotti stessi di quelli in cui quel principio attrovasi naturalmente.

In questo caso però si dee più che mai andare a rilento, nè devesi adoperare la calce in grande che dopo alcuni piccoli saggi su varii punti della campagna.

Tre principali maniere accostumansi per ispargere la calce. La prima, che è la più semplice e si adopera nella maggior parte dei paesi dove la calce è a buon mercato, l' agricoltura poco avanzata e la mano d'opera costosa, consiste nel por-

Digitized by Google

re la calce immediatamente sul suolo in piccoli mucchi distanti circa venti piedi (6m,30) e contenenti secondo le dosi di calce che si vogliono impiegare da mezzo piede (18 dec. cub.) ad un piede (36 dec. cub.) cubico. Quando la calce si riduce in polvere per l'azione dell'aria allora la vi si sparge in maniera che vi sia compartita uniformemente.

La seconda maniera è diversa dalla prima perciò che ciascun mucchio di calce copresi d'uno strato di terra grosso da 6 pollici (0m,16) a un piede (0m,33) secondo la grandezza del mucchio, e che equivale a cinque o sei volte il volume della calce spenta. Quando la calce incomincia a gonfiarsi si riempiono di terra le screpolature che si formano nella coperta della calce e quando questa è ridotta in polvere si rimesce la terra d'ogni mucchio colla calce di esso. Quando non si abbia fretta ripetesi la stessa operazione 15 giorni dopo, e in capo d'altri 15 giorni stendesi il tutto sul campo.

La terza maniera adoperata in quei paesi che sono meglio coltivati, e quando la calce ha un certo prezzo, ha tutti i vantaggi dei precedenti senza averne i difetti, e consiste nel fare miscugli di calce con terra o con terriccio. A tal fine formasi un primo strato di terra, terriccio o piote grosso un piede (0m,33), di lunghezza doppia della sua larghezza; tagliansi le zolle di terra e copresi d'uno strato di calce di un ettolitro per venti piedi (6m,50) o d'una botte per 45 piedi cubici di terra; su questa calce ponesi un altro strato di terra, poscia un altro di calce e successivamente un terzo strato di terra e di calce che poi copresi anch'esso di terra. Se la terra è umida e la calce recente, otto a dieci giorni bastano per ispegnere la calce, ed allora si rompono gli strati e si mescono; romponsi una seconda volta prima di servirsene, il che si fa al più tardi possibile giacchè l'effetto sul suolo è tanto maggiore quanto più il miscuglio è vecchio e perfetto e quanto più terriccio conterrà la terra onde si è fatto. Questo metodo è quello più in uso nel Belgio, in Fiandra, diviene quasi esclusivo in Normandia, ed è il solo praticato con grande successo nella Sarthe. La calce così mescolata non reca giammai danno al suolo e porta seco quell'eccesso d'ingrasso onde può abbisognare un prodotto eccessivo. I terreni leggeri ghiaiosi o sabbiosi non possono mai averne abbastanza. Finalmente questo mezzo ne sembra il più sicuro, il più utile ed il meno costoso di applicare la calce sui campi.

La riduzione in polvere della calce mediante la momentanea immersione nell'acqua con panieri a manichi può molto affrettare questa operazione tanto se la si sparge immediatamente sul suolo quanto, se la si mesca ad altre sostanze; allora invece di dover aspettare 15 giorni, bastano alcune ore. Se sopravvengono grandi piogge questa operazione non è senza inconvenienti, perchè allora la calce riducesi più facilmente in una pasta, ciocchè importa principalmente d'evitare.

La riduzione della calce in polvere spontanea o per immersione produce nei miscugli un volume una metà maggiore della calce in pezzi. Dieci piedi cubici, ne producono 15, ossia una botte ne produce 10 piedi cubici. Nella Sarthe adoprasi contemporaneamente il miscuglio di calce e terriccio, ed il letame e la fecondità del suolo non ha mai cessato di crescere da un mezzo secolo che questo metodo vi si è introdotto.

Qualunque sia il piano adottato per l'uso della calce, sono necessarie alcune

Digitized by Google

generali avvertenze, le quali verranno da noi brevemente indicate.

Primieramente, tanto per la calce quanto per tutti gli altri abbonimenti calcarei, non bisogna mai adoperarli che in polvere e sul terreno asciutto e non mai in pasta. Bisogna assolutamente evitare che non tocchi loro la pioggia prima di coprirli, poichè questa bagnandoli li ridurrebbe in grumi ed in pasta, nuocendo più di quanto mai si possa imaginare.

Non si dee porre la calce che sopra quei terreni il cui strato vegetale e la cui superficie danno naturalmente uno scolo alle acque. In un terreno paludoso a meno che lo strato superiore di esso non sia ben secco; in una terra molto umida dove l'acqua ristagni facilmente, la calce rimane come inerte, nè le sue proprietà si appalesano che quando con altri lavori siasi reso asciutto lo strato vegetale.

In un terreno argilloso e molto umido l'uso della marna è preferibile a quello della calce; e ad ogni caso sarà sempre necessario di arare profondamente.

Non si devono caricare troppo abbondantemente di calce i terreni argillosi, ghiaiosi o sabbionosi poichè possono risentirne nocumento; e di fatto in simili casi si vide più volte la calce bruciarne i raccolti.

Perchè la calce produca il suo effetto sulla prima messe deve essere mesciuta sul campo qualche tempo prima della semina; allorchè però se la adopera in unione ad altre sostanze basterà che il miscuglio sia fatto da molto tempo e si potrà usarlo anche dopo la semina.

La calce o i miscugli di essa sparsi sul suolo asciutto devono essere sotterrati con una prima aratura poco profonda o mezza aratura, preceduta da una leggera erpicatura, acciocchè la calce nella susseguente coltivazione si rimanga sempre, quanto è possibile, nel mezzo dello strato vegetale. In vero la calce ridotta in piccole molecole tende ad affondarsi nel suolo, scorre fra le particelle d'argilla e di silice, ascende al di sotto della sfera di nutrizione delle piante; arrestasi sotto lo strato lavorato e quando vi si trova in abbondanza vi forma, combinandosi ad altre sostanze, una specie di crosta che ferma le acque e molto nuoce ai raccolti; tale si è l'inconveniente di una dose eccessiva di calce sotterrata con arature troppo profonde.

Non è meno importante il conoscere la qualità di calce che è la migliore. La calce pura è la più economica, la più attiva, quella che può dare maggior effetto a volume uguale.

La calce mista alla silice adoprasi in maggior dose e dicesi *calce calda* al pari dalla precedente, colla quale ha molta analogia, se non che ne occorre una maggior quantità.

La calce mesciuta d'argilla o *calce magra,* spossa meno il terreno, ma deve adoperarsi in maggior copia. Le due prime quantità di calce sembrano preferibili per la coltivazione dei grani ma questa favorisce meglio i foraggi e le piante leguminose.

La calce magnesifera opera con grande attività, ma se la si adopera in grande quantità o non si usano abbondanti letami, spossa il terreno; essa spossò di già varii cantoni dell'Inghilterra ed intere provincie d'America, e ad essa si devono la maggior parte dei sinistri effetti che si rimproverano alla calce.

Quando le campagne abbonite colla calce tornano allo stato in cui erano prima di questa operazione, quando si veggono ricomparire gli stessi vegetali

Digitized by Google

inutili,e scemare i raccolti fa duopo allora ripetere l' applicazione della calce. Il momento di tale operazione dipende dalla dose della prima. Quando questa fu piccola bisogna rifarla interamente: quando fu molto abbondante si può ridurla alla metà. In tal caso però è duopo consigliarsi secondo lo stato del suolo e l'esperienza, essendovi alcuni terreni che richieggono e consumano una maggior dose degli altri.

Le dosi tanto del primo spargimento della calce come del secondo variano secondo la consistenza del suolo; devono essere piccole nei terreni sabbiosi ,e si possono senza inconvenienti aumentare nelle terre forti ed argillose. La dose deve anche variare secondo che il suolo è più o meno asciutto; le piccole dosi in un terreno le acque del quale non iscolino facilmente danno effetti poco sensibili, se la dose è abbondante e le arature profonde agevolano lo scolo dell' acqua.

Si comprende che la dose deve crescere anche secondo l' annua quantità di pioggia che cade in un paese, poichè quanto più questa cresce tanto più riesce difficile lo scolo delle campagne.

Tuttavia i metodi seguiti nei dipartimenti francesi del Norte e della Sarthe sembrano potersi avere ad indizio della quantità media di calce che conviene generalmente alla terra. Così la pratica del Norte di dare ogni 10 o 12 anni 40 ettolitri di calce per ciascun ettaro, cioè poco più che 3 ettolitri all' anno, si accorda con quella della Sarthe che usa porne 8 a 10 ettolitri ogni 3 anni; nel primo caso si dà tutto ad un tratto ciò che nel secondo si distribuisce in più volte. Siccome tutti e due questi dati sono un termine medio, si potrebbe dedurne che per conservare alla terra la sua fecondità occorrono 3 ettolitri di calce all' anno per ogni ettaro. Siccome però questa calce non sembra venir consumata nè dal suolo nè dalle piante, così è presumibile che dopo un tempo più o meno lungo la terra ne avrà ricevuto abbastanza per non più abbisognarne per un certo tratto di tempo.

Dopo aver dato alla terra una grande fecondità ed averla posta nel caso di produrre i raccolti più preziosi, i quali bene spesso sono quelli che più esauriscono il suolo, fa duopo convenientemente regolarla, darle ingrassi in compenso, dei buoni effetti ottenuti, adoperare come strame la paglia cresciuta di quantità, far produrre alla terra foraggi, giacchè ha acquistato il modo di produrne, in una parola modificare la propria coltivazione secondo le nuove forze del suolo, i prezzi delle derrate e le circostanze locali.

Considerando ora gli effetti della calce osserveremo che distrugge l'erbe cattive e gli insetti; le terra che è troppo leggera diviene consistente, e quella troppo argillosa diviene più leggera. La superficie del suolo argillo-siliceo, da prima liscia biancastra, si sminuzza, diviene rossastra e come tarlata, si secca, si indurisce e si fende pel calore, poi si gonfia e si stempera per la pioggia; questo sminuzzamento spontaneo agevola molto i lavorecci, la diramazione delle radici nel suolo e l' azione reciproca dell'atmosfera sul terreno che rimane esposto alle sue influenze.

I vegetali delle terre naturalmente calcari o resesi tali con l' abbonimento contengono nelle loro ceneri un trenta per cento di carbonato o di fosfato di calce le quali sostanze sono perdute per le terre medesime; il prodotto di un suolo di qualità media sul quale siasi sparsa la calce produce in due anni un peso di venti migliaia di prodotti secchi

Digitized by Google

per ogni ettaro, i quali contengono poco meno che un ettolitro di calce; sicchè la vegetazione non ne adoperò che mezzo ettolitro all'anno. Abbiamo veduto che, a termine medio, per ogni ettaro occorrono 3 ettolitri di calce all'anno, dunque la vegetazione non ne assorbe che un sesto: gli altri $\frac{5}{6}$ si perdono, vengono trascinati insieme colle acque filtranti agli strati inferiori del suolo, ove si combinano o servono a formare altri composti: una parte di essa rimane certamente nel suolo in istato naturale e serve a formare quel deposito che a lungo andare dispensa per molti anni dall'aggiungere nuova calce.

Si suol dire che la calce arriochisce i vecchi soltanto, oppure arricchisce i padri e rovina i figli: ciò venne in fatto riconosciuto per esperienza, allorchè nei terreni leggeri sparsi di molta calce o senza che questa fosse mista ad altre sostanze, si fecero successivi raccolti di grani, senza rendere al suolo la conveniente proporzione d'ingrassi, o quando la magnesia commista alla calce apportò nei campi la sua malefica influenza. Quando però la calce si è adoperata con moderazione, quando in luogo di sopraccaricare il terreno di quei raccolti che lo spossano, si sono questi alternati coi foraggi, quando si diedero al suolo ingrassi proporzionati ai prodotti ottenuti, allora il prudente agricoltore deve mantenervi perenne la nuova fecondità procuratagli dalla calce, senza che le sue campagne diano verun indizio di spossamento. Non si è mai inteso parlare di terre argillose ove la calce abbia prodotto sinistri effetti, ed anche nelle terre leggere la fecondità si è sempre mantenuta ogni qual volta la calce venne adoperata mista con terra e moderatamente. Anche in America si cessò dal lagnarsi dei tristi effetti della calce per ispossare i terreni dacchè si sostituirono alla calce magnesiaca le scaglie d'ostriche calcinate.

(Gaulthier de Claubry—Niccola Cavalliebi San Bertolo—Dumas —M. A. Puvis.)

CALCINA. I muratori dicono lasciar riposare la calcina, quando dopo spenta la lasciano per qualche tempo esposta all'aria. (Alberti.)

CALCINACCIO, CALCINETTO. Grave morbo che attacca i filugelli di qualunque età, spesso dopo che hanno formato il loro bozzolo, quando stanno per cangiarsi in crisalide, ed anche dopo questa trasformazione. Nelle quattro prime età non si vede rimanerne colpito che qualche individuo isolato, ma verso il fine della quinta la malattia attacca talvolta un gran numero di filugelli e reca grandi stragi.

Si è molto discusso sulla natura di questa malattia e fecersi a tale oggetto molti esperimenti. Sembra quasi dimostrato oggidì che essa non è epidemica ma contagiosa, e che il contagio si propaga soltanto dai cadaveri; vale a dire, che la malattia trasmettesi da un baco ad uno o più altri pel contatto del cadavere d'un'animaletto morto dal calcinaccio. Tale circostanza rende indispensabile la disinfezione del locale ove questa malattia s'è introdotta, nonchè di tutti gli utensili prima di intraprendere ad educare altri bachi da seta.

I caratteri di questa malattia sono i seguenti: vedonsi primieramente apparire sul corpo dei vermi piccole macchie petecchiali d'un rosso vinoso che a poco a poco ingrandiscono, e si uniscono fino, a che tutto il corpo diventa d'un rosso uniforme più carico che non fosse quello delle prime macchie. Mentre si manifestano questi segnali, i bachi perdono la facoltà di camminare e riduconsi immobili. La

Digitized by Google

tessitura del loro corpo perde la sua elasticità e la sua mollezza, e resiste sotto le dita, fino al punto che l' animale muore e rimane indurato nella positura in cui era. Alcune ore dopo la morte il corpo si copre d' una efflorescenza biancastra che Brugnatelli trovò essere un fosfato d' ammoniaca e di magnesia, mesciuto a un poco di urato d' ammoniaca e ad una piccola quantità di materia animale. Allora i cadaveri ben presto diseccansi e divengono friabili.

Talvolta i filugelli attaccati dal calcinaccio muoiono prima d' aver finito i loro bozzoli, che rimangono molli, mal tessuti e di poco valore. Talvolta giungono invece a compiere il loro lavoro nè periscono che dopo trasformati in crisalidi; ma queste si solidificano nè rimane che una materia giallastra disorganizzata. Dopo alcuni giorni questa materia diseccasi e si copre della efflorescenza salina biancastra, ed agitando il bozzolo sentesi un suono secco che fa conoscere con certezza che la crisalide è calcinata.

Non si sono ancora trovati, malgrado alcune ciarlatanesche millanterie, rimedii efficaci contro questa malattia. La esatta e scrupolosa osservanza delle regole generali d' igiene che si troveranno indicate agli articoli FILUGELLO, VERMI DA SETA, è il solo mezzo che si conosca di guarentirsene. (F. M.)

CALCINATORIO, dicesi tutto ciò che serve per calcinare; così *fornaci calcinatorie* diconsi quelle che servono a calcinare checchessia. (NERI.)

CALCIO. La difficoltà di preparare questo metallo e di ottenerlo puro, lo rende di nessun interesse per le arti; lo citiamo soltanto perchè forma la base della CALCE la quale non è che un protossido di calcio. (BERZELIO.)

CALCOCUPOGRAFIA. Nuovo metodo d' incisione in rame imaginato da Radòs di Milano, che imita la litografia senza averne i difetti, e dal quale si possono ottenere tre mila buone prove di una incisione. L' Istituto di Milano accordò un premio all' inventore, il quale non palesò il suo metodo che sembra però consistere nel coprire una lamina comune d' una vernice tenera, poi sovrapporvi una carta sottile, sulla quale disegnasi colla matita. In tutti que' luoghi ove passò il lapis, la vernice aderisce alla carta e il rame resta scoperto sicchè l'acqua forte intacca il metallo in quei punti soltanto.

CALCOLATORE (*Meccanismo*). Riserbandoci agli articoli MACCHINE *aritmetiche* e REGOLI *da calcolare* il descrivere i congegni imaginati per conteggiare con mezzi meccanici, ne basterà di qui mostrare la possibilità di fare qualsiasi calcolo numerico mediante una macchina. Questa asserzione può sembrare alquanto paradossale a quelli fra i nostri lettori che non hanno estese cognizioni matematiche, e perciò procureremo di dare colla maggiore brevità possibile una idea succinta del modo come si possa giugnere a tale risultamento, e togliere in tal guisa il velo che sembra a taluni di coprire d' un qualche mistero tale soggetto.

Quasi tutte le tavole di numeri che seguono una legge qualunque, per quanto sia questa complicata, si possono formare su di una scala più o meno estesa, colla semplice combinazione di addizioni e sottrazioni dei numeri che sono nelle medesime tavole. Questo principio generale non può dimostrarsi che a quelli che conoscono le matematiche; ma quelli fra i nostri lettori che non posseggono a fondo questa scienza, comprenderanno che l' esistenza di questo principio non è impossibile dando un oc-

Digitized by Google

chiata al quadro seguente. Esso è il principio d' una tavola ben conosciuta, e che venne più volte stampata in varii paesi, e dicesi la tavola dei numeri quadrati.

Numeri	A Quadrati	B Prima differenza	C Seconda differenza
1	1	»	»
2	4	3	»
3	9	5	2
4	16	7	2
5	25	9	2
6	36	11	2
7	49	13	2

Si può ottenere qualsivoglia numero della colonna A moltiplicando per sè stesso il numero che esprime la sua distanza dal principio della colonna. Così 25 è il 5.° termine dal principio della colonna e 5 moltiplicato per 5 dà 25. Sottriamo poscia ogni termine di questa colonna da quello che segue, e poniamo il risultamento nella colonna B, che si dice la *colonna delle prime differenze*. Se in seguito sottrai ogni termine della colonna delle prime differenze dal termine seguente si avrà per risultamento unico il numero 2 (colonna C), e questo numero si ripeterà sempre in tale colonna che dicesi *delle seconde differenze*, come potrà verificare chiunque vorrà darsi la briga di continuare la tavola alcuni termini più innanzi. Ritenuto questo fatto come dimostrato, è chiaro che dati i primi numeri delle tre colonne ABC, si può avanzare questa tavola quanto si vuole semplicemente con successive addizioni; poichè si può formare la serie delle prime differenze aggiugnendo successivamente la differenza costante 2 al numero 3, che è il primo di quella colonna, e si ottiene così la serie di numeri impari, 3, 5, 7... ec. ed aggiugnendo successivamente la somma di essi al numero 1 che è il primo della colonna A, si formeranno tutti i quadrati.

Ora che speriamo aver dato una chiara idea della parte teorica della quistione, passeremo alla parte pratica e ci studieremo di mostrare che la costruzione d' una macchina la quale dia i numeri della tavola precedente non è tanto fuori dei limiti dei nostri mezzi meccanici quanto a bella prima apparisce.

Suppongansi tre oriuoli posti l' uno vicino all' altro su di una tavola, ciascuno con un solo indice, e colla mostra divisa in mille gradi, in luogo delle dodici ore. Suppongasi inoltre ogni oriuolo guernito di una molla che basti comprimerla perchè una soneria batta il numero di gradi che segna l' indice. Suppongasi ancora che due degli oriuoli, che per distinguerli chiameremo B, C, siano uniti con tale meccanismo che l' oriuolo C ad ogni colpo della sua soneria faccia camminare l' indice di B, d' un grado. Finalmente suppongasi che con un altro meccanismo simile l' oriuolo B ad ogni colpo della sua soneria, faccia ugualmente avanzare d' un grado l' indice dell' oriuolo A. Le cose essendo disposte in tal guisa, suppongasi che si metta l' indice di A al grado 1, quello di B al grado 3, quello di C al grado 2, e che si prema la molla delle sonerie d'ogni oriuolo nell' ordine seguente: prima la molla di A, poi quella di B, da ultimo quella di C.

La tavola seguente mostra il camminо successivo degl' indici ed i risultamenti delle loro indicazioni.

Digitized by Google

SERIE di ripetiz. degli stessi effetti	MOSSE premute	ORIUOLO A L'indice essendo sul grado 1	ORIUOLO B L'indice essendo sul grado 3	ORIUOLO C L'indice essendo sul grado 2
			Prima differ.	Seconda differ.
1	A	A suona 1		
	B	B fa percorrere 3 gradi all'indice di A	B batte 3	
	C	. . . . .	C fa percorrere 2 gradi all'indice di B	C suona 2
2	A	A suona 4		
	B	L'indice di A percorre 5 gradi	B suona 5	
	C	. . . . .	L'indice di B percorre 2 gradi	C suona 2
3	A	A suona 9		
	B	L'indice di A avanza di 7 gradi	B suona 7	
	C	. . . . .	L'indice di B avanza di 2 gradi	C suona 2
4	A	A suona 16		
	B	L'indice di A avanza di 9 gradi	B suona 9	
	C	. . . . .	L'indice di B avanza di 2 gradi	C suona 2
5	A	A suona 25		
	B	L'indice di A avanza di 11 gradi	B suona 11	
	C	. . . . .	L'indice di B avanza di 2 gradi	C suona 2
6	A	A suona 36		
	B	L'indice di A avanza di 13 gradi	B suona 13	
	C	. . . . .	L'indice di B avanza di 2 gradi	C suona 2

Digitized by Google

Ora se si osservano e notansi i numeri segnati dall' indice o battuti dalla soneria di 4, si vedrà che essi rappresentano la serie dei quadrati dei numeri naturali. Una serie simile, come si vede, è limitata dalla disposizione dei tre numeri 1; 2 e 3, ma basta a dare una idea del principio su cui si fonda la costruzione dei calcolatori meccanici o MACCHINE *aritmetiche*.

(CH. BABBAGE.)

CALCOLO. Quasi tutte le arti hanno bisogno di conoscere i rapporti numerici tra le diverse parti delle cose che eseguiscono, tra i pesi e i volumi, ec., ec. Alcuni trovarono ad uso proprio certi metodi e di questi si appagano; altri prendono dalla scienza i metodi generali, e questi sono certamente sul buon cammino; a misura che si estenderanno le scuole di matematica, le arti che hanno bisogno di precisione saranno le prime a profittarne: si estenderà l' uso degli strumenti coi quali si fanno i calcoli più speditamente, adoperati comunemente in Inghilterra e che invano si ricercano fra noi. Parleremo di questi strumenti agli articoli rispettivi; alla parola CALCOLATORE abbiamo dato qualche idea del principio sul quale si fondano, e alla voce MACCHINA ARITMETICA si troverà la descrizione dei varii meccanismi ideati per convertire in operazione manuale quello che sarebbesi creduto non potersi ottenere che col lavoro mentale.

Le costruzioni geometriche sono una altra sorta di calcolo che importa propagare quanto quello dei numeri, tanto più che non si può eseguire con macchine. Con simili costruzioni si perviene più sicuramente a stabilire le forme, la cui rigorosa esattezza è tanto importante pel fabbricatore di macchine, per l'oriuolaio, ec. Tali cognizioni sono troppo elevate per potersi ridurre in abitudini manuali, o supplirvi con macchine. (FERRY.)

CALDAIA. Nel suo più esteso significato indicasi col nome di caldaia un vaso qualunque destinato a contenere un liquido che si vuol assoggettare all' azione del calore.

Talvolta una caldaia è destinata soltanto ad innalzare la temperatura d' un liquido, talora ad evaporarlo tutto od in parte, come nelle caldaie ad ebollimento o ad evaporazione; talora finalmente non serve che a somministrare del vapore o per alimentare una macchina motrice o pel riscaldamento o per qualsiasi altro uso (V. VAPORE). Queste ultime caldaie diconsi *caldaie a vapore*, e della loro teoria ci occuperemo esclusivamente nell' articolo che segue, rimandando sì per la loro costruzione meccanica, che per quella delle altre caldaie agli articoli CALDERAIO, DISTILLAZIONE, EVAPORAZIONE.

(COLLADON.)

CALDAIE *a vapore*. Possono queste disporsi in varie classi secondo il diverso grado di tensione o forza elastica del vapore che devono produrre, e secondo lo scopo cui particolarmente destinansi.

La classificazione adottata più generalmente si è quella di caldaie a bassa, a media e ad alta pressione. Si possono ancora distinguere le caldaie a vapore che devono servire per macchine stabili e quelle delle macchine per le barche o per le vetture a vapore.

Finalmente si possono anche distinguere le caldaie secondo il metallo onde sono costruite, e per questo oggetto non vi si adoperano generalmente che tre sorta di metalli cioè il ferro fuso, il ferro laminato o lamierone ed il rame laminato.

Nei primi tempi usaronsi alcuna volta bacini di muro ben cementati o casse di

Digitized by Google

legno, attraversati da cilindri di ferro o di rame in cui facevasi il fuoco. Questa sorta di caldaie però vennero generalmente abbandonate prima ancora dei principali miglioramenti delle macchine a vapore, il che giova a sapersi per non gettare tempo nè spesa in tentativi infruttuosi già ripetuti altra volta.

Diconsi caldaie a bassa pressione quelle in cui il vapore non oltrepassa mai la tensione o pressione di due atmosfere.

Le caldaie a vapore a pressione media sono quelle la tensione del cui vapore, varia fra due a quattro atmosfere.

Le caldaie ad alta pressione sono quelle che producono il vapore a più di 4 atmosfere di tensione.

In Francia il governo ritiene come caldaie ad alta pressione tutte quelle in cui la tensione del vapore supera le due atmosfere.

La costruzione delle caldaie a bassa, media ed alta pressione varia secondo la resistenza che le loro pareti devono presentare all' azione del vapore. In generale tutte le caldaie ad alta pressione ed anche quelle a media devono comporsi di parti cilindriche od emisferiche, mentre invece le caldaie a bassa pressione si possono fare di qualsiasi figura paralellopipeda. Vedremo più innanzi quali circostanze possano influire sulla scelta della forma che si vuol dare ad una caldaia.

Quando si fa costruire una caldaia si sa quale quantità di vapore se ne vuole ottenere ed a qual grado di tensione. In tal caso la caldaia deve soddisfare alle due condizioni di dare la quantità necessaria di vapore e di presentare una resistenza sufficiente alla pressione interna di questo vapore.

Oltre a queste due condizioni generali, ve ne sono però varie altre, non meno essenziali nella pratica, che si ricercano nelle caldaie. Queste condizioni si riferiscono alla durata della caldaia, alla facilità di adoperarla, e finalmente al suo costo primitivo ed alla economia di combustibile.

Quantità di vapore. La quantità di vapore che può produrre una caldaia, non dipende che da due cagioni; dalla forza del fuoco e dalla estensione della superficie in contatto colla fiamma o col fumo. Alcuni ingegneri inglesi considerano a torto che il volume delle caldaie abbia una influenza sulla quantità di vapore che esse producono. Il maggior volume non produce un effetto in tale proposito se non che in quanto si aumenta anche la superficie riscaldata; lo stesso dee ritenersi quanto alla superficie del liquido nell'interno della caldaia, ed alla grandezza dello spazio riservato al vapore. Queste due ultime circostanze non influiscono menomamente sulla quantità di vapore prodotta, e tuttavia molti, confondendo gli effetti della evaporazione in vasi chiusi con quelli dell' evaporazione all' aria libera, cercarono di costruire delle caldaie nelle quali moltiplicavasi grandemente la superficie del liquido.

Adunque le sole circostanze che stabiliscono la quantità di vapore prodotto da una caldaia sono la superficie esposta al fuoco e la intensità di questo.

Egli è adunque necessario poter stabilire con esattezza quale superficie sia da esporsi al fuoco per ottenere quella quantità di vapore onde si ha di bisogno. A tal fine è duopo distinguere la superficie del fondo della caldaia, o quella che è esposta alla fiamma, la quale, essendo la più efficace, dev' essere d' una estensione sufficiente per ricevere tutta l' azione della fiamma, dalle superficie dei fianchi in contatto coi varii canali, le

Digitized by Google

quali non ricevono che l'azione dell'aria calda e del fumo. Questa distinzione ci dà un mezzo facile di determinare le proporzioni delle caldaie.

Chiamisi T la temperatura media dell'interno del focolare;

t, la temperatura del vapore;

s, la superficie del fondo della caldaia.

Il calore necessario per cangiar l'acqua in vapore essendo 556°, aggiunti alla sua temperatura meno 12°, quando la quantità d'acqua ridotta in vapore ogni ora è di un metro cubico avremo, secondo un esperimento di Leslie,

$$\frac{s}{4}(T-t) = 544 + t;$$

d'onde se ne deduce che la superficie a ciò necessaria sarà

$$s = 4\frac{544+t}{T-t}.$$

La temperatura più utile da conservarsi nell'interno dei fornelli di siffatte caldaie è quella di 650, ma siccome il fondo della caldaia dev'essere alquanto distante dal combustibile per lasciare svilupparsi la fiamma, e siccome il calore dovendo agire su d'una grande superficie diminuirà d'intensità, così, a termine medio, non dovrà essere minore di 425 abbruciando del carbon fossile: in conseguenza si può adottare questo numero qual valore di T. Pel vapore a bassa pressione abbiamo $t = 107$ in conseguenza la formula applicata a questo caso diviene

$$s = 4 \times \frac{544+107}{425-107} = 8^m,20.$$

Se il vapore dovesse avere la temperatura di 150°, che corrisponde ad una forza elastica di $2^{chil.},85$ per centimetro circolare, avressimo per la superficie

$$s = 4 \times \frac{344+150}{425-150} = 10^m.$$

Questi esempii bastano per far conoscere come il vapore ad alta pressione esiga una maggior superficie esposta al fuoco. Vedremo ora il modo di valutare l'estensione delle superficie laterali.

Per produrre l'effetto sopraindicato, cioè per vaporizzare un metro cubico o 10 ettolitri di acqua, occorre nella combustione lo svolgimento di 2000 metri cubici d'aria e di altri prodotti gasosi riscaldati alla temperatura di 425°; il calore specifico dell'aria essendo 0,00032, l'effetto di questa massa di gas riscaldati sarà capace d'innalzare un metro cubico d'acqua alla temperatura indicata da

$$0,00032 \times 2000 \times (425-t) 0,64 (425-t).$$

Ora, pel nostro scopo si potrà senza troppo allontanarsi dall'esattezza, considerare l'eccedenza reale di temperatura come alquanto minore dalla temperatura media fra 425 e t; avremo allora

$$\frac{\frac{s'}{4}(425-1)}{2,5} = 0,64\ (425-t);$$

d'onde si deduce

$$s' = 6^m,4.$$

Paragonando $0,64\ (425-t)$ con $544+t$, troviamo che la potenza calorifica delle superficie laterali non è che circa $\frac{1}{4}$ di quella della superficie del fondo; la superficie esposta al fuoco calcolatasi secondo la regola da noi indicata si può adunque diminuire di un quarto del suo valore per ogni metro cubico di acqua vaporizzato all'ora, supponendo le superficie dei lati di estensione uguale

Digitized by Google

a quella del fondo. La formula così ridotta diverrà

$$s = 3\frac{544+t}{425-t}.$$

Nelle caldaie però delle macchine a vapore questa quantità non sarebbe che quella strettamente necessaria pel consumo ordinario, quando invece fa d'uopo che la caldaia abbia la forza di dare se occorre doppia quantità di vapore; altrimenti la tensione diminuirebbe e con essa l'effetto della macchina: in conseguenza la superficie sì del fondo che dei lati dovrà esser doppia di quella indicata nella formula.

La tavola seguente contiene le proporzioni da adottarsi secondo la temperatura del vapore e la grandezza delle macchine.

PRESSIONE in atmosfere	TEMPERATURA	SUPERFICIE ESPOSTA AL FUOCO		
		Natura delle superficie	Per vaporizzare un metro cubico d'acqua all'ora	Per ogni cavallo di forza
1 1/4	107	Fondo della caldaia .	13m,5	0,46
		Fianchi	13	0,39
2	122	Fondo	14,5	0,43
		Fianchi	13	0,39
3	135	Fondo	15,5	0,47
		Fianchi	13	0,39
4	145	Fondo	16,3	0,49
		Fianchi	13	0,39
5	153	Fondo	17	0,51
		Fianchi	13	0,39
6	172	Fondo	18,7	0,56
		Fianchi	13	0,39
Per l'acqua marina e vapore a bassa pressione				
1 1/4	110	Fondo della caldaia .	13,7	0,41
		Fianchi	13	0,39

Wood fece interessanti esperimenti sul vapore ad alta pressione nelle macchine delle vetture a vapore, dai quali risulta quanto svantaggiosamente si impieghi il calore per la produzione del vapore, innalzando la temperatura anzichè aumentare le superficie esposte al fuoco.

Digitized by Google

Fecesi la prima esperienza su di una caldaia cilindrica, lunga $2^m,4$, del diametro di $1^m,25$, la quale conteneva un tubo interno del diametro di $0^m,5$, che scorre lunghessa, contiene sul dinanzi il ceneraio, la grata ed il focolare, e dopo aver lasciato passare il fumo termina all'estremità della caldaia in un tubo verticale che serve di cammino. La pressione del vapore nella caldaia era limitata a $3^{chil.},5$ al di sopra dell'atmosfera per ogni centimetro quadrato.

La superficie totale del tubo che serviva di focolare e di condotto pel fumo era soltanto di $3^m,1$, e rimaneva la stessa in tutte le esperienze, ma in fatto i due terzi di essa soltanto, vale a dire, $2^m,4$, producevano l'effetto come superficie riscaldata.

Risultamento delle esperienze.

DURATA degli esperimenti		CARBON FOSSILE consumato all'ora	ACQUA ridotta in vapore all'ora	COMBUSTIBILE per ridurre in vapore un ettolitro d'acqua	SUPERFICIE riscaldata per ogni ettolitro d'acqua
ore	minuti	chilogrammi	ettolitri	chilogrammi	metri quadrati
9	35	120	4,4	27	0,55
9	27	122	4,25	28	0,57
4	48	146	4,5	32,5	0,54

Per produrre questi effetti la intensità media del fuoco dev' essere stata di 550°; il combustibile consumato è poco più che il doppio della quantità che occorre in generale per produrre la stessa quantità di vapore.

In un' altra esperienza la caldaia era lunga $2^m,8$ aveva il diametro di $1^m,2$, e quello del tubo era di $0^m,56$; anche in tal caso la forza del vapore era limitata ad un eccesso di $3^{chil.},5$ per centimetro quadrato. In questo caso la superficie totale del tubo in contatto coll' acqua della caldaia non era che di $4^m,8$, il che dà soltanto $3^m,2$ di superficie utile, non considerando come efficaci che due terzi della superficie totale.

Digitized by Google

DURATA della esperienza		CARBON FOSSILE consumato all' ora	ACQUA vaporizzata all'ora	COMBUSTIBILE per vaporizzare un litro d' acqua	SUPERFICIE riscaldata per ogni ettolitro d' acqua
ore	minuti	chilogrammi	ettolitri	chilogrammi	metri cubici
6	32	104	3,45	30	0,93
1	26 $\frac{1}{4}$	186	6,5	28,5	0,49

La differenza nei risultamenti di questa esperienza proviene principalmente dalla diversa densità del vapore nella caldaia, la quale non si determinò esattamente, ma soltanto indirettamente, contando il numero di colpi al minuto e la resistenza.

Quando la fiamma è molto intensa la quantità di vapore prodotto in un ora da un metro quadrato di superficie esposta al fuoco può giugnere a 100 chilogr.; ma questo numero è un massimo sul quale non bisogna mai far conto praticamente. Secondo gli esperimenti di Watt, confermati da moltissimi altri, la quantità di acqua vaporizzata in un ora ogni metro quadrato di superficie d' una caldaia comune è uguale a 30 a 35 chilogrammi, se il fumo che giugne nel cammino non è al dissotto di 400°. Watt riteneva che si ottenesse lo stesso peso di vapore, qualunque ne fosse la tensione.

La maniera di far agire la fiamma ed il fumo sulla superficie esposta ad essi non ha grande influenza sull' effetto utile d' una caldaia, come neppure la forma piana, concava o convessa di questa superficie. Si costruirono delle caldaie nelle quali la fiamma ed il fumo inviluppano insieme tutta l'estensione della superficie esposta al fuoco ; altre volte, ed è ciò che più spesso si pratica, il fumo riscalda prima la parte inferiore della caldaia e poscia circola all' intorno mediante condotti o canali che lo dividono e fanno circolare una o più volte intorno alla caldaia prima di lasciarlo passare nel cammino. Quest' ultimo metodo è quello più in uso e sembra preferibile, purchè la lunghezza di questi canali e la loro sezione abbiano una conveniente grandezza.

Alcuni fabbricatori valutano il prodotto d' una caldaia in cavalli, anche quando il vapore non deve servire a far camminare una macchina. Questa valutazione non ha verun significato, poichè la estensione della superficie esposta al fuoco che si deve dare alla caldaia d'una macchina a vapore di una forza conosciuta, varia secondo il sistema della macchina, e due macchine della stessa forza possono avere le loro caldaie doppia l' una dell' altra. In generale questa valutazione in cavalli corrisponde a quella di un ugual numero di metri quadrati di superficie riscaldata.

La grandezza dello spazio riservato pel vapore, non è certamente senza influenza negli effetti d' una caldaia, ma non cangia menomamente la quantità di vapore prodottasi ; può variare però grandemente senza inconvenienti, purchè non sia al dissotto d' un certo limite

Digitized by Google

che dipende dalla specie di servigio che far deve la macchina, e che indicheremo fra poco.

Egli è evidente che una caldaia deve contenere abbastanza vapore per alimentare la macchina ad ogni colpo di stantuffo senza produrre una sensibile diminuzione nella tensione; quindi lo spazio da lasciarsi al vapore dipenderà dal modo come questo fluido sarà somministrato al cilindro. Se non si introduce il vapore che durante una parte della corsa dello stantuffo, vi deve essere tanto più vapore relativamente alla quantità adoperata quanto più grande è la durata della interruzione. Supponendo che il vapore si generi uniformemente e non occupi che uno spazio uguale al volume consumato ad ogni corsa e che si abbia bisogno di tutta questa quantità durante la discesa dello stantuffo, la forza elastica nella caldaia varierà di una metà e vi sarà una notabile perdita d'effetto.

Questo soggetto merita adunque alcune ulteriori ricerche per poter vedere fino a qual punto le massime della pratica siano confermate dai principii ragionati della teoria. Assicurasi, senza indicare in qual genere di macchine, che la caldaia deve contenere almeno 5 o 6 volte il volume di vapore che occorre ad ogni colpo; altri stabiliscono 8 volte, Young cita una osservazione secondo la quale il volume dovrebbe esser decuplo, e de Prony assicura esser uno dei vantaggi della macchina a doppio effetto di non esigere che una caldaia di minori dimensioni di quella a semplice effetto.

Supponiamo che l'azione del fuoco sia uniformemente la stessa, e che durante l'unità di tempo generi un volume di vapore rappresentato da 1, il quale sia sufficiente per alimentare la macchina; ma supponiamo che occorra valersi della totalità di questo volume in un tempo più corto t. Sia c la capacità dello spazio occupato dal vapore nella caldaia, e p la forza elastica di esso vapore all'atto in cui comincia ad uscire. Allora la quantità che ne rimarrà nello spazio c alla fine dello scorrimento, sarà $c+t-c$; e la forza elastica, essendo in ragione inversa del volume, diverrà in capo allo stesso tempo.

$$\frac{p\,(c+t-1)}{c}$$

cosicchè la variazione sarà

$$p-\frac{p\,(c+t-1)}{c}=p\frac{(1-t)}{c}.$$

Ora in una macchina a semplice effetto il tempo t, durante il quale il vapore agisce a tutta pressione, è $\frac{1}{2}$; per conseguenza la perdita di forza elastica sarà

$$\frac{p}{2c};$$

ma se facciamo $c=8$ volte la quantità necessaria, la perdita sarà soltanto di un $\frac{1}{16}\,p$; così che la forza elastica non cangierà che di $\frac{1}{16}$, o di circa $\frac{1}{2}$ ettogrammo per centimetro circolare pel vapore a bassa pressione.

Se il vapore viene intercettato prima che abbia fine la corsa il cangiamento diverrà evidentemente maggiore; per esempio, in una macchina a semplice effetto ove il vapore si intercettasse alla metà della corsa, la variazione della tensione nella caldaia sarebbe $p\frac{3}{4c}$; il che equivale a $\frac{1}{11}$, quando la caldaia contiene un volume di vapore pari a 8 volte quello consumato ad ogni colpo.

Nelle macchine a doppio effetto, quando il vapore agisce a pressione costante

Digitized by Google

o senza espansione, il tempo t è quasi lo stesso di quello indicato per 1 e in questo caso basta un volume uguale a 3 volte quello consumato ad ogni corsa dello stantuffo; che se il vapore è intercettato ad un punto qualunque della corsa, facendo t uguale a questa frazione, si troverà fino a qual punto la capacità deva aumentarsi per rendere poco sensibile la variazione di forza. Così, quando il vapore è intercettato alla metà della corsa si avrà

$$p\left(\frac{1-\frac{1}{2}}{c}\right)=\frac{p}{2c};$$

risultamento uguale a quello trovatosi per le macchine a semplice effetto. Non si dovrà dare a c un valore minore di 8; ma è da osservarsi che in tutti questi casi si è c volte il volume del vapore adoperato quale trovasi nella caldaia, e non già c volte la capacità del cilindro, giacchè questo non riceve vapore per tutto quel tempo in cui si fa l'espansione.

Si può ammettere approssimativamente che ogni colpo dello stantuffo consumi un metro cubico di vapore per ogni metro cubico d'acqua vaporizzato all'ora nelle caldaie a bassa pressione; e se, il che si accorda con le altre parti della disposizione della macchina, la variazione si limita a un trentesimo della forza del vapore, avremo

$$\frac{1-t}{c}=\frac{1}{30};$$

d'onde si deduce

$$c=30\,(1-t);$$

il che riducesi alla regola seguente: prendendo per unità di tempo l'intervallo che trascorre tra i momenti delle successive aperture delle valvule di distribuzione, sottrisi dall'unità la frazione che esprime il tempo, durante il quale le valvule restano aperte; questa differenza presa 30 volte darà lo spazio in metri cubici che deve occupare il vapore in una caldaia a bassa pressione.

Siavi, per esempio, una macchina a doppio effetto in cui si intercetti il vapore ai $\frac{2}{3}$ della corsa; in tal caso la corsa intera corrisponde all'intervallo fra gli aprimenti successivi delle valvule, e $\frac{2}{3}$ è la frazione da sottrarsi; si ha quindi

$$c=30\,(1-\tfrac{2}{3})=10;$$

il che dà 10 metri cubici per la parte della capacità della caldaia riserbata al vapore supponendo che il volume del vapore consumato sia d'un metro cubico ad ogni colpo.

La stessa regola è applicabile ad una caldaia ad alta pressione, con questa sola differenza che invece di dedurne direttamente lo spazio in metri converrà dividere 30 volte la differenza per la densità del vapore paragonata a quella dell'atmosfera presa per unità. Ciò si può fare approssimativamente dividendo pel numero d'atmosfere che indica la tensione del vapore nella caldaia.

Se per una macchina ad alta pressione e a doppio effetto, nella quale non si introduce il vapore che per una metà della corsa, la forza del vapore nella caldaia è di quattro atmosfere, allora, per ogni metro cubico d'acqua ridotto in vapore si avrà di spazio pel vapore

$$30\frac{(1-\frac{1}{2})}{4}=3^{\text{met. cub.}},75.$$

Anche in una macchina senza espansione e che agisca con pressione uniforme durante tutta la corsa, converrà dedurre il tempo necessario ad aprire e chiudere le valvule; in alcune delle ma-

Digitized by Google

niere a ciò adoperate un quarto della corsa impiegasi in tale manovra. Così in qual siasi caso non si può ammettere meno di 8, diviso pel numero d' atmosfere della tensione del vapore nella caldaia, per esprimere in metri cubici lo spazio che deve occupare il vapore, per ogni metro cubico d' acqua consumato all' ora.

Anche il volume d' acqua nella caldaia è cosa di molto rilievo e da non stabilirsi sbadatamente. Sappiamo dover l' acqua coprire le pareti della caldaia in tutti i punti esposti al fuoco, vale a dire un poco al di sopra dei canali del fumo; siccome però in alcuni casi, come nelle barche e nelle vetture a vapore, interessa che la quantità dell' acqua sia la minore possibile, così fa duopo studiare sino a qual limite la si possa diminuire senza inconvenienti.

A mano a mano che l' acqua d' una caldaia si va consumando se ne rimette altrettanta con uno di que' mezzi onde parlammo all' articolo ALIMENTATORE; quest' acqua introdotta abbassa la temperatura di quella contenuta in caldaia, e ciò tanto più quanto più essa è fredda e quanto è maggiore la sua proporzione in confronto alla massa totale dell'acqua della caldaia. Per poter adunque rimettere l' acqua con minor danno converrà che l' acqua introdotta sia previamente riscaldata al maggior grado possibile; che venga introdotta verso al fondo della caldaia ove rimarrà naturalmente sino a che siasi riscaldata al pari dell' acqua che la circonda; finalmente che gli apparecchi alimentatori agiscano con frequenza introducendo poca acqua e spesso.

Si calcola abitualmente che occorrano $0^m,7$, cubici di capacità nella caldaia per ogni forza di cavallo; altri pretendono che $0^m,6$, siano sufficienti; altri diminuirono questa proporzione fino a $0^m,2$; alcuni finalmente pretendono che non occorra stabilire veruna proporzione fissa tra la capacità della caldaia e la forza della macchina. Abbiamo però veduto dietro principii incontrastabili, esservi alcune condizioni secondo le quali si deve determinare la menoma capacita delle caldaie, ed essere un errore il credere che le si possano fissare a caso.

Noi stimiamo che la quantità d' acqua nelle caldaie deva essere per lo meno 30 volte maggiore di quella introdottavi dall' alimentatore ad un tratto, acciocchè la tensione del vapore non iscemi notabilmente, al punto in cui s' introduce l' acqua fredda o poco riscaldata.

Quando le caldaie sono destinate ad una forza maggiore di 30 o 40 cavalli, è più utile adoperare due caldaie collocandole l' una accanto dell' altra; ed averne inoltre una terza di riserva onde farne uso mentre si riattano le altre. Così per una macchina di 40 cavalli occorreranno 3 caldaie ciascuna della forza di 20 cavalli; per una macchina di 60 cavalli, 3 caldaie ciascuna della forza di 30 cavalli, e così via seguitando; per le macchine più piccole occorrerebbero 2 caldaie la forza di ognuna delle quali equivalesse a quella della macchina.

Resistenza alla tensione interna ed esterna. Il vapore tenuto dalle pareti d' una caldaia le preme in ogni verso e questa pressione è sempre normale o perpendicolare su tutte le parti della superficie che formano la parete interna. Il metallo resiste a questa azione colla sua tenacità, e si comprende che per le caldaie di forma uguale l' inviluppo di metallo potrà essere tanto men grosso quanto più tenace sarà il metallo, ed il vapore avrà minore tensione. Inoltre la forma e la grandezza d' una caldaia influiscono anch' esse sulla grossezza che fa d'uopo dare alle sue pareti, bisogna

Digitized by Google

quindi conoscere l' influenza di queste due circostanze.

In molti casi la forma che sembra la più comoda per una caldaia è quella di una cassa quadrata o d' un prisma allungato orizzontalmente. Questa forma si adatta meglio al collocamento della caldaia e allo stabilimento dei canali di cotto che la circondano. Ma questa forma è la più sfavorevole per la resistenza alla pressione interna.

Nelle caldaie a bassissima pressione adottasi spesso questa forma prismatica, come abbiamo veduto all' articolo BARCHE *a vapore* (Tav. VII delle *Arti meccaniche*), per ciò che la tensione del vapore non è forte abbastanza per alterarla. Talvolta queste caldaie armansi internamente di uno scheletro di ferro, riunito con ispranghe che attraversano la parete esterna e servono di puntelli a tener salde le pareti. In generale però giova meglio adoperare caldaie cilindriche o sferiche.

La forma cilindrica è la più conveniente e quella che si è adottata più generalmente, massime per l' alta pressione. Conoscendo la tenacità del metallo che si adopera (cioè il numero di chilogrammi che può sostenere una sprangа verticale di questo metallo della sezione di un centimetro quadrato) e conoscendo il diametro della caldaia e la pressione interna cui dessa deve resistere, è facile calcolare la grossezza che converrà dare alle pareti del cilindro perchè reggano alla pressione interna.

Se chiamiamo e la grossezza ricercata in centimetri, r il raggio del cilindro in centimetri, t la tenacità di un centimetro del metallo adoperato; n la differenza della pressione interna ed esterna sull' inviluppo, avremo per determinare il minimo valore della grossezza e.

$$e = \frac{r \times n}{t}.$$

Conoscendo adunque tre qualunque di questi quattro numeri si potrà trovare il quarto. Per esempio. Se un cilindro di rame ha un raggio $r = 50$ centimetri, quale grossezza e dovrà egli avere per resistere ad una pressione n di 4 atmosfere al di sopra della pressione atmosferica?

La densità d'un centimetro quadrato di rame è 2 mila chilogrammi; ponendo nella formula invece di r, n e t i numeri 50,4 e 2000 trovasi

$$e = \frac{50 \times 4}{2000} = \frac{1}{10}.$$ Adunque $e = 0^{cent.},1$.

La grossezza però che dà questa formula è la minima e i più lievi difetti il più breve aumento di pressione produrrebbe uno scoppio. Per ciò in pratica le pareti delle caldaie a vapore che vengono riscaldate ad una temperatura elevata perdono per tal motivo una parte della loro tenacità. Bisogna crescere di molto questa grossezza, così in Francia una legge del 12 luglio 1828 stabilisce che la grossezza delle caldaie cilindriche si deva calcolare secondo la formula seguente:

$$e = \frac{36 \times r\,(N - 1) + 3000}{10{,}000}$$

per le caldaie di lamierino e di rame. In questa formula N è la massima pressione nella caldaia indicata pel numero del marchio che l' autorità fa imporre sulla caldaia.

Applicando questa formula all' esempio dianzi citato, trovasi

$$e = \frac{36 \times 50 \times (4 - 1) + 3000}{10{,}000} = 0{,}84$$

Digitized by Google

grossezza otto volte e mezza maggiore di quella trovata dapprima.

Per la ghisa si avrebbe;

$$c = \frac{10 \times r \times (N-1)}{1200}$$

Questa formula tanto semplice è un grande esempio della utilità delle cognizioni numeriche e matematiche per le applicazioni alle arti ed alla costruzione, ed è si esatta che negli esperimenti fatti da Navier con grande diligenza alcune sfere di lamierino e alcuni tubi di piombo si aprirono precisamente alla pressione che si era trovata dapprima colla formula della minima grossezza.

Ecco una tavola delle grossezze convenienti per le caldaie di lamierino e di rame.

Tavola delle grossezze che conviene di dare alle caldaie di lamierone per le macchine a vapore.

DIAMETRO DELLE CALDAIE	NUMERI DEI MARCHII						
	2 atmosf.	3 atmosf.	4 atmosf.	5 atmosf.	6 atmosf.	7 atmosf.	8 atmosf.
centimetri	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
50	3,90	4,80	5,70	6,60	7,50	8,40	9,30
55	3,99	4,98	5,97	6,96	7,95	8,94	9,93
60	4,08	5,16	6,24	7,32	8,40	9,48	10,56
65	4,17	5,34	6,51	7,68	8,85	10,02	11,19
70	4,26	5,52	6,78	8,04	9,30	10,56	11,82
75	4,35	5,70	7,05	8,40	6,75	11,10	12,45
80	4,44	5,88	7,32	8,76	10,20	11,64	13,08
85	4,53	6,06	7,59	9,12	10,65	12,18	13,71
90	4,62	6,24	7,86	9,48	11,10	12,72	14,34
95	4,71	6,42	8,13	9,84	11,55	13,26	14,97
100	4,80	6,60	8,40	10,20	12,00	13,80	15,60

Digitized by Google

Qualunque caldaia che non avesse questa grossezza verrebbe rifiutata in Francia.

Giova terminare i cilindri che fanno parte delle caldaie con fondi presso a poco emisferici per meglio trarre profitto dalla tenacità del metallo.

Esaminando le formule che abbiamo date si vede che la grossezza deve aumentare a un di presso proporzionatamente al raggio o al diametro della caldaia; ma nell' ultima si è aggiunto un termine costante che corrisponde ad una grossezza di 3 millimetri per compensare il probabile consumo del metallo.

Si fanno spesso caldaie nelle quali vi sono tubi cilindrici, nell'interno de' quali scorre la fiamma mentre il vapore li comprime esternamente. In tal caso la formula non è più esattamente applicabile, ed in generale bisogna alquanto aumentare la grossezza delle pareti, principalmente se sono esposte all' azione del primo vigore del fuoco. Queste forme di caldaie a tubi interni, venne trovata utile per la costruzione di caldaie leggere, e si credeva ancora che tornasse vantaggiosa evitando la dispersione del calore attraverso le pareti, dell' erroneità della quale opinione già trattammo all'articolo *Macchine a* VAPORE del Dizionario (T. XIV, pag. 98).

Perchè una caldaia sia buona, non basta che abbia una sufficiente superficie esposta al fuoco e che resista alla tensione del vapore, ma deve ancora soddisfare a diverse altre condizioni non meno essenziali. Questa caldaia dev' essere facile a riattarsi, se soffre qualche guasto, potersi nettare dal sedimento terreo e da quelle materie che accumulansi nei canali del fumo e gli ostruiscono, e costare poco a conservarsi in buono stato; ciò che interessa principalmente si è che dia un prodotto vantaggioso di vapore e che non nuoca per malintesa disposizione alla buona combustione del carbone.

Finalmente in alcuni casi le caldaie devono anche avere alcune altre qualità particolari; così quando siano destinate ad una barca o ad una vettura a vapore, devono avere il minor peso e volume che sia possibile, e allora la costruzione delle caldaie diviene uno dei problemi più complicati e difficili che possa proporsi di risolvere un ingegnere.

Oltre alle condizioni generali che abbiamo indicate ogni caldaia è soggetta a disposizioni particolari che regolano il modo di stabilirle, gli apparati di sicurezza ond'esse devono essere munite e le prove che devono subire prima di essere poste in opera.

Passeremo successivamente in esame questi varii punti; poscia daremo alcune regole generali sulla scelta del metallo per le caldaie, e finiremo colla descrizione di alcune caldaie ad alta e a bassa pressione.

1. *Sedimento terreo.* Molte acque di pozzo o di fiume contengono sali terrosi o corpi in sospensione, i quali depongonsi sulle pareti della caldaia e vi formano una crosta più o meno dura, la cui grossezza va sempre più crescendo e che se non si levasse cagionerebbe una pronta distruzione delle pareti. Il metodo più in uso per riparare è tale inconveniente, consiste nel porre nella caldaia una piccola quantità di patate o di farina che stemperandosi nell' acqua e formando uno strato che si frappone fra le molecule terree impedisce loro di aderire con forza le une colle altre.

Ogni otto o quindici giorni si vuota l'acqua della caldaia per un robinetto posto alla parte inferiore e mentre l' acqua è ancor calda, avendo solo la av-

Digitized by Google

vertenza di spegnere prima il fuoco. L'acqua uscendo con velocità trae seco il deposito e netta il fondo della caldaia. Talvolta, ad onta di questa precauzione si forma uno strato molto duro che aderisce alle pareti e che va lentamente crescendo: allora conviene levare questo deposito con un raschiatoio di ferro che si fa scorrere lungo la superficie interna.

È osservabile che questo deposito duro si forma molto più facilmente nelle caldaie a bassa pressione che in quelle ad alta. In queste ultime si può anche evitare quest'ultima operazione introducendovi una sufficiente quantità di fecula, e vuotando regolarmente questi depositi mentre vi è una pressione nella caldaia.

2. *Spazzatura dei canali del fumo.* Due sono le cagioni per cui questi canali ostruisconsi: la fuliggine che si attacca alle loro pareti, e le ceneri che sono trascinate dalla corrente dell'aria, e che vanno a deporsi nell'interno di essi. Di rado avviene che questi canali non abbiano bisogno di essere nettati ogni due o tre mesi ed anche più spesso.

Per le caldaie nelle quali il fumo circola internamente, i canali devono essere disposti in maniera tale da poterli spazzare con facilità, o introducendovi una granata o dando loro una grandezza bastante perchè vi possa capire un uomo.

La facilità con cui si ostruiscono i canali del fumo dipende dalla intensità della combustione nel focolare, e dalla forma della corrente, dalla disposizione dei canali stessi e dalla natura del combustibile. Una cattiva combustione produce molto fumo ed in conseguenza molta fuliggine che attaccasi alle pareti della caldaia e dei canali del fumo. Una corrente troppo rapida trascina seco una gran copia di ceneri che si depongono in questi canali. Finalmente i combustibili che danno molte ceneri, come la torba, sono quelli che ostruiscono più rapidamente i canali del fumo. Quanto alla forma di questi quanto più sono piccoli tanto più rapida è la corrente, e in conseguenza i depositi vengono trascinati con maggior forza; ma dall'altra parte una piccola proporzione di deposito li ostruisce di più.

I canali del fumo verticali si ostruiscono più difficilmente perchè le ceneri non possono arrestarvisi. Vi sono alcune caldaie, i cui canali del fumo non si nettano che una volta all'anno; altre, come quelle di certe barche a vapore, devono essere scopati ogni giorno. Fra questi due estremi si trovano tutti gli altri casi intermedii. Alcune caldaie delle vetture a vapore, dove la corrente si stabilisce con mezzi meccanici, non hanno giammai bisogno di essere spazzate; ma questo vantaggio è ben compensato dal pronto consumo delle pareti che i frammenti di carbone soffregano con grande rapidità a grado di logorarle interamente in uno o due anni. Qualunque costruzione di caldaia che non lasci il comodo di spazzare i canali del fumo deve ritenersi cattiva.

3. *Combustione.* Un'altra condizione non meno importante per la buona disposizione d'una caldaia si è che dia un prodotto vantaggioso della combustione. Questa condizione dipende da varie cagioni e queste cagioni stesse variano secondo la natura del combustibile adoperato; la sola regola generale che si possa dare si è che la fiamma non vada a contatto colle pareti fredde della caldaia che quando la combustione è abbastanza innoltrata perchè il contatto di un corpo freddo non l'arresti di troppo. La maggior parte delle caldaie a tubi

Digitized by Google

finora adoperati sono soggetti a tale inconveniente e non convengono pel riscaldamento col carbone fossile.

4. *Valore delle caldaie, spese d'acquisto e di manutenzione.* E' impossibile dare una regola esatta sulla scelta del metallo più conveniente per istabilire una caldaia a vapore. In questa quistione, al pari che in tutte le altre industriali, il bene è sempre relativo e non mai assoluto. Per avere trascurata questa essenziale verità, molti autori stabilirono alcune distinzioni buone soltanto pel tempo, pel luogo e pel genere d'industria pei quali fecero i loro calcoli. La miglior caldaia per un ricco capitalista non sarà la migliore per uno che coltiva l'industria con mezzi più limitati, pel quale un'anticipazione di fondi un po' grande è un sacrifizio pesantissimo. Ecco però alcuni dati che potranno servire ad ogni industriale pei varii tempi e luoghi, a stabilire un confronto fra le caldaie di varii metalli secondo le circostanze di tempo e di luogo.

Tratteremo tale quistione soltanto pel rame, la ghisa ed il lamierone e sarà facile applicare questi calcoli a qual siasi altro metallo.

Caldaie di ghisa. Il prezzo e la qualità della ghisa variano in tal maniera che non si può indicare, nemmeno approssimativamente, quale sarà la spesa che costerà lo stabilimento d'una caldaia di ghisa. Il suo prezzo dipende in gran parte dal suo peso, ad ugual dimensione e resistenza; la sua grossezza dovrà essere tripla o quadrupla di quella delle caldaie di rame o di lamierone.

A peso uguale il prezzo d'una caldaia di ghisa varia fra la metà e un terzo di quello d'una caldaia di lamierone.

Quanto alla durata ed alla manutenzione, queste variano estremamente; dipendono dalla qualità della ghisa e dalle cure dell'uomo che tende al fuoco; potressimo citare una caldaia stabilita da Hall a Mulhouse, la quale in 12 mesi consumò tredici bollitori ed un altra caldaia stabilita dallo stesso fabbricatore a Rouen, la quale lavorò per dodici anni senza bisogno di riattamento.

Una caldaia di lamierino o di rame cui avvenga qualche accidente può essere accomodata molte volte, quando invece una caldaia di ghisa è quasi sempre ridotta inservibile alla prima fenditura che vi si forma, ed allora il prezzo che se ne ricava è quasi nullo.

Confronto fra il lamierino ed il rame. Dietro a quanto insegna l'esperienza, e conformemente alle leggi sulle macchine a vapore, le caldaie di lamierino e di rame d'uguale dimensione e soggette alla stessa pressione, devono essere ugualmente grosse; la differenza fra il peso di due caldaie, l'una di rame e l'altra di lamierone, destinate a produrre uguali quantità di vapore, non dipende per conseguenza che dalla densità dei metalli; ed essendo questa uguale presso a poco a 9 pel rame ed a 8 pel ferro i pesi delle due caldaie staranno fra loro nella proporzione di questi due numeri. A peso uguale il lamierone costa presso a poco circa due quinti del rame per le caldaie. Quindi le spese d'acquisto staranno fra loro :: $8 \times 2 : 9 \times 5$, ossia :: 16 : 45, le spese per la costruzione degli apparecchi di sicurezza, per lo stabilimento del fornello, dei condotti del fumo e del cammino saranno uguali in ambo i casi. Dietro a ciò si può calcolare che la spesa totale per lo stabilimento primitivo di due grandi caldaie, l'una di rame, l'altra di lamierone staranno presso a poco :: 2 : 1.

Vediamo adesso quale sarebbe la rispettiva durata di queste due caldaie ed a qual prezzo si potesse rivenderle.

Digitized by Google

Questo confronto non è facile dipendendo la durata da circostanze variabilissime. Clement calcola che una caldaia di rame possa durare venti anni senza riattamenti; d'altra parte conosciamo molti esempi recenti di caldaie di rame che si guastarono in breve tempo. Questa differenza sembra piuttosto dipendere dalla qualità del combustibile che da quella del metallo: alcuni carboni fossili alterano assai prontamente le caldaie di rame rendendole inservibili dopo pochi anni.

La durata di queste caldaie dipende inoltre essenzialmente dalla maggiore o minor diligenza con cui tengonsi nette dal deposito terreo: questa precauzione è di grande importanza, e quando questi sedimenti sono grossi più di 5 o 7 millimetri il rame si altera pel troppo calore cui trovasi esposto.

Se si riesce ad evitare queste due cause di alterazione, e se la caldaia è regolarmente alimentata, ne sembra certo non potersi valutare la durata media d'una caldaia di rame a meno di 18 o 20 anni, supponendo un uso continuato. Dopo questo tempo essa avrà perduto la metà del suo peso e il prezzo che si potrà ricavare da questo materiale, sarà, ad ugual peso, la metà e forse più di quello che costò l'acquisto di esso.

Una caldaia di lamierone ben riscaldata e diligentemente nettata può durare circa 10 anni senza grandi riattamenti: dopo questo tempo le parti più esposte al fuoco si potranno rinnovare, ed in tal modo la caldaia potrà servire ancora per alcuni anni. Passato questo tempo non avrà più verun valore, ed a peso uguale il prezzo cui si potrà rivendere non sarà che un decimo del valore primitivo. Ecco le sole regole generali che si possano dare su tale proposito: ciascun industriale potrà dietro ad esse stabilire quale caldaia sia per esso migliore, secondo le circostanze locali ed i capitali onde ei può disporre.

Mezzi di sicurezza. Abbiamo veduto all'articolo VAPORE del Dizionario (T. XIV, pag. 9) in qual guisa si formi il vapore in una caldaia chiusa, e quale sia la tensione di esso a mano a mano che la temperatura s'innalza. Allora il vapore preme su d'ogni punto della superficie interna del vaso e tende a lacerarlo in ogni direzione. Ogni caldaia deve essere munita di due valvule e di due piastre fusibili adattate sulla caldaia. Una valvula ed una piastra devono essere coperte d'una gabbia di metallo da potersi chiudere a chiave; la dimensione di queste valvule e di queste piastre dipende dalla grandezza della caldaia e dalla pressione. Per la stessa caldaia, ambo le valvule devono essere uguali. Ecco la formula che indica il diametro che esse devono avere secondo la tensione del vapore e l'estensione della superficie esposta al fuoco.

Abbiamo veduto all'articolo VALVULA *di sicurezza* (T. XIII, pag. 451) come importi che l'apertura di queste sia grande abbastanza acciò non avvenga quell'effetto indicato nei §§. 18, 19, 20, 22 e 23 dell'articolo VAPORE, vale a dire, che la tensione si accresca quantunque rimanga aperta la valvula.

Chiamando d il diametro ricercato, espresso in centimetri, c la superficie esposta al fuoco misurata in metri quadrati, n il numero del bollo

$$d = 2{,}6\sqrt{\frac{c}{n - 0{,}412}}$$

Per quelli cui il calcolo non è molto familiare, la tavola seguente basterà per trovare questo diametro:

Digitized by Google

Tavola dei diametri da darsi agli orifizii delle valvule di sicurezza e delle piastre fusibili.

SUPERFICIE DELLE CALDAIE ESPOSTA AL FUOCO	NUMERO DEL BOLLO INDICANTE LA PRESSIONE DEL VAPORE						
	1 1/2 atmosf.	2 atmosf.	2 1/2 atmosf.	3 atmosf.	4 atmosf.	5 atmosf.	6 atmosf.
metri quadrati	cent.	cent.	cent.	cent.	cent.	cent.	cent.
2	3,525	2,918	2,544	2,285	1,941	1,716	1,555
4	4,985	4,126	3,598	3,232	2,745	2,427	2,200
6	6,106	5,054	4,407	3,958	3,362	2,973	2,694
8	7,050	5,835	5,089	4,571	3,882	3,433	3,111
10	7,882	6,524	5,690	5,110	4,340	3,838	3,478
12	8,635	7,147	6,233	5,598	4,754	4,204	3,810
15	9,654	7,999	6,968	6,259	5,316	4,701	4,259
20	11,147	9,227	8,046	7,227	6,138	5,428	4,918

Questa tavola e la formula indicano il minimo diametro; quanto maggiori però le si fanno tanta maggior sicurezza presentano, e perciò stimiamo assai utile la doppia valvula di cui abbiamo parlato all'articolo del Dizionario (T. XIII, pag. 452).

Oltre questa due valvule vi debbono essere due piastre fusibili di diametro doppio l'una dell'altra; la meno fusibile deve avere lo stesso diametro delle valvule, e quella che si fonde più facilmente un diametro metà minore. Queste piastre fusibili devono essere esaminate dalla Commissione e per maggior sicurezza sarebbe molto più utile che fossero somministrate dalla pubblica zecca, come accostumasi a Parigi. Fa duopo averne sempre due di cambio pel caso in cui avvenisse che si fondessero. La più piccola deve fondersi a 10° al di sotto della temperatura che corrisponde all'indicazione del bollo, e la più grande a 20 gradi al di sopra. Oltre a queste piastre ed a queste valvule tutte le caldaie devono avere un MANOMETRO o misuratore della pressione. Nelle caldaie a bassa pressione questo manometro deve essere aperto alla parte superiore, affinchè se si cercasse d'innalzare di troppo la tensione del vapore il mercurio vi lasci uno sfogo; finalmente si comincia a volere, e con molta ragione, che le caldaie siano munite d'un tubo indicatore del livello dell'acqua. Questa precauzione è molto importante.

Se però la fiamma potesse raggiungere le pareti superiori della caldaia al di sopra del livello dell'acqua, allora la forza elastica del vapore crescerebbe oltre a quanto indicano le tavole date all'articolo succitato; allora la temperatura

Digitized by Google

del vapore riscaldato direttamente si aumenterebbe, e potrebbe arrivare ad arroventare le pareti superiori senza che perciò la tensione divenisse assai grande, poichè in tal caso il vapore non farebbe che dilatarsi alla maniera dei gas. Questo caso, che, come vedremo, è pericolosissimo può verificarsi, quando i condotti della fiamma non siano disposti a dovere, o quando gli alimentatori non agiscano regolarmente. Le piastre fusibili offrono in tal caso un importantissimo aiuto alle valvule.

Con tutto che all'articolo VAPORE abbiamo indicate quelle leggi che regolano lo stabilimento di queste macchine tuttavia diremo qui alcuna cosa su quella parte di esse che più particolarmente riguarda le caldaie, indicando anche le principali determinazioni adottate all'estero, laddove le macchine a vapore sono più comuni che nol siano fra noi. Aggiungeremo quelle osservazioni che ci si presenteranno in proposito, lasciando alla saggezza dei legislatori e dei governi il fare di esse quel conto che più stimeranno conveniente.

Primieramente egli è regola quasi generale in ogni paese che chiunque vuole stabilire una caldaia ad alta o bassa pressione deva prevenire l'autorità competente, la quale incarica una Commissione di esaminarla e riconoscere se presenta la necessaria sicurezza. E qui subito se ne affaccia una inavvertenza di grande importanza esistente in tale proposito nella austriaca legislazione. Limita questa la sorveglianza delle caldaie a vapore esclusivamente a quelle destinate a fornire alimento alle macchine motrici, dal che ne deriva che si possono mettere in opera senza la menoma sorveglianza tutte quelle altre che servono ai moltiplici usi delle arti; come pel riscaldamento delle stanze, per l'evaporazione dei siroppi, e formazione del vuoto nelle raffinerie degli zuccheri, ec. La terribile conseguenza che da questa omissione deriva, si è quella che tali caldaie, la pressione delle quali non è limitata, e può quindi essere altissima, si possono stabilire dovunque, per quanto vicini siano altri caseggiati, e senza che l'autorità prenda cura della sicurezza di essi nè quella dei molti operai che lavorano vicino ad esse, bastando l'imperizia del manifattore, e forse anche la malignità del costruttore a cagionare un pubblico disastro.

Nel momento in cui le pratiche applicazioni del vapore si vanno in maniera sì rapida ogni dì più diffondendo, non possiamo a meno di richiamare la vigilanza e lo zelo di chi ci governa su questo punto importantissimo di tecnologica legislazione, la trascuranza del quale non ad altro è da attribuirsi se non se alla scarsezza dei casi in cui pur troppo avvenne finora il bisogno di farne l'applicazione.

Sappiamo in vero essersi non ha guari stabilita in Venezia una macchina pel raffinamento dello zucchero, la quale è costruita in guisa che la sua caldaia può agire a cinque atmosfere di pressione ed opera costantemente a poco meno di 5. La semplice dichiarazione che questa caldaia non doveva servire a produrre una forza motrice bastò ad esonerarla da qualsiasi esame sulla sua solidità e sicurezza. Siamo ben lungi dal temere alcuna sventura per questa macchina, siccome quella che fu costruita da uno de' più abili fabbricatori francesi, il quale inoltre, avendo voluto darle la prova prima di consegnarla, la dovette perciò assoggettare all'esame d'una Commissione francese, il cui bollo apposto sulla macchina stessa ne libera da ogni timore. Ma questo non è che un accidente,

Digitized by Google

sul quale non può farsi verun conto per la sicurezza generale negli altri casi.

Tornando da questa digressione, la quale ne parve per noi doverosa, a parlare in generale delle leggi sulle caldaie a vapore, diremo non doversi queste stabilire in una officina, nè in un edifizio abitato, ma in un locale isolato o all'aria aperta. La stanza che le contiene deve avere un volume circa 27 volte più grande di quello della caldaia ed essere bene illuminata e disgiunta dalle case vicine per lo meno due metri, compresovi un muro grosso un metro, il quale deve scorrere lungo tutta la parte del muro comune che corrisponde alla caldaia. La Commissione assiste alla prova della caldaia (V. VAPORE) e se la riconosce solida e munita di tutte le parti necessarie per la sua sicurezza, vi appone un bollo o medaglia d' ottone che viene ribadito ed indica in atmosfere la pressione più forte cui si possa spignere il vapore senza pericolo. Questa medaglia indica un terzo dello sforzo cui la caldaia ha resistito, mentre era fredda nella prova che dianzi accennammo col torchio idraulico.

Ciò però in che quasi tutte le leggi difettano, tanto nell' ordinare come si devano costruire le caldaie a vapore, come nelle istruzioni che danno a quelli che incaricano dell'esame di esse, si è di esigere che il fornello sia ben costruito e il livello dell' acqua mantenuto a conveniente altezza, perchè le pareti esposte al fuoco non rimangano mai scoperte di liquido ; alla qual causa, come accennammo negli articoli VAPORE del Dizionario ed ALIMENTATORE di questo Supplimento sono da attribuirsi la maggior parte dei disastri avvenuti nelle macchine a vapore. Questo stesso inconveniente può incontrarsi se l'apparato alimentatore non agisce a dovere, quindi è che anche in questo proposito dovrebbe intervenire la pubblica vigilanza, se non altrimenti almeno col commettere a quelli che prendono in esame la macchina di osservare se questi apparati siano di effetto talmente immancabile da meritare che venga loro affidata la sicurezza della macchina e di quegli individui di cui essa potrebbe porre a repentaglio la vita. Abbiamo, per esempio, veduto con somma sorpresa una barca a vapore costruita per viaggi di lungo corso, nella quale viene lasciata interamente al macchinista la cura di regolare a mano l'alimentazione delle caldaie, aprendo più o meno un robinetto con indice e scala, e di più senza altra norma per conoscere l' interno livello dell' acqua che due robinetti posti ad altezze differenti delle pareti delle caldaie. Si vede in tal guisa che viene in essa macchina affidata la sicurezza dell'equipaggio alla vigilanza d'un uomo, la quale per mille e mille imprevisibili cagioni può venir meno. Egli è vero che nelle barche a vapore l' agitazione del mare facendo barcollare le caldaie rende difficile il conoscere il livello interno dell'acqua, ed impossibile l' uso dei galleggianti ; ma abbiamo suggerito un qualche rimedio a tale disordine all'articolo ALIMENTATORE (T. I, pag. 248) ; inoltre questo difetto sussiste anche pei robinetti indicatori e pare a noi che un alimentatore costruito dietro i principii di quello da noi suggerito a pag. 245 del Tomo I di questo Supplimento, collocato ad un' altezza media potrebbe riuscire utilissimo, nulla ostando che all'uso di esso si aggiungesse la vigilanza del macchinista, massime quando il mare fosse molto agitato.

Anche la vigilanza sulle caldaie in corso del loro lavoro, è una cosa molto essenziale e troppo spesso trascurata

Digitized by Google

dalle leggi. Abbiamo in vero veduto che queste caldaie sono soggette ad un deperimento, e questo più o meno rapido secondo la loro forma, la qualità del metallo onde sono fatte, il modo come sono tenute e la natura stessa del combustibile.

Quella caldaia dunque che quando era nuova fu dichiarata capace di reggere ad una data pressione non lo sarà più dopo un certo numero di anni, abbisognando di riattamento o di essere rinnovata. Se quasi tutte le leggi convengono non doversi lasciare in balia del fabbricatore della macchina, nè di quello che deve servirsene, lo stabilire la primitiva solidità della caldaia, per la stessa ragione non deve lasciarsi in loro arbitrio la conoscenza del bisogno di riattarla o cangiarla, e in ciò tanto più è necessario l'intervento d'una autorità vigilante in quanto che tanto l'una che l'altra di quelle operazioni esiggono dal manifattore un esborso più o meno vistoso di capitali, la quale circostanza può ritenerli dal darvi mano. Egli sarebbe duopo per tutte queste ragioni che una macchina a vapore dovesse ad intervalli stabiliti, assoggettarsi di bel nuovo alla prova di prima ed all'esame di una Commissione.

E poichè siamo in tale ragionamento non vogliamo desisterne senza indicare un altro disordine che ha luogo quasi sempre in que' paesi laddove le macchine a vapore sono poco diffuse, e consiste queste nella nomina degli individui costituenti la Commissione. Dovrebbero invero esser questi espertissimi in quanto concerne le teoriche tutte e le pratiche, le quali, tanto alla costruzione quanto all'uso delle macchine si riferiscono. Ben lungi da ciò suolsi negli anzidetti paesi dar questo incarico ai pubblici professori di fisica e di chimica, i quali, per quanto siano dottissimi nelle scienze che essi professano e degni di ossequio, trovansi in tal caso sopra un terreno del tutto nuovo e fuori del loro posto e quindi costretti ad approvare quello che intendono solo imperfettamente o non intendono del tutto. Abbiamo veduto noi stessi uno di questi professori palpitare di tema all'idea di avvicinarsi ad una di tali caldaie tutto che costruita solidissimamente di muro, riscaldata pel solo suo fondo e munita d'una valvula di sicurezza caricata di un peso appena equivalente alla tensione d'una linea di mercurio. Se ne tenne egli quindi lontano, ma la approvò tanto e tanto. Se pure a questi professori si aggiunge il soccorso d'un ingegnere si potrà forse in quei paesi trovarne alcuni che la teorica delle macchine a vapore molto bene conoscano, difficile però è trovarne di quelli che conoscano la pratica ed i minuti particolari della costruzione di esse. Non sempre ai primi ricorresi, e quando pur lo si faccia, non però l'inconveniente è tolto del tutto. Desideressimo vedere in questi paesi richiamare qualcuno fornito delle cognizioni necessarie dalla città più vicina ove si potesse rinvenirne, e questi incaricare dell'esame, mettendo anche, se occorresse, a carico del manifattore la spesa del viaggio ed altro che cagionasse siffatta misura. Colà però dove sono altre macchine a vapore, anzichè ricorrere alle sole teoriche dei professori vorremmo piuttosto correr la fede dei macchinisti, gente per lunga abitudine espertissima nell'argomento.

Quest'ultimo ripiego però suggeriamo per quei luoghi soltanto ove mancasse assolutamente chi unisce la pratica alla teorica ed ove il primo non potesse, per qualsiasi motivo aver luogo.

Le cause dell'esplosione d'una cal-

Digitized by Google

daia di forma cilindrica, le cui pareti abbiano la necessaria grossezza, e siano solidamente bullettate, si possono ridurre a tre sole, cioè: 1. l'eccesso di pressione: questo caso è prevenuto dal manometro che indica la pressione, dalle due valvule che si aprono quando la tensione eccede; finalmente dalle due piastre che si fondono ad una data temperatura. 2. La mancanza d'acqua nella caldaia, del quale argomento si è lungamente parlato all'articolo ALIMENTATORE che si può riguardare come una parte del presente. 3 La deposizione del sedimento terroso. Quantunque anche di questo soggetto ci siamo brevemente occupati all'articolo suddetto, tuttavia alcuna cosa ne rimane ancora a soggiungere.

È osservabile che anche questo caso sia stato trascurato da quasi tutte le legislazioni, quantunque egli possa sovente verificarsi e produrre sinistri accidenti lasciando arroventare le pareti della caldaia, sicchè e per la diminuita tenacità del metallo e per l'improvvisa formazione d'un vapore a grande tensione ne venga poi lo scoppio delle caldaie.

Vari metodi si imaginarono per evitare questo accidente, alcuni dei quali vennero da noi indicati all'articolo ALIMENTATORE, ai quali tutti però è sinora preferibile lo stabilire una regola fissa per lo snettamento delle caldaie a determinati intervalli e avere due caldaie per poter lavorare di seguito adoperando l'una, mentre nettasi l'altra. Non è tuttavia da trascurarsi il suggerimento che abbiamo veduto in un opera recente, di adattare a quella parte della caldaia ove suole d'ordinario deporsi il sedimento una specie di robinetto cieco, aprendo il quale si può dallo stato di esso dedurre quello del fondo della caldaia.

L'ultima precauzione finalmente da raccomandarsi è la migliore di tutte si è quella di scegliere un uomo capace che attenda al fuoco. Alcuni credono avere vantaggio diminuendo il salario di questo operaio e scelgono perciò a questo offizio il primo che loro si affaccia. Preferiscono così alla buona conservazione della macchina, all'economia di combustibile che potrebbe loro procurare un uomo attento e diligente e finalmente alla sicurezza che loro risulterebbe da una buona scelta, un meschino guadagno, il quale è più che distrutto da un più pronto deterioramento della macchina o dalla necessità di più frequenti ristauri.

Daremo ora la descrizione delle caldaie a bassa pressione adoperate più generalmente, e di quelle a tubi.

Caldaia a bassa pressione. Le figure 1 e 2 della Tav. XIII delle *Arti meccaniche* rappresentano in ispaccato la prima longitudinale, la seconda trasversale, la caldaia di Watt molto usata in Inghilterra, e conosciuta in Francia sotto il nome di caldaia a tomba o ad elefante. Scorgesi nella fig. 1 come la fiamma allo svolgersi dal focolare riscalda prima direttamente la parte inferiore della caldaia. La fig. 2 indica la forma dei canali per cui scorre in appresso questa fiamma. Tutte due queste figure mostrano gli apparecchi necessarii al servizio della caldaia.

D, è la grata di ghisa composta di spranghe mobili che appoggiano sulle traverse di ferro battuto *dd* fissate nel muro. P, porta del focolare: è questa adattata in un telaio di ghisa, il quale tiene inferiormente un risalto *n* sul quale poggia una piastra di ghisa *m*. Questa piastra chiude lo spazio compreso fra la grata e la porta in guisa da non lasciar altro ingresso all'aria eterna che quello fra mezzo alle spranghe della grata. Q, è il ceneraio. E, canale inferiore

Digitized by Google

dopo aver percorso il quale la fiamma s' innalza in O, passa nel canale a destra e torna sul dinanzi pel canale O', e di là ripassa nel canale a sinistra E' donde va nel cammino. Questi canali sono chiusi sul dinanzi del fornello con porte di ghisa.

C, Caldaia a vapore; N, livello dell'acqua; V, serbatoio di vapore; H, foro d'uomo munito d'una valvula rientrante *x*, destinata a lasciar entrar l'aria nella caldaia quando vi si produce il vuoto per la condensazione del vapore.

AA, colonna alimentare che apresi a poca distanza dal livello dell'acqua. (V. ALIMENTATORE) *a*, tubo che comunica colla tromba d'alimentazione e colla colonna alimentatrice; *c*, tubo di rifiuto per cui scorre l'eccesso d'acqua che arriva; F, galleggiante di pietra equilibrato in parte dal contrappeso K.

G, altro galleggiante di pietra tenuto in equilibrio come il primo da un contrappeso *g*; questo non ha altro oggetto che d'indicare il livello dell'acqua nel caso che la regolarità dell'alimentazione venisse per qualsiasi caso a mancare. L'indice *l* fissato nel centro della leva *hh* indica sopra un arco di circolo graduato l'abbassamento del galleggiante. B, tubo d'uscita del vapore.

Allorchè questo è giunto alla tensione necessaria, l'uomo incaricato del fuoco stacca il peso *p*, e ponendolo in *i*, alza la valvula *y* e dà uscita al vapore. Vedesi in *b* (fig. 1) l'estremità del tubo a vapore dell'altra caldaia. Quando una delle caldaie non lavora, la valvula *y* deve sempre tenersi chiusa affinchè il vapore della caldaia in attività non vada a condensarsi nell'altra.

e, Valvula scaricatrice; *q*, orifizio pel quale esce il vapore. Quando l'uomo che attende al fuoco vuol lasciar uscire il vapore, per diminuirne la tensione o per qualsiasi altra causa, tira egli un'impugnatura posta sul dinanzi del fornello, la quale mediante puleggie di rimando e la leva *t* solleva la valvula scaricatrice.

M, Valvula di sicurezza con piastra fusibile N.

R, Tubo di vetro destinato al pari del galleggiante G a indicare il livello dell'acqua. Comunica alla parte inferiore coll'acqua della caldaia mediante il tubo *s*, ed alla superiore col vapore mediante l'altro tubo *s'*. Si comprende che aprendo i robinetti adattati coi tubi *ss'*, l'acqua del tubo R si porrà a livello con quella della caldaia.

r, Robinetto scaricatore per vuotar l'acqua.

T. Tubo di ferro ricurvo che contiene del mercurio e fa l'offizio di manometro.

Y, Piastra di ghisa detta *registro* che serva a regolare l'attività del fuoco chiudendo più o meno il passaggio del fuoco all'estremità del canale E'' secondo che la si fa salire o discendere. In alcune macchine, ove la pressione non supera mai di più che un terzo o metà quella dell'atmosfera, si adatta alla parte superiore della caldaia un tubo di lamierino o di ghisa il quale pesca nell'acqua all'interno e sale esternamente a 18 o 20 piedi d'altezza.

A misura che la tensione interna della caldaia cresce o diminuisce, l'acqua si alza più o meno entro questo tubo. Si approfitta di questi movimenti per regolare l'andamento del fuoco. La catena che porta il registro Y tiene all'altro capo il contrappeso Z il quale è abbastanza forte per trascinarlo seco, ed entra nel tubo anzidetto. A mano a mano che la tensione cresce l'acqua innalzandosi nel tubo anzidetto, solleva questo peso Z, lascia discendere il registro

Digitized by Google

Y e modera così l'azione del fuoco. Se la tensione crescesse sopradetta il registro Y chiuderebbe ogni passaggio al fumo e renderebbe così nulla l'azione del focolare.

All' articolo FORNELLO del Dizionario abbiamo descritte e disegnate le caldaie che più comunemente si adoperano per le macchine a media e ad alta pressione. All'articolo STRADE *a vapore* del presente Supplimento abbiamo indicate le norme particolari alle caldaie che in esse si adoprano, e disegnato la forma di esse più comunemente adottata.

Le caldaie a focolare interno furono per molto tempo riputate utilissime, principalmente dopo che Trevithick pose in uso le macchine ad alta pressione. Queste caldaie formano un'apparato assai ristretto che sembra convenientissimo per applicare il calore, il che però abbiamo già mostrato essere falso all'articolo VAPORE del Dizionario (T. XIV, pag. 99). Alcuni stimavano inoltre che questo genere di caldaie dovessero essere più sicure perciò che la parte esposta al fuoco essendo nella caldaia, se questa scoppiasse, l'esplosione farebbesi internamente. Siccome però lo spazio occupato all' interno dal focolare esigge che la caldaia sia più grande, così per questo solo motivo essa viene a risultare di maggiore pericolo.

Le proporzioni di queste caldaie dipendono dalle considerazioni seguenti: Bisogna che la parte che è sotto la grata e forma il ceneraio abbia dimensioni sufficienti per lasciar passare l'aria che occorre; e che la parte superiore lascii un altezza sufficiente al combustibile ed allo sviluppo della fiamma di esso: da queste due circostanze dipende il diametro del condotto interno. Bisogna, come al solito, aver cura che tanto l' area della grata come la superficie esposta al fuoco siano nella proporzione convenevole. E dippiù finalmente che la capacità della caldaia sia tale a un di presso che, dibattutivi lo spazio del condotto interno in cui è il fuoco, la parte che rimane contenga il necessario approvigionamento d'acqua e di vapore.

Né rimane qui a parlare delle caldaie a tubi le quali non vennero, a dir vero, finora adottate che per le macchine locomotive sulle vetture, ma presentano tali vantaggi da meritare anche in molti altri casi la preferenza sulle altre tutte. Riescono esse più leggere delle altre e ciò che più importa tolgono qualunque pericolo di scoppio. Formando esse parte integrante di quanto avremmo a dire sulle VETTURE *a vapore*, tanto sulle STRADE ordinarie che in quelle di ferro, rimetteremo a quegli articoli la minuta descrizione di esse limitandoci ad unire qui il disegno della caldaia di Gurney, la quale servì per una macchina locomotiva che fece per quattro mesi un regolare servisio sopra una strada comune fra le città di Glocester e di Cheltenham. Questa caldaia vedesi disegnata in ispaccato verticale ed in pianta nelle fig. 3 e 4.

La grata *b* è formata di tubi paralelli posti in posisione alquanto inclinata, i quali vanno ad un cilindro *a* che è posto sopra la porta del focolare, e l' altra loro cima comunica sul di dietro con tubi verticali *c* di ugual diametro. Sono questi legati ad ugual numero di tubi *x* che formano la parte superiore del fornello e questi ultimi sono inclinati in senso opposto di quelli onde si compone la grata, sicchè il vapore possa facilmente giungere nel cilindro *e* posto al di sopra della porta del focolare. Due tubi verticali *f* s' innalzano da ciascun lato della porta e servono a legare e porre insieme in comunicazione i due cilindri *a* ed *e*. Finalmente quest'ultimo

Digitized by Google

comunica mediante due altri tubi verticali ad un cilindro *g* che serve di serbatoio al vapore. Gli intervalli compresi fra i tubi che formano la parte superiore e posteriore del fornello sono tutti chiusi eccetto che una piccola altezza alla parte inferiore dei tubi *c* per lasciar uscire i prodotti della combustione. L' acqua d' alimentazione viene introdotta nel cilindro *a*. Nella pianta della fig. 4 si è ommesso l' inviluppo di lamierino che forma il ceneraio sotto la grata e che, alla parte superiore della caldaia, conduce nel cammino i prodotti della combustione.

Una buona forma di caldaia per essere riscaldata coll' antracite venne ultimamente adattata alla macchina locomotiva del Colonello Miller di Charleston. È dessa caldaia un cilindro posto verticalmente e terminato con un cono tronco. Il focolare è in un cilindro concentrico che termina alla sommità in una specie di cupola. È questo attraversato da tubi che portano la corrente d' aria riscaldata che passò attraverso il fornello in un solo cammino, ribadito all'orlo superiore del cono tronco che forma la sommità della caldaia. L'esperienza dimostrò che questa caldaia genera più vapore d'ogni altra con uguale quantità di antracite. John Stevens aveva comunicato da alcuni anni a Renwick il piano d'una caldaia fondata sugli stessi principii; il Miller però non aveva veruna conoscenza di tale progetto e fu il primo a darvi esecuzione.

Finiremo quest' articolo accennando una modificazione suggerita per le caldaie da J. Perkins. Consiste questa nell' adattare alla pareti interne delle caldaie una specie di fodera posta a qualche distanza, per cui il liquido vicino al fondo riscaldasi più presto e la circolazione diviene più attiva. Le fig. 5 e 6 daranno una esatta idea di tale invenzione.

Suppongasi una caldaia al cui fondo siasi adattata una serie di tubi della forma di quello rappresentato in AA nella fig. 5; questa disposizione è assai vantaggiosa perchè presenta al fuoco una superficie molto estesa. Perkins vi aggiunge nell' interno un altro tubo B aperto ai due capi, sostenuto da piedi che poggiano sul fondo del tubo A, lasciando qualche distanza fra le sue pareti e quelle del tubo esterno.

Si vede che quando accendesi il fuoco l'acqua fra le pareti dei tubi riscaldasi ben presto, e divenuta con ciò più leggera tende a salire; mentre invece quella dell' interno del tubo B si riscalda meno e discende, col che si viene a formare una rapida circolazione che sollecita il riscaldamento e vaporizzazione dell' acqua e guarentisce le pareti del tubo AA dal rischio di rimaner danneggiate pel troppo vigore del fuoco.

La fig. 6 mostra l' applicazione dello stesso principio alla caldaia di una macchina a vapore. Nell' interno della caldaia sono fissate alcune piastre di metallo CC, cui si dà la stessa curva che quella delle pareti, e le quali formano una specie di fodera che copre tutto il fondo e parte dei lati, ma a qualche distanza. Questa fodera è aperta in alto ed abbasso per lasciar circolare liberamente l'acqua. Un muro P posto fra i due fornelli corre lungo tutta la caldaia e impedisce che essa riceva un gran calore nel mezzo di contro all' apertura per cui l'acqua deve scendere. Le frecce indicano in ambo le figure il giro che fa l' acqua.

(COLLADON—TREDGOLD—RENWICK— PERKINS—G.**M.)

CALDERAIO. Non riguarderemo in questo articolo l' arte del calderaio in quanto aspetta alla preparazione degli

Digitized by Google

utensili da cucina; non parleremo neppure dello spianamento delle lamine di rame che servono per l'incisione, nè degli strumenti musicali. Un qualche cenno su questi varii argomenti fecesi già nel Dizionario, e in quanto ai due ultimi se avremo alcuna cosa da aggiugnere ci riserbiamo piuttosto di farlo agli articoli INCISIONE, SPIANATORE e STRUMENTI *musicali*. In questo articolo considereremo il lavoro del calderaio sotto il punto di vista più interessante, vale a dire, in ciò che concerne la fabbricazione dei grandi oggetti di lamierino o di rame.

Quattro operazioni molto importanti meritano di venire studiate particolarmente, e consistono nel tagliare le lamine, forarle, curvarle e finalmente bullettarle. Ci occuperemo successivamente di ognuna di esse, e daremo poscia alcune particolari istruzioni sul modo di formare i tubi curvi.

Le lamine adoperate nella fabbricazione delle caldaie variano notabilmente per dimensioni e per grossezza: tanto se gli oggetti da fabbricarsi devono esser fatti di un solo pezzo, come se devono esser fatti di varii, fa sempre duopo tagliare le lamine per ridurle della forma precisa che si conviene. Questa operazione è facilissima fino a che si tratta di lamine sottili, ma quelle grosse esigono a tal fine stromenti la cui forza dev'essere talora assai grande e che si troveranno descritti all'articolo FORBICIONI. Quelli che si adoperano generalmente hanno un grave difetto relativamente alla curvatura che acquistano i ritagli, in proporzione alla dimensione delle lame del forbicione, che quasi sempre sono molto più corte della lamina che si taglia. Se questa lamina è sottile questi ritagli facilmente raddrizzansi; ma se è grossa la cosa diviene difficile e la lamina può sformarsi sulla grossezza e principalmente sugli orli, divenendo così inetta a molti usi. Cavè inventò un forbicione, la cui ingegnosa disposizione permette di tagliare le lamine, qualunque ne sia la grossezza e la lunghezza, senza che veruna delle parti tagliate contorcasi menomamente. Avendo noi veduta la macchina nello stabilimento di quel bravo meccanico, ne daremo qui in seguito la descrizione, rimandando all'articolo FORBICIONE per quanto riguarda le particolarità di costruzione degli altri strumenti di questo genere e le qualità che in essi richieggonsi.

Vedesi il forbicione di Cavè disegnato nella fig. 7 della Tav. XII delle *Arti meccaniche*. B, è un imbasamento assai solido sul quale sono fissate con viti due sostegni di ghisa A, nei quali girano i perni M,N di due leve C,D; la leva C è molto prolungata alla sinistra ed a poca distanza dal suo pernio N passa sotto la cima della leva D; sicchè abbassando con poca forza l'estremità a sinistra della leva C s'innalza poderosamente la cima di quella D. All'altra parte del pernio M, e poco da questo distante, tiene la suddetta leva D il pezzo mobile E, il quale riceve l'asta del coltello superiore *a*. Una spranga F fissata a cerniera in G regola l'andamento di quel coltello mantenendolo in quella posizione che si conviene. Un altro coltello *b* è stabilmente fissato sopra un punto dell'imbasamento B.

Ora ognun vede che se si abbassa la leva C questa innalzerà la leva D che girando sul suo pernio M abbasserà il pezzo E, e con esso il coltello *a* il quale striscierà lungo il lato verticale dell'altro coltello stabile *b*. Dopo aver segnato sulla lamina il luogo ove vuol tagliarla, l'operaio la presenta fra questi due coltelli e premendo sulla cima a sinistra della leva C una o più volte di seguito,

Digitized by Google

la taglia per un tratto uguale alla larghezza dei due coltelli *ab*.

Se l'oggetto che si dee costruire abbisogna di esser formato con varie lamine, come accade quasi sempre fuorchè per i tubi di piccolo diametro è duopo che queste lamine siano riunite con bullette e per prepararle a ciò occorre una importante operazione: cioè la foratura dei due pezzi sovrapposti. Questa operazione, benchè semplicissima in apparenza, esige grandi cure, massime se si tratta di caldaie o di altri oggetti che devono reggere ad una forte pressione; in ogni caso se la foratura non è eseguita a dovere gli stiramenti prodotti dalle alternative di calore e di raffreddamento espongono gli apparecchi a grandi guasti o trapelamenti, poichè per ribadirle l'operaio è stato costretto a stirare fortemente i pezzi e contorcerli e perchè le bullette in tal caso possono riempire esattamente i fori in cui sono introdotte.

Perchè la bullettatura sia ben fatta, nè la lamina abbia a soffrire stiracchiamenti è indispensabile che sia forata con grande regolarità, e perciò devonsi prima segnare diligentemente i punti da forarsi, avendo riguardo se il pezzo dev' esser curvo o cilindrico che i fori della lamina inferiore siano distanti in proporzione conveniente alla distanza di quelli della lamina superiore che è lavorata sopra una curva più grande, acciò le bullette passino senza deviazione: ordinariamente gli operai fanno poca attenzione a questa circostanza e quando occorre di bullettare le lamine sono costretti di far entrare le bullette a colpi raddoppiati, il che riduce a poco a poco le lamine alla forma conveniente, ma stirandole in un senso e comprimendole in un altro, ciò che presenta grandi inconvenienti.

L' operaio porta la lamina sotto la stampa o foratoio delle macchine da forare e siccome i punti da bucarsi vennero, come dicemmo, segnati esattamente, basta, far cadere su di essi la stampa stessa; è però difficile riuscirvi per ciò che questa stampa è sollevata ogni volta, nè viene a poggiare sulla lamina che quando si abbassa pel moto della leva; sicchè se l' operaio fa il menomo errore e non colloca verticalmente al di sotto il punto da bucare, la lamina rimane forata là dove non doveva esserlo. Cavè ebbe l' idea fortunata di rendere il moto della stampa indipendente da quello della leva mediante un ingegno che lascia ricadere la stampa sulla lamina prima che la leva agisca sopra di essa; in tal guisa è facile fare che la stampa coincida esattamente col segno ove dee farsi il foro, sicchè con un poca di abitudine e di attenzione i fori riescono fatti a dovere e la bullettatura diviene facilissima. È difficile imaginarsi quanta fatica abbiano a durare i buoni fabbricatori per convincere gli operai della neccessità di queste precauzioni e qual resistenza abbiano a superare; si può quasi asserire esservi pochissimi oggetti formati di metallo in lamine che siano costruiti per modo da non lasciar nulla a desiderare.

Ordinariamente la macchina da forare è indipendente dal forbicione; ma per economizzare lo spazio, si può sostituire il foratoio al cortello sullo stesso meccanismo, come fece Cavè. Descriveremo adesso il modo di adattare il foratoio al meccanismo del forbicione (fig. 7) di cui dianzi parlammo. Nel pezzo E in luogo dell' asta del coltello *a*, vi si sostituisce quella d' una stampa che vedesi a parte nella fig. 8. Questa stampa *c* è foggiata a cono tronco e termina con un pezzetto cilindrico, il quale, dopo aver forato il metallo che vi si sottopone, ab-

Digitized by Google

bassandosi, a quella guisa che abbiamo veduto fare il coltello del forbicione, caccia i dischi tagliati nell' apertura *e*, praticata nel pezzo stabile *d* sottoposto.

Se i pezzi di lamina devono avere una forma circolare prima di bullettarli è duopo dar loro la curva che si conviene, locchè si fa generalmente con una macchina assai semplice, ma altrettanto imperfetta. Cavè immaginò a tal uopo un meccanismo onde servissi per fabbricare caldaie di gran dimensione. Vedesi questo disegnato nella fig. 9; il fusto è formato d' un ritto *a*, di due traverse B e B' e d' un contrafforte C; sostiene desso un cilindro di legno stabile D; un altro cilindro E, parimenti di legno, è attaccato a due leve F,F imperniate da una cima sugli assi del cilindro D e riunite mediante il pezzo G' che impedisce loro di raddrizzarsi. Se le faccie dei legni onde sono formate le leve fossero abbastanza curve naturalmente, il pezzo G diverrebbe inutile.

Quando si vuol curvare una lamina se la mette fra i due cilindri D,E e muovesi questo ultimo mediante le leve; la lamina prende una forma assai regolare che dipende dal diametro del cilindro E, e per quanto sia grossa due uomini riescono facilmente a piegarla attesa la lunghezza delle leve.

Nel tagliare le lamine restano sovente alcune sfaldature che possono presentare grandi inconvenienti quando si curvano i pezzi; se le sbavature sono alla parte interna provano una compressione che non nuoce alla solidità della lamina, ma quando trovansi alla superficie esterna e principalmente se siano in direzione perpendicolare alle facce della lamina cagionano sovente un interruzione di continuità, la cui importanza dipende dalla natura del metallo; se questo è crudo o paglioso e la saldatura non sia stata fatta perfettamente, può facilmente ridursi inservibile.

Fatta a dovere la curvatura, bullettasi la lamina a quella stessa guisa che si farebbe se fosse diritta. Quest' operazione apparentemente di grande semplicità è tuttavia difficile, ed è importantissima per la solidità degli apparecchi che si fabbricano. I fori essendo ben fatti, basta porvi le bullette e ribadirvele diligentemente a colpi di martello perchè le parti si sovrappongano esattamente. Acciò le bullette stringano maggiormente si usa porle nei fori arroventate e ribadirle prontamente, sicchè poi contraendosi pel raffredamento stringano con più forza il metallo. Se però i fori non saranno fatti sul medesimo asse la bulletta non potrà entrare nei due fori che a colpi di martello, ed in tale caso soggiacerà a grandi stiramenti, ne farà subire anche alle lamine, e tenderà continuamente a spezzarsi, massime allora quando pronti cangiamenti di temperatura presenteranno grandi variazioni e movimenti nelle parti riunite in tal guisa.

Sia che la ribaditura si faccia a caldo od a freddo, perchè sia solida è duopo che la massa del ferro sia stata ripartita uniformemente, poichè la mancanza di solidità in alcuni punti potrebbe tornare dannosissima.

Egli è impossibile stabilire assolutamente a quale distanza si abbiano a porre le bullette; in generale tuttavia può dirsi dover elleno essere tanto vicine che la lamina non possa piegarsi nell'intervallo tra l' una e l' altra in guisa da lasciar trapelare ciò che devono trattenere.

Per quanto una caldaia sia ben bullettata e ribadita, al primo momento che la si adopera lascia sempre trapelare un po' di acqua, ma ben tosto il sedimento che forma il liquido chiude interamente queste minute aperture.

Digitized by Google

Le cime dei bollitori e delle caldaie cilindriche sono formate con porzioni di sfere che devono essere lavorate regolarmente; ottengonsi mediante alcune forme fra le quali assoggettansi ad una forte percossa; si pone il lamierino arroventato sulla forma incavata e vi si fa cadere sopra due o tre volte un pezzo convesso che gli dà la curvatura voluta. Cangiansi allora le forme e si continua in tal guisa fino a che il pezzo abbia la figura e la dimensione che si convengono: ordinariamente occorrono 3 o 4 forme per dare agli oggetti la curvatura che si desidera.

Se il lamierino è di buona qualità riscaldato al grado conveniente, e se la percossa è ben regolata, il pezzo acquista la curva voluta senza guastarsi: ma spesso succede che il lamierino piegasi sugli orli e si rompe più o meno, ed allora bisogna talvolta levarne dei pezzi considerabili.

Non si possono ottenere questi fondi come quelli delle caldaie di rame, stozzandoli col maglio a motivo dell'alta temperatura cui devesi lavorare il lamierino, massime quando è molto grosso, mentre invece il rame lavorasi alla temperatura ordinaria, la qual differenza rende necessariamente molto diversa la maniera di lavorarla; in molte circostanze si fanno dei tubi saldati a forte, che poi si curvano in varie guise secondo gli oggetti cui sono destinati. Non parleremo del modo di fabbricare questi TUBI, riserbandoci di farlo a quell' articolo, e indicheremo solamente come si possano curvare con grande regolarità.

Adoperasi a tal duopo lo strumento che vedesi nella fig. 10 A, è un pezzo di legno simile ad una mezza carrucola fissato stabilmente; DD' sono due leve fissate sulla mezza carrucola per l' asse C, e unite in *a*, con un forte legame; *c*, è un colonnino per mantenere le leve lontane; finalmente B è una carrucola di piccolo diametro con una gola simile a quella del pezzo A. Il tubo che si vuol curvare ponesi fra la carrucola A ed il pezzo B.

Dopo aver esattamente riempiuto un tubo con bitume fuso, ed averlo lasciato raffreddare; lo si adatta sulla gola di A in maniera che resti preso fra essa gola e quella della carrucola B. Col moto di rotazione che si dà alla leva B, il tubo prende una curvatura regolare senza menomamente alterarsi per lo più nelle sue dimensioni; talvolta però succede che produconsi schiacciamenti in alcuni punti perciò che il mastice ha ceduto, ed allora il tubo è inservibile. Questa maniera di curvare i tubi presenta molti vantaggi ed è adoperata da Cavè da lungo tempo.

Il lavoro delle caldaie di rame presenta la principale differenza che questo metallo lavorasi molto più facilmente a motivo della sua duttilità alla temperatura ordinaria, della poca sua resistenza e della poca grossezza delle sue lamine in confronto a quelle di ferro. Le saldature vi si fanno alla stessa maniera, le bullettature riescono facilissime. I fondi delle caldaie si lavorano a martello nelle grandi officine ove lavorasi il rame; tutti gli altri pezzi lavoransi col martello sulla bicornia o sull' incudine comune.

In molte operazioni adoperansi caldaie di piombo; talvolta sono queste formate di vari pezzi saldati insieme, ma in molti casi le saldature non possono resistere perciocchè vengono intaccate con troppa facilità dagli acidi e da alcuni sali. Fino a quest' ultimi tempi la fabbricazione di esse riuscì di sommo imbarazzo. Non si potevano desse formare se non che piegando gli orli delle la-

Digitized by Google

mine in guisa da ridurle della forma d'un paralellopipedo ; ma per gran tempo la maggiore larghezza delle lamine di piombo fuso era di due metri. Si erano bensì potute ottenere coi laminatoi lamine la cui larghezza estendevasi fino a 2^m30, ma il piombo laminato presenta alcuni inconvenienti che lo rendono inferiore al piombo fuso ; bene spesso le lamine, della cui unione è formato, si separano ; vi si fanno screpolature in cui penetrano i liquidi e bentosto la caldaia diviene inservibile. Ultimamente Voizin giunse ad ottenere col getto lamine larghe più di 5 metri e lunghe 10 metri senza verun difetto e di tutte quelle grossezze che occorre. Con queste lamine si possono ottenere caldaie di un solo pezzo di una dimensione molto più grande d' alcuna di quelle fattesi sinora, senza saldatura e con un metallo le cui qualità nulla lasciano a desiderare. E' questo un miglioramento molto importante tanto per tale riguardo che per la costruzione delle stanze di piombo adoperate nella fabbricazione dell' ACIDO solforico, perchè diminuisce il numero delle saldature e per conseguenza una delle più ordinarie cagioni di guasti.

Del modo di fare le caldaie di PLATINO, si è ragionato a quell' articolo, indicando la maniera di lavorare quel metallo. Della forma e delle dimensioni delle CALDAIE a VAPORE, si è parlato in articolo apposito.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY).

CALDERNA. Chiamansi con questo nome in agricoltura i raggi del sole che attraversano le foglie ed i rami degli alberi ; perciò si dicono *terre calderne* quelle battute da questi raggi.

(GAGLIARDO.)

CALDINA, CALDINO, Diconsi in agricoltura quei luoghi ove è caldo per lo percotimento dol sole. (GAGLIARDO.)

CALDO. Il ferro che si vuol foggiare a martello deve essere dilatato dal calorico per acquistare maggior malleabilità. La temperatura che gli si dà dev'essere relativa al lavoro che si vuol fargli subire, donde ne vengono varii gradi di calore, che i magnani distinguono pel colore che prende il ferro secondo che è più o meno riscaldato.

Allorchè ponesi nel fuoco d'una fucina una spranga di ferro il color grigio del metallo freddo, passa prima ad un rosso leggiero il quale va divenendo sempre più vivo a misura che la temperatura si aumenta, fino a divenire, come si dice, rosso ciliegio ; poscia viene il rosso bianco, e finalmente il bianco splendente che precede la fusione.

Il ridurre il ferro all'uno o all' altro di questi gradi dicesi *dare un caldo*. Così si danno caldi rosso leggero, rosso ciliegio, ec. il che esprimesi anche dicendo riscaldare al rosso leggero, al rosso ciliegio, ec. Gli operai danno anche al rosso bianco il nome di *caldo grasso* ed al bianco splendente quello di *caldo sudante*.

Si devono ridurre al rosso ciliegio i pezzi di ferro onde si vogliono riparare i difetti ; il caldo grasso conviene ai ferri già ben saldati che si vogliono stirare col martello ; finalmente il caldo sudante si adopera per bollire insieme due pezzi di ferro o saldarli.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY.)

CALDO. I fabbricatori d' olio dicono sovente *mettere le olive in caldo*, l'ammucchiarle che essi fanno affinchè si riscaldino per prepararne l' olio.

(*Diz. delle Origini.*)

CALESTRO. Specie di terreno magro, che è poco meno che sasso schietto, quale amano le viti. (SODERINI.)

CALETTATURA. Nelle arti occorre frequentemente di dover congiugnere

Digitized by Google

insieme due o più pezzi di legname e ciò o per la neccessità di comporre un solo membro di molti pezzi riuniti o pel bisogno di connettere stabilmente fra loro i varii membri di qualunque sistema, acciò ognuno di essi venga assicurato nella posizione confacente all' offizio che deve esercitare: queste riunioni diconsi *calettature* e si fanno in varie guise diverse. Se ne accennarono molte all'articolo LEGNAIUOLO del Dizionario (Tom. VII, pag. 366) se non che quelle sono tutte del secondo genere, sicchè riputiamo utile il descrivere qui alcuna calettatura del primo genere, di quelle, cioè che servono a rendere un membro più grosso o più largo, unendo corpo a corpo varii pezzi componenti nella maniera più solida ed efficace.

La fig. 1 della Tav. XIV delle *Arti meccaniche*, rappresenta una trave composta destinata a grandi resistenze. E' questa formata, come si vede, mediante la connessione del pezzo A,A, coll' altro BB incastrati uno nell' altro a dentatura obbliqua ossia a sega. I due pezzi sono stretti insieme dai due perni o chiavarde di ferro D,D, con larghe capocchie al di sopra, e invitati nei loro dadi alla cima inferiore. C,C, è un pezzo intermedio di rinforzo abbracciato dalle due chiavarde. *e*, sono pezzi orizzontali cacciati a forza fra i risalti delle dentature affine di stringere i legnami, sopprimendo quel giuoco che si era dovuto lasciare nel taglio dei denti per agevolarne l'unione.

La fig. 2 mostra una trave simile composta di 3 pezzi A,B,C in luogo di 2, e questi incastrati a dentature obblique con risalti convergenti dall' alto al basso.

La fig. 3 rappresenta una trave composta di due pezzi laterali A,A, BB, (fig. 4) i quali abbracciano due puntoni intermedii C,D, che si appoggiano nel mezzo alla chiave E, e con le estremità inferiori alle due traverse F,F, incastrate ed inchiodate sui due pezzi laterali. Alla sommità cacciasi a forza la bietta G, nella chiave E, a fine di strignere tutto il sistema; le caviglie *h* servono ad assicurare egualmente in tutti i punti l'unione delle parti.

Duhamel fa le seguenti osservazioni sulla buona esecuzione e solidità delle calettature rappresentate nelle fig. 1 e 2.

1. Giova che le due travi siano presso a poco di uguale grossezza.

2. Il miglior effetto si ottiene facendo il risalto dei denti uguale ad un settimo circa della grossezza del trave che si vuol comporre e la lunghezza dei denti medesimi non minore del triplo della stessa grossezza.

3. La resistenza della trave quando essa debba agire a sostener uno sforzo nel senso di sua grossezza sarà maggiore se i denti si faranno paralellopipedi anzichè a piano inclinato.

4. Il trave superiore potrebbe essere formato di vari pezzi, e quando le estremità di questi fossero a contatto l' una dell' altra la resistenza della trave, nel senso di sua grossezza non sarebbe perciò menomamente diminuita.

Le calettature d' ogni classe si rendono stabili e si rafforzano stringendo insieme i pezzi che devono stare uniti con cerchiature, fasciature, staffe, chiavarde e caviglie di ferro. Le varie forme dei denti e degli incastri e l' uso opportuno della ferrature vogliono essere giudiziosamente adattati agli offizi particolari di resistenza ed ai rispettivi collocamenti dei membri che devono comporsi e connettersi. Si può dire che l'arte ha esauriti quasi tutti i casi possibili su questo particolare; sarebbe quindi inutile il porre alla tortura il proprio ingegno per inventare nuove foggie di calettature

Digitized by Google

bastando fare una scelta giudiziosa di quella fra le tante che si conoscono la quale meglio si adatta al caso particolare che si ha in mira.

(NICOLA CAVALIERI SAN-BERTOLO).

CALIBRATOIO. Cilindro vuoto di bronzo, lungo 5 diametri della palla da cannone che dee calibrare. Si pone sopra un piano inclinato e vi si introduce la palla la quale se viene ad arrestarsi in esso non può servire e si rifiuta. La sperienza del calibratoio è preceduta da quella del PASSA-PALLE.

(GRASSI.)

CALIBRO. Il vano dell' apertura di tutte le arme da fuoco e lo strumento che serve a misurare la portata delle artiglierie. Quindi dicesi *artiglieria di grosso calibro*, *cannoni di piccolo calibro*, ec. (GRASSI.)

CALICHON. Antico strumento in forma di liuto con 5 corde.

(*Giunte pad. al Voc. della Crusca.*)

CALLO. Diconsi *calli* o *ugnelle* del cavallo quelle durezze situate nella parte di dentro sotto ai ginocchi delle gambe davanti. (BALDINUCCI.)

CALLO. Dicesi anche *far callo* al rammarginare delle piaghe delle piante.

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

CALMELLA. Piccolo CALMO (V. questa parola).

CALMO. Il malleolo dell' albero dimestico che s' innesta sul selvatico. Se poi il soggetto è dimestico dicesi *marza*.

(GAGLIARDO.)

CALORE, CALORICO. Quella sensazione che proviamo nell' avvicinarsi ad un oggetto che sia a temperatura più elevata di quella del nostro corpo, viene chiamata *calore*, e si chiamano pure effetti del calore tutti quelli che si producono generalmente per la prossimità o pel contatto di due oggetti a temperature molto diverse. Tanto però quella sensazione che quegli effetti vengono prodotti da una materia sottile che si chiama *calorico*.

Abbiamo detto materia, benchè il calorico sia imponderabile ed incoercibile, perciocchè sogliamo indicare con quella parola quelle cose tutte che cadono sotto i sensi ; quindi il calorico, l'elettricità, la luce, il magnetismo, abbenchè sembrino quattro apparenze diverse d'un solo principio, sono per noi, fino a tanto che l' identità loro non venga all' evidenza dimostrata, quattro materie. Si dà pure a queste sostanze il nome di *fluidi* cui s'aggiunge l'epiteto di *imponderabili* per distinguerli dai gas, dai vapori e dai liquidi.

Pochi studi furono tanto fecondi di applicazioni industriali quanto quello del calorico, ed in molti e molti articoli così del Dizionario che di questo Supplimento si troveranno accennati i risultamenti di esso, limitandoci in questo articolo a compiere quanto dicemmo nel Dizionario sui principii generali di questo ramo della fisica.

Due ipotesi si adottarono per ispiegare i fatti che al calore si riferiscono. Secondo la prima il calorico è una materia che si accumula in quantità più o meno grande nei corpi e viene slanciata con grande velocità dagli uni agli altri ; tale si è l' ipotesi della *emissione*. Nella seconda supponesi che lo spazio vuoto e li pori dei corpi siano ripieni d' un fluido il quale senza spostarsi comunichi ai corpi con vibrazioni più o meno rapide effetti calorifici ; per tal motivo dicesi questa l' ipotesi delle *vibrazioni* Quantunque l' espressioni che adopreremo in questo articolo siano per la maggior parte adattate alla ipotesi della emissione, avvertiamo però i nostri lettori non essere nostra intenzione che di annunciare i fatti nella maniera più semplice

Digitized by Google

senza però ammettere verun sistema a preferenza dell' altro.

I principali effetti calorifici sono i seguenti:

1. La sensazione prodotta negli animali;

2. L' emissione continua dei corpi di una parte del loro calore;

3. L' assorbimento dei corpi d' una parte di quello che viene loro tramandato dagli altri.

4. La riflessione del calorico rimanente, oltre a quello assorbito: in tutti questi casi l'azione calorifica trasmettesi in linea retta;

5. La propagazione del calore nei corpi; havvene alcuni che esso attraversa in linea retta, come fa la luce in quelli cui diciamo trasparenti;

6. La dilatazione più o meno grande dei corpi, per effetto d'un accrescimento di calore, regola che va soggetta ad assai poche eccezioni;

7. Il cangiamento di stato dei corpi;

8. L' influenza del calore sullo stato elettrico dei corpi e viceversa;

9. La sua azione nei fenomeni chimici, ec.

Della radiazione e riflessione del calorico si è lungamente discorso nel Dizionario, come pure della capacità dei corpi pel calorico o del calorico specifico. Aggiungeremo qui alcuna cosa su quanto riguarda la rifrazione del calorico, la conducibilità di diverse sostanze e le fonti che lo producono.

Il calorico attraversa alcune sostanze alla stessa guisa che fa la luce, ma dopo questa trasmissione la sua intensità è minore, e diminuisce ancora se lo si fa passare attraverso un secondo corpo. Quanto più bassa è la temperatura del corpo donde emanano i raggi, minore è la quantità di calorico che può attraversare un mezzo trasparente; così il

calore d' una palla rovente subirà una gran perdita dopo aver attraversato una lastra di vetro, mentre invece il calore d'un sole cocente non sarà che poco indebolito. E' facile dietro a ciò comprendere in qual modo i raggi del sole, entrati che siano in un luogo chiuso con un' invetriata, non possano uscirne tanto facilmente ed accumulino in quel locale un calore più forte che se ei fosse aperto. Questi raggi attraversano invero le lastre quasi senza perdita, mentre vengono dal di fuori allo stato luminoso; ma dappoichè vennero assorbiti dal suolo e dalle mobiglie, passano allo stato di colore oscuro, nè possono più attraversare il vetro in ugual proporzione. Con lo stesso principio si spiega l' effetto delle doppie invetriate, quello delle vetrine e delle campane, le quali, oltre al tenere le piante riparate dall' azione dell' aria procurano loro un aumento di temperatura.

Rifrazione. Passando da un mezzo trasparente ad un altro, come, per esempio, dall' aria nel vetro o viceversa, i raggi del calorico subiscono una deviazione simile a quella cui va soggetta la luce, e che si dice *rifrazione*. Questa deviazione, più o meno grande, secondo la obbliquità del raggio rispetto alla superficie per la quale passa dall' una nell' altra sostanza, fa sì che dando una conveniente curvatura a questa superficie si possono ridurre molti raggi rifratti convergenti verso lo stesso punto: tale si è l' offizio delle così dette *lenti ustorie*.

Oltre a questa propagazione ad una qualche distanza attraverso il vuoto o le sostanze trasparenti, il calorico si propaga anche attraverso i corpi opachi, effetto che può anche considerarsi come una vibrazione da molecola a molecola nell' interno di questi corpi, dimodochè può dirsi in generale essere il calorico

Digitized by Google

un fluido che spandesi d'ogni parte proporzionatamente all'eccesso della sorgente donde emana sui punti circonvicini.

Questa propagazione attraverso i corpi opachi si fa più o meno facilmente secondo la natura di quelli; meglio, per esempio, nei metalli che nelle terre e nei legnami. Questa differenza si esprime dicendo che questi corpi sono più o meno conduttori del calorico.

La differente conducibilità delle varie sostanze è cosa importantissima nelle arti, essendo che se il carbone ed i combustibili in generale conducessero il calorico come i metalli, bene spesso sarebbe impossibile di accendere il fuoco, imperocchè il calore, anzichè accumularsi nella parte che si vuol accendere, diffonderebbesi in tutta la massa del combustibile.

Si trae partito in molte occasioni dalla conducibilità dei metalli; d'altra parte le pietre ed i muri, appunto perchè poco conduttori, sono utilissimi per ovviare alle perdite di calorico dei fornelli.

I corpi che mal conducono il calorico sono per tale ragione soggetti a spezzarsi quando si riscaldi ad un tratto isolatamente una parte di essi. Gli oggetti di vetro e di maiolica provano sovente questo effetto; esso avviene perciò che la parte soggetta all'azione del fuoco si dilata mentre il resto della sostanza che non è ancor giunto alla stessa temperatura è in uno stato di contrazione; ne accade quindi uno sforzo che produce la rottura. Vi è però un altro elemento che molto influisce su tali effetti; ed è la situazione rispettiva delle molecole dei corpi. Così gli oggetti di vetro, di porcellana e di maiolica che furono ricotti come si conveniva, sosterranno una temperatura elevata senza spezzarsi. Torneremo più estesamente a parlare di questo argomento agli articoli ELASTICITÀ e TEMPERA.

Despretz dimostrò con esperienze diligenti che la conducibilità del calore nei corpi solidi qui sotto indicati può esprimersi coi numeri che vi sono di contro.

Oro	1,000
Platino	»
Argento	973,0
Rame	898,2
Ferro	374,3
Zinco	363,0
Stagno	303,9
Piombo	179,5
Marmo	23,6
Porcellana	12,2
Terra da fornelli	11,4.

Dopo le pietre seguono fra i cattivi conduttori le legna, la cui conducibilità varia fra 2,17 e 3,90. Il vetro è anche esso un cattivissimo conduttore del pari che le resine e lo zolfo; ma il più cattivo conduttore di tutti i corpi solidi si è il carbone. Le piume, la seta, la lana, il pelo sono anch'essi cattivi conduttori ed è perciò che quando siamo vestiti di tali sostanze esse mantengono il corpo caldo, non trasmettendo il calore che emana da esso. Rumfort fece una serie d'esperimenti molto ingegnosi sulla capacità conduttrice di queste sostanze, e riconobbe che essa era in ragione inversa della finezza del loro tessuto.

Questa diversa conducibilità è la ragione di quelle sensazioni di caldo e di freddo che produce il contatto di certi corpi, benchè siano all'istessa temperatura. Così se toccasi con la mano calda un pezzo di legno non si sentirà gran senso di freddo, e molto all'incontro se si tocca una spranga di ferro.

Della conducibilità dei liquidi e dei

Digitized by Google

gas si è abbastanza parlato nel Dizionario.

Non sarà discaro il trovar qui una tavola di varie temperature, indicate in gradi del termometro di Fahrenheit, cui nascono diversi effetti più o meno interessanti alle arti.

Il ferro si fonde a gradi	3479
L' oro a	2590
Il rame a	2548
L'argento a	2233
L' ottone a	1869
Temperatura che dà un fuoco ordinario di carbon fossile	1050
Ignizione visibile di giorno	980
Detta visibile nel crepuscolo	885
L' idrogeno si accende a	800
Il ferro appare rossissimo nell'oscurità a	750
Il mercurio bolle a	680
Lo zinco fondesi a	648
Il piombo a	612
L' olio di lino bolle a	600
Il bismuto fondesi a	476
Lo stagno a	442
L' olio di trementina bolle a	314
Una lega di parti eguali di stagno e bismuto fondesi a	286
Una lega di 4 parti di stagno, 5 di bismuto e una di piombo si fonde a	244
Lo zolfo si fonde a	228
L'acqua satura di sal marino bolle a	226
L'iodo si fonde a	224
L'acqua pura (essendo il barometro a 30 pollici inglesi) bolle a	212
Il sodio si fonde a	194
L' alcoole bolle a	176
La cera delle api si fonde a	142
L'ammoniaca bolle a	140
Il potassio si fonde a	136
Il sevo a	127

Il massimo calore del sole in Inghilterra è di	126
Lo spermaceti si fonde a	120
La stearina si fonde dai 109 ai	120
Calore d'una gallina che cova	108
Il fosforo si fonde a	107
Bagni caldi comuni da 92 a	106
L' etere rettificato bolle a	98
Temperatura del corpo umano	95
Massimo calore osservatosi all'ombra in Inghilterra	92
Calore medio della state in Inghilterra	76
La fermentazione acida comincia a	76
Calore temperato	62
La fermentazione vinosa comincia a	59
Temperatura media dell' Inghilterra	52
L' acqua gelasi a	32
Il latte a	30
L'acqua marina a	28
Il vino a	20
Maggior freddo osservatosi in Inghilterra	— 2
Il mercurio gela a	— 33
Maggior freddo osservatosi	— 50
Maggior freddo prodottosi artificialmente	— 90.

Nel liquefarsi i solidi assorbono una certa quantità di calorico che varia secondo la loro natura, quantunque la temperatura di essi non cangi menomamente. Per esempio, per fondere un chilogramma di ghiaccio occorre tanto calore quanto per riscaldare un chilogramma d'acqua da 0° a 75° centigradi. Questo calore va tutto impiegato nella liquefazione dell'acqua, la cui temperatura rimane 0° come era dapprima: egli è allora divenuto latente, come dicemmo nel Dizionario.

La solidificazione dei corpi non suc-

Digitized by Google

cede sempre alla stessa temperatura. L'acqua può scendere a vari gradi sotto lo zero senza ridursi solida, purchè la massa non venga agitata nè vi si stabiliscano correnti. Allora il più piccolo urto o la presenza di un minimo cristallo di ghiaccio producono la congelazione subitanea di tutta la massa.

Si paragonarono i pesi di varie sostanze che può fondere la stessa quantità di calorico, e si trovarono le seguenti proporzioni:

Acqua fondesi a	0°,	Peso del combustibile per fonderla.	1,chil.
Spermaceti	56,	. . . . .	0,9
Cera d'ape	60,	. . . . .	0,78
Stagno	219,	. . . . .	0,27

Quando un corpo solido viene liquefatto per qualsiasi altra cagione che per un aumento di calore, come, per esempio, per un' azione chimica, l' assorbimento del calore necessario a questa fusione ha luogo a spese di quello dei corpi vicini e della temperatura del corpo stesso, dimodochè in tal caso vi ha raffreddamento (V. FREDDO). Viceversa il passaggio dei liquidi allo stato solido può produr del calore.

La vaporizzazione differisce dalla fusione perciò che essa ha luogo a qualsiasi temperatura, quando invece la prima esige per ogni corpo un certo grado di calore. Questa importante teoria onde si fecero tante utili applicazioni all' industria venne estesamente trattata agli articoli VAPORE e VAPORI del Dizionario.

Le sorgenti del calore sono: 1. il sole; 2. la pressione; 3. la percussione; 4. l'attrito, 5. le azioni chimiche.

Il sole è la sorgente più ampia di calorico, siccome quello che ha per offizio di animare la natura e di mantenere alla terra quella moderata temperatura onde abbisognano gli esseri organici. Il grado di calore che esso produce naturalmente non è, a dir vero, molto elevato, ma siccome abbiamo veduto essere il calorico al pari della luce soggetto alla riflessione ed alla rifrazione, così si può concentrarne molta parte in un punto mediante le LENTI o gli SPECCHI *ustorii* e produrre una temperatura elevatissima. (V. queste parole). I corpi trasparenti non vengono riscaldati dai raggi solari che assai debolmente, così se si dispone il fuoco d'una lente ustoria di qualche forza, in guisa che cada sotto la superficie di un'acqua molto limpida contenuta in un vaso, non si manifesterà quasi nessun calore: se si immerge però nell' acqua un bastone e ponesi questo nel fuoco, l'acqua comincierà tosto a bollire sulla superficie di esso, le cui parti verranno bruciate e ridotte in carbone. Quanto più fosco è il colore dei corpi opachi, maggiore è la temperatura che essi acquistano quando vengono esposti al calore solare. Venne ciò dimostrato da Davy colla seguente esperienza. Espose egli alla luce solare varie lamine di rame di uguali dimensioni, inverniciate, bianche, gialle, rosse, verdi, azzurre e nere, in modo che fosse illuminata soltanto una faccia delle medesime. Sulla parte opposta di esse stese un miscuglio di cera e sevo a 76° di Fahrenheit. Osservò che la prima lamina sulla quale si fondesse il miscuglio si fu quella verniciata di nero; la seconda quella verniciata d'azzurro, poscia quelle verde e rossa e l' ultima quella bianca. Essendo state tutte queste lamine ugualmente

Digitized by Google

esposte agli stessi raggi del sole, ne segue che l' unica cagione del maggior ritardo delle une alla fusione del miscuglio non ad altro che alla differenza del colore si doveva attribuire.

Saussure fece fabbricare una piccola scatola che foderò con sughero sottile e ben secco, la cui superficie interna si era carbonizzata per renderla nera e spugnosa. Posto un termometro sul fondo della scatola e coperta questa con una sottile lamina di vetro, la espose al sole e vide in pochi minuti la temperatura interna salire a 221° mentre quella dell' atmosfera non era che a 75°.

Robinson fabbricò un apparato di 3 vasi di sottile flint-glass tutti della medesima forma, fatti a volta alla parte superiore, e disposti uno entro all'altro in guisa da lasciare fra loro uno spazio di un ottavo di pollice. Stavano essi sopra pezzi di sughero preparato come quello di Saussure, ed erano circondati da piume contenute in un cilindro di cartone. In questo apparato, nei bei giorni della state, videsi il termometro salire ai 230 gradi ed una volta anche ai 237°. Tenendo l' apparato dinanzi ad un fuoco chiaro, la temperatura di esso salì ai 212 gradi.

Si è inoltre osservato che il calorico che si ottiene dai raggi del sole non è lo stesso per ogni parte di essi, ma che decomponendoli si otteneva un calore infinitamente maggiore da alcune parti di essi che da alcune altre. Herschel credè poter fissare la forza calorifica relativa dei raggi violetti, verdi e rossi, a 16 pei primi, a 22 e 4 pei secondi ed a 55 pei terzi. Se non che venne poscia in opinione che la forza riscaldante non cessasse all' estremità dell' imagine colorita, ma si estendesse fuori della medesima, nel che venne confermato dall'esperienza.

Enrico Englefield ripetè gli esperimenti di Herschel ed ottenne i risultamenti che seguono:

Il termometro salì nel raggio azzurro . . . . . in 3 min. da 55° a 56°,
—— verde . . . . . 3 —— 54° — 58°,
—— giallo . . . . . 3 —— 56° — 62 $\frac{1}{2}$°,
—— rosso pieno. . . . . 2 $\frac{1}{2}$ —— 58° — 72°,
nei limiti del raggio rosso . . 2 $\frac{1}{2}$ —— 58° — 73 $\frac{1}{2}$°,
nei limiti della luce visibile . 2 $\frac{1}{2}$ —— 61° — 79°.

Dietro tali principii è facile conoscere la via da seguirsi per costruire un apparato, il quale raccolga quella parte dei raggi del sole che dà un maggior calore, ed assorbendo questa produca un grado di calore molto elevato, dal quale si possa forse anche ritrarre un qualche piccolo vantaggio. Basterà a tale effetto costruire una cassetta, le cui pareti interne siano spugnose e carbonizzate; un lato di essa si chiuderà con due o tre sottili lastre di vetro comune, poste a piccolissima distanza una dall' altra e ben lutate, sicchè frammezzo ad esse non possano stabilirsi correnti d'aria; poscia aggiungere un' altra lastra di vetro di color rubino. Gli altri lati dovranno essere rivestiti con sostanze che mal conducano il calore. Esponendo al sole questo apparato vi si ottiene nell'interno una temperatura abbastanza elevata per cucinare alcune sostanze postevi dentro, porre in ebollizione dell' acqua, ec.

Quanto alla pressione produce questa il suo effetto perchè riducendo il

Digitized by Google

corpo premuto a minor volume diviene libera una parte di quel calorico che gli era necessario per mantenersi al volume di prima. Si ha un esempio di tale efto nell'ACCIARINO *pneumatico*.

La percussione agisce probabilmente per due cagioni: la prima, cioè, per l'attrito delle molecole del corpo battuto che nello stendersi di questo scorrono le une sulle altre, e per la pressione che riduce il corpo stesso più compatto o a volume minore. Nelle officine i magnani accostumano spesso accendere il fuoco battendo a colpi replicati su di un chiodo, riducendolo in tal guisa rovente e servendosi poi di esso per accendere l'esca od il solfanello.

Del calore che sviluppa l'ATTRITO abbiamo a lungo trattato a quella parola; solo è qui da notarsi che i corpi conduttori dell'elettricità producono del calore sfregando fra loro ed invece i corpi non conduttori strofinandosi insieme producono dell'elettricità, nè si riscaldano se non per effetto di questa, quando essa vi si accumula al più alto grado senza trovare uno sfogo.

Finalmente si ha pure una sorgente di calorico nelle combinazioni o nei miscugli chimici. In questi casi la temperatura cresce o decresce secondo che i corpi aumentano o scemano di densità; poichè nel primo caso una parte del calorico latente diviene libero e nel secondo invece una parte di quello che era libero diviene latente. Inoltre la combustione in sè stessa non è che una azione chimica, e vediamo negli ACCENDI-FUOCO ossigenati come in fatto da una sola azione chimica ne risulti la fiamma.

(SAINTE-PREUVE—BERZELIO —POZZI—G.**M.)

CALORICOMETRO, CALORIMETRO. V. l'articolo CALORE del Dizionario (T. III, pag. 266).

CALURIA. V. CALORIA.

CALVELLO. Sorta di frumento gentile privo di ariste, chiamato anche *tosello* e *grano gentile*. (GAGLIARDO.)

CALVEZZA. È questo uno dei molti piccoli inconvenienti che accadono nel corso della vita e recano un qualche incomodo e talora anche un danno alla salute. Lasciando alla medicina la cura di guarire i mali più gravi che affliggono l'umanità, la tecnologia si appropria il diritto di correggere le leggere imperfezioni, e la preparazione ed il commercio delle tante preparazioni imaginate a tal fine, e cui si dà il nome generale di *cosmetici*, sono quasi interamente ad essa affidati. Non può quindi stimarsi fuori di luogo in quest'opera la ricetta seguente di un preparato per rimediare alla calvezza, che togliamo dagli Annali di medicina dell'Omodei.

Ponesi in fusione nell'alcoole del solfato di rame e vi si lascia per alcuni giorni, poi si decanta. Lavando con esso i punti che sono mancanti di capelli questi spuntano di nuovo. Assicurasi che se ne ottennero buonissimi effetti, e fra gli altri anche da uno divenuto calvo già da due anni addietro. (OMODEI.)

CALZARE. È impossibile determinare in generale la natura delle piante alle quali conviene particolarmente questa operazione. Non giova certo se non se a quelle il cui stelo getta radici laterali, in luogo delle quali si avrebbero dei germogli se questa parte si fosse lasciata esposta all'aria in luogo di coprirla di terra. È certo parimenti che le piante a foglie radicali difficilmente sostengono una forte calzatura che le coprirebbe di terra.

La calzatura è una operazione della maggior importanza ed alcuni coltivatori cercarono di illudersi su tale proposito per ciò soltanto che, allorquando la

Digitized by Google

si fa a braccia d'uomini, la calzatura riesce faticosissima, costosa e spesso male eseguita. Quest'ultima asserzione sembrerà forse contraria all' idea che alcuni si sono fatta della calzatura ordinaria; ma la vediamo troppo spesso confermata dall' esperienza. In fatto quando si è risoluto di non calzare che una sola volta, perciò che il farlo due riuscirebbe troppo costoso, non scegliesi per questa operazione il momento del primo crescere della pianta o perchè operando allora ad una qualche profondità vi sarebbe il rischio di coprirla totalmente di terra; o perchè dal momento dell' operazione fino al raccolto l'erbe cattive avrebbero troppo tempo di moltiplicarsi; o perchè finalmente le pioggie od altre circostanze cangerebbero la forma della terra ammucchiata e la appianerebbero. Si è dunque costretti ad aspettare che lo stelo sia alquanto cresciuto, ed allora è ben raro che l'operazione non sia stata troppo ritardata, imperocchè egli è principalmente nel loro primo accrescimento che le piante abbisognano di coltura. Nulladimeno, quando le circostanze impediscano di far meglio, sarà sempre più utile eseguire la calzatura a braccia che ometterla, e quegli che si troverà in tal caso si persuada che la spesa d'una seconda calzatura gli sarà generalmente compensata dall' aumento dei prodotti.

La perfezione della calzatura consiste nell' ammucchiare intorno intorno allo stelo un monticello di terra, che sia più alto che è possibile, senza però arrivare a coprire le foglie. Quando la pianta ha varii steli, l'operazione si fa meglio allontanandoli gli uni dagli altri colla terra, a quella guisa che si fa delle margotte.

Calzatura a mano. Con la zappa a mano si opera in due maniere. Quando i vegetali sono disposti in file regolari, si forma un monticello continuo, innalzando la terra non solo vicino ad ogni pianta, ma anche in tutti i vani che vi sono da una pianta e l' altra. A tal fine basta scavare l' intervallo che esiste fra ogni fila paralella, oppure innalzare intorno ad ogni pianta un monticello in forma di cono più o meno tronco. Quest' ultimo metodo è più lungo del primo, senza essere perciò più di esso perfetto, ed inoltre esige un utensile di forma particolare; bisogna adoperare una zappa la cui cima tagliente descriva presso a poco la stessa curva che ha la base del monticello di terra, poichè, essendo questo rotondo se si adoperasse una zappa a lama rettilinea questa non vi si applicherebbe che tangenzialmente nè agirebbe mai che su di un punto solo, mentre invece la lama curva si applica esattamente su tutti i punti della linea che essa descrive.

La prima calzatura non dovrà essere molto forte, e la quantità di terra che si ammucchierà intorno alle piante dovrà essere proporzionata all' altezza di esse. La seconda si farà più profonda, tosto che si conoscerà che la terra indurita della prima operazione si è assodata di nuovo od ha fatto una crosta.

Per quante avvertenze si usino, la calzatura a braccia costerà sempre grandi spese. Questo metodo presenta ancora un altro genere di difficoltà che di rado può vincersi. Si sa che pei lavori di tal natura il farli a tempo opportuno importa per lo meno quanto il farli bene: ora si può cogliere al giusto il momento propizio per cominciare; ma se il lavoro continua a lungo ed un cangiamento qualunque atmosferico obblighi ad interromperlo, non si otterrà che un effetto parziale. Quest' ultimo inconveniente affacciasi principalmente allorchè non si può disporre che di uno scarso numero di braccia.

Digitized by Google

Calzatura coll' aratro. La calzatura coll' aratro ha su quella dianzi descritta il vantaggio dell'economia, della sollecitudine e della perfezione. Quando infatti le file delle piante sono 27 pollici distanti le une dalle altre, un uomo ed un cavallo fanno un ettaro e mezzo in un giorno, quando invece colle zappe a mano per calzare la stessa superficie sarebbero state necessarie per lo meno 20 persone.

Lo stromento che si adopera dicesi *calzatoio.* Ve ne ha di varie guise; tutti devono essere senza carreggiata e muniti d'un doppio orecchione. Quello di Dombasle non ha zoccolo nè rotelle. I due orecchioni girano sul dinanzi sovra un pernio che ha i suoi punti d'appoggio sulla freccia e sul ceppo; quest'ultimo termina con un vomero a ferro di lancia. Gli orecchioni si allontanano o si avvicinano a volontà nella loro parte posteriore e si mantengono a una distanza stabilita mediante un regolatore orizzontale collocato sul calastrello posteriore, e nei fori del quale entrano degli uncini fissati alla parete interna e posteriore di ciascun orecchione.

L'aratro da calzare di Rosè, che costa in Francia 55 franchi, è costruito a un di presso sugli stessi principii sennonchè ogni orecchione ha un pernio speciale. La freccia poggia sopra una ruota a staffa. L' aggiunta di questa ruota al calzatoio ed alla zappa a cavallo ne sembra di grande importanza; lo strumento lavora con più sicurezza e si evita il rischio di danneggiare molte piante girando quando si è giunti al fine di una fila. Questo accessorio costa assai poco, giacchè questa ruota a staffa, posta anche in opera, non costa che 10 franchi. Nella prima calzatura coll'aratro allarganti molto gli orecchioni e si entra poco nel terreno. Nelle operazioni seguenti si fa precisamente l'opposto, vale a dire, si allontanano meno gli orecchioni e si fa entrare di più lo strumento nel suolo.

Il calzatoio è uno strumento facile a dirigersi e ordinariamente vi si attacca un solo cavallo; se però il suolo presentasse troppa resistenza se ne potrebbero metter due l' un dopo l' altro.

In quest' ultimo caso è necessario un fanciullo che li guidi, mentre invece con un animale esercitato al lavoro un abile conduttore può far tutto da sè. La calzatura è tanto più efficace quanto più sollecito cammina lo strumento; quindi è che si devono impiegarvi i cavalli; i buoi sempre voraci ed affamati, si distraggono e s'arrestano ad ogni tratto per mangiare le piante che sono loro d'intorno; non si rimedierebbe che mediocremente a tale difficoltà mettendo loro una museruola tutta di vimini intrecciati, come accostumasi in alcuni paesi pei muli e pei cavalli da soma.

(ANTONIO DI ROVILLE.)

CALZATO. Dicesi calzato quel cavallo che ha una macchia bianca che dal piede si stende al ginocchio o sopra.

(*Voc. della Crusca.*)

CALZATOIA. Pezzo o piastra più o meno grande, ma sempre molto sottile, per lo più di legno, talvolta anche di cartone, di piombo o di altro metallo, col quale si fissano nella posizione precisa in cui devono stare i varii pezzi onde si vuol formare un insieme. Ordinariamente le calzatoie non servono a tal uso che provisoriamente e quando si è riunito l' insieme si levano; nel caso invece che devano rimanere anche dopo la riunione dei vari pezzi dovrebbero essere della stessa materia che avrebbe occupato il loro posto se non si avesse avuto d'uopo di esse.

Gli architetti fanno malissimo lasciando nelle loro costruzioni quelle lamine

Digitized by Google

di legno fragilissimo che adoprano i muratori per imbiettare le pietre. Presto o tardi accade che dove erano queste calzatoie si forma un vuoto che può nuocere più o meno alla solidità dell' edifizio. (FERRY.)

CAMALEONTE. Il MANGANESE può formare vari composti con l' ossigeno; due di questi composti sono acidi, e possono combinarsi alle basi colle quali producono dei sali coloriti: uno solo può meritare l' attenzione, perchè ha o può avere alcun uso nelle arti: quest' è il manganato di potassa.

Si prepara questa combinazione facendo arroventare in un crogiuolo due parti di nitro, e una parte di ossido di manganese naturale (detto volgarmente manganese), ambidue in polvere e ben mesciuti insieme. Si innalza a poco a poco la temperatura, e si continua a riscaldare finchè un fuscellino con qualche punto infuocato si accende vivamente presentandolo alla bocca del crogiuolo; allora si trae dal fuoco, si lascia raffreddare poi s' introduce nell' acqua ove si lascia per qualche tempo: si ottiene un liquor verde carico. Si avverta di non filtrare nè far bollire il liquore, perchè si scolorirebbe; si decanta il liquido, poi si tratta il residuo coll' acqua per disciogliere il rimanente. Il liquore esposto all'aria diviene rosso; si conserva in bocce chiuse.

Se, con questo sale, si scrivono dei caratteri sui pannilini, impregnando poi la scrittura con dell' ammoniaca, ovvero con un forte liscivo di ceneri, e si lascia per qualche tempo senza lavare, si ottiene un color bruno che resiste all' azione dell' acqua ed anche della lisciva. In conseguenza si può servirsi di questo mezzo per segnare li pannilini senza temere di recarvi alcun danno.

(GAULTHIER DE CLAUBRY.)

CAMANGIARE. Lo stesso che *erbaggio*, ma propriamente tutte le erbe buone a mangiarsi tanto cotte che crude.

(GAGLIARDO.)

CAMATO V. CONSEGIATO.

CAMBIO. Il cambio prese origine dalla diversità delle monete, e dall' ingrandimento delle relazioni commerciali. Il cambio rappresenta la differenza che esiste tra il valore intrinseco e il valore nominale delle monete, paragonato ad un tipo invariabile e puro di metallo prezioso. Quanti franchi di Francia vale una lira sterlina? Perchè questa moneta non ha sempre lo stesso valore, cioè perchè una lira sterlina non vale sempre lo stesso numero di franchi e centesimi? Perchè si consente di pagare 101 franchi in argento, a cagione di esempio, per ottenere 100 franchi in oro? Per qual ragione si preferisce di prendere cambiali sopra Amsterdam, in certe circostanze, piuttosto che cambiali sopra Londra? La risposta a queste varie quistioni non può darsi giustamente che dal negoziante istruito nella teoria del cambio. Noi, in mancanza di questa teorica generale, che oltrepasserebbe i limiti di un articolo, esporremo chiaramente i principii dell' argomento.

Se tutte le monete fossero di metallo ugualmente puro, cioè allo stesso grado, di fino, cosa facilissima sarebbe stabilire la relazione fra i loro valori. Basterebbe conoscerne il peso per valutare la loro differenza. Una moneta sarebbe una parte esatta di un' altra moneta; avrebbe lo stesso valore ovvero una frazione di questo valore. Poco importerebbe il nome; si avrebbero degli interi e delle parti di questi interi, si avrebbero semplici divisori ed un valore sempre facile a stabilire. Ma se il titolo delle monete non è lo stesso nei varii Stati,

Digitized by Google

se l'argento in Europa trovasi mesciuto con un decimo di rame, e con un ottavo in America, è evidente che non si potrà più paragonare questo metallo nobile a sè stesso, se non dopo aver conosciuta l'esatta proporzione dei metalli allegati nei due paesi.

La scienza del cambio si rese difficile attese le molte alterazioni che i Governi fecero provare alle monete. Chi ignora le variazioni incredibili nel valore della lira francese e del parà turco! Si ingannerebbe stranamente quegli che pensasse rappresentare oggidì le monete la stessa quantità di metallo fino che esprimono i loro nomi, e che contenevano nei tempi andati. Per sapere i loro ragguagli attuali bisogna conoscere e paragonare insieme due cose, la finezza del loro titolo e il loro peso assoluto. Si trascura generalmente di tener conto delle spese di fabbricazione perchè si compensano scambievolmente, quando trattasi di stabilire il valore relativo di varie monete diverse. Non occorre dire, che se l'oro e l'argento vennero adottati come tipi, tale preferenza nacque dalla loro bellezza, dalla loro incorruttibilità, mentre l'acqua, l'aria e gli agenti ordinarii non intaccano questi metalli che difficilmente. Inoltre questi due metalli possedono alcune proprietà particolari, come la malleabilità, la sonorità, ed un grande valore sotto un piccolo volume.

Le cognizioni circa il cambio devono dunque abbracciare tutte queste proprietà, per guisa che basti ai conoscitori sapere il peso e il titolo di due monete per istabilire con facilità il loro valore relativo. Con tutto ciò il corso del cambio soggiace ad altre variazioni indipendenti dal valore intrinseco delle monete, e una tale conoscenza rendesi al banchiere della maggiore importanza.

I pagamenti di città in città si fanno rare volte col mezzo del numerario, e più comunemente praticansi con CAMBIALI; è perciò indispensabile sapere il corso del cambio da una città all'altra, ed anche tra varie città. Secondo certe circostanze, si acconsente di pagare le cambiali sopra Londra più care che sopra Madrid o sopra Gibilterra, perchè ricorrono dei pagamenti nella prima di queste piazze, più che nelle altre. Inoltre si acquista un mezzo di pagare più economico che quello di inviare il numerario od altri effetti di trasporto ugualmente dispendioso.

In tal caso, il corso del cambio si regola secondo il bisogno delle differenti piazze. È evidente che se Parigi è più debitore a Londra che Londra a Parigi, il corso delle cambiali sopra Londra sarà più caro a Parigi, perchè i negozianti di questa città avranno bisogno di effettuare un maggior numero di pagamenti a Londra, e in conseguenza di ricorrere alle cambiali per eseguirli. I possessori di queste lettere sopra Londra possono cederle con utilità, e ottenere con questa vendita qualche tenue profitto. Si dice allora, essere il cambio sopra Londra in *aumento*. Il cambio dicesi *al pari*, quando un dato peso di moneta di un dato paese, compensa un egual peso di moneta inglese dello stesso titolo. Il cambio è in *decremento*, quando si ritrae una somma minore di quella che verrà pagata nella piazza straniera.

Da ciò vedesi che esistono due specie di cambio: quello che consiste nel ricevere delle monete straniere in cambio di monete nazionali facendo un piccolo guadagno; come, per esempio, quando si vendono dei pezzi di cinque franchi in cambio di ducati o d'altro: ciò dipende dall'industria del *cambista*, industria volgare, che consiste nel comperare e nel rivendere monete di varie

Digitized by Google

provenienze. Il cambista, quando conosce il valore intrinseco, vale a dire, la quantità esatta di metallo puro contenuta in ciascuna specie di moneta, preleva ~~in suo favore~~ una certa quantità di questo metallo, tutte le volte che eseguisce un cambio. La seconda specie di cambio è quella di cui abbiamo definito la natura, dicendo che consiste nel mezzo di pagare all' estero senza trasporto di denaro.

Si attribuisce generalmente agli ebrei scacciati dalla Francia e rifuggitisi in Italia l' invenzione delle cambiali. La cambiale era dunque totalmente sconosciuta agli antichi, il che appunto spiega la poca estensione del loro commercio. I varii popoli dell' antichità non avendo sempre da cambiare insieme produzioni che convenissero gli uni agli altri, erano obbligati di effettuare i loro pagamenti in numerario, il cui trasporto è difficile e dispendioso ; perciò i loro affari erano assai ristretti. In appresso, le relazioni essendosi aumentate, i negozianti delle nazioni più incivilite contrassero tra loro dei debiti per cui divennero queste nazioni debitrici e creditrici tra loro. I titoli dei loro crediti vennero negoziati, e trasferiti per via di girate da un paese ad un altro, con profitti e con perdite relative alla loro reciproca posizione.

Ecco l' origine dei calcoli sopra il *certo* e l' *incerto* che costituiscono oggidì la parte più importante dei cambi. Si chiama *certo*, quel termine fisso e invariabile del prezzo dei cambi stranieri, e chiamasi *incerto* quello che dipende dalla posizione o dai bisogni delle differenti piazze. Per esempio, Londra fa un' operazione di cambio con Parigi, dando una lira sterlina, ch'è il *certo* per ricevere 25 franchi, più 50 ovvero 75 centesimi, che sono l' *incerto*. Le variazioni di cambio vengono pubblicate regolarmente in tutte le piazze di commercio, affinchè i negozianti possano calcolare fino a qual punto trovano utile di operare su quelli di un paese o su quelli di un altro.

Regola generale: quanto più il prezzo del cambio è elevato sopra una piazza che dà l' incerto, più è anche utile prendere cambiali sopra questa piazza ; poichè si riceve più del pari in cambio del prezzo certo che si dà. E' invece utile dar cambiali sopra le piazze il cui cambio è basso, perchè si dà meno del pari in iscambio del prezzo certo, che si riceve. Si dicono conti di cambio i calcoli che si fanno, all'oggetto di scoprire le vie più utili per trarre cambiali all' estero o per farvi delle rimesse. A questi calcoli occorrono la conoscenza dei cambi *diretti* che consistono nei cambi immediati delle monete di un paese in monete di un altro paese ; e quella dei cambi *indiretti* che risultano dalla combinazione del valore del cambio di due piazze senza alcun rapporto tra loro, col valore di una terza piazza ch'è in rapporto di cambio colle altre due. L' aritmetica viene in soccorso al cambista il quale, servendosi della regola congiunta, calcola questi rapporti con somma facilità e semplicità.

I lettori che desiderassero, sopra il cambio propriamente detto, particolarità più circostanziate, potranno consultare le opere speciali di H. Schinz, e specialmente il nuovo trattato di cambio, di Edmondo Degrange, una delle migliori opere ch' esistano sopra questa materia. (Blanqui *il seniore*.)

Cambio, dicesi anche l' aggio o interesse che si trae dal denaro cambiato. (*Voc. della Crusca.*)

Cambio *marittimo*. Specie di cambio e di contratto che si fa col dar da-

Digitized by Google

nari a frutto, pagabili al ritorno dal viaggio.

(STRATICO.)

CAMBIO *secco*. Quell' interesse che alcuno trae de' proprii denari senza passarne la scrittura, conforme l'uso, e senza farli servire in qualche modo al comodo del commercio.

(ALBERTI.)

CAMELLINA (*Myagrum sativum*). Questa pianta appartiene alla famiglia delle crocifere ed è sempre annuale. Il suo stelo cilindrico è folto di rami, alzasi da 1 a 2 piedi, il fiore è giallo. Noi la considereremo qui sotto il solo punto di vista del prodotto dei suoi semi, essa però ha tuttavia alcuni altri usi: i suoi steli adopransi in vari luoghi per coprirne le case; in molti altri per riscaldare il forno; si può trarne un filo di mediocre qualità; finalmente vennero suggeriti da lungo tempo per la fabbricazione della carta comune.

Oltre alla specie ordinaria ve ne ha un' altra conosciuta sotto il nome di *camellina maggiore*, della quale avremo occasione di parlare alla fine di quest'articolo.

La camellina, del pari che il ravizzone, ha il vantaggio d' essere uno dei vegetali oleaginosi che ingombrano meno a lungo il suolo. La si può seminare assai tardi e con tanto maggiore speranza di riuscita che non esige pioggie frequenti; qualità preziosa in quelle annate in cui andarono distrutti i raccolti d' autunno o di primavera. Quindi in molti luoghi la si tiene in gran conto per sostituirla al lino, al colza, ai papaveri, e in casi, fortunatamente più rari, anche alle biade che perirono a cagione del freddo, della grandine o delle innondazioni.

La camellina, che ama a preferenza le terre leggiere, può crescere abbastanza bene in quelle a segala di qualità mediocre e poco profonde. Fra tutte le piante oleaginose è forse quella la cui coltivazione è meno circoscritta a cagione della scelta del terreno. Si può dire, con un abile coltivatore di Fiandra, che cresce e prospera da per tutto per poco che le si prestino le neccessarie cure di coltivazione e gli ingrassi che le abbisognano.

Riconosconsi inoltre in essa alcuni vantaggi di un altro genere che non sono da disprezzarsi: il primo si è quello che essa non teme gli scarafaggi che attaccano quasi tutte le piante della famiglia delle crocifere sul loro primo nascere, e neppure i bacherozzoli (*Aphis*) che si moltiplicano talvolta in maniera al momento della fioritura, da diminuire sensibilmente i raccolti del colza e del ravizzone; il secondo vantaggio è che, secondo Dombasle, dopo la camellina si può ottenere una raccolta di carote o un bellissimo trifoglio.

Nei suoli precoci ritardasi talvolta la semina di questa pianta fino alla fine di giugno od anche al principio di luglio. Nei terreni che si riscaldano meno facilmente, a motivo della minor rapidità della vegetazione, giova seminarla nel mese di maggio.

Prima di questa operazione si ha cura di preparare il campo con uno o due lavorecci coll' aratro e con altrettante ercicature, oppure con una sola aratura in autunno ed una o due coltivazioni mediante l' estirpatore all' avvicinarsi del momento della semina.

La camellina seminasi a volo nella proporzione di 4 a 5 chilogrammi e spesso anche meno all' ettaro, a motivo della grande finezza del seme.

La sola cura che si presta alla camellina dopo ch' essa è nata si è quella di diradarla per modo che ogni pianta si

Digitized by Google

trovi distante per lo meno 6 pollici dalla vicina. In pari tempo si distruggono le erbe cattive che potriano inceppare il suo accrescimento. Dobbiamo ancora aggiungere, dietro l' esperienza di Dombasle, che vi ha un gran vantaggio nel seminare insieme e sullo stesso terreno del senape bianco, poichè tanto il seme di questo che quello della camellina maturansi allora allo stesso momento. In tal guisa il prodotto è molto più abbondante che se si fossero seminati separatamente, ed i semi misti, che volendo potrebbersi facilmente separare passandoli per crivello, nulla perdono del loro valore per la fabbricazione dell' olio.

Il raccolto della camellina si fa alla stessa maniera che quello del colza. In alcuni paesi però in luogo che tagliarla colla falciuola se la strappa di terra.

Ordinariamente il prodotto di questa pianta valutasi a 15 ettolitri e mezzo all' ettaro. È da osservarsi che nelle medesime circostanze quando se la coltiva insieme col senape bianco, nella stessa estensione si ottiene a termine medio 17 a 18 ettolitri di seme.

Gauiac, su 873 chilogrammi di semi di camellina, prodotto di 40 ari, ottenne 238 chilogrammi d' olio e 630 chilogrammi di caciuole da bruciare.

L' olio di camellina è ottimo da ardere; ha meno odore e dà meno fumo di quello di colza, cui è per altro inferiore per ogni altro riguardo.

La camellina maggiore ha i semi più grossi e più ricchi di olio di quelli della specie comune, il che aveva fatto nascere speranza in Bourlet, che potesse sostituirsi con vantaggio all' altra. Alcuni saggi però di confronto, dei quali venne reso conto alla Società d'incoraggiamento di Parigi, diedero a conoscere che sopra un ugual spazio di terreno produce assai meno semi della specie ordinaria; perciò rimane gran dubbio che la sua coltivazione possa riuscire vantaggiosa.

(VILMORIN—LECLERC-THOUIN.)

CAMERA *di commercio.* L' origine delle camere di commercio non risale oltre al regno di Enrico IV re di Francia, che verso l' anno 1607 stabilì un consiglio di commercio composto di varii officiali del parlamento, della camera dei conti e della corte, così detta, *des aides.* Sotto Luigi XIII questo consiglio ricevette un nuovo ordine, e sotto Luigi XIV (nel 1700) fu per la terza volta assoggettato a nuovi statuti. In memoria di tale avvenimento si coniò una medaglia che ha per impronta la Giustizia e Mercurio, dio del commercio, che tiene il suo caduceo in una mano ed una borsa nell' altra, coll' iscrizione: *Sex viri commerciis regundis,* e nell' esergo 1700.

Nel 1700 Dunkerque e Marsiglia ebbero una camera di commercio, e lo stesso anno, la creazione d' un consiglio regio di commercio fece stabilire nelle più importanti città della Francia, delle camere che dovevano essere in relazione con questo consiglio ed assoggettargli le loro proposizioni ed i loro voti. Questo consiglio si compose di dodici principali negozianti di Parigi e delle provincie, ed occupossi principalmente di quanto interessava il commercio interno ed esterno del regno, e della discussione delle proposizioni e memorie su tale argomento e sulle manifatture. Nel 1701, le camere di commercio eransi di già molto ingrandite, e la Francia ricorda quel momento come uno di quelli in cui il suo commercio fiorì maggiormente.

Daremo ora le leggi dietro le quali si istituiscono e si regolano le camere di commercio nel Regno Lombardo-Veneto.

Digitized by Google

In ogni città capo luogo di provincia vi è una camera di commercio composta di non meno di 4 e non più di 12 membri, oltre al presidente, presi tutti fra i fabbricatori, manifattori e negozianti in attività indicati dai regi delegati o nominati dal Governo. Talora però si istituiscono camere di commercio anche in paesi che non sono capi luoghi di Provincia, quando l'importanza de' loro affari commerciali lo richiegga.

Gli oggetti della istituzione di esse camere di commercio consistono principalmente nel raccogliere le opportune notizie sullo stato attuale del commercio, delle fabbriche e delle manifatture del Regno, sulle difficoltà che ne ritardassero lo sviluppo ed i progressi e sui mezzi di farle prosperare; non che nel proporre quanto potesse essere conveniente intorno ai premii ed agli incoraggiamenti da darsi agl' inventori od introduttori di macchine, di stabilimenti, o di metodi più utili per qualche articolo industriale.

Spetta inoltre alle camere di commercio il promuovere tutto quello che può contribuire alla prosperità delle manifatture e del commercio del Regno. Esse estendono il loro esercizio nelle città ove rispettivamente risiedono, e sono mantenute coi prodotti di alcune tasse che percepiscono sul commercio.

Nei capo-luoghi delle provincie le camere di commercio sono presiedute dai Regii Delegati, nei capo-luoghi di Distretto dai Regii Commissarii Distrettuali; e negli altri comuni dal primo Deputato: in mancanza di essi il più anziano di nomina tra i membri della camera ne fa le veci.

Le camere corrispondono col Governo per mezzo delle Regie Delegazioni nelle vie regolari amministrative.

Ogni anno è rinnovato un quarto dei membri delle camere: i membri che escono possono però essere rieletti. La sostituzione di nuovi membri a quelli che cessano si fa dalle stesse camere a pluralità assoluta di voti, salva l' approvazione del Governo.

Gli affari di commercio sono trattati in Vienna dall' Imp. Regia Camera Aulica Generale, essendo stata soppressa la Commissione Aulica pegli affari di commercio. Essa si occupa della formazione dei progetti tendenti ad apportare dei miglioramenti a questo ramo di pubblica amministrazione, avuto riflesso ai rapporti ed all'interesse dei singoli paesi ereditari, ed a quello della monarchia complessivamente. A tale oggetto essa è autorizzata a farsi somministrare tutte le necessarie informazioni dai Dicasteri, come anche di chiamare, qualora fosse duopo, dei negozianti e fabbricatori delle principali piazze commerciali, per sentire i loro pareri, desiderii e progetti intorno alle disposizioni e misure atte ad animare il commercio e l' industria.

(ADOLFO TRÉBUCHET—ANTONIO LORENZONI.)

CAMERA *consultativa delle Arti e Manifatture*. Nell' anno XI della repubblica francese il governo stabilì alcune camere consultative d' arti e mestieri, e queste sussistono ivi tuttora, e riescono utilissime per dare aiuto al governo nelle sue ricerche sullo stato e sui bisogni dell' industria, essendo composte degli uomini più istruiti e dei più distinti manifattori. Lo scopo che esse prefiggonsi e pel quale vennero istituite è importantissimo. Esse soltanto possono dare i mezzi di conoscere le ricchezze territoriali e manifatturiere del paese ove sono stabilite, riunire gli elementi di una statistica generale fondata sopra sane dottrine; richiamare l' attenzione del governo sui perfezionamenti onde è

Digitized by Google

suscettibile la legislazione commerciale, e principalmente sul sistema delle importazioni ed esportazioni. Da ciò si vede quanto sarebbe importante che queste camere, si andassero istituendo anche fra noi e negli altri paesi tutti là dove mancano tuttora.

(ADOLFO TRÉBUCHET.)

CAMERA. Presso i vetrai vale lo stesso che TEMPERA (V. questa parola).

CAMERA. Piccola staffa o staffetta di ferro. (ALBERTI.)

CAMICIA *insolfata*. Pezzo di tela da vele penetrato d' una mistura di solfo, olio, canfora ed altre sostanze combustibili che si procura d'affiggere ad una nave nemica per appiccarvi il foco. (STRATICO.)

CAMMELLO. Quest'animale indigeno dell'Arabia merita di venir qui ricordato soltanto per l' estrema sua importanza nel commercio d' Oriente.

Il cammello è uno dei più utili animali onde siansi resi padroni gli abitanti dell'Asia e dell' Africa. Questi continenti sono intersecati da ampi tratti di sabbie cocenti, mari di desolazione e di siccità che sembravano rendere impossibile qualunque comunicazione fra i paesi da essi separati. Ma siccome l'Oceano, il quale sembrava, a primo aspetto, porre una barriera insuperabile fra i vari paesi del mondo, si è reso colla navigazione utile anzi a porli in corrispondenza fra loro; così mediante il cammello, che gli Arabi chiamano enfaticamente *la nave del deserto*, le più spaventevoli pianure d'arena vengono attraversate, le nazioni da esse disgiunte possono commerciare le une colle altre. Il cammello soffre con sorprendente costanza le giornate più faticose cui qualunque altro animale soccomberebbe; sotto il pesante carico di 600, 700 ed anche 800 libbre, possono essi continuare il loro cammino per lungo tempo con poco cibo e riposo, possono rimanersi senza gustare goccia d'acqua per 8 o 9 giorni. Il cammello vedesi formato espressamente per servire da animale da soma in quel paese ove si attrova e dove il suo servizio è più necessario. Tutti quei paesi dell' Asia e dell' Africa ove sono i più frequenti e grandi deserti abbondano di cammelli. Temono questi ugualmente gli eccessi di freddo e di caldo, ma la loro capacità a sostenere la fatica e le poche provvigioni onde abbisognano sono quasi incredibili. Il loro carico ordinario dice Volney, è 750 libbre, mangiano tutto ciò che loro si dà, paglia, cardi, ossa di datteri, orzo, fave ec., con una libbra di cibo al giorno, e altrettanta acqua possono viggiare per una settimana. Nel viaggio dal Cairo a Suez che dura da 40 a 46 ore essi nè mangiano nè bevono, e questo lungo digiuno è spesso ripetuto quando sono in viaggio. Il loro passo ordinario è di due miglia all'ora, invano si cerca di farli camminare più presto, essi non affrettano menomente il loro andamento; ma siccome abbisognano di poco riposo così possono viaggiare per 15 o 18 ore del giorno.

Gli Arabi riguardano il cammello come un animale sacro e come un dono del cielo senza del quale non potrebbero sussistere, nè commerciare, nè viaggiare. Il latte di cammello è il loro cibo ordinario, e mangiano anche la carne di esso e specialmente quella dei giovani cammelli, la quale essi reputano eccellente; il suo pelo si rinnova ogni anno, in parte viene lavorato per farne panno pei loro vestiti ed in parte inviato fuor di paese ed è un articolo importante di commercio adoperandosi per farsene pennelli per la pittura; gli escrementi del cammello servono di combustibile. Contenti dei loro cammelli gli Arabi di

Digitized by Google

nulla difettano e nulla temono. In un solo giorno essi possono attraversare 40 a 50 miglia del deserto, e frapporre ampie sabbie in cui non appare orma veruna come barriera impenetrabile fra essi ed i loro nemici.

Quanto però abbiamo veduto esser utile il cammello agli abitanti degli sterili deserti di sabbia altrettanto è da osservarsi che altrove darebbe assai scarso servigio. Esso non può percorrere 100 giarde sopra un cammino liscio e sdruccievole senza inciampare. Egli è totalmente sconosciuto in tutti i paesi montuosi o boschivi, e, salve alcune poche eccezioni, si può dire essere tanto straniero nell'isole Orientali, nel Giappone, nelle parti meridionali della China, in tutto il paese che trovasi fra la Chinà e l' India ed in tutte le parti meridionali di quest' ultima, inclusovi il Bengala, quanto lo è in Europa. In tutti questi vasti paesi il bue è l'animale domestico il più adoperato. Usasi facendolo tirare carri ed aratri, al che il cammello è del tutto inetto, caricandolo di pesi, movendo le macchine per la spremitura dell'olio, ec. e finalmente mangiandosene la carne come vivanda. (MAC CULLOC.)

CAMMINO. Nello stabilire un cammino si dovrà avvertire principalmente a non adoperare sì per esso che per le costruzioni ad esso attinenti che materiali, i quali non possano venire danneggiati nè distrutti dal fuoco. Perciò si dovranno escludere quelle pietre o mattoni che si calcinano facilmente, a meno che non siano coperte perfettamente, in maniera da essere affatto guarentite dall'azione del fuoco; quanto al legname non solamente non si dovrà impiegarlo nella costruzione di veruna parte dei cammini, ma sarà anche d' uopo invigilare perchè nessuna trave od altro pezzo di legname impiegato nelle costruzioni attinenti non sia più vicino al cammino di quello che prescrivono le leggi della prudenza. Queste ultime precauzioni sono tanto più essenziali da osservarsi dai capi-muratori, che sono in certo modo sempre responsabili degli accidenti che la loro inavvedutezza potesse cagionare, non essendovi in tal caso prescrizione di tempo.

Altre particolari condizioni, non meno importanti a conoscersi ed osservarsi, possono pure risultare dal luogo stesso, ove si deve fabbricare il cammino, e principalmente dalla natura del muro lungo il quale si deve appoggiare Se questo muro è comune, o può divenire tale, cioè tocca immediatamente la linea di separazione fra due proprietà, a meno di convenzioni contrarie ed espresse fra i due proprietarii interessati, non è permesso farvi sfondi nè altro, e se il muro è di assoluta proprietà del vicino non si può costruire appoggiandosi ad esso verun cammino, se prima non si è acquistato il possesso in comune di quella parte almeno del muro che il cammino deve occupare. Se, all'opposto il muro è in proprietà assoluta, nè è suscettibile di divenire comune, si potrà, colle dovute cautele, perchè la solidità del muro non nè rimanga alterata, approfittarsi della grossezza per nicchiarvi una parte del cammino e la sua canna. Finalmente, benchè in generale si deva evitare quanto mai è possibile di porre un cammino ridosso ad un ASSITO o trammezzo di legname, se la necessità obbligasse a farlo, sarebbe indispensabile stabilire fra questo assito, ed il cammino e sua canna, un contro muro grosso per lo meno 16 centimetri, o, meglio ancora, lasciare fra il contro-muro e l'assito un vano d'isolamento anch'esso di 16 centimetri.

Si comprende finalmente essere anche indispensabile che ogni parte del

Digitized by Google

cammino sia costruita e disposta in maniera da soddisfare convenientemente all' oggetto cui è destinata, procurando: 1.° più di calore che sia possibile; 2.° una corrente sufficiente; 3.° finalmente la pronta e facile uscita del fumo.

Esposti questi dati generali entreremo in alcune particolarità sulle varie parti onde si compone un cammino. Non ci occuperemo però in questo articolo che di quanto riguarda il cammino propriamente detto, vale a dire, la sua parte inferiore o il focolare; rimandando agli articoli CANNA *da cammino* e FORNELLI pel rimanente.

Nel focolare distinguesi: 1.° il *piano*, vale a dire, la parte orizzontale, cioè quella porzione di suolo o di pavimento, sul quale mettonsi i combustibili; 2.° il *frontone*, vale a dire, il fondo del cammino o quella parete verticale contro la quale si appoggiano i combustibili; 3.° i *fianchi* ai lati del focolare; 4.° finalmente la *cappa* o parte superiore.

Del piano. Nei cammini delle stanze che si abitano, il piano dev' essere per quanto è possibile a livello col suolo della stanza stessa, la quale disposizione è anche più comoda, di più bell' apparenza, e più utile al riscaldamento. Ciò riesce assai facile nei locali a pian terreno, poichè allora il piano del focolare si stabilisce sul suolo medesimo, e parimenti per quelli d' un piano superiore, quando quello sottoposto è a volta, poggiando allora il piano sul muro stesso della volta, che è facile guarentire dall'azione del fuoco, come or ora vedremo.

Siccome però accade quasi sempre per le stanze superiori al pian terreno, che il cammino poggia sopra un PALCO, il quale è fatto di legname, come quasi generalmente accostumasi, così è indispensabile adottare una delle due disposizioni che ora indicheremo.

Se si vuole che il piano del cammino sia a livello col pavimento della stanza, converrà formare nel luogo dove si vuol stabilirlo, un pezzo nel quale le travature siano interrotte e che sia formato interamente di muro. Alla parola PALCO indicheremo le dimensioni che si devono dare a questo pezzo, secondo quelle del cammino medesimo, e così pure le varie maniere di costruirlo.

Nel caso contrario, si dovrà formare un piano rilevato, cioè alzare il piano del cammino al di sopra del pavimento ad un altezza sufficiente per guarentire il legname di esso. Talvolta vi si fa soltanto un massiccio o letto di 8 a 11 centimetri d' altezza al di sopra del pavimento, e ciò può bastare quando questo muro è fatto diligentemente e fino a che non vi si formino guasti un po' gravi; egli è però assai meglio isolare il piano rilevato dal pavimento, o sostenendo il primo con ispranghe di ferro o formandolo d' una grossa piastra di ghisa che mettesi all'altezza voluta, sopra pilastrini di muro o di mattoni.

I cammini da cucina, da laboratorio, da officine, ec., si fanno quasi sempre col piano rilevato, siccome quelli che servono ad operazioni per le quali riuscirebbbe incomodo lo star curvi, come converrebbe fare se il piano fosse a livello del suolo; allora questo piano si suol porre all'altezza delle braccia, cioè a circa 80 centimetri al di sopra del suolo.

In tutti i casi però in cui non occorre tale disposizione, sarà sempre utile stabilire il piano del cammino sopra un pezzo di muro fatto in un vano del pavimento; poichè in caso contrario può accadere che per trascuranza o per imprudenza si sopprima il piano rilevato e che ne risulti l' incendio o per lo meno un forte riscaldamento del legname della impalcatura.

Digitized by Google

In ogni caso interessa che la superficie del piano sia coperta d' un rivestimento che guarentisca dall'azione del calore il rimanente della costruzione, come sarebbe una buona coperta di quadrelli di terra cotta o di mattoni o meglio una grossa piastra di ghisa.

Del frontone. Abbiamo già detto quali avvertenze occorrano per adossare un cammino ad un muro d' altrui proprietà o comune. In quest' ultimo caso varie leggi stabiliscono che vi deva essere un contro-muro di sufficiente grossezza; ma presentemente si preferisce, e ben a ragione, una piastra di ferro fuso fissata mediante alcune braccia ingessate nel muro stesso, a meno che per fare il cammino meno profondo e ridurre il fuoco più sul dinanzi, non si lasci una distanza fra questa piastra ed il muro. Queste piastre che fanno l' offizio di frontoni s'adoperano generalmente contro ogni specie di muro.

Dei fianchi. Pei cammini di cucina, di laboratorio, di officina; per quelli finalmente tutti, nei quali interessa di lasciare più posto che sia possibile nell' interno, i fianchi si fanno tanto internamente che esternamente a squadra col muro del fondo. E' anche lo stesso presso a poco nella costruzione primitiva dei cammini delle stanze; ma ordinariamente la faccia interna di essi riducesi dappoi a piano inclinato, dietro una linea inclinata a circa 45 gradi relativamente al frontone, dimodochè il calorico radiante del fuoco venga più facilmente riflettuto a vantaggio della stanza. Questi fianchi si fanno di pietre, di mattoni od anche soltanto di malta; giova però foderarne le faccie interne di ghisa o meglio ancora di quadrelli di maiolica bianca e inverniciata, o di altra materia analoga che agevoli ugualmente il radiamento del calore e possa facilmente conservarsi polita. Ordinariamente ingessansi negli stipiti i ferri ricurvi a mezza luna destinati a poggiarvi la paletta, le pinzette, ec.

Della cappa. La cappa si fa ordinariamente di mattoni sostenuti da una o più spranghe di ferro che poggiano sugli stipiti, o che, per maggior solidità, curvansi alla loro cima e fissansi nel muro del fondo.

E' molto utile collocare fra la cappa, i fianchi ed il frontone all'orifizio della canna, un registro per lo più di lamierino, il quale si possa regolare in maniera da non lasciare che il passaggio esattamente necessario pel fumo secondo la forza del fuoco, in modo da chiudere la canna stessa ermeticamente quando non vi è fuoco, per impedire al fumo o all'aria esterna d' entrare nella stanza, o finalmente per concorrere a spegnere il fuoco se si accendesse nella canna facendo cessare affatto la corrente d'aria.

Ad eccezione dei cammini da cucina o da laboratorio, i quali ordinariamente rimangono senza verun ornamento, la facciata esteriore è quasi sempre fornita d' un incorniciatura che altre volte facevasi bene spesso di legno, ma che ora si fa saggiamente sempre di marmo o almeno di pietra. Componesi questa: 1.° di due ritti o pilastri al diritto dei lati; 2.° d'una traversa sul dinanzi della cappa; 3.° finalmente d'una tavoletta al di sopra di quest' ultima. Qualche volta ancora, principalmente quando il pavimento della stanza è di tavole, si pone sul dinanzi una tavoletta di pietra o di marmo allo stesso livello del piano del focolare. Altre volte davansi gigantesche dimensioni ai cammini, ma si è dappoi riconosciuto che il calore che essi possono procurare dipende più dalla loro buona disposizione che dalle loro dimensioni, le quali perciò si fecero molto minori. L'altezza cui si pone il di sopra

Digitized by Google

delle tavoletta dell' incorniciatura suol essere a un metro, la lunghezza misurata sul dinanzi varia presso a poco da un metro a un metro e mezzo. Quanto alle dimensioni interne la principale si è la larghezza del frontone, la quale dev' essere tale che vi possa facilmente capire la legna segata in due o al più in tre pezzi. Questa larghezza dipende adunque dalla misura cui tagliansi comunemente le legna da bruciare che si trovano in commercio in quel paese dove si costruisce il cammino.

Esaminata così la costruzione dei cammini noteremo ora le qualità che essi devono avere per dare il maggior effetto con uguale quantità di combustibile.

Allorchè un corpo è in combustione il calore si dissipa in due maniere diverse; 1. per la corrente d'aria che formasi naturalmente per alimentare la combustione; 2. pel radiamento disperso in tutte le direzioni. La quantità di calore trascinata dalla corrente d'aria è di gran lunga maggiore del calore irradiato, come si può facilmente convincersene avvicinando la mano lateralmente e verticalmente alla fiamma d' una candela; quando la mano è posta al di sopra non si può tenervela che a molto grande distanza, mentre invece si può tenerla assai vicina lateralmente senza scottarsi. Ora nel riscaldamento delle stanze mediante i cammini non si utilizza che il calore irradiato, e neppure da questo si trae tutto il partito; non permettendo l'apertura del cammino che ad una piccola parte dei raggi di calore emessi dal combustibile di penetrare nella stanza. Il calore prodotto dalla corrente d'aria, che forma la maggior parte del calore che si è svolto, passa nella canna e va quasi totalmente perduto.

Peclet cercò il primo di stabilire la quantità di calore disperso pel radiamento; trovò che per le legna equivale ad un quarto del calore totale da esse sviluppato nella combustione, e per conseguenza a un terzo del calore trascinato dalla corrente d'aria. Questa proporzione è assai più grande che non si era creduto fin'ora; è ancora maggiore quando il legno si abbrucia in massa, in guisa da produrre dei carboni voluminosi, i quali hanno maggior forza radiante. Inoltre vi è più vantaggio bruciando del carbon fossile che della legna, poichè la quantità di calore radiata dal primo è più che un terzo del calore totale sviluppatosi nella combustione. Anche un miscuglio di coke e di legna dà una maniera favorevole di impiegar il combustibile, avendo il coke una grande forza radiante.

Da ciò ne viene che se i cammini non avessero altra cagione di perdita di combustibile che quella di non utilizzare la corrente d' aria calda trascinata nella canna, questa perdita finalmente non sarebbe esorbitante. Ve ne ha un'altra però e ben maggiore, ed è la ventilazione prodotta dall' aria fredda che precipitasi di continuo dall' esterno nella stanza per sostituirsi all'aria calda scacciata dal cammino. Così, per esempio, la canna d' un cammino avendo ordinariamente la sezione d'un quarto di metro, e la velocità dell' aria calda essendo in questa canna di due metri al secondo, passerà per questa sezione mezzo metro cubico d'aria al secondo, 30 metri cubici al minuto, 1800 metri cubici all' ora.

Quest'aria che esce dalla stanza deve essere sostituita da una quantità equivalente d'aria fredda che penetra nell' interno per le fessure degli uscii e delle finestre. Adunque in una stanza di 100 metri cubici di capacità l' aria si rinnoverrebbe in tal guisa interamente 18 volte nel corso d'un'ora.

Digitized by Google

La più gran parte adunque del calore sviluppatosi nel focolare è impiegato a produrre una enorme affluenza d'aria fredda nella stanza ed una piccola parte soltanto di questo calore serve a riscaldare per radiamento i corpi vicini.

Questa affluenza di aria fredda cresce a misura che si consuma più combustibile, poichè la velocità dell'aria nel cammino aumenta secondo la temperatura che vi si sviluppa. Da ciò ne segue che per una data temperatura dell'aria esterna, vi è un limite oltre al quale si raffredda tanto più la stanza quanto più vi si abbrucia di combustibile; questo fatto è facile a verificarsi.

Tutti questi inconvenienti indussero Franklin a dire che i cammini sembravano costruirsi collo scopo di utilizzare la menoma quantità del calore che vi si produce. Questa maniera di riscaldamento nullameno viene ancora seguita da molti, i quali trovano un piacere nella vista del fuoco. Spetta adunque all' industria perfezionare la costruzione dei cammini in maniera da diminuire per quanto è possibile i loro inconvenienti.

Per giungere a questa meta è duopo soddisfare alle cinque principali condizioni seguenti: 1. dare alla canna del cammino la minor dimensione possibile senza nuocere alla combustione; 2. disporre le facce del focolare in maniera che non penetri nella canna se non se l'aria che ha servito ad alimentare la combustione; 3. disporre il focolare in maniera che rientri il meno possibile, a fine di utilizzare la maggior parte del radiamento; 4. formare le facce del focolare d'una sostanza che rifletta nella stanza la maggior parte dei raggi del calore che la colpiscono; 5. ventilare la stanza con aria riscaldata mediante il calore che va perduto nel cammino. Quest' ultima circostanza è la più importante di tutte.

I varii cammini che vennero proposti da 20 anni a questa parte cercarono tutti più o meno di soddisfare a queste condizioni.

La prima condizione, quella cioè di dare il menomo diametro possibile alle canne da cammino, ha per oggetto di scemare la quantità d'aria calda che esce e per conseguenza la quantità d'aria fredda che entra nella stanza. Inoltre essa contribuisce a rendere i cammini meno soggetti a fumare; in fatto crescendo da una parte la temperatura dell'aria nella canna a misura che le sue dimensioni diminuiscono e d'altronde la velocità della corrente del fumo crescendo con la sua temperatura, ne viene che il moto ascendente nella canna è tanto più rapido quanto più è piccolo il diametro di essa. L'abitudine che si ha di fare spazzare le canne da cammino da piccoli fanciulli che le percorrono in tutta la loro lunghezza, è probabilmente la cagione per cui si conservarono a queste canne grandi dimensioni che cagionano una ventilazione sì notabile; ma siccome si possono adoperare altri mezzi per ispazzare le canne, così queste dimensioni si possono di molto ridurre, al che giova principalmente il modo di costruzione imaginato da Gourlier, di cui abbiamo parlato nel Dizionario.

Per quanto piccola si faccia l'apertura della canna del cammino, si comprende che è molto utile poter farla variare a volontà, aumentandosi la velocità con cui ascende il fumo a misura che la temperatura nella canna s'innalza, e potendo allora bastare una minor sezione allo scorrimento dell'aria calda. Varii ingegni si imaginarono a tal uopo. Adoperossi una piastra orizzontale scorrevole in iscanalature, o una piastra incli-

Digitized by Google

nata mobile intorno ad un asse appoggiato contro il frontone; ma questi mezzi non sono senza inconvenienti nella pratica, o perchè lordano le mani nel muoverli o perchè l'ingorgo prodotto dalla fuliggine fa sì che spesso non si muovano facilmente. Il metodo adoperato da Jacquinet è ingegnoso; il suo regolatore è una piastra di lamierino rotondata in guisa da presentare un quarto di sfera mobile intorno a un asse, e questa è collocata all'ingresso della canna del cammino di cui aumenta o scema l'apertura secondo che la si gira da un lato o dall'altro, mediante un manubrio posto esternamente da un lato del cammino.

La seconda condizione si è quella che le facce del focolare siano disposte in maniera da diminuire per quanto è possibile la quantità d'aria che penetra nella canna del cammino, il che aumenta la affluenza dell'aria fredda nella stanza e può cagionare il retrocedimento del fumo scemando la temperatura dell'aria calda nel cammino. Per ovviare a tale inconveniente si ridussero a piccole dimensioni le incorniciature dei cammini che altre volte si faceano assai grandi. Per diminuire ancora più l'apertura del cammino si adoprano generalmente tre superficie inclinate verso il frontone, due delle quali sono verticali e la terza, cioè quella del fondo è obbliqua. Inclinando quest'ultima convenientemente si può scemare a volontà la quantità d'aria che viene attirata nel cammino, e che è inutile alla combustione. Questa disposizione, imaginata da Rumfort, utilizza più che il doppio di calore che le disposizioni ordinarie dei cammini.

La terza condizione si è quella di disporre il focolare in maniera che rientri il meno possibile. Si comprende in vero che quanto più rientrante è il focolare e più ristrette le pareti, tanto meno raggi di calore il combustibile può inviare nella stanza. L'inconveniente da evitarsi in tal caso, si è quello di lasciare che il fumo entri nella stanza facendo il focolare troppo sporgente all'innanzi; varii mezzi vennero imaginati a tal fine. Si può, per esempio, avvivare la combustione mediante un registro che lasci entrare più o meno d'aria sotto del combustibile o dietro di esso. Coll'aiuto di questi mezzi si fecero focolari mobili, mediante i quali il fuoco s'avanza fuori dell'incorniciatura del cammino.

La quarta condizione consiste nel formare le facce del focolare con una sostanza che abbia la proprietà di riflettere il calore. In generale si accorda nella costruzione dei cammini moderni troppa importanza a questa condizione, essendo bensì vero che una parte del calore riflesso dalle facce del focolare diviene utile, ma essendo vero altresì che la maggior parte di esso non si diffonde nella stanza. Adopransi ordinariamente superficie metalliche o quadrelli di maiolica.

La quinta ed ultima operazione, la più importante di tutte, e quella che è più trascurata, è un buon sistema di ventilazione. Adopransi quindi talvolta degli sfiatatoi o ventose, ma questi sono ad aria fredda, di piccole dimensioni, ed aprendosi vicino al focolare non contribuiscono a rinnovar l'aria della stanza, la quale si vizia e diviene impropria alla respirazione. Varii sistemi si imaginarono, nei quali l'aria fredda non penetra nella stanza che dopo essersi riscaldata passando in tubi disposti a tal fine nel focolare. Peclet stabilì i veri principii da seguirsi, cioè: 1. l'introduzione dell'aria nella stanza deve farsi presso al cielo di essa, affinchè la corrente che si dirige verso il cammino at

Digitized by Google

traversi la stanza e rinnovi l'aria; 2. l'orifizio destinato alla ventilazione deve essere poco minore della sezione del cammino; 3. si deve, per quanto è possibile, riscaldare quest'aria col calore che va perduto nella canna del cammino. Desarnod soddisfece in modo ingegnoso a questo principio disponendo le cose in guisa che l'aria esteriore s'introducesse passando prima sulle superficie dei tubi che portano al di fuori i prodotti della combustione.

Cammini stufe. Non abbiamo parlato finora che dei cammini propriamente detti, ma ve ne ha degli altri i quali imaginati, da Desarnod, si possono chiamare cammini stufe, trovandosi in essi riunite le proprietà che tanti apprezzano nei cammini di vedervisi il fuoco e quelle preziosissime delle stufe di utilizzare una gran parte del calore che in esse sviluppasi. Questi cammini o stufe che dir si vogliano, vennero descritti all'articolo CALORIFERI del Dizionario (T. III, pag. 276) e si vanno tutto dì più diffondendo.

Una specie di cammino stufa che merita di essere qui descritto, si è quello di David Martin, da lui chiamato *aericremo*, per bruciarvi il carbon fossile. Vedesi questo rappresentato nelle fig. 1, 2 e 3 della Tav. VI delle *Arti chimiche*.

La fig. 1 rappresenta una sezione verticale fatta sul centro di un cammino isolato. La fig. 2 una sezione orizzontale alla parte superiore; e la fig. 3 la pianta a livello del suolo.

Per istabilire questi cammini, innalzasi uno zoccolo circolare cavo *a*, la cui altezza ed il cui diametro dipendono dalla dimensione che si vuol dare al cammino.

Nell'interno ed al centro di questo zoccolo, è formato, mediante un trammezzo circolare *b* (fig. 3), un ceneraio *e*; le due circonferenze *b*, *d* sono tagliate sullo stesso raggio da due aperture poste l'una di contro all'altra. Due trammezzi che partono l'uno dalla destra l'altro dalla sinistra dell'apertura della piccola circonferenza *b*, che cigne il ceneraio, formano una specie di canale che corrisponde all'apertura esterna *e*, che può chiudersi con una porta, questo canale circolare che vedesi in *f* dà passaggio al fumo.

g, Canale sotto del pavimento, pel quale passa il fumo andando al cammino; *h*, altro canale fatto nel pavimento per condurre l'aria eterna nel ceneraio; *i*, ordine di colonne che s'innalzano sul contorno dello zoccolo, sono queste cave, e comunicano col canale circolare *f*, compreso fra i due circoli *b* e *d* dello zoccolo.

Queste colonne sostengono una cupola cava *k*, il cui interno comunica colla parte cava delle colonne *i*, mediante aperture fatte sotto dell'imbasamento al dritto delle colonne, sicchè la cupola ed il zoccolo comunicano insieme.

Al di sotto della cupola e nel centro di essa, vi è un'apertura d'un piede di diametro, nella quale è adattato un tubo *l* della stessa dimensione, il quale scende fino ad 8 pollici sopra d'un vaso *m* posto sullo zoccolo e nel centro delle colonne. Questo vaso, che serve di focolare, è forato alla sua base del pari che quella parte di zoccolo sulla quale è posto: un registro apre o chiude la comunicazione fra questo vaso ed il ceneraio; e al di sopra trovasi una grata circolare *n*, la cui superficie è uguale alla sezione interna del vaso *m*, presa circa 5 pollici al di sotto della bocca di esso.

Disposto l'apparato in tal guisa, accendesi il fuoco nel vaso *m*, mettendo prima alquanti trucioli, poscia il car-

Digitized by Google

bon fossile; l'aria esterna che giugne dal ceneraio avviva più o meno la combustione, secondo che si apre più o meno il registro, ed il fumo, salendo pel tubo *l*, posto sotto la volta della cupola discende per le colonne, e va ad unirsi nello zoccolo, d'onde passa sotto il pavimento pel canale *g* (fig. 3) e sbocca nel cammino.

Così il calorico prima di sfuggire investe la cupola, le colonne e lo zoccolo, il che tramanda nella stanza molto calore come qualunque stufa, vedendosi in pari tempo la fiamma.

(GOUBLIER—DAVID MARTIN —*Industrie.*)

CAMOSCIATURA. V. PELACANE.

CAMPANA. Il getto delle campane si può ridurre ai tre articoli seguenti: 1. lo stabilire le proporzioni d'una campana; 2. la fabbricazione della forma; 3. il getto del metallo.

Delle proporzioni. I fonditori di campane distinguono due sorta di proporzioni: *semplici* e *relative*. Le proporzioni semplici sono quelle che si devono trovare tra le parti d' una campana, e che la sperienza ha mostrato necessarie perchè quella dia un suono grato. Le proporzioni relative stabiliscono una correlazione fra campana e campana per metterle insieme d' accordo.

Le parti d' una campana sono: 1.° il cerchio inferiore che la termina assottigliandosi; 2.° l' orlo che è la parte su cui percuote il battaglio, e che perciò si tiene più grossa delle altre; 3.° l' incavo del mezzo della campana, o piuttosto il punto sotto del quale essa si va allargando insino all' orlo; 4.° la parte che s' allarga e s' ingrossa per una fornitura di metallo sempre più grande sino all' orlo; 5.° il vaso superiore o quella metà della campana che s' alza sopra l' incavo; 6.° il cervello o testata che forma la coperta della campana e che per di dentro sostiene l' anello del battaglio; 7.° le trecce curvate ed incavate per ricevere le spranghette di ferro mediante le quali la campana viene sospesa a quella leva che la sostiene e le serve di contrappeso quando si suona.

Il fonditore comincia dal prendere la grossezza dell' orlo della campana che bisogna rifondere, o la grossezza dell'orlo conveniente quando ha da fare un accordo. Un tal orlo è la regola fondamentale di tutto il suo lavoro. Per prendere la grossezza di esso si serve d'un compasso curvo e porta cotesta misura sopra un regolo diviso in piedi, dita e linee. Tale è, per esempio, la misura NA (Tav. IV della *Tecnologia*, fig. 5). L' orlo GE è la stessa misura che NA, la quale si divide in tre parti, ciascuna delle quali dicesi *corpo*. Si dà un corpo di grossezza alla testata IHR. Si dà parimente un corpo di grossezza all'onda L, che è un' aggiunta con cui si fortifica la testata sino in R, e che serve nelle grosse campane a dare maggior solidità alle trecce che non farebbe la grossezza d'un corpo solamente. L' onda è lontana un orlo e mezzo dal contorno della testata. La grossezza della campana dalla testata HR sino all' incavo FD è uniforme e di un solo corpo. Una tale grossezza va poscia crescendo sino all' orlo GE. L'anello GEA è un triangolo la cui base GA è la diagonale del quadrato che formerebbe il lato GE moltiplicato per sè stesso o per NA. Tutte queste linee sino all' orlo GE sono porzioni dell'anello di cui si trova il centro fissando il diametro e l' altezza della campana.

Il P. Merseune ne ha lasciato un metodo sicuro per istabilire nel modo più conveniente tali proporzioni. Secondo questo autore si danno sette orli e mezzo di diametro alla testa; quindici orli

Digitized by Google

al diametro dell' apertura inferiore e dodici all' altezza da A sino a R che è il principio della testata. Per avere le grossezze e le curvature, bisogna sulla linea d' altezza AR divisa in dodici orli tirare due perpendicolari, l' una GE alla distanza d'un orlo e l' altra FD alla distanza di sei. GE, presa sulla misura NA sarà la maggiore grossezza per la parte che deve ricevere il colpo del battaglio. DO sarà l'incavo. Per avere il punto D conviene prendere la lunghezza d' un orlo e mezzo sulla perpendicolare FO che è alla metà della linea RA. Avendo così il fonditore questi punti fissi troverà facilmente i centri delle curve che formano le pareti delle campana. Egli apre il suo compasso della misura di trenta orli e ponendo una gamba del compasso in R forma coll'altra una porzione di cerchio all' esterno. Pone poscia il compasso in D e forma un secondo arco che taglia il precedente in un punto che è il centro della curvatura RD. Ristringesi poscia l' apertura del compasso d' un corpo, e formando due archi della stessa apertura, fatto centro nei punti HF, si pone il compasso nel luogo dove questi archi si tagliano, e si descrive la curva interna HF. Da F e G operando nello stesso modo, col compasso aperto di dodici orli, si avrà la curva FG; dai punti DE col compasso aperto di sette orli, segnando due archi che s' incrocino all' esterno, si avrà il centro per segnare la curva DE.

Queste misure semplici sono d' antichissima invenzione, e sarebbero forse ancora tenute secrete dai fonditori se Mersenne non le avesse pubblicate. Non è qui fuori di proposito il cercare la ragione di tale struttura; perchè la forma stessa della campana forma una delle maggiori bellezze della invenzione. Il vantaggio non è per l' apparenza, ma pel suono e per l' economia. Se la campana si facesse dello stesso diametro in alto ed abbasso, costerebbe molto di più e riuscirebbe meno armonica.

La ragione e la esperienza insegnarono agli antichi fonditori che facendo le campane d' uguale grossezza e larghezza su tutta la loro altezza costerebbero molto più care e darebbero un suono cupo e sordo. Non bastò far la parte superiore più stretta si trovò a forza di prove che era duopo scemarne anche la grossezza. Dietro a ciò i fonditori si trovarono finalmente condotti alla forma che abbiamo indicata. In tal guisa la campana è sonora in tutta la sua estensione. Il suono dell' orlo che è più grosso è il suono dominante, sicchè indebolisce e talvolta copre affatto il suono della parte superiore. Spesso però accade che si odono ambidue i suoni anche nelle piccole campane e molto più distintamente nelle grosse. Perciò una campana sola può fare armonia e l'accordo sarà grato o ingrato secondo la correlazione che vi avrà fra il diametro della parte superiore e quello della inferiore. Se la prima è la giusta metà della seconda, siccome una corda di minugia che dà il *do* grave ridotta alla metà darà il *do* acuto, così anchè nella campana se l'orlo inferiore darà il *do* grave la parte superiore renderà l' ottava acuta. Allora si ha un accordo aggradevole e lo si sente in quasi tutte le campane, senza però farvi attenzione giacchè le due ottave unite s' avvicinano molto all' unisono. Se la parte superiore però è un po' meno larga potrà far udire un suono che sarà alla settima o alla nona di quello dell' orlo o qualche tuono di un altro intervallo formando così una dissonanza.

Non solamente sentesi quasi sempre l' ottova acuta congiunta col suono degli orli, ma vi sono alcune campane nel-

Digitized by Google

le quali oltre ai due suoni precedenti odesi anche il suono di quella parte che si va allargando sotto gli incavi. Questa parte sarà più o meno grossa e più o meno incavata secondo l'estensione che le si dà; essa può dunque unire al suono dominante dell' orlo ed all' ottava che dà la parte superiore una terza, una quarta o qualche altro accordo buono o cattivo secondo la grossezza di queste parti la quale varia anche secondo il maggiore o minore rilievo degli ornamenti che vi si sogliono fare. Il concorso però di cotesti varii suoni, che è l'effetto della struttura ingegnosa della campana, può piacere quando è giusto, ma risulta ingratissimo quando diviene falso, se il fonditore regola male le proporzioni della sua campana; o se avendo a rimettere una campana in un accordo attiensi nel nuovo getto a proporzioni diverse da quelle seguite negli altri. Un suono disordinato che si unisce a quello degli orli risulta discordante o fa una falsa armonia, sicchè l'orecchio n'è offeso benchè creda d' udire un solo suono. Se poi questi suoni così male accompagnati in una sola campana vanno ad unirsi con quelli d' un altra la dissonanza si accresce.

Delle proporzioni relative. Molti fonditori non hanno altra regola per fissare le proporzioni relative che stabiliscono l' accordo di più campane se non se la scala campanaria della quale fanno un mistero, venne questa però resa pubblica da Mersenne che la dimostrò fallace, contraria alle regole dell' armonia e soggetta a produrre gravi sbagli.

Per regolare tutte le misure d' una campana, conviene fissarne il diametro, il quale si regola, come abbiamo veduto, sulla grossezza dell' orlo e quest' ultima dev' essere proporzionata al peso di cui si vuol fare la campana. Principieremo adunque dallo stabilire la regola per fissare la grossezza dell'orlo. Adoprasi a tal fine un regolo o bastone a 4 facce ADFB fig. 6. L'esperienza insegnò che per impiegare con buon esito 25 libbre di metallo nella fabbrica d' una campana si doveva darle la grossezza di 7 linee segnate KA nella faccia A; ma si può dargliene una più debole e tal prima grossezza della campana più piccola può regolare tutte le seguenti; come si può regolare tutta l' ottava sulla grossezza della più grande. La prima grossezza nella faccia D corrisponde al peso 30 $\frac{4\ 6}{1\ 5\ 5}$, e servirà per la seconda campana. La prima grossezza nella faccia F corrisponde al peso 43 $\frac{3}{7}$ e serve per la terza campana. La prima grossezza nella faccia B corrisponde al peso 59 $\frac{7}{2\ 7}$ e servirà per la quarta campana che sarà d' un terzo più grossa che la piccola KA. Per la quinta conviene ritornare alla faccia A del bastone e prendervi salendo la seconda grossezza che corrisponde al peso 84 $\frac{1}{4}$ e che si trova d'una metà maggiore di KA. Si seguita lo stesso ordine per le campane seguenti e se ve ne ha più di 8 si ricomincia dalla terza grossezza della faccia A del bastone. Se non si è nel caso dei pesi segnati sul regolo si fa una proporzione per trovare la grossezza che conviene al peso proposto prendendo ad esempio uno di quelli che sono sul regolo.

Supponiamo che la misura KA dia l' orlo d' una campana di 25 libbre: l' orlo di quella che viene dappoi, per fare il tuono maggiore in basso, deve essere più grosso di un ottava parte; e se ella fa il tuono minore, l' orlo deve essere più grande una nona parte, perchè la relazione col primo tuono è di 9 a 8 e quella col secondo di 10 a 9. Se si vuole avere una terza campana che faccia una terza bassa maggiore, con-

Digitized by Google

viene che il suo orlo sia un quarto più grosso che quello della prima. La quarta campana, chè darà la quarta bassa, avrà il suo orlo un terzo più grosso. La quinta, che farà la quinta bassa, l' avrà la metà più grosso. Se un primo orlo ha due linee di grossezza, il quinto nè avrà 3, e così degli altri secondo le relazioni fra ciascun tuono o intervallo da un orlo all' altro. Quando però si vogliono sapere i pesi conviene cubare la relazione dei tuoni i quali regolano gli orli o le grossezze. A cagione d' esempio, per sapere il peso della seconda campana bisogna cubare la relazione di 9 a 8. Ora $9 \times 9 \times 9 = 729$. Parimenti $8 \times 8 \times 8 = 512$. Il peso adunque della seconda campana nel tuono maggiore deve essere al peso della prima come 729 a 512. Si ha adunque 729 : 512 :: 25 : 35 circa. Ma nel caso del tuono minore cubando la ragione di 9 a 10 la proporzione darà il peso 30 ed una piccola frazione, come si vede neila prima grossezza della faccia D.

Un altro esempio terminerà la spiegazione di questa regola. Vogliasi sapere quale sarà il peso d'una campana che dia l' ottava bassa della piccola che è del peso di 25 libbre. La corda d' un istromento se è il doppio d'un altra dà l'ottava bassa; così anche il diametro doppio e la grossezza doppia danno l'ottava bassa della campana. Resta a vedersi quale sia il peso di essa. Facendo il cubo di 1 si ha 1 e quello di 2 si ha 8; dunque il peso della campana piccola dee stare a quello della grande come 1 a 8 cioè come 25 a 200. Il peso adunque della campana che dia l' ottava bassa sarà 200 libbre, che è appunto quello dell' ottava campana, segnato nella seconda grossezza della faccia B del regolo.

Quando si ha la grossezza dell' orlo della campana più grossa si trova presto il diametro della medesima e le misure delle 7 altre. Invece di dar qui la regola d' un accordo la cui campana grossa abbia 5 o 6 piedi d'apertura, limitiamoci ad un regolo d' un mezzo piede, quale si è quello AB della fig. 7, per prendervi le misure delle 8 campane di un concerto. Divideremo questo regolo in 10 parti uguali; e supponendo che l' intero regolo sia il diametro del più grosso timpano, prenderemo 9 divisioni per la seconda campana e le altre 8 per la terza. Se la più grossa ha il suo diametro misurato da AB, la seconda avrà per misura CB, e le terza avendo per misura DB farà la terza maggiore con la prima. Poscia conviene dividere AB in quattro parti e levarne una; le 3 altre saranno perfettamente il mezzo tuono che si cerca e daranno EB pel giusto diametro della quarta campana. Tale è l' accordo ordinario. Se si vuole una quinta campana conviene dividere AB in 3 parti, lasciarne un terzo AF e prendere per diametro gli altri due terzi FB. Si avrà il diametro della sesta campana GB dividendo CB in 3 parti uguali per prenderne due. Si avrà la settima campana dividendo BF in 5 parti, levata una delle quali, il resto BH è il diametro che si ricerca. Finalmente si avrà l' ottava campana, o il tuono dell' ottava, dividendo AB in due parti uguali e prendendo per diametro l' una di esse BI che darà l'ottava acuta.

Stabilito così il modo di fissare la grossezza dell' orlo della campana ed il suo diametro vedremo ora il modo di segnarne i contorni e la sacoma o calibro, dietro al quale si stabilisce la forma di essa. La prima operazione da farsi a tal fine si è quella di dividere l' orlo in 2, 3 o 5 parti per avere le frazioni di esso. Segnasi poscia la linea inclinata Ao (fig. 8) e la si divide in 12 parti, le

Digitized by Google

prime undici ciascuna uguale ad un orlo, la duodecima uguale ad un orlo meno un terzo, il quale calasi da *o* in D, per compiere i dodici orli e formare lo spigolo della campana. Su questa linea, e perpendicolarmente ad essa, se ne conducono 6 altre, la prima distante un orlo e mezzo da *o*, la seconda al terzo orlo, la terza al quinto e mezzo, la quarta al sesto, la quinta all' undecimo e la sesta all' undecimo e 5 sesti. La prima, terza e sesta di queste linee serviranno a segnare la sacoma; le altre a riconoscere se l' operazione si è fatta con esattezza.

Il luogo ove sta il grosso cordone detto il terzo, e dove cade la seconda delle anzidette linee, deve essere grosso due terzi di orlo; la parte che dicesi il sesto, dove cade la quarta di esse linee, deve essere grossa un terzo ed un quindicesimo d' orlo; finalmente nel punto dove cade la quinta linea, la grossezza dev' essere di un terzo d' orlo. Se la operazione venne fatta esattamente queste tre grossezze devono ritrovarsi quali le indicammo, altrimenti sarà d' uopo ricominciarla.

Disposte così le cose apresi il compasso d'un sesto d'orlo, e portasi questa apertura dal n.° 1 e mezzo in G, e dal punto *o* in D. In tal maniera il punto G sarà distante dalla linea A*o* d' un sesto d'orlo. Aperto poscia il compasso di un orlo e mezzo, e postane una punta sul 5 e mezzo della linea A*o*, l'altra punta darà sulla perpendicolare il punto H: chiuso il compasso in guisa da non avere più che un terzo e un quindicesimo d'orlo, si porterà questa apertura da H in I, e HI darà quello che si dice il rigonfiamento della campana.

Per segnare il grosso orlo della campana, apresi il compasso d' un orlo e di un quindicesimo d' orlo: mettesi una delle sue punte in G e coll' altra segnasi l'arco R; poscia dal n.° 1 segnasi l'arco Q. Tirasi quindi la diagonale dal punto D a quello F, ove i due archi RQ si tagliano, e questa linea, unita a quella DG segnerà il contorno del grosso orlo.

Per segnare il contorno della parte inferiore della campana apresi il compasso di 12 orli, e segnansi dai punti H e F due piccoli archi fuori della sacoma; facendo centro dove questi archi si tagliano segnasi la curva interna HF. Apresi poscia il compasso a 7 orli e mezzo; si descrivono dai punti I e G due piccoli archi parimenti fuori della sacoma, e fatto centro ove quelli si tagliano, segnasi la curva esterna IG.

Per segnare la parte superiore apresi il compasso di 32 orli; segnansi due piccoli archi fuori della sacoma, ponendolo prima in H poscia in L, e dal punto ove tagliansi si descrive la curva HL; colla stessa apertura ed operando alla stessa guisa sui punti KI, segnasi la curva KI.

Le materie necessarie alla costruzione della forma sono:

1. La terra la quale è migliore quanto più è tenace; si ha gran cura di staciarla diligentemente per levarne le minime pietrucce e tutto ciò che potrebbe cagionare screpolature o disuguaglianze sulla superficie della forma.

2. La terra cotta, la quale adoperasi soltanto nel nocciolo e nel fornello.

3. Il fimo equino, la borra e la stoppa che si mescono alla terra per impedirle di screpolare e darle una maggiore tenacità.

4. La cera, materia con la quale si formano le iscrizioni, gli stemmi e le altre figure che si fanno sulle campane;

5. Il sevo che si mesce a parti uguali colla cera per farne una pasta tenera e facile a maneggiarsi.

6. Il carbone che serve a cuocere ed a seccare la forma.

Digitized by Google

Per fare la forma si comincia dallo scavare una fossa di profondità sufficiente a poter contenere sotterra l' altezza della campana, compresevi le trecce, sicchè la sommità risulti un mezzo piede più bassa che il piano del luogo ove si lavora. Nel centro di questa fossa piantasi un palo ben battuto e sodamente fermato nel fondo. Si circonda poscia il palo d'un muricciuolo di terra cotta alto 5 a 6 pollici e d' un diametro eguale a quello della campana. Questa parte dell' opera serve di base a tutto il resto. Si alza poi il nocciolo facendolo cavo e servendosi di mattoni i cui angoli esteriori si sono smussati in guisa che vengano a formare la curva che si vuole all' esterno, ponendoli a strati con malta come si fa in qualunque lavoro di muratore. Si ha una tavola di noce, di melo o d'altro legno che si possa ridurre ben liscio, la quale si fa alta 22 orli della campana cui deve servire di sacoma, e larga 5 orli. Questa tavola è tagliata da un lato secondo il contorno dell' interno della campana, e sopra una faccia di essa vi è segnato il contorno esterno della campana stessa, ed inoltre il contorno esterno della camicia od involucro di cui, come ben presto vedremo, si ricopre la forma.

Un asse F (fig. 9) di ferro, il cui pernio gira su d' una bronzina, assicurata sul palo centrale E onde dianzi parlammo, tiene un braccio di ferro M cui è fissata con biette *m*, la tavola o sacoma. Tale disposizione forma una specie di compasso sicchè girandolo e presentando successivamente la sacoma a tutti i punti della circonferenza del nocciolo BC può regolarsi questo in maniera che i mattoni restino una linea o più distanti da essa. Copresi poi questo lavoro con calcina mista a fimo equino e girando intorno la tavola anzidetta si riduce alla forma che deve avere. Per un' apertura lasciata ne nocciolo se lo empie metà di carbone e vi si accende il fuoco che lasciasi operare mezza giornata ed anche una se la forma è grande. Quando il primo intonaco è secco copresi tosto con un secondo, poi con un terzo, e se occorre anche con un quarto, regolando sempre questi intonachi colla tavola anzidetta. Non si aggiugne però mai un nuovo intonaco se non si è prima seccato l'antecedente col fuoco, e si giudica il nocciolo finito quando la tavola porta via tutta la calcina aggiunta di fresco ; si termina con ceneri stemperate ed appianate colla tavola stessa. La cenere serve a riempiere le menome fenditure, e impedire che il metallo vi entri al momento del getto.

Passasi allora a fare il modello. A tal fine intagliasi la tavola della sacoma sulla forma del contorno esterno della campana. Prendesi poscia un miscuglio di terra e di borra, col quale si formano varii pezzi o piote, i quali applicansi sul nocciolo, e si uniscono insieme ; terminasi il modello con varii strati dello stesso miscuglio, ma stemperato, ciascuno dei quali si regolarizza girando la tavola suindicata e si lascia asciugare prima di applicarne un altro ; l'ultimo è un intonaco di sevo e di cera fusi che si dispone e stendesi colla tavola su tutta la superficie del modello ; su questo intonaco applicansi gli stemmi, le iscrizioni ed i cordoni. Questi ultimi si regolano con intaccature fatte nella tavola o sacoma ; e le lettere e gli stemmi si fanno con un pennello che tuffasi nella cera fusa, la quale applicasi sul corpo del modello ; si regolano dappoi da uno scultore coi ferri opportuni.

Rimane da eseguirsi la *cappa* o *camicia*. Preparasi a tal fine la tavola, tagliandola sulla linea segnatavi antici-

Digitized by Google

patamente, come dicemmo, paralella a quella dell' esterno della campana, e da essa distante due o tre pollici, più o meno secondo che si vuole che la camicia risulti più o meno grossa. Il primo strato della camicia si fa di terra bene stacciata, mista con borra assai fina; applicasi questo intonaco su tutto il modello con un pennello, in guisa da coprirlo tutto; lasciasi seccare questo strato senza fuoco; poi se ne applica un secondo, indi un terzo, fino a che la grossezza di tutti questi intonachi sia giunta a due linee di grossezza; applicasi allora un cemento più grossolano che lasciasi anch'esso seccare senza fuoco; poscia riaccendesi il fuoco nella forma, e lo si accresce a poco a poco tanto che giunga a fondere i pezzi di cera che colano per alcuni buchi lasciati nella camicia, e che poi si chiudono con terra.

Spento il fuoco nel nocciolo, si ripone a suo luogo la tavola incavata e si finisce di dare alla camicia la grossezza che deve avere. Nelle grandi campane la camicia cignesi di cerchii di ferro che la rassodano ed i quali hanno alcuni uncini per sollevare la camicia quando si vuol levare il modello che occupa quello spazio ove deve stare il metallo.

Rimane allora a farsi la testata della campana, la quale rimase aperta alla parte superiore del nocciolo, del modello e della camicia. A tal fine cominciasi dal terminare il nocciolo cogli stessi materiali onde venne costruito, i quali dispongonsi secondo la forma che si conviene alla parte interna della testata, mediante una sacoma di questa forma. Mettesi in pari tempo l' anello o maniglia che deve sostenere il battaglio; e lo si fissa nel nocciolo in guisa che la sua parte inferiore sia nell' interno della campana, e la parte superiore rimanga presa in mezzo dal metallo.

Formasi poscia con cera e con una sacoma apposita la testata e la grossezza di rinforzo. Foggiansi parimenti in cera le sei trecce, due delle quali sono le trecce laterali, due le anteriori e due le posteriori; poscia il ceppo posto in centro della testata, e sul quale riunisconsi tutte le trecce. Dopo avere modellato e terminato in cera tutti questi oggetti, copronsi col pennello cogli stessi strati che servirono a coprire la camicia, osservando che questa camicia particolare delle trecce non sia aderente a quella della campana. Quando è finita se la leva per farla ricuocere e levarne la cera che fondendosi lascia un vuoto che il metallo deve riempire, formando la testata e le trecce della campana. Si ha cura di lasciare alla parte superiore della camicia, delle trecce e del ceppo varii fori, fra i quali, uno ve ne ha al di sopra del ceppo che serve di bocca per gettarvi il metallo; gli altri corrispondono alle trecce e servono di sfiatatoi all' aria contenuta nello spazio lasciato vuoto dalla cera e che il metallo fa uscire prendendo il luogo di quella.

Per levare il modello che si trova fra il nocciuolo e la camicia, sollevasi quest' ultima a braccia o con un verricello posto al di sopra della fossa; levasi il modello, e si ripone la camicia dopo averla affumicata con paglia che vi si brucia sotto, riponendola nel luogo identico, il che si fa mediante alcuni riscontri. Sulla camicia del corpo della campana ponesi quella della testata e lutansi entrambe insieme, come pure si luta quella della campana colla base che sostiene il tutto. Altro allora non resta se non se ricuocere il cemento che servì a unire queste varie parti, il che si fa coprendo la forma a poco a poco di carboni

Digitized by Google

accesi; in tal guisa non si formano quelle screpolature che cagionerebbe un fuoco forte e vivace.

Empiesi poscia la fossa di terra che si calca con forza intorno alla forma che allora è pronta a ricevere il metallo il quale si fonde in un fornello simile a quello che si adopera per qualsiasi altra fusione.

La relazione fra il battaglio e la campana, potrebbe facilmente stabilirsi dietro regole fondate sulla geometria e sulle teoriche della musica. I fonditori però non hanno in ciò altre regole che la esperienza, ed accostumano dare in proporzione un battaglio più grande alle piccole che alle grandi; così, per esempio, il battaglio d' una campana di 500 libbre pesa 25 libbre, e quello d'una di 1000 libbre alquanto meno di 50 libbre.

Questo battaglio è una massa di ferro che termina alla sua parte superiore con un anello, in cui si infila quello della campana, o passasi una grossa coreggia di cuoio fissata con una fibbia ben solida, sicchè possa liberamente oscillare. Se lo avvicina più che si può al centro della campana, e l'arco che descrive il centro di gravità deve passare dinanzi all' orlo della campana, acciocchè la percuota colla maggior forza possibile.

Della miglior qualità del metallo per farne campane abbiamo ragionato all'articolo BRONZO cui rimandiamo il lettore.

(*Encyclopédie méthodique.*)

CAMPANA *da marangone* o *de' palombai*. Quantunque il corpo umano sia mirabilmente organizzato per resistere all'influenza della maggiori variazioni di clima, di temperatura e di pressione atmosferica, esso però non è atto a sostenere la privazione d' aria atmosferica, neppure per un tempo assai breve. I racconti lasciatici dagli storici, di persone che rimanevano sotto acqua per ore intere, sono in contraddizione troppo evidente coi fenomeni fisiologici della respirazione perchè si possa prestarvi fede, e tutto induce a credere che gli storici i quali li riferiscono, abbiano accolte, senza riflessioni, alcune ciarle popolari, o siano stati ingannati da destri ciarlatani. I primi tentativi che sembra siansi fatti con qualche buon esito, per dar modo all' uomo di vivere in mezzo ad un elemento pel quale i suoi organi non sono fatti, risalgono al 1538, nel qual tempo, due Greci, in presenza dell' imperatore Carlo V e di circa diecimila spettatori, scesero sotto l' acqua in una campana arrovesciata, con una lampana e ne uscirono asciutti. Da quel punto la campana dei palombai formò l'oggetto dello studio dei dotti. La si trova descritta in varie opere del cancelliere Bacone, che ne spiega gli effetti ed osserva che il suo scopo si è quello di agevolare i lavori sotto acqua. Nel 1588, l'invincibile Armada che la Spagna dirigeva contro l' Inghilterra, fu dispersa e distrutta da una burrasca; varie navi affondarono vicino alle coste della Scozia, i cui abitanti ritenevano per certo che quelle navi dovessero contenere grandi ricchezze; si fecero molti tentativi per ricuperarle e si adoperò spesse volte la campana da marangone con più o meno buon esito.

Le descrizioni che ci rimangono degli apparati onde allora facevasi uso bastano a spiegare la poca utilità che se ne ritraeva. La campana componevasi in vero d'un cono tronco di legno, caricato d'un peso alla parte inferiore per farlo scendere nell' acqua e mantenerlo in posizione verticale, e munito in alto di una o più grosse lenti di vetro per lasciarvi penetrare la luce del giorno. Si comprende che qualunque fosse la capacità ben presto l'aria cessava di esse-

Digitized by Google

re respirabile, sapendosi per esperienza che un uomo consuma in 24 ore, 800 litri d'ossigeno, o 3,800 litri di aria atmosferica, sotto l' ordinaria pressione dell' atmosfera ; che in un aria più condensata quale si è quella della campana, la dilatazione dei polmoni è presso a poco la stessa che sotto l'ordinaria pressione ; che per conseguenza lo stesso uomo respira allora più aria sotto la campana, e ad ogni espirazione produce una maggiore quantità di acido carbonico, le quali circostanze tutte concorrono a viziare più prontamente l' aria che la campana contiene. Era adunque necessario di rialzare frequentemente la campana per rinnovare l' aria, e poscia calarla di nuovo, d' onde risultavano altri inconvenienti anch'essi molto gravi.

A misura che la campana discende, l' aria che essa contiene scema di volume, compressa sempre più da una colonna d'acqua che va ognora crescendo : dimodochè giunta alla profondità di 32 piedi, per la legge di Mariotte, onde parlammo all' articolo ARIA, la campana trovasi per metà piena d'acqua ; a 64 piedi sarebbe piena ai due terzi ; a 96 piedi ai tre quarti ; sicchè il vantaggio di tale apparato si limitava ai casi in cui occorrevano lavori a poca profondità.

Andiamo debitori ad Halley d' avere superato i principali svantaggi che presentava prima di lui la campana da marangoni, dando il modo, tentatosi fino allora quasi inutilmente, di rinnovare l'aria sotto alla campana, senza che occorresse rialzarla fino al di sopra della superficie dell' acqua. Il suo perfezionamento consisteva in un barile della capacità di 36 galloni (162 litri), e caricato d' un peso sufficiente per calarlo pieno d' aria. Aveva questo un foro a ciascun fondo ; al superiore adattavasi un tubo di cuoio flessibile, tenuto aperto su tutta la sua lunghezza, con una spirale di metallo che resisteva alla pressione dell'acqua. Questo tubo, più lungo del barile, pendeva liberamente a lato di esso quando discendeva. Quantunque la sua apertura inferiore non fosse chiusa, l' acqua non vi poteva entrare, perciocchè la cima del tubo flessibile era più bassa dell' apertura stessa. Quando il barile giugneva vicino alla campana, uno dei marangoni prendeva questo tubo, e ne rialzava la cima sotto la campana ; allora l' acqua entrando pel foro del fondo inferiore, cacciava l' aria che entrava nella campana. A un dato segnale, si rialzava il barile, mentre se ne calava un altro dal lato opposto. L'aria viziata dalla respirazione essendo più leggera dell' aria fresca, tenevasi in alto della campana, e le si dava uscita aprendo un robinetto che era alla parte superiore.

Nella discesa faceva d'uopo arrestarsi circa ad ogni 12 piedi e prendere nella campana 3 o 4 barili di aria per impedire all'acqua di ascendervi ; ma quando si era giunti al fondo conveniva far uscire dalla campana una quantità d'aria pel robinetto, uguale a quella che si voleva poscia introdurre col barile. L' uso del robinetto non presentava verun inconveniente, come potrebbe a bella prima sembrare, poichè la pressione della colonna d'acqua che caccia l'aria all' insù, era più grande di tutta l'altezza della campana, della pressione della colonna d'acqua che vi aveva sopra al robinetto ; donde ne seguiva che l' aria spinta da una forza superiore a quella che premeva l' acqua sul robinetto, usciva sola nè l' acqua poteva entrarvi.

Halley imaginò anche un altro apparato od aggiunta, mediante il quale i marangoni si potessero allontanare a qualche distanza dalla campana. Era questo

Digitized by Google

una campana più piccola che il marangone ponevasi sulle spalle e che comunicava colla grande campana, mediante un tubo flessibile una parte del quale potevasi ravvolgere intorno al braccio. Un robinetto posto vicino alla piccola campana, dava il mezzo di torle ogni comunicazione colla grande, quando il marangone aveva la testa ad un livello più basso di quello dell'aria nella campana; poichè altrimenti, la maggior pressione del liquido avrebbe fatto passar l'aria nella campana grande, riempita d'acqua la piccola e per conseguenza annegato il palombaro.

Negli esperimenti che si fecero con questo apparato si osservò che siccome il peso d'un uomo supera di poco quello d'un uguale volume d'acqua, così il palombaro non poteva agire con qualche forza, e neppure tenersi con sicurezza diritto in piedi, massime nelle correnti, senza una grande aggiunta di peso. In conseguenza di ciò fecesi la piccola campana di piombo, e le si diede il peso di circa 25 chilogrammi. Altrettanto peso diviso in varii pezzi venne attaccato alla cintura; e ad ogni piede si sottopose una suola di piombo di circa 6 chilogrammi di peso. Con questa aggiunta un uomo può tenersi ritto in una corrente ed anche camminare contro di essa.

Un altro inconveniente si era il freddo che provava il palombaro pel contatto dell'acqua; Halley vi riparò facendogli porre sulla pelle una grossa flanella che il palombaro bagnava mentre era ancora nella campana grande. L'acqua onde questa era impregnata, riscaldandosi pel calore del corpo, cedeva poscia meno facilmente il suo calorico all'acqua ambiente, in cui s'immergeva il palombaro.

Questa piccola campana è un apparato molto pericoloso, per ciò che la più leggera inclinazione di essa o per qualche movimento del palombaro o per qualsiasi altro accidente, lascia salire l'acqua al di sopra della bocca e delle narici e annega chi ne fa uso. Inoltre la necessità di tenere il capo sempre diritto, impedisce al marangone di fare moltissime operazioni che gli sarebbero necessarie per trarre profitto dalla sua gita pericolosa.

L'uffiziale dell'ammiragliato d'Inghilterra fece anni sono sperimentare a Sheerness un nuovo apparecchio pei palombari, costruito in parte su questo medesimo principio, ma che sembra scevro dagl'inconvenienti dianzi accennati, semplice e comodo. Il palombaro discende, mediante una scala di corda assicurata alla nave, sotto l'acqua ove può rimanere per lungo spazio di tempo con tutta sicurezza e senza provare il menomo incomodo nella respirazione. L'apparecchio consiste, come quello di Halley in una berretta metallica che copre esattamente la testa, alla quale però sono attaccati due tubi che comunicano con una tromba premente ad aria che si fa agire per tutto quel tempo che il palombaro rimane sotto acqua. Due vetri attaccati solidamente a questa berretta lasciano distinguere gli oggetti anche più minuti. Tutto il vestito del palombaro, compresivi i guanti e le scarpe, è di gomma-elastica, sicchè ei non si bagna menomamente le vesti sottoposte, nè risente quel freddo che cagiona l'umidità, ma anzi il corpo del palombaro conserva una temperatura moderata, talora anche più calda dell'ordinaria.

Dopo il perfezionamento di Halley, si fecero varie modificazioni alla campana de' palombari, spesso adattate alla qualità dei lavori che si dovevano eseguire. Se

Digitized by Google

non si aveva altra mira che di esaminare il fondo dei fiumi o dei porti, di ripescare alcuni oggetti sommersi, o di togliere alcuni ostacoli dal fondo d'un passaggio che si voleva rendere navigabile, si ricorreva ad un apparato portatile ed economico; ma se trattavasi di costruire le fondamenta d'una diga o dei pilastri d'un ponte, era d'uopo servirsi di apparati più voluminosi, muniti d'un meccanismo, mediante il quale si potesse muovere la campana orizzontalmente in ogni verso, e di calare o rialzare grandi pesi insieme con essa.

Nel 1776 Spalding di Leith ebbe occasione d'usare la campana de' palombai per cercar di salvare alcune merci d'una nave affondata. Il suo apparato era osservabile per le piccole sue dimensioni, non avendo che la capacità di 48 galloni (218 litri), e si poteva maneggiarlo mediante una barca della portata di circa 6 tonnellate. L'aria veniva somministrata col metodo di Halley, ed il principale perfezionamento consisteva in un grande peso, attaccato nel centro della campana, e che il palombaro poteva alzare od abbassare come voleva con una taglia. Quando questo peso era calato al fondo dell'acqua la campana risaliva da sè per la sua leggerezza specifica. Lasciando questo peso pendente ad una certa distanza al di sotto della campana, si diminuiva il pericolo nel quale incorrono frequentemente le altre campane, cioè quello di rovesciarsi, quando un orlo di esse poggia sopra una roccia o sopra i resti d'una nave affondata.

La piccolezza le dava inoltre il vantaggio, che la si maneggiava facilmente e si poteva senza grande fatica muoverla orizzontalmente. Sopra un buon fondo di sabbia, potevasi farle percorrere da 18 a 24 piedi al minuto, ad una profondità di 10 tese al di sotto della superficie; sopra un fondo di rocce o di fango il moto orizzontale era molto più lento.

Da una trentina di anni a questa parte si adoperò frequentemente in Inghilterra la campana dei palombai per piantare le fondamenta delle costruzioni che si fanno sotto l'acqua, e fra le mani di Smeaton e di Rennie principalmente, la campana de' palombai cessò di essere una macchina pel solo studio della fisica e divenne un aiuto possente delle arti.

La prima campana di ferro fuso venne costruita nel 1788, sotto la direzione di Smeaton, pel porto di Ramsgate; aveva dessa 4 piedi e mezzo d'altezza, 4 e mezzo di lunghezza, 3 piedi di larghezza e pesava cinquanta quintali inglesi (2,500 chil.). Poteva contenere due lavoratori, e riceveva l'aria per un tubo di cuoio mediante una tromba premente. Questo apparato però, adoperato ancora per lavori di poca importanza, per la pesca del corallo e simili, venne nuovamente modificato verso il 1812 da Rennie, per la continuazione dei lavori del porto di Ramsgate; queste modificazioni vennero adottate generalmente in quasi tutti i porti dell'Inghilterra, e cercheremo di brevemente descriverle.

Rennie abbandonò la forma d'un cono tronco che presentava varii inconvenienti, e diede alla sua campana la forma di un paralellopipedo o presso a poco. La sua lunghezza all'esterno è di 2 piedi, 2 pollici e $\frac{1}{4}$ inglesi (1^m,855); la sua altezza 5 piedi 8 pollici (1^m,72); la sua larghezza 4 piedi 6 pollici e mezzo (1^m,380). Le dimensioni della parte inferiore della campana, che è il solo lato di essa che sia aperto, sono d'alcuni pollici maggiori di quelle suindicate della parte superiore. Per risparmiare il bisogno della zavorra, la si fece d'un

Digitized by Google

solo pezzo di ferro fuso, in guisa che il suo peso basta a sommergerla anche quando è piena d'aria, ed è abbastanza grossa per non avere a temere che vi si formino fenditure, nè che per qualsiasi accidente si rompa.

Nel centro della faccia superiore di essa vi ha un' apertura circolare che comunica coll'interno mediante varii fori circolari ai quali sono adattate tante valvule di cuoio. Un solido tubo di cuoio è invitato sulla apertura esterna, e giugne fino ad una tromba premente posta sul castello o sulla barca che manovra la campana. È questa sospesa a forti catene che fanno l'offizio di maniglie e che sono attaccate ad anelli fusi insieme col resto della campana. A queste catene è attaccata la catena principale che sostiene il tutto.

Intorno alla faccia superiore di esso, sono disposte dodici aperture circolari, guernite di lenti d'un vetro molto grosso, stabilmente fissate con viti e con un mastice conveniente. Ai due capi della campana trovansi due sedili posti a tale altezza che la testa dei palombai resti alcuni pollici distante dalla cima della campana. Ciascuno può capire facilmente due persone, ma in caso di bisogno vi sedevano tre ed anche quattro. Nel mezzo della campana, circa 6 pollici al di sopra de' suoi orli inferiori, vi è una tavola sulla quale i palombai poggiano i piedi. Da un lato all'altezza delle spalle vi è una tavola con un orlatura, per ricevere alcuni utensili, del gesso per iscrivere, ed un anello cui è attaccata una funicella; a questa è attaccata una tavoletta sulla quale si scrivono quegli avvisi che si vogliono tramandare a quelli che regolano le manovre della campana. Il palombaro dà alcune scosse a questa funicella, l'altro capo della quale è attaccato al braccio del direttore delle manovre; questo trae a sè la funicella cui è legata la tavoletta e può rispondere sulla stessa tavoletta, e dare le sue istruzioni a quelli che sono nella campana.

Alla parte superiore nell' interno della campana è per lo più adattato un qualche meccanismo, per esempio, una taglia per sospendervi le pietre destinate alla costruzione. Il peso di tutto l'apparato è di quattro tonnellate inglesi (circa 4,000 chil.). La tromba premente che somministra l' aria è a due cilindri, e viene fatta agire solitamente da due uomini. L' apparato per dare alla campana un movimento laterale, è una piatta-forma mobile su quattro ruote che scorrono su due guide di ferro, le quali guide sono anch'esse fissate sopra un'altra piatta-forma simile, ma le cui ruote camminano in una direzione trasversale o ad angolo retto con quella in cui muovonsi le prime. Sulla piatta-forma superiore vi è l'argano col quale si innalza o si abbassa la campana. Col mezzo di queste due coppie di guide di ferro, poste ad angolo retto fra loro, e sostenute da pali verticali piantati al fondo dell'aqua, la campana muovesi orizzontalmente in qualunque direzione.

Allorchè adoperasi la campana a bordo d'una nave, come spesso diviene necessario, i suoi movimenti vengono regolati con un meccanismo simile, posto sopra una piatta-forma che sporge oltre la puppa, o con alcuno dei mezzi adoperati sulle navi per caricarvi grandi pesi.

La Tav. V delle *Arti fisiche* contiene il disegno della campana da palombari di Rennie, e del meccanismo per manovrarla e muoverla in ogni direzione, quali vennero eseguiti da quell'abile ingegnere per porre le fondamenta a grande profondità sotto il mare, nel porto di Houth presso a Dublino.

Digitized by Google

La fig. 1 è una sezione che mostra il meccanismo e la campana, veduta nella direzione della lunghezza delle fondamenta e la fig. 2 è una alzata dei medesimi veduti come se la campana fosse fuori d'acqua. A, è la campana fatta di ferro fuso. È dessa sospesa mediante forti catene infilate negli occhi *rr* e nell'anello *m* di una taglia *q*. FF (fig. 1 e 2) sono robuste travi sostenute in posizione orizzontale, dalle travi correnti G, appoggiate da un capo alla spiaggia, e dall'altro sopra una fila di pali stabilmente piantati e legati insieme. Sulle travi F sono due guide di ferro dentate, sulle quali scorrono le ruote di due carretti che vi poggiano sopra: uno di questi carretti sostiene la taglia cui è appesa la campana, e l'altro sostiene una taglia simile per alzare le grosse pietre che devono essere poste sul massiccio X. Ciascun carretto scorre mediante le ruote *aa* sopra le guide in F ed ha un carretto più piccolo e superiore che scorre in direzione trasversale; questo carretto superiore contiene l'argano che tira la taglia cui è sospesa la campana o la pietra. E, è la intelaiatura di legname del carretto inferiore sopra la sommità del quale sono le guide per le ruote *dd* del carretto superiore, la cui intelaiatura è D; C, è il cilindro o tamburo sul quale si avvolge la corda della grande taglia B, la quale è sospesa alla intelaiatura del carretto, e porta il peso della campana. Alla cima dell'asse di questo cilindro vi è una grande ruota dentata M, la quale ingrana con un rocchetto fissato sull'asse N di una seconda ruota O, la quale alla sua volta viene fatta girare da un rocchetto cui sono applicati i manubrii H. Girando questi manubrii due uomini possono facilmente innalzare o calare la campana. Quanto al movimento della campana stessa nelle altre direzioni; le ruote *aa* del carretto inferiore E sono munite di denti su di un orlo, ed i rocchetti *b* ingranano con esse; ambo i rocchetti *b* sono fissati sul medesimo asse, il quale risalta oltre all'intelaiatura, ed anche le ruote *a* sono fissate a ciascuna cima dell'asse. Gli assi dei rocchetti hanno alle cime fori od incastri, nei quali ricevono leve o manovelle colle quali si possono girare, ed in tal guisa far camminare il carretto inferiore e la campana lungo le guide FF nella direzione della lunghezza del muro, il quale è fabbricato come vedesi in X. In ugual maniera anche le ruote *dd* del carretto superiore sono munite di denti e ingranano con rocchetti *e*, alla cui cima vi ha una testata *f* con fori per ricevere le leve o manovelle, allorquando occorre di muovere il carretto e la campana in una direzione trasversale. Mediante questi due movimenti trasversali, la campana o le pietre possono sospendersi là dove occorre pel lavoro del muro, e calarsi precisamente nel luogo indicato dal palombaro. La fig. 5 è una sezione della campana, e la fig. 6 ne è la pianta che mostra le aperture *nn* munite di lenti di vetro per darle luce. Due uomini discendono insieme, al quale oggetto vi sono due sedili *s*, fissati a due lati opposti della campana. Il tubo ad aria invitasi in *k*, e va alla tromba, come si scorge nella fig. 1. È questa collocata alla sommità della palizzata G; essa ha due spranghe II mosse colla leva K da uno o due uomini, che fanno agire due trombe prementi, e l'aria che è cacciata abbasso fugge per sotto l'orlo della campana, e risale in bolle attraverso l'acqua. In tal maniera l'aria nella campana si mantiene sempre fresca e pura.

Le pietre che si adoperano in tali fabbricazioni vengono preparate sulla spiaggia, indi sollevate da un argano nella

Digitized by Google

posizione *w*. Si attaccano allora al cilindro della macchina, il quale le innalza e le porta nella posizione conveniente al di sopra di quel punto del muro ove devono essere calate. I palombari scendono nella campana ed i due carretti vengono uniti insieme, nel qual modo la campana viene ad essere sospesa in parte al di sopra della pietra W (fig. 2), cosicchè l'operaio può guidarla al luogo preciso ove deve stare sul muro X, e dare poscia i segnali a quelli che la diriggono indicando loro quando devono muoverla e dove la devono porre.

In sul principio del lavoro impiegossi la campana anche per preparare il fondo ove avevasi a piantare il muro. Era dessa allora fissata direttamente al di sopra del fondo, e gli operai lavoravano nella roccia riducendola diritta e livellandone la superficie. In ogni parte ove occorreva facevansi mine colla polvere da cannone.

Le fig. 3 e 4 rappresentano una barca che venne costruita sotto la direzione di Rennie pel trasporto e la manovra di una campana da palombari di ferro fuso. Venne usata all'ingresso della baia di Plymouth, e venne portata sopra il fondo per iscoprire e levare le vecchie ancore, ed altri ostacoli, ec. La campana è sospesa alla prua della barca con una solida taglia *q* alla cima d'un paio di puntelli; sono questi due alberi DB,DB (fig. 4). La corda della taglia *q* viene a ravvolgersi sopra il tamburo di un argano C. Vi sono ancora due altre grosse taglie G,H, le quali vanno dalla cima dell'albero I della barca a quella dei puntelli P. Questi vengono innalzati e posti nella inclinazione conveniente mediante l'argano F. Questo innalzando la cima dei puntelli avvicina la campana alla prua della nave. In S vi ha un ripiano fissato sulla barca per poggiarvi sopra la campana quando non se ne fa uso.

Per entrare nella campana, la si solleva 3 o 4 piedi al di sopra della superficie dell'acqua. La barca in cui sono i palombari s'avanza tosto sotto di essa. Abbassasi allora la campana perchè vi possano salire, poscia la barca ritirasi e la campana scende gradatamente nell'acqua. Quando tocca la superficie dell'acqua intercettando così ogni comunicazione coll'aria esterna, si prova una particolare sensazione nelle orecchie che non è però dolorosa. Ben presto un altro oggetto richiama l'attenzione, ed è l'aria introdotta per le valvule che sono alla parte superiore, la quale sfugge con grande strepito per sotto gli orli della campana, la cui discesa si fa assai lentamente e con moto quasi impercettibile.

Si riconosce il momento in cui la campana è immersa totalmente, guardando le lenti poste alla parte superiore, al di sopra delle quali veggonsi soprannotare alcune sozzure; cominciasi allora a sentire negli orecchii un acuto dolore proveniente dalla pressione dell'aria contenuta sotto la campana che va sempre anmentando. Si può talora liberarsi da questa ingrata sensazione, sbadigliando o chiudendo la bocca e le nari, e studiandosi di far uscire l'aria dai polmoni per le orecchie. Si giugne ancora meglio a questo scopo facendo nella bocca un moto come quando si inghiotte, o inghiottendo in fatto la scialiva, sempre però tenendo chiuse la bocca e le nari. In tal guisa si produce l'apertura delle trombe d'Eustachio, l'aria mettesi in equilibrio negli orecchii producendo un piccolo scoppio, ed il dolore cessa sul momento. Cessa parimenti, ma con maggiore lentezza se la campana cessa di scendere. In ambo i casi, se la campana continua ad abbassarsi dopo ristabilito

Digitized by Google

l' equilibrio, il dolore rinnovasi di tratto in tratto e se lo fa cessare alla stessa maniera. Provasi anche un senso di compressione violenta, il quale si manifesta particolarmente intorno alla fronte, sembrando di avere la testa stretta con forza da una fune. Questa sensazione però non dura che fino a tanto che si discende. Quando si risale sentesi lo stesso dolore negli orecchii, e si può farlo cessare cogli stessi mezzi. In tutti e due i casi il dolore è prodotto dalla pressione interna dell' aria che cerca di porsi in equilibrio con quella più o meno condensata della campana.

Se l' acqua è limpida, la luce nella campana è molta, ed anche ad una profondità di 20 piedi è maggiore che nol sia in molte stanze. Alla distanza di 8 a 10 piedi dal fondo si cominciano a vedere le pietre che vi si attrovano: ma se il mare è agitato e l'acqua torbida, è assolutamente necessario di avere il mezzo di procurarsi una luce artifiziale. In tal caso non è raro di vedere una folla di pesci attratti dalla luce avvicinarsi alla campana, con grande spavento dei palombari che si affrettano allora di dare il segnale per risalire, e isfuggire così dalla voracità dei mostruosi animali che vengono a visitarli.

L' azione calorifera dei raggi solari non è menomamente distrutta pel loro passaggio attraverso l' acqua. Citasi in tale proposito l'aneddoto di un palombaro, il quale, essendo disceso a 50 piedi sotto acqua, vide ad un tratto la campana riempirsi di fumo; ben presto riconobbe che il suo berretto posto nel fuoco di una delle lenti, si era acceso per la concentrazione dei raggi solari.

Sovente i palombari trasmettono i segnali a quelli che manovrano la campana, battendo contro le pareti di essa alcuni colpi col martello. I segnali che occorrono più di frequente non esigono che pochi colpi. Il suono sentesi perfettamente da quelli che sono alla superficie dell'acqua; ma è d'uopo confessare che per quelli che non vi sono avvezzi, il colpo d' un martello contro una sostanza così fragile come è il ferro fuso, desta non poca inquietudine.

Ecco il metodo seguito in Irlanda, quando si adopera la campana per minare le rocce sott' acqua, secondo la descrizione che ne ha dato Colladon.

Nella campana destinata a quest' uso si adoperano 3 uomini; l' uno tiene lo strumento d' accinio destinato a forare la roccia mentre gli ultimi due vi battono sopra a colpi violenti e celeremente ripetuti. Quando il foro è giunto alla profondità conveniente vi si introduce un cartoccio di stagno lungo un piede e di due pollici di diametro, pieno di polvere di cannone sopra la quale si è posta una certa quantità di sabbia. Il cartoccio termina con un tubo di stagno di minor diametro che tiene alla parte superiore una vite di ottone, si rialza lentamente la campana e si attacca su questa vite un altro tubo di stagno cui se ne aggiunge poscia un terzo e così di seguito a mano a mano che la campana va ascendendo, fino a che siasi giunti alla superficie dell' acqua, che l' ultimo tubo deve sopravvanzare di circa due piedi. Una volta il tubo, formato in tal guisa, riempivasi interamente di polvere; ma oltre che allora tutto il tubo veniva distrutto, accadeva spesso che il calore prodotto dall' infiammazione della polvere fondeva il tubo e che l' acqua introducevasi prima che il fuoco fosse giunto al cartoccio, sicchè questo non si accendeva e conveniva ripetere l' operazione da capo. Oggidì si lascia il tubo interamente vuoto e quegli che deve dar fuoco alla mina ponesi in una barca

Digitized by Google

vicino al tubo alla cui cima è attaccata una corda che ei tiene nella mano sinistra. Nella barca vi è un fornello in cui si fanno arroventare alcuni piccoli pezzetti di ferro. L' operaio prende colle pinzette uno di questi pezzetti roventi e lo lascia cadere nel tubo, dando così immediatamente fuoco alla polvere che spezza la roccia. Una piccola parte del tubo vicina al cartoccio rimane distrutta, ma la maggior parte di esso tenuto dalla corda può servire di nuovo. Quelli che sono nella barca non risentono veruna scossa: il solo effetto che si produce è un forte sobbollimento nell'acqua. Quelli però che sono sulla spiaggia del mare, o su qualche parte di roccia attinente a quella che si è spezzata colla mina, provano una scossa simile a quella d' un terremoto. È neccessario però che vi siano almeno 12 piedi d' acqua al di sopra della mina perchè la barca sia al sicuro da ogni pericolo.

Non descriveremo una quantità di apparati suggeritisi in sostituzione della campana dei palombai i quali finora presentarono più inconvenienti che vantaggi; ne indicheremo soltanto alcuni, meno per farli conoscere che per premunire i nostri lettori dal fare inutili tentativi. Si immaginò per esempio, di avviluppare il palombaro d' una specie di cilindro di metallo che lo conteneva interamente, tranne le braccia, le quali passando per due fori laterali erano avviluppate al loro uscir dal cilindro da due tubi di cuoio impermeabile legati al braccio strettamente in guisa da non lasciar passar l'acqua. In altri casi non ponevasi nel cilindro che il torso del palombaro essendo munite le coscie di esso di tubi di cuoio parimenti impermeabili all' acqua. Il rimanente dell' apparato comunicava coll' aria esterna mediante un tubo di cuoio più o meno lungo. Oltre ai pericoli però che presentava la possibilità che i tubi di cuoio si lacerassero, questi apparati avevano l' altro inconveniente di assoggettare le varie parti del corpo del palombaro a pressioni molto diverse. Le parti in contatto immediato con l' acqua e principalmente quelle che si legavano per impedire al liquido di penetrare nell'apparato si intorpidivano rapidamente a grado di impedire ogni sorta di lavoro e si videro alcuni infelici assoggettati a questa prova crudele perdere per sempre l' uso dei loro membri; mentre invece sotto la campana dei palombari per quanto enorme sia la pressione che vi si prova essa è assolutamente senza pericolo, essendo egualmente compartita su tutta la superficie del corpo.

Varii tentativi si fecero per mantenersi e dirigersi a volontà sotto l' acqua. I più importanti sono quelli dell' americano Fulton di cui parlammo all' articolo barca del Dizionario. Il mezzo principale cui egli si attenne consisteva in una sfera vuota di rame della capacità d' un piede cubico, nella quale mediante una tromba premente erasi condensata l' aria a 200 atmosfere; dimodochè si avevano 200 piedi cubici d' aria per rinnovare quella della barca.

Abbiamo sotto occhio un progetto di tal genere presentato da Carlo Babbage, celebre ingegnere inglese, e ne indicheremo i punti principali.

La barca dovrebbe essere fatta di rame ed aperta al fondo come una campana da palombaio, acciocchè la densità dell' aria interna fosse sempre in relazione colla pressione dovuta alla profondità cui si trovasse la barca. La sua forma sarebbe quella d' un paralellopipedo terminato alle cime con due cavità triangolari nelle quali si potrebbe col mezzo d' una tromba introdurre dell' a-

Digitized by Google

cqua o levarnela per accrescere o diminuire a volontà il peso totale dell'apparato e tenerlo sotto acqua o a galla secondo che occorre. Varie cavità fatte nei sedili dei palombari è varie sfere vuote di rame dovrebbero contenere dell'ossigeno condensato ad una fortissima pressione e che si introdurrebbe nella barca a misura che occorresse mediante un robinetto adattato ad ogni sfera. Quanto all' acido carbonico, proveniente dalla respirazione di quelli che sono nella barca, farebbesi questo assorbire mediante dell' acqua di calce od una forte soluzione d' ammoniaca. Un piede cubico d'ossigeno sembra essere la quantità necessaria per la respirazione d' un uomo durante un' ora; supponendo per conseguenza che la capacità delle sfere e delle cavità in cui lo si ponesse, fosse uguale a 10 piedi cubici, e che l'ossigeno vi fosse condensato a 30 atmosfere, si avrebbero 300 piedi cubici d' ossigeno, ossia una quantità sufficiente per la respirazione d'una persona per 300 ore. Supponeudo che nella barca vi fossero 4 persone esse potrebbero vivervi per 75 ore o più di 3 giorni.

Inoltre per risparmiare l' ossigeno quando si fosse fuori dalla portata del nemico e vicini alla superficie dell'acqua si potrebbe procurarsi dell' aria atmosferica in altra maniera, cioè fissando alla tromba un tubo di cuoio l' altra estremità del quale fosse munita di sovero. Facendolo passare sotto gli orli della barca il sovero lo trascinerebbe alla superficie; alcune stantuffate basterebbero per estrarre l'acqua contenuta nel tubo e le seguenti non condurrebbero che dell' aria che rinnoverebbe quella della barca.

Quanto al meccanismo per dirigere queste barche si vede poterglisi dare una quantità di forme e di combinazioni differenti che lungo sarebbe di qui annoverare. Persuasi però dell' importanza dell' applicazione della campana dei palombai ai lavori di vario genere che può occorrere di eseguire sotto acqua, daremo ai nostri lettori una nota delle principali opere che trattano questa materia, acciocchè possano ad esse ricorrere volendo.

Encyclopedia metropolitana. Quarta divisione, Vol. V, pag. 157, articolo *Diving Bell* di Carlo Bobbage.

Rees' Cyclopedia. Vol. II, *Diving Bell.*

Bulletin de la Société d' encouragement. T. XIX, pag. 197. *Campana de palombai* di Cochin.

Desaguliers, Cours de Physique expérimentale, traduit par le P. Pézenas. 1751, T. II, pag. 233.

Description des brevets d'invention, ec. T. VII, pag. 236. Privilegio di Touboulic.

Bibliothèque universelle de Genève, T. XIII, pag. 230; *Lettera del Dott. Hamel sulla campana de' palombai.* T. XVII, pag. 238. *Relazione d' una discesa nel mare mediante la campana de' palombai,* scritta da Colladon.

Borgnis, Traité des constructions diverses, pag. 107.

Dictionnaire des inventions et Découvertes, T. III, pag. 265, T. X, pag. 527.

O' Reilly, Annales des Arts et Manufactures. T. III, pag. 574; *Macchina per tuffarsi sott'acqua, di Klingert;* T. XXXIX, pag. 278; *Memoria sul Tritone di Driebert,* T. XL, pag. 169; *Osservazioni di Chamouland sul Tritone.* (BOQUILLON—REES.)

CAMPARE. Dicono gli scultori il far risaltare le figure dal marmo e dal bronzo nei bassi rilievi in maniera svelta e ben unita col campo. (VASARI.)

CAMPARE, CAMPEGGIARE. Presso i pit-

Digitized by Google

tori vale distribuire il colore, che dee servire come di campo alla pittura.

(VASARI.)

CAMPEGGIO. (*Haematoxylon campechianum*). Legno duro, di peso specifico maggiore dell'acqua, giallo-rossastro quando è tagliato di fresco, e che imbrunisce stando all'aria per le emanazioni ammoniacali; suscettibile di ricevere un bel polimento, di un odore leggermente aromatico, di un sapore dolcigno masticandolo, e che tigne la scialiva di rosso. Posto in contatto coll'acqua pura le dà un colore di vino, simile a quello dei vini di Borgogna i quali cominciano a scolorirsi per essere stati tenuti troppo a lungo in bottiglie. Se a questo liquore aggiugnesi un alcali, acquista un color rosso molto più carico, tendendo alquanto più al cupo; se al contrario vi si aggiunge un acido diviene più pallido e giallastro. Una soluzione di allume del commercio dapprima l'ingiallisce, poscia lo fa passare al colore di vino, e finalmente in poco tempo lo riduce violetto. Il sotto-acetato di piombo gli dà una tinta violetta molto carica, più azzurra che rossa veduta per riflessione, e più rossa che azzurra veduta contro la luce e attraversata da questa. L'acetato di rame gli dà un colore di vino carico.

Il legno di Campeggio deve il suo colore ad una materia colorante isolata da Chevreul, che le diè il nome di *ematina*. Questa sostanza, quando è pura, è rossa pallida; alla temperatura ordinaria l'acqua non ne scioglie che un millesimo del suo peso; ma può sciorne di più quando è bollente: allora acquista una tinta d'un rosso aranciato che col raffreddamento ingiallisce. Gli alcali e gli acidi agiscono sulla soluzione della ematina presso a poco alla stessa gnisa che sulla dissolazione acquosa di campeggio. Varii ossidi idratati vi si combinano dandole una tinta violetta azzurrastra.

Chevreul trovò nel legno di Campeggio anche un olio volatile, una sostanza grassa, una materia bruna-rossastra, una sostanza glutinosa, della fibra legnosa dell'acido acetico e vari sali.

Questo legno trovasi in commercio in ceppi di un peso che varia moltissimo, e può giugnere fino a più di 200 chilogrammi. In generale sono spogliati del loro alburno che è di colore assai meno vivace del legno. Proviene dalla costa orientale dell'America meridionale e dalle isole vicine.

Da qualche tempo trovasi in commercio un estratto di legno di campeggio preparato al Messico e nel Yucatan, mediante il vapore, sul quale nè l'aria nè il tempo non sembrano avere alcuna influenza, e 12 a 13 libbre del quale contengono tanta materia colorante quanto 100 del legno. Una cassa lunga 24 pollici, larga 15 ed alta 6, del peso di 80 libbre equivale a 616 libbre di campeggio. Questo estratto procura adunque una grande economia sulle spese di trasporto e di magazzinaggio. Il bagno di tintura può prepararsi con esso in pochi istanti stemperandolo nell'acqua calda; sembra che sia di qualità sempre uguale ed i cappellai ed i tintori che ne fanno uso, assicurano che il colore che si ottiene dal legno atterrato di fresco è molto migliore di quello che dà il legno che si riceve in Europa. Stabaroh incaricato dalla Società d'incoraggiamento di Berlino, di fare alcuni saggi di confronto su questo estratto, trovò che, paragonato ad un altro fattosi nei laboratorii con tutta la diligenza ed accuratezza, conteneva meno ematina, la quale inferiorità proveniva certamente dalla temperatura troppo elevata adoperatasi nel prepararlo, la quale ne aveva decomposta una

Digitized by Google

parte. Non è ancora dimostrato che meriti la preferenza sull' uso del legno ed il caro prezzo cui lo si vende impedirà che venga adottato. Comunque sia se l' uso di tale preparato si diffondesse, la cupidigia non tarderebbe a falsificarlo con altre sostanze, e converrebbe ai fabbricatori assicurarsi coi mezzi che dà la chimica della sua ricchezza di materia colorante.

Il legno di campeggio varia di qualità secondo i luoghi che lo producono. Enumereremo le varietà commerciali, dietro il catalogo dei prodotti della collezione della BORSA di Parigi. *Legno di Spagna;* in ceppi che variano molto di volume, spesso curvi irregolari, talvolta nodosi, tagliati a cono molto ottusi ad un capo ed all' altro capo tagliati perpendicolarmente al loro asse. Questo legno è senza alburno. *Legno d' Haiti;* in ceppi, la cui sezione è spesso elittica, talvolta curvi, e spesso come torti sulla loro lunghezza; hanno solchi longitudinali ove trovasi ancora dell'alburno. *Legno della Martinica;* ceppi corti, irregolari, nodosi, coperti d' alburno, del peso da 5 a 25 chilogrammi; colore meno carico di quello dei precedenti; qualità inferiore. *Legno della Guadaluppa:* simile a quello della Martinica, ma di migliore qualità.

Le seguenti curiose particolarità tratte dall'opera del dottor Bancroft (*a*) sull' uso del campeggio in Inghilterra non sono senza interesse per le arti. Il campeggio, dic' egli, sembra essere stato recato in Inghilterra per la prima volta, subito dopo che salì sul trono la regina Elisabetta: ma i diversi e vaghi colori che esso fornisce essendosi riconosciuti di nessuna solidità, sorse una voce generale contro l' uso di esso, ed un atto del Parlamento nel XXIII anno del regno di Elisabetta, proibì l'uso del legno di campeggio nella tintura sotto pena di gravi multe, e non solamente autorizzava, ma raccomandava di bruciarlo in mano di chiunque lo si trovasse nel regno; benchè questo legno continuasse ad usarsi clandestinamente, sotto il finto nome di *legno nero*, tuttavia rimase soggetto a questa proibizione per circa 100 anni, fino a che essa venne rivocata con atto apposito; il preambolo di questo atto dichiara, che la industria ingegnosa de' nostri tempi ha insegnato ai tintori inglesi l'arte di fissare i colori fatti col legno di campeggio o legno nero, cosicchè questi vennero riconosciuti per esperienza durevoli al pari di quelli fatti con qualsiasi altro legno da tingere; e su tale appoggio si rivocò quello statuto di Elisabetta che si riferiva al campeggio, e diedesi il permesso di introdurlo e di usarlo per la tintura. Probabilmente la premura dei tintori per ottenere questo permesso, indusse questi a pretendere che la loro industria abbia progredito più assai che non abbia fatto realmente, nel fissare i colori del campeggio, la maggior parte dei quali sono anche oggidì assai difettosi in quanto rignarda alla loro durata.

Il campeggio si usa più generalmente nella tintura in nero, e lo si adopera anche nella preparazione dell'inchiostro.

(A. BAUDRIMONT—BANCROFT —STABAROH.)

CAMUSO. Dicesi quel cavallo che ha una depressione alla parte inferiore della fronte. (BAZZARINI.)

CANAIUOLA. Si dà questo titolo ad una specie di uva nera che per la sua dolcezza piace fuor di modo ai cani; dicesi anche canaiuolo al vitigno che lo produce. (ALBERTI.)

CANALE. Luogo per dove corre l'a-

(*a*) On Permanent Colours, T. II, pag. 340.

Digitized by Google

cqua ristretta insieme, e più particolarmente quell' alveo artifiziale scavato per farvi scorrere l' acqua ad oggetto della navigazione, dell' irrigazione, del diseccamento od altro. Parleremo qui dei canali navigabili esclusivamente, riserbandoci a parlare degli altri in articoli separati e daremo un quadro dei varii canali eseguitisi presso le diverse nazioni, argomento interessantissimo alla storia del commercio e dell' industria ed ai loro progressi.

Canali antichi. La facilità ed economia dei trasporti sul mare o sui fiumi, in confronto a quelli per terra, sembrano aver suggerito fino dai tempi più rimoti lo scavo dei canali. Le notizie più autentiche sull' antico Egitto, ce lo mostrano intersecato da canali che conducevano le acque del Nilo nei punti più lontani del paese, parte ad oggetto d' irrigare le campagne e parte per istabilire l' interna navigazione. Si conoscono generalmente i tentativi fatti dagli antichi Re d'Egitto e dai Tolomei, per costruire un canale fra il Mar Rosso ed il Nilo ; e mostrano in quanto gran conto tenessero l'importanza di questo mezzo di comunicazione.

La Grecia è un piccolo territorio ed interseccato da bracci di mare, quanto bastava alla interna navigazione. Si tentò nullameno di scavare un canale attraverso l' istmo di Corinto, impresa però che andò a vuoto.

I Romani tentarono anch' essi la costruzione di un canale attraverso l'istmo di Corinto e progettarono un canale che unisce la Saona e la Mosella nelle Gallie. Corbulone costruì un grande canale, nel quale rovesciò quasi tutte le acque del Reno, in cui fece un gran taglio ; questo canale detto dapprima *Fossa Corbulonis*, poscia il Leck, scaricasi nel mar Belgico. Grandiosi furono oltremodo i lavori di moli e ripe, fatti per regolare il corso della Fiumara grande del Tevere ed impedirne il disalveamento e l' abbassamento e mantenerla navigabile in ogni punto. Per lo stesso oggetto derivarono poi dallo stesso Tevere un altro ramo detto Fiumicino, che andando al mare ed essendo più profondo del fiume conducesse le barche a quel punto dove quello cominciava ad essere navigabile. Ad Emilio Scauro devesi la non interrotta navigazione del Po grande per la Lombardia, avendo egli asciugate le paludi nel Piacentino in cui il Po spandevasi disalveato, riducendolo in un alveo solo cui diede forma e corso capace di navigazione. Plinio secondo progettava a Traiano di aprire un canale navigabile dal lago di Nicomedia sino al mare, e le più lontane provincie possedute dai Romani conservano la memoria o gli avanzi di canali fatti da quelli costruire per l' utilità del commercio.

Canali della Cina. Nella Cina da un tempo antichissimo esistono canali navigabili e d' irrigazione. Il più celebre fra essi è il Canale imperiale o gran canale che mette in comunicazione Pekin e Canton, il quale dicesi essere lungo circa 1660 miglia. Vi ha certo però molta esagerazione in tale proposito, e siccome fan parte di questo canale varii fiumi, così la porzione di esso scavata artifizialmente riducesi a dimensioni molto minori. Dicesi che questo canale non abbia mai più di 5 a 6 piedi d' acqua, e nelle annate poco piovose la sua profondità si attrova spesso ridotta a 3 piedi. I sostegni sono costruiti molto imperfettamente, e siccome le barche sono generalmente tirate da uomini, così la navigazione su di esso è lentissima. I canali cinesi hanno ordinariamente le sponde di pietra, ed i ponti che trovansi

Digitized by Google

sopra di essi diconsi essere imaginati con molto ingegno.

Canali italiani. Gl' Italiani furono il primo popolo dell' Europa moderna che desse mano a progettare ed eseguire canali. Dall'1100 al 1400 l' Italia, prima a ripigliare l'antica libertà e coltura, applicossi in varie riprese a rendere navigabili quei fiumi che non lo erano dapprima: la Brenta da Padova a Venezia; il Mincio da Mantova al Po; l'Arno da Pisa al mare; il Reno da Bologna al Primaro; il Ticino o sia Tesino e l' Adda a Milano. In questa occasione per la prima volta, da soli architetti italiani si congegnò e si produsse intorno alla medesima epoca l' utilissimo ritrovamento dei SOSTEGNI amovibili regolati con doppio ordine di porte per sostenere le cadute del fiume e dar passaggio alle barche o nel salire a livello più alto o nello scendere per continuare la navigazione: ritrovamento del quale all' Italia sola siamo debitori in quel suo nuovo rinascere. Se ne valsero i Veneti per adattare alla navigazione la Brenta ed altri fiumi i quali sboccano nella laguna e nel mare Adriatico: innalzarono poscia l' Adige con altissime arginature; e dove unirono fiumi a fiumi, dove ne fecero derivazioni per istabilirsi di qua e di là del mare un commercio degno d' un impero marittimo.

Al medesimo tempo le altre città italiane, dopo il discioglimento dei due grandi imperii, diedero mano a risorgere dalle rovine col mezzo di nuove navigazioni. I Pisani sotto le mure della loro città inalvearono il fiume Arno al mare e lo resero navigabile dalle loro galee. I Milanesi furono i primi che nel 1179 diedero principio alla derivazione del loro Naviglio dal fiume Ticino e lo denominarono allora Ticinello, perchè non si era condotto che fino a presso d' Abbiategrasso ad uso di semplice irrigazione delle terre. Nel 1257 ripigliarono la sua continuazione sino alla città di Milano, e lo adattarono alla navigazione intorno all' anno 1269 per opera di Napo della Torre, e quindi in appresso fu chiamato Naviglio Grande, non meno per l' ampiezza del canale, e per la copia delle acque, che per l' utilità della sua navigazione rivolta ad arricchire dei generi più stimabili del lago Verbano, di marmi, di legna, di calce e di vettovaglie una capitale tanto popolata. Attesa poi l' incostanza del fiume Ticino nel suo corso irregolare, nell' anno 1272 vollero più stabilmente con grandezza di fabbriche, di ripari e di sostegni assicurarne l' incile e la costante derivazione in quella copia che era necessaria al doppio fine della navigazione e della irrigazione.

Il Mincio scorreva sotto Mantova ma dilatandosi in basse e vaste lagune infettava l' aria decorrendo finalmente al Pò diviso in tre rami e con sì grande caduta che non era navigabile: perciò nel 1188 si costrusse e si alzò quel famoso sostegno di pietra in forma di ponte e di portico, detto ponte dei mulini, condotto a termine l' anno 1198. Questo sostegno, opera d' Alberto Pitentino, non fu già fatto a fine di servire al passaggio delle barche, come quello fabbricato nel medesimo tempo sul Mincio a Governolo, ma a togliere immediatamente le basse lagune del Mincio, ad innalzare le sue acque, ed a formare il lago superiore di Mantova, non meno a comodo di poterlo navigare con piccole barche, che a difesa della città da quel lato. Il più vasto disegno dell' architetto Pitentino nel 1188 fu quello d' incanalare il Mincio in un alveo solo e di restituirlo al suo antico corso ad isboccare in Po, donde a' tempi de' Romani era

Digitized by Google

stato deviato da Quinto Curio Ostilio. E siccome era scopo principale dell' architetto la navigazione, così applicossi a moderarne la caduta con quel maraviglioso sostegno a Governolo, pel quale potevasi dare passaggio alle barche, sia che salissero verso Mantova o che scendessero al Po, e il suo trabocco estendendosi su pel Mincio per 12 miglia sino a Mantova, poteva alimentare il suo lago di sotto e renderlo capace di una navigazione non interrotta dalla città al Po. Sì grande impresa cominciossi nel 1188 e vi si diè fine in capo a dieci anni.

Animata Bologna dall' esempio di Mantova volle aprirsi una nuova via di navigazione al Po ed al mare. Frenò il suo Reno precipitoso colla chiusa di Casalecchio, e lo derivò nel celebre suo canale attraverso valli e paludi a Malalbergo ad un ramo di Po Grande, il quale allora decorreva al mare Adriatico da questo lato. Al medesimo tempo inalveò dentro le sue mura l'altro fiume della Savena, per farlo servire nelle cadute all' uso de' mulini, e delle manifatture di seterie e di pannilani, i quali lavori erano allora pei Bolognesi un ramo di ricco ed esteso commercio.

I Milanesi nel 1457, sotto la direzione di Bertola da Novale architetto, dietro comando del duca Francesco Sforza, disegnarono l'altro canale navigabile dall' Adda sotto Trezzo a Milano; acciocchè la navigazione di due fiumi reali e dei due laghi amplissimi di Como e del Verbano, servissero all' opulenza della città.

Condotto poi il naviglio fin presso alle mura della città diedergli sfogo dapprima nell' alveo del torrente Seveso al Lambro; ma poscia, sotto Francesco secondo Sforza, ripigliarono il pensiero di perfezionarlo e d' inalveare quest'ultimo suo tronco dentro alla città medesima nell' antica sua fossa anteriore ed in tutto il suo circondario.

In somma fra il 1100 ed il 1500 tutte le città d' Italia occuparonsi nella costruzione dei canali navigabili, ed il nuovo ritrovamento dei sostegni ne facilitò molto la esecuzione. Fino da que' tempi si resero navigabili i due navigli di Modena e di Reggio, e col celebre sostegno al Finale, riedificato lo scorso secolo, si rese navigabile lo stesso Panaro, piuttosto torrente che fiume, fino al suo sbocco in Po Grande.

Galeazzo secondo Visconti nel 1359 ordinò che dalle acque residue del Naviglio grande di Ticino s' inalveasse da Milano a Pavia per la via di Binasco un altro canale alla irrigazione del gran parco di Pavia da esso lui formato e cinto di mura, il che venne felicemente eseguito. Nel 1457 Francesco Sforza disegnò di ampliarne l' uso, con ridurre lo stesso canale dalla irrigazione alla navigazione da Milano a Pavia, e ne ordinò la visita de' periti. Rimasto sospeso questo progetto per insorte difficoltà, a motivo delle vaste irrigazioni che con esso sarebbersi tolte, venne ripreso nel 1597 dal conte di Fuente, governatore di Milano, e fecersi varii progetti le difficoltà di ciascuno dei quali però fecelì tutti abbandonare. Inoltre fu pure cagione dell' abbandono di tale progetti la circostanza che nel 1457 Francesco primo Sforza aveva già da gran tempo procurato il trasporto per acqua delle vettovaglie che si trasportano dalla Lumellina per Po e per Ticino, mediante il terzo naviglio di Bereguardo, il quale naviglio grande diramasi a Castelletto d' Abbiategrasso. Questo naviglio con un corso regolato da undici sostegni, va fino a Bereguardo, distante tre sole miglia dal Ticino di Pavia, nel qual breve tra-

Digitized by Google

gitto di terra non è malagevole il trasporto delle merci.

Tanto crebbe dappoi il desiderio ne' Milanesi d' aprire nuovi canali che nel 1518 il tribunale di Provvisione ordinò una visita de' più sperimentati professori di quella età per riconoscere sul luogo se dalle parti del lago di Como e di Lugano ed altri vicini laghi per mezzo de' loro emissarii si potessero aprire nuove diramazioni e canali per continuare la navigazione pel fiume Adda sino al Naviglio dalla Martesana a Milano. Molto prima già Lodovico Sforza, aveva fatti eseguire esami e livellazioni, per rendere l' Adda navigabile e non solo dalla Martesana a Milano, ma per tutto il corso superiore fino al lago di Como, ed in quella parte di fiume dove le cadute sono più precipitose. Rimasto alla città di Milano il desiderio dell' esecuzione di sì grande progetto, nel 1591 si intraprese il nuovo naviglio di Paderno, per quel tratto di tre miglia dove l' Adda non è suscettibile di navigazione e sotto la direzione dell' architetto Mela piantossi un sostegno nel fiume, e varii altri fatti in maniera diversa dalla comune, facendoli molto più ampii e profondi, acciò più presto si empissero e vuotassero, sicchè il passaggio delle barche riuscisse più sollecito. Questo piano, rimasto poi per guerre e cangiamenti di governi sospeso per due secoli, venne ripigliato e condotto a termine lo scorso secolo.

Fa maraviglia anche in oggi l' ampio canale di Mazza aperto nel 1220, il quale, di molto maggior portata d' acqua degli altri navigli, assorbe quasi tutta l' Adda nel suo stato ordinario, e sparte il gran fiume in tante irrigazioni per 40 e più miglia nel territorio Milanese, Lodigiano e in una parte del Piacentino, fino a consumare un fiume reale nell'alimentare praterie, risaie, e campi d'ogni genere di biade, perciò denominato degli antichi Nuova Adda.

Inoltre nel solo intervallo dal 1200 al 1400 eseguironsi molti tagli de' fiumi minori, cioè dell' Olona, del Lambro, e molto più della Sesia le cui derivazioni a prò del Novarese, Vercellese e Vigevanasco somigliano a veri fiumi. Cremona trasse dal fiume Oglio i suoi due navigli, e ne compartì le acque nel basso suo territorio alla feracità dei lini che formano il più ricco commercio di quella città. Bergamo dal fiume Serio e dalle sue valli condusse due canali, l' uno detto il naviglio, e l' altro la Roggia Morlana, i quali, oltre all' ampia irrigazione delle sue campagne, fece servire al movimento delle macchine idrauliche, de setifizii, de' lanifizii e delle seghe, fin dentro alle mura della città. Tutti i tanti canali del Bresciano sono pure di que' secoli, nè quali ancora divisesi il fiume Chiese parte a formare il naviglio della città e parte ad irrigare i tre famosi territorii di Lonate, di Calcinate e di Monte-chiaro. Immensi sforzi fecero gli Estensi per arrestare lo sviamento di Po Grande da Ferrara nel ramo di Venezia e visto che la vastità, del fiume era tale da non potervisi por freno e che dalla Stellata erasi stabilito nuovo corso a Venezia, meditarono tosto di ridurre navigabile dal borgo di S. Giovanni fino a Ferrara il canale di Cento, e di qui prolungarlo fino al Po a Lagoscuro, donde con brevissimo tragitto proseguivasi la navigazione sino alle fauci dell'Adriatico. Che tale operosità nella costruzione dei canali forse in tutta Italia diffusa ne fanno fede il canale della Concordia dai Duchi della Mirandola condotto alla Secchia dove questa sbocca in Po; il celebre Canal-bianco prolungato ed unito al Tartaro; la Fossa

Digitized by Google

d'Ostiglia, i molti emissarii de' laghi resi navigabili, ed i tanti porti-canali aperti circa al tempo medesimo nel littorale Adriatico.

In somma l' Italia è stata la prima, la quale, e col coraggio e con l' ingegno, seppe far servire l' instabile elemento delle acque alla sua felicità ed al suo risorgimento dopo la decadenza del Romano Impero ; e fu parimente la prima ad insegnare alle nazioni forestiere quell' arte che essa non aveva altrimenti imparata che dai soli fatti e tentativi suoi e dalle sole sue sperienze, sulle quali diè ella lo stabilimento alla scienza idrostatica.

Canali dell' Olanda. Non vi ha paese in Europa che contenga più canali navigabili proporzionatamente alla sua estensione dei Paesi-Bassi e principalmente dell' Olanda. La costruzione di questi canali incominciossi al principio del dodicesimo secolo, allora quando, grazie alla sua posizione centrale, la Fiandra divenne come il deposito di que' prodotti che erano l' oggetto del commercio fra il Norte e il Sud dell' Europa. Il loro numero crebbe di poi in modo sorprendente. « L' Olanda, dice Philips nella sua Storia della navigazione interna, è intersecata da innumerevoli canali. Possono questi paragonarsi pel loro numero e per l' estensione che occupano alle nostre strade pubbliche e postali ; e siccome queste ultime sono continuamente coperte di carrozze, birrocci, carriaggi, carrette e genti a cavallo, che vanno alle varie città, borghi e villaggi ; alla stessa guisa gli Olandesi in navicelli da girare a diporto, corriere e barche da trasporto, stanno continuamente viaggiando e trasportano gli oggetti necessarii pel consumo giornaliero e per l'esportazione alle grandi città ed ai fiumi. Mediante questi canali un abitante di Rotterdam può far colazione a Delft, o all' Aia, pranzare a Leida e cenare ad Amsterdam o tornare a casa prima della notte ; col loro mezzo immense quantità di merci vengono trasportate attraverso l' Olanda in ogni parte della Francia, della Fiandra e della Germania. Quando questi canali sono agghiacciati, vi si viaggia sopra colle pattini, e si fanno lunghe corse in brevissimo tempo ; intanto carichi pesantissimi vengono trasportati con carri e slitte, i quali vengono usati più spesso sui loro canali che sulle strade.

» Gli annui prodotti di questi canali sono quasi incredibili, ma è certo cosa dimostrata che essi ascendono a più che 230,000 lire sterline, per circa 400 miglia di navigazione interna, il che fa 625 lire al miglio, la superficie quadrata del qual miglio non eccede due acri di terra ; non è maraviglia se un profitto così sorprendente eccitò le altre nazioni ad imitare l' Olanda nel darsi ad opere di tanto vantaggio.

» I canali dell' Olanda sono generalmente larghi 60 piedi e profondi 6, e vengono diligentemente tenuti netti ; il fango che se ne cava è un ottimo letame : i canali sono generalmente a livello ; quelli che hanno una caduta sono muniti di sostegni. Da Rotterdam a Delft, all'Aia, a Leida, il canale è a livello perfetto, ma è talvolta esposto a forti venti. I canali sono, per la maggior parte, costruiti al di sopra delle campagne o dei paesi per dare uno sfogo all' acqua che nel verno innonderebbe i terreni. Per estrarre l' acqua dal paese di Delft, provincia lunga non più di 60 miglia, occorrono 200 mulini a vento che innalzano quest' acqua e gettanla nel canale. Tutti i canali d' Olonda sono muniti di sponde od argini d' immensa grossezza, e da questi dipende la sicurezza del paese dalle innondazioni ; è quindi cosa di

Digitized by Google

somma importanza mantenerli sempre in ottimo stato; a tal effetto vi ha una specie di corpi di milizia, ed in ogni villaggio trovasi un deposito dei materiali convenienti e di uomini, il cui incarico sta nel trasportare sui carri pietre e rovinacci nei luoghi ove si è scoperto qualche guasto. Quando suona una certa campana, o quando le acque sono ad una certa altezza stabilita, ciascuno di questi operai dev' essere al suo posto. Inoltre a ciascuna casa o famiglia è assegnata una certa parte di argine, al cui riattamento essa deve prestarsi. Quando si teme una rotta copresi tutta la parte superiore degli argini di sacchi di terra e di pietre.

Canale da Amsterdam a Niewdiep vicino ad Helder. Lo scopo di questo canale, che è l' opera più grande di tal genere che v'abbia in Olanda, e probabilmente nel mondo, si fu quello di aprire un transito sicuro e facile alle grandi navi da Amsterdam nell' Oceano germanico. Il canale che è dirimpetto al porto di questa città ha 40 piedi d' acqua, ma il Pampus o braccio di mare che unisce l' Ye allo Zuyder-zee 7 miglia più abbasso, non ha che 10 piedi di profondità; e perciò tutte le navi il cui carico è considerevole entrando o uscendo dal porto devono sbarcare una parte del loro carico, e riprenderlo dopo aver passato quel braccio di mare. Siccome anche lo Zuyder-zee è in ogni punto pieno di secche, così era tolto ogni mezzo ordinario di agevolare l' ingresso in Amsterdam; e perciò da gran tempo erasi stabilito di aprire un canale che andasse fino all' Helder che è il punto più settentrionale dell' Olanda. La distanza fra i punti estremi è di 41 miglia inglesi, ma la lunghezza del canale è di circa 50 e mezzo. La larghezza alla superficie dell'acqua è di 124 $\frac{1}{2}$ piedi inglesi, la larghezza al fondo 36; la profondità 20 piedi e 9 pollici.

Al pari degli altri canali olandesi, il suo livello è quello della più alta marea e riceve alimento dall' acqua del mare. Non vi abbisognarono che due soli sostegni alle estremità, a cagione delle maree; ma vi sono inoltre due cateratte nello spazio intermedio; è attraversato da 18 ponti levatoi. I sostegni e le chiaviche sono doppie, cioè, ve ne ha due sulla larghezza del canale e la loro costruzione e manufattura diconsi perfettissime. Vennero fabbricati con mattoni per economia, ma ad ogni tratto vi sono frapposte liste di pietra viva, il cui orlo risalta di circa un pollice oltre ai mattoni per guarentirli dall' urto dei lati delle navi. A ciascun lato del canale vi ha un largo sentiero pei cavalli che devono rimurchiare le barche e la ampiezza del canale medesimo è tale da poter capire due fregate di fronte.

Si può facilmente segnare sopra una carta dell' Olanda la linea che percorre il canale. Dall' Ye ad Amsterdam va al Nort della città di Parmerend; indi continua all'occidente del lago Alkmaar; poscia segue al norte dello stesso lago fino ad un punto distante due miglia dalla costa vicino a Peten; di là corre paralello alla costa fino ad unirsi al mare alquanto all' Est dell' Helder, fino al Porto di Niewdiep formato negli ultimi 30 anni. Trovasi quivi una grande macchina a vapore per alimentare il canale d' acqua durante la bassa marea od in altri simili casi. Il tempo necessario a rimurchiare le barche da Niewdiep ad Amsterdam è di 18 ore. L' Helder è il solo punto sui lidi dell'Olanda dove l' acqua abbia una certa profondità, e deve questo vantaggio all' esser desso situato di contro all' isola di Texel, la quale ristringendo la comunicazione fra l'Ocea-

Digitized by Google

no Germanico e lo Zuyder-zee, per un tratto di circa un miglio produce una corrente, la quale netta e scava il canale. Immediatamente in faccia dell'Helder la profondità è di 100 piedi di acqua al tempo dell'alta marea e nel basso fondo che attrovasi verso ponente vi sono 27 piedi di acqua. Nello stesso luogo la diga artifiziale che trovasi nell' Ye dirimpetto ad Amsterdam, ristringendo il canale a circa 1000 piedi, mantiene nel porto una profondità di 40 piedi, al tempo dell'alta marea, mentre al di sopra e al di sotto di esso non è che di soli 10 a 12 piedi.

Il canale venne cominciato nel 1819 e finito nel 1825; la spesa che esso costò valutasi a 10 o 12 millioni di fiorini; se noi riguardiamo la ampiezza di questo canale, calcolando la capacità di esso, stimiamo essere il più grande che v'abbia al mondo ad eccezione forse di qualche canale chinese. Il volume dell'acqua che esso contiene o la sua sezione è doppia di quella del canale di Nuova-Yorck o di quello di Linguadocca, e due volte e mezza più grande che la parte manufatta del canale Caledonio. A motivo però della facilità con cui si potè scavare quel canale, della uguaglianza del terreno, attraverso il quale esso passa, le difficoltà con cui gli ingegneri dovettero lottare nel costruirlo sono un nulla in confronto di quelle che si dovettero vincere pegli altri canali summentovati. Non abbiamo indicato quali profitti dia questo canale; ma probabilmente essi non offrono, almeno considerati solo direttamente, un congruo compenso. Anzi, malgrado il basso prezzo degl'interessi in Olanda, esso richiederebbe un pedaggio di 40 mila lire all'anno per coprire gli interessi e compensare le spese, e si può francamente asserire che non si ritrae certo una sì gran somma dalle imposte moderatissime che pagano le navi che lo attraversano. Non è però questo il solo oggetto che si deve avere di mira nel valutare il vantaggio di opere di tal fatta; la sua influenza nel promuovere il commercio di Amsterdam e per conseguenza di tutta l' Olanda possono largamente compensare del costo di esso. Egli è troppo evidente che se si fossero caricate le navi d' imposte eccessive si avrebbe realmente distrutto questo vantaggio e sarebbe andato fallito lo scopo avutosi principalmente di mira nella costruzione di questo canale.

Canali della Danimarca. Il canale di Holstein nella Danimarca è di assai grande importanza. Esso congiunge il fiume Eyder con la baia di Kiel sulle coste del Nort-Est di Holstein, formando una comunicazione navigabile fra il mare del settentrione un poco al Nort di Heligoland ed il Baltico e facendo che le navi possano passare dall'uno all'altro con un breve tragitto di circa 100 miglia, in luogo di un lungo e difficile viaggio intorno al Jutland ed attraverso il Cattegatt ed il Sund. L' Eyder è navigabile per le navi che non pescano più di 9 piedi da Tonningen fino alla foce di Rendsburg dove si unisce al canale che comunica col Baltico ad Holtenau, circa 3 miglia al nort di Kiel. Il canale è lungo 26 miglia inglesi, comprendendosi in questo tratto circa 6 miglia che si percorrono sul fiume. Quella parte che venne scavata è larga 95 piedi inglesi alla sommità e 51 piedi e 6 pollici al fondo, ed ha la profondità di 9 piedi e 6 pollici. La sua maggiore elevazione sopra il livello del mare è di 24 piedi e 4 pollici, alla quale altezza si innalzano le navi col mezzo di 6 sostegni. E' navigabile da barche della portata di 120 tonnellate od anche di più, purchè siano costruite in modo conveniente alla sua poca profondità. Il

Digitized by Google

costo totale di questo canale fu di circa 500 mila lire sterline. Venne aperto nel 1785 ed ha pienamente corrisposto alle mire di quelli che ne progettarono la costruzione, di abilitare, cioè, le navi che costeggiano le isole Danesi nel Baltico e le coste orientali di Holstein, Jutland, ec., a recarsi ad Amburgo, in Olanda, in Inghilterra, ec., in minor tempo e con assai minori pericoli che nell' ordinario modo di loro navigazione; dimodochè abbandonato il capo di Kaun si posero in relazione coi paesi d' occidente. Anche le navi estere di piccole dimensioni, e particolarmente quelle che navigano il Baltico ed i mari settentrionali con bandiera olandese od anseatica avvantaggiaronsi grandemente delle agevolezze offerte da questo canale. Nel corso di 5 anni, cominciando dal 1831, passarono ogni anno per questo canale non meno di 2786 navi. Questa è una prova evidente della sua utilità. Sarebbe nullameno assai più frequentato, se non fosse che la navigazione dell' Eyder è difficile dal mare a Hendsburg.

Canali della Svezia. Lo stabilimento di un mezzo di navigazione interna che unisse il Cattegat col Baltico formò da gran tempo l' oggetto dello studio e degli sforzi della nazione e del governo della Svezia. Varii motivi si univano a rendere quel tragitto difficile ed incerto. Il Sund e gli altri canali del Baltico, essendo soggetti alla Danimarca può questa, nel caso che sia in guerra colla Svezia, recar grave danno a quest' ultima, tagliando ad essa qualunque comunicazione per mare fra le provincie Orientali ed Occidentali del regno; perciò, colla mira da un lato di ovviare questo pericolo e dall' altro di agevolare il trasporto del ferro, del legname e di altri prodotti dall'interno alle coste, erasi stabilito di tentare d'aprire una interna comunicazione mediante il fiume Gotha ed i laghi Wener, Veter, ec., da Gottemburgh a Soderkoeping sul Baltico. La prima parte di questa impresa, e la più difficile, si era quella di perfezionare la comunicazione da Gottemburgh al lago Wener. Il Gotha che scorre da questo ultimo al primo è navigabile per la maggior parte di sua lunghezza da navi con carichi considerevoli; ma oltre ad alcune altre piccole difficoltà da superarsi, la navigazione è affatto interrotta al punto chiamato Trollhaetta da una serie di cateratte d'una altezza di circa 112 piedi. La rapidità di questo fiume e la durezza delle rocce di granito rosso sovra cui scorre, e delle sponde perpendicolari ond'essa è cinta, rendevano oltre ogni dire difficile ed arduo il tentativo di aprire un canale laterale, e più ancora quello di rendere il fiume stesso navigabile. Ma non atterrito da questi ostacoli, oppure, che è più probabile, non avendo abbastanza riflettuto su di essi, un ingegnere del paese di nome Pohlen intraprese alla metà dello scorso secolo l' erculea fatica di costruire sostegni nel letto del fiume per renderlo navigabile. Sia però a cagione degli insuperabili ostacoli che all' esecuzione di questo piano opponevansi, sia per la mala esecuzione, sia per mancanza di mezzi sufficienti al lavoro, venne questo interamente abbandonato, dopo essere stato condotto bene innanzi ed avervisi impiegate grandi somme di denaro. L' impresa rimase abbandonata da quel momento fino al 1793, nel qual anno si propose un piano, al quale si avrebbe dovuto pensare dapprima, di tagliare, cioè, un canale laterale attraverso la dura roccia a circa un miglio e mezzo dal fiume. Questa nuova intrapresa venne cominciata sotto gli auspizii di una Società formatasi a tale oggetto nel 1794, e venne

Digitized by Google

con ottimo successo condotta a termine nel 1800. Questo canale è lungo circa 3 miglia, ed ha circa 6 piedi e mezzo di acqua; tiene otto sostegni, ed ammette navi di circa 100 tonnellate. Una parte di esso è tagliata attraverso la roccia ad una profondità di 72 piedi: la spesa riuscì di gran lunga minore che non si credeva, essendo giunta soltanto a 80 mila lire sterline. Il lago Wener, la navigazione del quale venne così posta in comunicazione con Gottenburgh, è assai largo, profondo e circondato da alcune delle provincie svedesi, le quali ora posseggono l'inestimabile vantaggio di un pronto e conveniente trasporto dei loro prodotti.

Appena fu compiuto il canale di Tröllhaetta rimase tolto ogni dubbio sulla possibilità di estendere la navigazione fino a Soderkoeping. Intanto il lago Wener venne unito a quello di Werter, mediante il canale di Gotha sul quale possono navigare barche di ugual dimensione che su quello di Tröllhaetta; la continuazione della navigazione dal Baltico al Werter, parte mediante due canali di ugual grandezza, di quello superiore e parte sui laghi, è ora, noi crediamo quasi compiuta. Tutta questa intrapresa dicesi la navigazione di Gotha, ed è giustamente annoverata fra le più distinte fra le altre tutte di tal genere cui si diede esecuzione in Europa.

Poco innanzi eransi uniti i laghi di Helmar e di Maelar col canale di Arboga; poscia nel 1819 venne costruito un canale dal lago di Maelar al Baltico a Sodertelge. Il canale di Stroemsholm, così detto perchè passa vicino al castello di questo nome, aperse una comunicazione navigabile fra la provincia di Dalecarlia ed il lago Maelar, e varii altri canali si aprirono che lungo qui sarebbe l'annoverare.

Canali della Francia. Il primo canale eseguitosi in Francia fu quello di Briares, lungo 34 miglia e mezzo inglesi, ed il cui scopo si fu quello di far comunicare la Loira colla Senna. Venne cominciato nel 1605, regnando Enrico IV, e venne compiuto nel 1642 sotto il suo successore Luigi XIII.

Il canale di Orleans, che si unisce al precedente, fu incominciato nel 1675. Ma la più sorprendente intrapresa di questo genere che siasi eseguita in Francia, ed anzi in tutto il continente, è il canale di Linguadocca, progettatosi sotto Francesco I, ma incominciato e condotto a termine durante il regno di Luigi XIV. Esso unisce Narbona a Tolosa, e serve a procurare un mezzo di comunicazione sicuro e sollecito fra l'Oceano atlantico ed il Mediterraneo. È lungo 64 leghe francesi e profondo 6 piedi ed ha in tutto 114 sostegni. Nella parte più alta è 600 piedi al di sopra del livello del mare. In alcuni luoghi viene condotto mediante ponti assai larghi e di grande solidità sopra fiumi molto larghi. Costò più che un milione e 300 mila lire, e fece molto onore all'ingegnere Riquet che lo aveva imaginato e che ne diresse l'esecuzione.

Oltre a questa grand'opera, la Francia possiede varii altri magnifici canali, quale si è quello del Centre che unisce la Loira colla Saona; quello di S. Quintino, che unisce S. Quintino colla Schelda e colla Somma; quello di Besançon che unisce la Saona, e per conseguenza il Rodano, al Reno; quello di Burgundy che unisce il Rodano alla Senna, ec.; alcuni di questi canali sono notabili per la loro grandezza; il canale del Centre è lungo 72 miglia inglesi, fu terminato nel 1791 e costò circa 11 milioni di franchi. Il suo più alto livello è circa 240 piedi al di sopra del livello della

Digitized by Google

Loira a Digoin ; la sua larghezza alla superficie dell' acqua è di circa 48 piedi ed al fondo di 30 piedi ; la sua profondità è di 5 piedi e un quarto ; il numero dei sostegni 81. Il canale di S. Quintino è lungo 28 miglia inglesi e fu compito nel 1810. Il canale che unisce il Rodano al Reno è il più lungo di tutti. Stendesi dalla Saona, un po' al di sopra di S. Giovanni di Losne per Dole, Besançon, e Mulhouse a Strasburgo, dove congiungesi al Reno dopo aver percorso una distanza di circa 200 miglia inglesi da Dole a Vogeaucourt, presso a Montbeliard. Il canale è principalmente scavato nel letto del Doubs e non è ancora finito interamente. Il canale di Burgundy sarà lungo quando sarà terminato circa 242 chilometri, ossia 150 miglia inglesi, ma presentemente non è navigabile che per un tratto di circa 95 chilometri. Oltre a questi molti altri canali si stanno tuttavia lavorando o si sono progettati per avere compiuta notizia dei quali gioverà molto consultare l' opera di Dutens, intitolata : Storia della navigazione interna della Francia, il secondo volume della quale contiene una bella carta che rappresenta il corso dei fiumi e canali della Francia.

Egli è probabile tuttavia che i progetti di strade di ferro ora proposti in Francia possano influire in questi ultimi tempi ad arrestare le intraprese della formazione dei canali. Dobbiamo però osservare pur troppo, che lo stato attuale delle leggi in Francia è molto sfavorevole alle intraprese ed al buon successo d'ogni pubblico lavoro di grande importanza, e siamo inclinati ad attribuire a questa influenza la piccolezza dei canali di Francia in confronto a quelli degli altri paesi, ed il tempo recente in cui molti di essi furono costruiti. In quel paese i canali, le darsene ed altri simili lavori sono ordinariamente eseguiti a spese e per vantaggio del governo sotto la direzione dei suoi agenti, nè l'intrapresa viene mai affidata interamente ad individui privati od alle società. Quando si deve costruire una strada od un canale, i piani e le stime di essi devono essere presentati al Ministro dell' Interno, dal quale vengono rimessi al Prefetto del Dipartimento e da questo all' uffizio dei ponti ed argini ; e, supponendo che il progetto venga approvato da questo e dagli altri pubblici funzionarii consultati su tale proposito, il lavoro può essere eseguito, ma sempre sotto la sopraintendenza d'un pubblico ingegnere. In conseguenza di questo cattivo sistema non vengono intraprese dai privati che speculazioni di poca importanza. Frattanto non poche di quelle cominciate dal Governo rimangono imperfette ed inutili, ed anche quelle che vengono condotte a termine, di raro, come era ben facile a prevedersi, riescono di vantaggio. Alcune osservazioni assai buone su tale proposito si trovano nella utilissima opera di Dupin, sulle forze commerciali della Gran Brettagna.

Canali della Prussia. Gli stati prussiani sono attraversati da grandi fiumi navigabili, l'Elba, l'Oder e la Vistola ; la imboccatura del primo è nel mare del Nort, quella degli altri nel Baltico. La formazione di una navigazione interna che riunisse questi grandi fiumi eccitò l' attenzione del Governo da un epoca assai remota ; e tale effetto venne successivamente ottenuto, in parte mediante altri fiumi di minor importanza che affluivano nei primi ed in parte mediante canali. Nel 1662 si intraprese il canale di Muhlrose per unire l'Oder e lo Spree ; quest' ultimo è un fiume navigabile che sbocca nell'Harel, altro fiume navigabile

Digitized by Google

che si unisce all' Elba presso ad Harelburg. La navigazione però dall'Oder all' Elba per questi fiumi era difficile e soggetta a frequenti interruzioni, e per ovviare a questi difetti Federico il Grande costruì verso la metà dell' ultimo secolo il canale Finnow che scorre dall'Oder, presso ad Oderberg, fino all'Harel vicino al Liebenwalde; la comunicazione venne dappoi continuata da quest' ultimo punto fino ad una catena di laghi a Plauen; dal qual punto si aperse un canale che si congiunge all' Elba, vicino a Maddeburgo. Essendosi in tal guisa riunita l' Elba all' Oder con una navigazione molto più facile, quest' ultimo venne unito alla Vistola, in parte mediante il fiume Netze ed in parte con un canale che unisce questo fiume a quello di Brahe, il quale sbocca nella Vistola presso Bromberga. In tal guisa venne dato compimento ad un vasto sistema di interna navigazione; le barche passano liberamente attraverso una vasta estensione di paese da Amburgo a Danzica, offrendo il mezzo di trasportare per acqua i prodotti dell' interno ed importarvi quegli dei paesi esteri provenienti dal mare del Nort o dal Baltico, locchè torna di grande vantaggio.

Canali dell' Austria. L' impero austriaco è attraversato nella sua maggior estensione dal Danubio; ma i vantaggi che possono risultare al commercio coll' estero dell' impero dal possesso di un così gran fiume vengono in gran parte diminuiti dalla gelosia del Turco sotto il cui dominio è l' imboccatura di questo fiume e dalle difficoltà che esso presenta alla navigazione in alcuni punti. Due canali di qualche grandezza vennero costruiti in Ungheria. Quello detto il canale di Bega è lungo 73 miglia inglesi: esso scorre da Fascet attraverso il Bannat per Temeswar a Becskerek donde le barche passano dal Bega nel Theiss un poco al di sopra del punto dove questo si unisce al Danubio. L' altro canale porta il nome di Canale ungherese. Esso scorre dal Danubio per Zambor al Theiss col quale si unisce presso a Földvar essendo lungo 62 miglia inglesi: la sua maggiore elevazione, non eccede i 27 piedi. Oltre al precedente vi è il canale di Vienna che stabilisce una comunicazione fra questa città e Neustadt; si è detto aversi intenzione di continuare questo canale fino a Trieste; ma per quanto sia desiderabile l' esecuzione di un tale progetto vi ha gran motivo di dubitare se esso sia eseguibile. Presentemente si stà costruendo una strada di ferro che va da Munthansen, sul Danubio, a Budweiss, sopra la Moldau, che è un fiume navigabile che sbocca nell' Elba. Questa strada apre in tal guisa una importantissima comunicazione fra quei due fiumi.

Canali della Spagna. In nessun luogo erano più necessari i canali, sia per riguardo alla navigazione, che per l'irrigazione, quanto in Ispagna; ma la natura del suolo e la povertà ed ignoranza del Governo e più quella del popolo, oppongono ostacoli formidabili alla loro costruzione. Durante il regno di Carlo II una compagnia di intraprenditori Olandesi si offrì di rendere il Manzanares navigabile da Madrid fino a là dove esso sbocca nel Tago, e quest'ultimo da quel punto fino a Lisbona, a condizione che venisse loro concesso di levare una imposta per un certo corso d' anni sulle barche che passassero su questo canale. Il consiglio di Castiglia, preso seriamente in considerazione questo progetto, e dopo aver maturamente ponderato, pronunciò la singolar decisione seguente: « Che se fosse piaciuto a Dio che questi due fiumi fossero stati navigabili, non

Digitized by Google

avrebbe abbisognato dell' umano aiuto per farli tali; ma che se non li aveva fatti navigabili era segno che non stimava che ciò fosse conveniente. Il tentarlo adunque sarebbe stato un violare un decreto della sua provvidenza ed un voler riparare all'imperfezioni che egli avesse volontariamente lasciate nel mondo. » Ma simili intraprese non vennero per lungo tempo considerate sotto un aspetto sì falso; e molti canali vennero progettati dopo che il trono passò nella dinastia dei Borboni, benchè pochi siano stati eseguiti e condotti a termine. Il canale dell' Ebro, cominciato sotto l' imperatore Carlo V, è il più importante della Spagna, ma non se ne eseguì che una parte e durante l' inverno va soggetto a mancanza d' acqua. Scorre paralello all' argine diritto dell' Ebro da Tudela in Navarra fino a sotto Saragozza. La intenzione era di condurlo al Sastago dove questo si unisce coll' Ebro. Il canale della Castiglia è destinato a comunicare col paese fra Douro e Reynosa, ed a facilitare il trasporto dei grani dall' interno a Santander ed a Bilbao. Passa per Valiadolid, Palencia ed Aguilar del Campos; una piccola parte venne compita ed è attualmente navigabile. Una compagnia intraprese recentemente, come avevano, offerto dapprima gli speculatori Olandesi, di rendere il Tago navigabile da Aranjuez a Lisbona, avendosi stipulato al congresso di Vienna che la navigazioue di quel fiume deva esser libera. Un progetto per iscavare il Guadalquivir, ed alcuni altri sono ancora pendenti.

Canali dell' Inghilterra. La posizione di questo paese in un isola, nessun punto della quale trovasi molto lontano dal mare o da qualche fiume navigabile, è forse una delle principali cagioni dell' esteso commercio e manifatture di esso, e fece che non si pensasse alla costruzione dei canali se non se in questi ultimi tempi. Tutte le cure di quelli che primi studiaronsi di migliorare la navigazione interna si limitarono a cercare di scavare gli alvei dei fiumi, e di renderli atti al passaggio delle navi, e varii progetti vennero proposti ed eseguiti a tal fine, cangiando talora forma agli alvei stessi, riparando ai pericoli delle innondazioni con argini, sostegni e simili manufatti, ec.

Le difficoltà però che presentava la navigazione nel risalire i fiumi, suggerirono il ripiego di abbondonare gli alvei d' alcuni di quelli e di costruire canali paralelli ad essi, nei quali l' acqua potesse essere sostenuta ad un livello conveniente col mezzo dei sostegni. L'atto, approvato nel 1755, per migliorare la navigazione del fiumicello di Sankey sul Mersey, diede origine ad un canale laterale, lungo circa 11 miglia e un quarto inglesi, il quale merita di venire ricordato siccome il primo tentativo di tal sorte fattosi in Inghilterra.

Prima però che questo canale fosse compiuto, il celebre duca di Bridgewater, e l'ingegnere rinnomatissimo Iacopo Brindley, concepirono un progetto di canalizzazione, affatto indipendente dai fiumi naturali, ed allo scopo di offrire grandi facilità al commercio, conducendo i canali attraverso fiumi e montagne, a talchè poteva insorgere dubbio sulla possibilità della esecuzione di essi. Quel duca, di animo veramente nobile e generoso, consumò una ricchezza principesca nell' esecuzione dei suoi progetti; e per aumentare i propri mezzi di darvi mano, dicesi aver egli ridotta la sua spesa personale a 400 lire sterline all' anno. I suoi progetti però produssero grandi ricchezze ai di lui successori; e promossero in istraordinaria gui-

Digitized by Google

sa, la dovizia e la prosperità del suo paese. Questo uomo, da citarsi ad esempio a tanti doviziosi i cui danari marciscono negli scrigni o non tornano utili che alle baldracche ed ai parassiti, morì nel 1823.

Era il Duca proprietario d' un vasto tratto di paese a Posley, 7 miglia distante da Manchester, nel quale trovavansi alcune abbondanti cave di carbone fossile, il quale fino allora era rimasto in gran parte inutile, attesa la spesa del trasporto di esso al mercato. Desideroso il Duca di trarre maggior profitto da queste sue cave di carbone, pensò che ciò potesse ottenersi scavando un canale da Worsley a Manchester; consultò su tale idea il Brindley che la dichiarò eseguibile, ed ottenutosi dietro a ciò un atto di concessione dal governo si diede tosto la mano all' opera « Il sistema, dice Philips, dietro al quale venne incominciato questo lavoro fa molto onore al nobile intraprenditore pegli ordini da esso dati all' ingegnere, importando questi doversi fare questo canale perfetto nel suo genere, e che in quanto al mantenere costante il livello dell' acqua, si potrebbe attenersi ai soliti metodi adoperati per la costruzione dei sostegni. Nel dare però esecuzione a questo disegno si presentarono varie difficoltà che reputavansi insuperabili. Era necessario far passare il canale al dissopra di alcuni fiumi, e di larghe e profonde vallate, dove era evidente che bisognava costruire argini di terra grandissimi ed in tale quantità che appena si sarebbero potuti finire in un secolo, e, ciò che più importa non si conosceva alcuna sorgente tanto abbondante da fornire la quantità d' acqua necessaria ad alimentare il canale e renderlo navigabile. Ma Brindley, con una costanza e forza di spirito ad esso particolari, e possedendo la fiducia del Duca, inventò tali macchine ammirabili, e adoperò tali mezzi per facilitare l' avanzamento del lavoro, che tutti attesero maravigliando a vedere come avrebbe superato tante difficoltà.

» Quando il canale fu costruito fino a Barton, dove l' Irwell è navigabile dalle grandi navi, Brindley propose di farlo passare sopra quel fiume mediante un acquidoccio 39 piedi al dissopra della superficie dell' acqua nel fiume. Essendosi però riguardato questo progetto come stravagante; desiderò egli, a giustificazione della sua condotta verso il suo nobile committente, che si consultasse l' opinione di alcun altro ingegnere, stimando che facilmente potrebbe convincere qualunque persona ragionevole ed intelligente, della eseguibilità del progetto. Un nobile che godeva la fama di talenti distinti, recatosi sul luogo dove erasi progettato di fare l'acquidoccio prese a schernire quel tentativo, ed allorchè gli vennero comunicati l' altezza e le dimensioni dell'acquidoccio, esclamò: Udii sovente formarsi aerei castelli, ma non ne conosco nessuno cui non si potesse dar esecuzione più facilmente che a questo. Questa sfavorevole sentenza non distolse però il Duca dal seguire la opinione del suo ingegnere. L' acquidoccio venne tosto incominciato, e condotto a fine con tale sollecitudine e buon esito da far rimanere attoniti quelli che poco prima ne avevano stimata impossibile la costruzione. »

Prima che fosse compiuto il canale da Worsley a Manchester, il Duca e l' ingegnere di esso, pensarono che sarebbe possibile di estenderlo con una diramazione la quale andasse paralella al fiume Mersey attraverso al Chester, e che terminasse nel Mersey stesso, al dissopra del punto dove questo cessa di essere

Digitized by Google

navigabile, e ciò a fine di aprire un nuovo mezzo di comunicazione sicura e facile fra Manchester e le vicinanze di Liverpool. La esecuzione di tale progetto venne autorizzata con un atto del 1761. Questo canale, lungo circa 29 miglia, venne terminato in circa cinque anni, essendo costruito colla maggiore diligenza, e si riconobbe ugualmente utile al proprietario di esso ed al pubblico.

Il buon successo dei canali del Duca di Bridgewater, eccitò lo spirito pubblico a tentare simili intraprese in altre parti dell' Inghilterra. Brindley aveva poscia formato un magnifico piano per unire i grandi porti di Londra, Liverpool, Bristol ed Hull, con un sistema di navigazione interna; e prima della sua morte, avvenuta nel 1772 all' età di 56 anni, ebbe la soddisfazione di vedere assai bene avviata la esecuzione di questo suo grande progetto. Il canale di Trent e Mersey, o come venne chiamato più comunemente il Grande Trunk Canal, lungo 96 miglia, fu cominciato nel 1766 e terminato nel 1777. Esso scorre da vicino a Runcorn sul Mersey, dove comunica col canale del Duca di Bridgewater, a Newcastle sul Line, indi al mezzo-giorno verso Titchfield, ed a greco, fino a che sbocca nel Trent a Wilden Ferry, alla estremità maestro del Leicestershire. Venne anche compiuta una comunicazione per acqua fra Hull e Liverpool, e col mezzo del canale del Staffordshire e del Worcestershire, che si unisce al Grand Trunck vicino ad Haywood col precedente, ed al Severn presso a Hourport con quest' ultimo, gli stessi mezzi di comunicazione si estesero anche a Bristol. Mentre stavasi lavorando il Grand Trunk canal, si intraprese lo scavo di un canale da Liverpool a Leeds lungo 130 miglia; un altro da Birmingham al canale di Staffordshire e di Worcestershire, cui si unisce presso a Wolverhampton, ed uno da Birminghan a Fazeley e di là a Coventry. Coi canali intrapresi dappoi, si aprì una comunicazione fra il Grand Trunk Canal ed Oxford e per conseguenza con Londra, dando così compimento al grandioso piano di Brindley. Nel 1793 si cominciò il grande Junction Canal, il quale va per una linea diritta da Brentford sul Tamigi, alquanto più in su della metropoli, a Braunston nel Northamptonshire, dove si unisce con Oxford e cogli altri canali centrali. E' lungo circa 90 miglia. Vi sono pure comunicazioni per acqua fra Londra ed il Wash, mediante la navigazione sul fiume Lea, sul Cambridge Junction Canal ec. Oltre a questi molti altri canali, alcuni dei quali notabili anche per la loro grandezza, vennero costruiti in varie parti dell' Inghilterra; cosicchè vi si ottenne una interna navigazione che non ha la pari in alcun altro paese d' Europa, eccettuata l' Olanda.

In Iscozia, nel 1768, s' incominciò il gran canale che unisce il Forth alla Clyde, che rimase però sospeso, nè venne ripreso che dopo la fine della guerra americana, e fu condotto a termine nel 1890. La sua lunghezza totale, compresivi gli scavi collaterali del canale di Glasgow e di Monkland, è di 38 miglia e tre quarti. Nella sua maggiore elevazione è 150 piedi al di sopra del livello del mare. Ha maggiori dimensioni di tutti i canali inglesi. La sua larghezza media alla superficie è di 56 piedi, e al fondo di 27. Dapprincipio era profondo circa 8 piedi e 6 pollici; ma recentemente si sono levate alcune inuguaglianze o banchi al suo fondo, sicchè la profondità è ora di circa 10 piedi; ha in tutto 39 sostegni. Molte difficoltà si incontrarono nell' eseguire questo cana-

Digitized by Google

le, le quali però vennero tutte superate felicemente, e benchè abbia dato poco profitto per molto tempo, egli ha in varii degli ultimi anni passati prodotto un ricco reddito ai proprietarii di esso. Nel 1832 vi si stabilirono sopra barche a corso veloce sulle quali abbiamo parlato all' articolo BARCHE, e torneremo in seguito del presente articolo trattando della utilità dei canali.

L' Union Canal congiunge il canale del Forth e del Clyde presso a Falkirk, e poscia scorre fino ad Edimburgo, essendo lungo 31 miglio e mezzo; è largo 40 piedi alla parte superiore, 20 al fondo, ed ha la profondità di 5 piedi. Era finito nel 1822; ma l' intrapresa per molte ragioni diede poco profitto. Finora i proprietarii non ricevettero alcuna somma a dividersi, e, per quanto crediamo, hanno poca speranza di migliorare condizione.

Nel 1807 si cominciò un canale ad oggetto di stabilire una comunicazione fra Glasgow, Paysley ed Ardrossan; finora non si eseguì che quella parte di esso che congiunge Glasgow con Paysley e col villaggio di Johnstonn. Questa parte è lunga circa 12 miglia, il canale essendo largo 30 piedi alla parte superiore, 18 al fondo, ed avendo 4 piedi e mezzo di profondità.

Il canale di Crinan, attraverso la penisola di Kintyre è lungo 9 miglia, profondo 12 piedi, ed è navigabile da navi dalla portata di 160 tonnellate.

Il canale Caledonio è la più grande impresa di tal genere fattasi nell' impero Britannico. Stendesi attraverso l'isola da un punto vicino ad Inverness ad un altro presso del forte William. E' formato principalmente dai laghi Ness, Oich e Lochy. La lunghezza totale di questo canale, compresivi i laghi è di 58 miglia e tre quarti; ma la parte scavata artificialmente di soli 21 miglio e mezzo. Alla sommità è 96 piedi e mezzo al di sopra del livello dell'Oceano occidentale. Venne costruito su grandi dimensioni, essendo profondo 20 piedi, largo 122 piedi alla parte superiore, e 50 piedi fondo; i sostegni sono profondi 20 piedi, lunghi 172 e larghi 40. Possono passarvi fregate di 32 cannoni e navi mercantili della portata di mille tonnellate. Questo canale venne aperto nel 1822. Fu eseguito interamente a spese del governo, dietro il piano e la direzione di Tommaso Telford. L' intero costo di esso fu di 986,924 lire sterline. Nell' anno 1829 il reddito totale di quel canale ricavato dai dazii sul carico delle navi e da altre fonti, ammontò a sole 2575 lire sterline, mentre le spese per esso incontrate lo stesso anno giunsero a 4573 lire sterline. E' quindi assai dubbio se il profitto ricavatone possa mai essere sufficiente a coprire la spesa per mantenerlo in buon essere, anche senza nulla detrarre per l' interesse del capitale.

Canali dell' Irlanda. Varii canali si scavarono in Irlanda, i principali dei quali sono il Grande canale, ed il Canale Reale. Il Grande canale venne incominciato nel 1756 da una società di soscrittori; ma essi non poterono condurre a termine l' opera senza grandi sovvenzioni del governo. Il canale comincia a Dublino e percorre in una direzione occidentale, piegando alquanto al mezzogiorno, a Shannon col quale si unisce presso a Bunagher, una distanza di 87 miglia. Oltre però al ramo principale, vi è un braccio ad Athy, dove si unisce il Barrow a una distanza di 26 miglia; e vi sono le diramazioni che vanno a Portarlington, al monte Mellick e ad alcuni altri luoghi. Vi è ancora un ramo occidentale costruito recentemente

Digitized by Google

da Shannon a Ballinaslae, lungo circa 14 miglia. La lunghezza totale di questo canale, colle sue varie diramazioni è di circa 156 miglia inglesi. La massima sua elevazione è di 278 piedi al di sopra del livello del mare a Dublino; è largo 40 piedi alla superficie e 24 a 20 piedi al fondo, ed ha 6 piedi di acqua. Costò in tutto più di 2 milioni di lire sterline. Nel 1829 vennero trasportati lungo questo canale 191,774 tonnellate di merci e circa 67 mila passaggeri. Le imposte sui carichi trasportati su questo canale, importati a Dublino ed esportati da quella città, salirono a 31,435 lire sterline, ed il trasporto dei passaggeri a 10,575. Nel 1831 i carichi portatisi su questo canale crebbero a 237,889 tonnellate e le imposizioni ricavate su di quelli a 36,736 lire. Non abbiamo saputo il numero dei passaggeri di quell' anno.

Nella costruzione di questo canale si commiserò due grandi errori; venne costruito troppo in grande, e lo si fece scorrere troppo verso il norte. Se fosse stato profondo 4 piedi a 4 piedi e mezzo in luogo di 6, la sua utilità avrebbe diminuito pochissimo, mentre la spesa sarebbe risultata infinitamente minore. Il maggior errore però consiste nella datagli direzione. Invece di unirsi al Shannon circa 15 miglia al di sopra di Lough Derg avrebbe potuto unirsi al di sotto di Limerick; in tale maniera le barche e le navi che vanno da Dublino a Limerick e viceversa, avrebbero evitato la navigazione difficile e pericolosa della parte superiore del Shannon; il canale sarebbe passato attraverso un paese più fertile; e non sarebbe stato d'uopo di farlo passare attraverso la palude di Allen, nel quale tragitto, dice Wakefield, » la società spese più denaro che se avesse scavato un ampio canale da Dublino a Limerick ».

Il Canale reale venne intrapreso nel 1789. Scorre desso all'occidente da Dublino al Shannon, il quale si unisce al Tormanbury. La sua lunghezza totale è di circa 83 miglia; la sua massima elevazione è di 322 piedi sopra del livello del mare. Al fondo è largo 24 piedi, ed ha 6 piedi d' altezza di acqua. Costò, senza gl' interessi sui capitali impiegati, avuti a prestito ed anticipati dal governo, 1,421,954 lire sterline. Nel 1831 il pedaggio produsse 12,729 lire sterline, somma appena bastante a compensare le spese ordinarie di riattamento e manutenzione, e i salari degl' impiegati, senza nulla prelevare per conto interessi.

Oltre ai due precedenti, vi sono alcuni altri canali, come pure varii fiumi il cui alveo venne artifizialmente regolato; ma forse nessuno di questi produce un profitto proporzionato al capitale impiegato nella sua costruzione. Quasi tutti vennero fatti mediante sovvenzioni del pubblico erario.

Canali dell' America. Gli Stati-Uniti si distinsero sopra tutte le altre nazioni pel coraggio e la perseveranza che dimostrarono nell'eseguire il più grandioso progetto allo scopo di procurare ed estendere la interna navigazione. Il maggiore di tutti gli altri loro canali, anch'essi di grande importanza, si è quello che unisce l'Hudson col lago Erie. Quest'opera immensa è lunga 363 miglia inglesi, larga 28 piedi al fondo, 40 alla superficie e profonda 4 piedi. Tiene 81 sostegni lunghi 90 piedi e larghi 14, ciascuno dei quali sostiene circa 8 piedi e un quarto di acqua; sono costrutti con pietra viva e lavorati, come il rimanente del canale con solidità, e diligenza. La altezza al principio, o la caduta lungo tutta la linea del canale, è di 661 piedi. Questa grand' opera venne aperta alla navigazione nell' ottobre

Digitized by Google

1823, ma non fu terminata fino al 1825. Costò quasi 1,800,000 lire sterline, e venne eseguita a spese dello stato della Nuova-York. Corrispose pienamente alle mire degl' intraprenditori, ed è un bell' esempio dato agli altri stati, meritando pienamente gli encomii che le furono tributati.

Oltre al canale di Erie, lo stato della Nuova-York ha compiuto il canale Champlain, che scorre dall'Hudson, vicino ad Albany, al lago di questo nome. La lunghezza, il costo ed i redditi di questi canali sono indicati nella tavola seguente:

CANALI	LUNGHEZZA	COSTO	PEDAGGI 1829	PEDAGGI 1830	PEDAGGI 1831
	Miglia	Dollari	Dollari	Dollari	Dollari
Erie	363	9,027,456:05	707.883;49	954,328:05	1,091,714:26
Champlain . . .	63	1,179,871:95	87,171:03	78,148:63	102,896:23
Oswego	38	525,115:37	9,439:44	12,335:18	16,271:10
Cayuga e Seneca .	20	214,000:31	3.643:49	11,987:81	12,920:39
	484	10,946,443:68	808,137:45	1,056,799:67	1,228,801:98

Il canale di Chesapeake e dell' Ohio è il più grande fra quelli che si stanno lavorando. Quest' opera gigantesca cominciossi nel 1828. Riceve l' acqua dal fiume Potomac al di sopra di Georgetown nella provincia di Columbia, e terminerà a Pittsburgh, in Pensilvania 341 miglia e un quarto distante. Le sue dimensioni sono molto maggiori di quelle del canale d' Erie, la larghezza del fondo essendo di 50 piedi, quella della superficie dai 60 agli 80, e la profondità variando da 6 a 7 piedi. I sostegni sono di pietra, lunghi 100 piedi e larghi 15; l'altezza totale cui essi devono sostenere l'acqua dal principio al fine di tutta la linea è di 3,215 piedi. Alla parte più alta passa attraverso i monti Alleghany per una strada scavata sotterra lunga 4 miglia e 80 giarde. Si calcolò che questo lavoro dovesse costare 22,375,000 dollari, ma sembra che la spesa sarà alquanto minore. Alla fine del 1832 si aperse alla navigazione una parte di questo canale che va sino a Delaware, ed in una settimana vi passarono 177 navi, che pagarono un pedaggio di 2800 dollari.

Molti altri canali si eseguirono in diverse altre parti d'America, e molti si stanno tuttora lavorando.

Utilità dei canali. La utilità dei canali, quando siano costruiti a dovere, ed aprano una facile comunicazione fra luoghi atti a stabilirvi un grande passaggio, non venne mai meglio dimostrata che in un opera inglese pubblicata nel 1765, intitolata: *Osservazioni sui vantaggi della navigazione interna*, ec.; ma lo squarcio seguente, tratto dagli *Annali commerciali* di Macpherson, dell'anno 1760, contiene un breve ed elo-

Digitized by Google

quente riassunto dei principali vantaggi che risultano dalla loro costruzione.

» I canali animano di nuova vita le manifatture esistenti, e incoraggiano a stabilirne di nuove, offrendo un facile mezzo di trasportare i materiali onde esse abbisognano ed i loro prodotti; e vedonsi sorgere nuovi villaggi sulle sponde dei canali in luoghi che erano dapprima condannati alla sterilità ed alla solitudine. Rinvigoriscono, e bene spesso anzi creano, il commercio interno, il quale per la sua grande estensione e pel suo scopo è di importanza assai maggiore del commercio esterno, senza esporre chi vi si dedica alle fatiche ed ai pericoli della vita marittima e dei cangiamenti di clima. Nè meno promuovono essi anche l' esterno commercio, dando ai mercanti il mezzo di recarsi dai porti o dai fiumi coi quali essi comunicano ad altri porti, ed agevolando l' esportazione dei prodotti dalle parti interne dei paesi, e la importazione, in esse, delle estere mercanzie, riducendo così que' paesi interni alla stessa condizione di quelli posti vicini al mare, od, in altre parole, cangiando i paesi interni in spiagge di mare e ponendoli a parte di tutti i comodi che procura la navigazione. Per essi il prezzo dei prodotti è quasi uguale in tutto un paese; i doni del cielo sono uniformemente ripartiti, e quegli che si dà al monopolio, vede distrutti i suoi iniqui ed ingiusti progetti dalla facilità con cui qualsiasi genere può trasportarsi a grandi distanze. Grandissimi sono pure i vantaggi che i canali recano all' agricoltura, la quale fornisce la maggior parte dei materiali alle fabbriche, e quasi tutti i mezzi di sussistenza, agevolando il trasporto di questi generi alle manifatture ed ai luoghi ove si devono commerciare. I concimi, la marna, il fango ed altri simili oggetti di grande peso e volume, ed i quali non si potrebbero trasportare che con gravi spese di carriaggi, e così pure i grani, i fieni e simili altri prodotti, si trasportano invece con tenuissima spesa sopra i canali: in fatto vidersi, in grazia di questi, terreni poveri o magri divenire fertili, e terre incolte dissodarsi e ridursi a coltivazione, dando abbondanti compensi al fittaiuolo od al proprietario di esse, con vantaggio generale per la accresciuta quantità di ciò che al vivere è necessario e dei materiali onde le manifatture abbisognano; il carbone (la cui importanza per una nazione manifatturiera, pochi fra quelli che non sono manifattori eglino stessi, sono al caso di valutare), le pietre, la miniera del ferro, e tutti i minerali in generale, come pure molti altri articoli il cui peso è assai grande in proporzione al loro valore, i quali rimanevano dapprima abbondonati come inutili dai loro proprietarii, a motivo della spesa, ed in molti casi anche della impossibilità, del loro trasporto sui carri, vennero resi utili, e diedero copiose ricchezze ai loro possessori per la vicinanza di un canale, il quale diede così origine ad un commercio che solo per esso continua e mantiensi. Tutti quelli che hanno percorso l'Olanda avranno certamente ammirato l' economia e la comodità del trasporto dei viaggiatori che offrono le barche in sui canali di quel paese; è d' uopo attribuire al desiderio generale in questo paese (in Inghilterra) di essere trasportati colla maggiore rapidità possibile, il poco uso che vi si fa di una maniera di viaggiare tanto economica ed agiata. Nè, parlando dei vantaggi dei canali, è da passarsi affatto sotto silenzio il piacere che cagiona all'occhio ed allo spirito la vista di un bel passaggio di barche, uomini, cavalli, ec. occupati nel procurarsi sussistenza, e

Digitized by Google

nel diffondere la opulenza e gli agi nel paese. In una parola, un' esperienza di 40 anni ci ha dimostrato la verità di quanto diceva gran tempo fa Adamo Smith, cioè che i *canali navigabili sono da porsi fra le imprese più utili* ».

Per quanto grandi però siano i vantaggi che si ottengono colla formazione dei canali è probabile tutta via che i loro progressi vengano molto diminuiti dalla fabbricazione delle STRADE *di ferro* (V. questa parola e l' articolo COMUNICAZIONI). Nullameno crediamo che i proprietarii della maggior parte dei canali attualmente esistenti abbiano poco a temere per tal motivo. Gli ultimi perfezionamenti introdottisi nell' arte di costruire e di porre in moto le barche promettono risultamenti di grande importanza, e tali da porre i proprietarii dei canali nel caso di lottare con grande vantaggio colle società delle strade di ferro. Abbiamo già indicato all' articolo BARCHE (T. II di questo Supplimento, pag. 195), come si fosse da alcuni anni riconosciuto che si poteva dare alle barche una grande velocità con una forza assai minore di quella che a ciò stimavasi necessaria dapprima. Abbiamo parimenti indicati in quello stesso articolo (pag. 196) i risultamenti delle esperienze di Robison sulla influenza della diversa forma delle barche sulla loro resistenza al moto. Dietro questi principii un nuovo sistema di navigazione venne introdotto sul canale di Paisley e di Glasgow da Houston nel giugno del 1831. I risultamenti di esso trovansi descritti nelle seguenti relazioni.

Tommaso Grahame, ingegnere civile inglese, in una sua lettera *ai proprietarii di canali ed ai commercianti*, dice: « Gli esperimenti di grande velocità vennero ripetuti e con ottimo successo sopra il canale più stretto, meno fondo e più tortuoso della Scozia, cioè sull' Ardrossan o canale di Paisley che unisce la città di Glasgow, con quella di Paisley e col villaggio di Johnstoun, per un tratto di 12 miglia. Il risultamento fu contrario ad ogni teoria precedente sulle difficoltà e sulle gravi spese che stimavasi impedissero d' ottenere grandi velocità sui canali, come pure sul pericolo, o sul danno che poteva recare agli argini il corso veloce delle barche lungh' essi.

» Da circa due anni la velocità del trasporto dei passaggeri sul canale Ardrossan, si fu di 9 a 10 miglia (*a*) e quantunque si facciano quattordici viaggi al giorno, e questi con grande velocità, le sponde non patirono verun danno. Le barche adoperatevi sono lunghe 70 piedi, larghe circa 5 piedi e 6 pollici, e si potrebbero fare più larghe, essendosi fatte in tal guisa per la grande strettezza del canale. Portano facilmente da 70 a 80 passaggeri; e in caso di bisogno ne portarono fino a 110. Il prezzo totale delle barche e loro attrezzi è di circa 125 lire sterline. Sono più ventilate, chiare ed agiate di qualsiasi vettura. I passaggeri possono andare dall'esterno all' interno, ed i prezzi sono un *penny* (circa 10 centesimi di franco) al miglio nei primi posti e tre *farthings* (7 centesimi di franco) nei secondi. I passaggeri sono tutti al coperto, avendo inoltre uno spazio scoperto a loro disposizione. Queste barche vengono trascinate da 2 cavalli (il costo dei quali è di 50 a 60 lire sterline al paio) che vanno sempre di gran galoppo, e si cangiano ad ogni 4 miglia, i quali percorronsi in 22 a 25 minuti, compresivi gli indugii del deporre e ricevere i passaggeri, ciascun paio di cavalli servendo 2

(*a*) Il miglio inglese, che è quello onde si parla in quest'articolo, equivale a 1608 metri all' ora.

Digitized by Google

o 3 volte alternativamente in un giorno. In tal modo le barche vengono tratte lungoun canale stretto e poco profondo con una velocità che si riteneva quasi impossibile.

» La spesa totale per quelli che conducono i cavalli, e pel movimento di uno di queste barche per 4 corse, ciascuna di 12 miglia (lunghezza del canale) o sia 48 miglia al giorno (compresovi l' interesse del capitale, un 20 per 100 lasciato a parte ogni anno pel rinnovamento delle barche, o per la perdita del capitale in esse impiegato, ed una somma notabile pegli accidenti pel rimpiazzo dei cavalli) è di 700 lire sterline e d' alcuni scellini; ovvero supponendo che la barca viaggi 312 giorni dell' anno, poco più che 2 lire sterline, due scellini e 4 denari al giorno, o circa 11 denari al miglio. Così la spesa attuale per trasportare 80 a 100 persone ad una distanza di 30 miglia (che è la lunghezza della strada di ferro di Liverpool) con una velocità di circa 10 miglia all' ora, sul canale di Paisley, uno, come dicemmo, dei più tortuosi, stretti e poco profondi dell' Inghilterra, costerebbe 1 lira sterlina, 7 scellini e 6 denari. Per quanto incredibili appaiano questi fatti pure son veri e tali che non può cader dubbio sulla loro realtà ».

Lo scafo delle barche a moto veloce è di ferro. Componesi di lamierini inchiodati sopra una specie di scheletro od ossatura formata di madieri, anch'essi di ferro, lontani un piede uno dall'altro. La chiglia è di ferro foderata di legno. I madieri sono una specie di spranghe a T sulla parte orizzontale, delle quali sono inchiavardati i lamierini. Sull'orlo interno alla parte inferiore poggiano le tavole del pagliuolo. Il lamierino adoperatosi è di quello del n.° 16, passato due volte per laminatoio, e fra le commettiture bullettate mettonsi striscie di tela o di cotone intonacate di biacca ad olio. Un coperto occupa tutta la lunghezza della barca. Il peso di questa vuota è di una tonnellata e 7 quintali, e allora non si immerge che per 6 pollici; carica di 6 tonnellate, compresovi il peso della barca, pesca 22 pollici; finalmente con un carico di 11 tonnellate e 11 quintali, pesca 18 pollici.

Un' altra di tali barche fecesi lunga 90 piedi, larga 7 e mezzo e profonda 2 piedi e 6 pollici.

Il prezzo di trasporto che abbiamo indicato più addietro è quasi uguale a quello medio sulle strade di ferro, e sta a quello sulle strade comuni, come 1 a 4; è però alquanto maggiore del prezzo medio delle barche a vapore.

Si è osservato che queste barche veloci trovavano minor resistenza nei canali stretti che sui larghi, il che è precisamente l' opposto di ciò che avviene colle altre barche a moto lento. Il canale di Paisley non è largo più di 30 piedi, e sotto i ponti ha 11 piedi. Quando vi hanno sostegni si passano in 3 minuti e mezzo.

La tavola seguente di Macneill fa conoscere la spesa per muovere le vecchie barche pesanti sul canale di Paisley colla velocità di 4 miglia all'ora, e quella per le nuove barche leggiere colla velocità di 10 miglia all' ora e la spesa comparativa per ogni miglio; come pure il numero di passaggieri trasportati prima e dopo dell' introduzione del nuovo sistema.

Digitized by Google

	1830	1831	1832
Velocità all'ora . . miglia	4	10	10
Numero di passaggeri trasportati	32,831	79,455	148,561
Numero di miglia percorse giornalmente	48	vario	152
	L. scell. den.	L. scell. den.	L. scell. den.
Spesa totale in un anno. .	700 : 4 : 7	316 : 17 : 5	218 : 5 : 11
Costo per miglio, supponendo l'anno di 312 giorni	0 : 0 : 11	. . . .	0 : 0 : 10¾

Il vantaggio del mezzo di trasporto stabilito in tal guisa sul canale di Paisley può essere valutato dal fatto seguente, che nei 31 giorni del dicembre 1832 e nei 31 del gennaio 1833 si trasportarono in quelle barche quasi 2500 passaggieri. Il numero andò sempre crescendo ed in aprile 1883 salì a 20,000, somma che darebbe 240 mila all'anno.

Rendite dei canali. E' un fatto ben conosciuto che i canali attesa la lunghezza del tempo che deve scorrere dopo il primo esborso del capitale prima di trarne alcun frutto non sono molto profittevoli ai loro costruttori. Quando però uniscono luoghi fra i quali v'abbiano estese relazioni, e quando non si abbiano a vincere straordinarie difficoltà nella loro costruzione essi danno grandi profitti; ma generalmente parlando non devono riguardarsi sotto questo aspetto, e vedonsi tornare più utili al pubblico che ai loro intraprenditori.

Accostumasi inserire negli atti che autorizzano allo scavo dei canali alcune clausole le quali limitano il pedaggio che i proprietari avranno diritto d'imporre sulle barche che passeranno per quelli. Ma noi pensiamo che si potrebbe limitare anche l'utilità da dividersi, e che si dovesse stipulare che anche con un moderato pedaggio, ciò che sopravvanzasse, dopo aver dibattuta una utilità stabilita da dividersi, e le somme necessarie al riattamento e manutenzione del canale, si accumulerebbe formandone un fondo col quale si andasse pagando il capitale; cosicchè il pedaggio si potesse da ultimo ridurre solo a quanto occorre per la conservazione del canale e per farvi i riattamenti necessari. Non sappiamo vedere quale fondata obbiezione si potesse opporre a questo piano il quale tornerebbe al pubblico vantaggiosissimo.

Terminato che fu il canale di Lin-

Digitized by Google

Linguadocca si stabilì un eccellente metodo, per mantenerlo costantemente ristaurato, vale a dire quello di fare un dono del pedaggi all' ingegnere Riquet. « Questi pedaggi stabilirono, dice Smith, uno stato ricco ai varii rami della sua famiglia, i quali hanno per ciò il maggior interesse di mantenere quel canale in buon stato. Essendosi però questi pedaggi dati in amministrazione ad alcuni commissari, che non partecipano di tale interesse ne segue che possono essere dissipati in ispese per ornamenti ed altri simili oggetti non neccessari, trasourando la parte più essenziale e lasciandola esposta al pericolo di cadere in rovina. » Lo Smith avrebbe dovuto però indicare che Riquet esborsò una quarta parte della somma impiegatasi nella costruzione di questo canale, e che vennero nominati sopraintendenti incaricati di sorvegliare acciocchè i pedaggi non si aumentino in modo da divenire oppressivi e che il canale sia mantenuto in ottimo stato. Al tempo della rivoluzione la maggior parte della proprietà di questo canale venne confiscata, ma nel 1814, al momento in cui i Borboni vennero rimessi sul trono, quella parte di questa proprietà confiscata che non era stata venduta venne restituita ai successori di Riquet, i quali in questo momento posseggono la maggior parte dell'amministrazione di questo canale.

Costruzione dei canali. Ben si vede non essere questo il luogo ove si possa trattare a fondo tale argomento, il quale di per sè solo potrebbe fornire il soggetto di molti e grossi volumi. Indicheremo quindi soltanto le regole generali, rimandando agli speciali trattati chi desiderasse lumi più estesi.

I canali di navigazione vengono separati in due classi, cioè:

1. Canali in pianura;

2. Canali a punto culminante.

I primi sono quelli che si aprono per rendere navigabile col sussidio delle opere d' arte una corrente che non lo sia naturalmente. I secondi quelli che stabiliscono una comunicazione tra due fiumi o due mari separati da una catena di montagne, sormontando la vetta che li disgiunge.

La maggior parte dei canali del Belgio e dell'Olanda, appartengono alla prima classe.

Quelli dei due Mari, quello del Centre o del Charolais, quello di Briara, ec., spettano alla seconda.

Le opere dell' arte applicabili alle enunciate due classi dei canali, essendo identiche, e potendosi considerare un canale della prima classe come l' uno dei due rami di un canale a punto culminante, limiteremo i nostri studii a questi ultimi.

Per formare il piano di un canale a punto culminante, e trattarlo in modo di soddisfare a tutte le condizioni volute da questo problema, occorrono tutti gli aiuti dell' ingegno e della esperienza.

Gli antichi non conoscevano del tutto questa specie di canali.

Il traforo dei monti per sorpassare una cima troppo alta, sulla quale non si possono condurre le acque necessarie per alimentare il canale, è secondo bene spesso di gravi inconvenienti: in generale conviene far di tutto per evitare un tale ripiego, e l' ingegnere non dovrà appigliarvisi se non dopo che avrà riconosciuta l' impossibilità di raggiungere il punto culminante con una porzione del canale scoperto. Conforme ai veri principii è il risultamento della discussione che ebbe luogo relativamente al canale di S. Quintino, per cui fu abbandonata l'estesa galleria già da gran tempo scavata in retta linea. Alla direzione

Digitized by Google

indicata da Laurent fu sostituito il progetto Devicq, il quale, approfittando di una valle che si incontra quasi sulla direzione da seguirsi, scompartì in due il tratto sotterraneo, e lo ridusse a circa una metà della lunghezza ordinaria, scemando così considerevolmente gli inconvenienti che accompagnano questo genere di canali, e che d' altronde non potevansi scansare del tutto.

Determinazione del punto culminante. Vi sono dei punti culminanti stabiliti dalla natura, come se ne hanno esempii nello stagno di Longpendu e in quello di Cony nelle adiacenze d' Epinal.

Il primo, dalla estremità meridionale versa le sue acque nella Bourbince influente della Loira, e per l'altra estremità, situata tra Levante e settentrione, mette nella d' Heune tributaria della Saona. Il secondo, quello di Cony, mesce le sue acque con quelle della Mosella, passando per la Niche e con quelle della Saona mediante il Cony. Questi stagni a doppio trabocco opposto e naturale, diedero senza dubbio l' idea de' canali a punto culminante, o sia a punto di separazione. Il primo di questi stagni fu messo a profitto, e forma il punto di separazione del canale di Charolais; il secondo costituisce il principale fondamento di un piano di comunicazione tra la Saona e la Mosella che giace tuttavia inesequito.

Per lo stabilimento dei canali a punto culminante, sono evidentemente indispensabili i sostegni a conca.

Per trattare con ordine della cortruzione dei canali, la miglior via ne pare quella d' imaginarci il progetto d'un canale e di andar seguendo passo a passo l' operazione di determinare ed eseguire le varie opere d'arte che lo compongono.

Poniamo che si tratti di congiungere con un canale due fiumi navigabili, i quali siano separati da una lunga giogaia di monti da doversi sormontare; la prima operazione sarà di determinare il punto della vetta più depresso, e di riconoscere se vi sono sorgenti superiori a questo punto scelto per situarvi il tronco di separazione; in pari tempo si esaminerà se le località si prestino allo stabilimento de' vasti riserbatoi che devono contenere la quantità di acqua necessaria per alimentare i due rami del canale anche ne' tempi asciutti.

Successivamente bisogna determinare, con misure ripetute in diverse circostanze il prodotto medio delle acque superiori al punto di separazione, giacchè sulla notizia di questo prodotto medio si fondano i calcoli che stabiliscono la possibilità o l' impossibilità dell' attivazione del canale, confrontando questo prodotto col consumo.

Il computo della quantità d'acqua necessaria per alimentare un canale a punto culminante, è costituito da molti elementi di consumo. Il primo è quello cagionato dalla evaporazione: questa, per alcune esperienze, ammonta annualmente a un prisma d' acqua che avendo per base la superficie del canale abbia metri 0,865 d' altezza. Un secondo elemento di consumo è la filtrazione o assorbimento dell'acqua al fondo e sulle sponde porose del canale; stimasi questa perdita ne' terreni ordinarii una metà di quella dipendente dall'evaporazione; l'ispettore generale Ducros però ossera va che tale valutazione è troppo scarsa, e lo porta ad una volta e mezza.

Questa regola si adotta ordinariamente pei terreni compatti; ma le perdite sono considerevolmente maggiori nelle terre sabbiose e ghiaiose. La perdita giornaliera del canale di Narbona, qualche tempo dopo la sua costruzione, che fu compita da poco mantenevasi tutta-

Digitized by Google

via ad ogni 24 ore di un diciottesimo di tutto il corpo d' acqua scorrente nel canale. Ma questa causa di consumo diminuisce col tempo, e finisce coll' essere di poca entità.

Per determinare il terzo e principale elemento di consumo d' acqua, quella, cioè che deve servire all' azione de' sostegni, bisogna conoscere il numero delle barche che tragittano annualmente. Anche la distanza de' sostegni influisce su tale consumo. Questa terza causa di consumo non può essere determinata, nè anche per approssimazione, che in seguito ad ulteriori considerazioni, delle quali parleremo più innanzi.

Se si incontrano delle sorgenti o ruscelletti inferiori al punto culminante, essendo essenziale di metterli a contribuzione, si esaminerà se sia possibile trarli nel canale e ricavarne vantaggio per alimentare le parti più basse del canale.

Compiute tutte queste indagini preparatorie, e riconosciuta la possibilità di condurre il canale, si rileva la corografia del terreno su cui corre la linea imaginata.

Si predispone una traccia del progetto tenendo di mira il massimo vantaggio dipendente dalle località.

Sull'andamento della linea che si presume la migliore, si eseguisce una livellazione longitudinale col rilievo delle rispettive sezioni per una larghezza doppia di quella del progetto, spingendo una tale livellazione fino alle più elevate sorgenti.

La livellazione si riferisce ad un piano orizzontale superiore al punto più alto del progetto.

Sul profilo longitudinale rilevato, si segnano le altezze, ossia il profilo imaginato del nuovo canale, e si determina la situazione de' sostegni, l'altezza della caduta e la loro distanza rispettiva.

Avendo stabiliti questi preliminari, si studiano con singolare meditazione tutte le parti del progetto per introdurvi quei cangiamenti e quelle rettificazioni che possono venire consigliati dalla disposizione del terreno espresso dalle sezioni, e che si riconoscono necessarii per conciliare la solidità delle opere colla economia de' movimenti di terra; per ultimo si determinano le dimensioni di tutte le parti del canale, e si assegna il luogo e la natura de' varii manufatti che lo costituiscono, fatta considerazione agli ufficii cui sono destinati.

Presenteremo alcuni dei principii regolatori di tali opere, applicandoli al progetto di un canale.

La distanza de' sostegni, permettendolo le circostanze del luogo, dovrà sempre determinarsi in modo, che la quantità d'acqua che occorre per empire il sostegno ad ogni passaggio non interrompa la navigazione del tronco superiore, vale a dire, che non produca un tale abbassamento di acqua che una barca non possa galleggiare senza che il tronco riceva una misura pari a quella che fu consumata.

Dunque la minima distanza di due sostegni è il quoto del volume di prisma d' acqua diviso per la larghezza del canale, e moltiplicato per quella altezza d'acqua di cui si può diminuire un tronco senza danno della navigazione. Se la distanza fra due sostegni è nulla, come avviene ogni qualvolta le località lascino travedere un vantaggio nella soppressione del tronco di separazione, allora questi diconsi, con particolare denominazione, *sostegni accollati* ed anche *contigui*.

Il tronco più frequentato, quello, cioè in cui le barche fanno più ordinariamente stazione, va tenuto assai lungo, e se le località non consentono questa disposi-

Digitized by Google

zione vantaggiosa, si darà quivi al canale una maggiore larghezza, o meglio ancora vi si praticherà una darsena a ricovero delle barche.

La vecchia opinione del consumo costante di due prismi d'acqua per cadauna barca che fa il tragitto dei due rami di un canale a punto culminante, è erronea. Le indagini alle quali ora passeremo per determinare questo consumo, rimoveranno ogni dubbio sulla emessa asserzione.

Per determinare con precisione il consumo di acqua procedente dal tragitto di una barca per un sostegno si consideri il volume di acqua costituente una così detta *concata*, ossia quello contenuto nella vasca fra il sostegno superiore ed inferiore, come composto di due prismi sovrapposti. La base di questi prismi è la superficie della conca, ma l'altezza di essi per lo più diversifica ad ogni sostegno.

Il primo che dicesi prisma d'immersione, ha un'altezza eguale alla profondità d'acqua di cui ha bisogno una barca per tenersi a galla senza pericolo di toccare il fondo. Quest'altezza è minore di quella che si mantiene comunemente nei tronchi de' navigli.

Il secondo, detto *prisma di caduta*, ha per altezza la differenza di livello fra i due tronchi superiore ed inferiore consecutivi.

Il prisma d'immersione rimane costante ne' sostegni isolati. Ne' contigui si può conservarlo o lasciare che si trasfonda a norma delle circostanze e dei bisogni del servizio; però l'economia delle acque essendo un argomento importantissimo nel maneggio de' sostegni, e d'altronde essendo di poco danno il lasciare le porte de' sostegni accollati caricate di questo prisma, è chiaro che si ha un vantaggio a conservarlo. Questa è fuor di dubbio la considerazione che determinò i teorici a trascurare una tale ipotesi nello istituire il calcolo del consumo d'acqua che ha luogo ad ogni passaggio.

Nella ricerca della quantità d'acqua consumata da una barca nel suo tragitto, si distinguono quattro casi:

Supposta la vasca ripiena costantemente del prisma d'immersione.

- Nei sostegni isolati.
  1. Caso. Passaggio alternativo di due barche le quali viaggiano in direzione contraria. — Consumo di una concata per cadauna, o per dirla in termini più esatti e conformi alle date definizioni, consumo di un solo prisma di caduta.
  2. Caso. Passaggio consecutivo di due barche l'una dietro l'altra. — Consumo di due concate per cadauna.
- Nei sostegni accollati.
  3. Caso. Passaggio alternativo di due barche. — Consumo di tante concate per cadauna, quante sono le vasche accollate per salire.
  4. Caso. Passaggio consecutivo di due barche. — Consumo di due concate per cadauna.

Digitized by Google

Questa è la vera maniera di valutare un tale consumo, e la dobbiamo agli studii dell' Ispettore generale d' acque e strade Gauthey, il primo che abbia dilucidato questo argomento. Per poco che si rifletta sugli effetti che risultano dai diversi viaggi delle barche nelle fatte supposizioni, sarà facile il convincersi della precisione dei computi.

L' Ispettore d' acque e strade, Ducros, ha dato delle formule del consumo d' acqua pel tragitto di una barca nell' ipotesi de' sostegni accollati, e nell'altra che le vasche siano vuote affatto, circostanza che accresce di molto il consumo; queste formule poi furono generalizzate dall' Ispettore generale De Prony, ed estese al tragitto di molte barche, nella stessa supposizione.

Abbenchè esatte, tali formule non possono servire che a misurare indirettamente la quantità d' acqua necessaria al tragitto delle barche, giacchè il consumo, per quel che si è detto di sopra, è relativo all' ordine che mantengono le barche nel loro viaggio, cioè a dire, secondo che il tragitto è alternativo o consecutivo; ma siccome è impossibile di stabilire preventivamente l' ordine di questi viaggi eventuali, così non si può calcolare esattamente il risultamento di questa principal causa di consumo delle acque.

È d' uopo pertanto valutare questo consumo per approssimazione ed è essenziale che il calcolo venga instituito sovra le ipotesi più sfavorevoli pel canale, imaginando, cioè che le barche passino successivamente pei sostegni isolati, ed alternativamente pei contigui.

Riepilogando adunque tutte le cause di consumo, ne emerge che i serbatoi devono contenere:

1. La quantità necessaria a rimettere le perdite dipendenti dalla filtrazione o assorbimento del fondo e delle sponde e dalla evaporazione.

2. Quella calcolata pel tragitto di un dato numero di barche, nella supposizione che il tragitto succeda consecutivamente pei sostegni isolati ed alternativamente pei contigui.

La capacità dei serbatoi verrà quindi determinata in relazione alla quantità d' acqua presunta necessaria per alimentare i due rami del canale.

E siccome d' ordinario la considerazione che più importa nello stabilimento di un canale a punto culminante è l'economia nel consumo delle acque destinate al suo alimento, quindi dovranno impiegarsi tutti i mezzi possibili ed ordinare le cose in modo che il consumo sia limitato rigorosamente al puro bisogno.

In vista di ciò, ne' mesi asciutti soglionsi trattenere le barche nel tronco culminante per poi dirigerle a viaggi alternati; bisogna però confessare che questo spediente è un ritardo al commercio, nè vuolsi metterlo in pratica che assai limitatamente per tema di abusarne.

Il risultamento delle indagini sulla perdita di acqua dipendente dal tragitto delle barche, prova lo svantaggio de' sostegni accollati, segnatamente quando siano troppo vicini al punto di separazione. Ne abbiamo un esempio nel canale di Briara ed in quello del Mezzodì. Il canale di Briara ha sette sostegni accollati vicini al punto culminante dalla parte del fiume Loing, cosicchè ciascuna barca andando da Moret a Briara, per giungere al punto culminante, passando i sostegni dopo altra barca venuta da Briara, consuma otto concate, mentre non ne consumerebbe più d' una se i sostegni fossero stati isolati, o collocati a conveniente distanza.

Digitized by Google

È chiara adunque la convenienza di evitare per quanto si può la collocazione dei sostegni accollati vicini al punto culminante e di non adottare tale sistema se non quando la disposizione del terreno lo esige assolutamente.

L' apparente economia di costruzione che presentano i sostegni accollati è senz' altro il principale motivo che ha indotto a preferirli in quasi tutti i canali esistenti, giacchè in essi si sopprime una porta e quindi anche una parte del sostegno. Analizzando però tale motivo si riconosce di leggeri che l'economia è quasi nulla, ed i calcoli di confronto instituiti dal Gauthey non lasciano più alcun dubbio su questa asserzione.

Dalle tavole di confronto da lui calcolate nelle diverse ipotesi de' sostegni contigui ed isolati, si scorge che il risparmio non è che di un quinto ad un sesto pei sostegni contigui di due a cinque chiuse.

Ora che abbiamo esaminata la quistione relativa ai sostegni contigui, ci occuperemo dell' altezza da darsi alla caduta delle chiuse, e delle conseguenze che risultano dalla medesima.

Nel caso de' sostegni accollati, se le altezze della caduta sono diverse, s' intende a dirittura che il prisma d' acqua dipendente dalla differenza d' altezza di una delle cadute superiori, viene ad essere disperso senza frutto, giacchè non esistendo un tronco inferiore per accoglierlo, questa eccedenza d' acqua, non potendo essere contenuta nel cratere, trabocchera dalle porte. Dunque le cadute ne' sostegni accollati debbono per massima tenersi uguali.

Questo inconveniente diminuisce nei sostegni lontani dal punto culminante, ed alimentati da acque secondarie.

Il canale del Mezzodì, e quello di Briara, ci porgono pure due esempi dell' inconveniente che deriva dall' ineguaglianza dalle cadute.

Il consumo d' acqua pel maneggio delle chiuse misurandosi a concate, ed in parecchi casi una barca consumandone una sola nel suo passaggio, è evidente il vantaggio, pel risparmio d' acqua, di dare alle chiuse la minima altezza possibile.

Il principio delle cadute uguali, ad onta degli utili che presenta, non deve essere osservato che in ciascun tratto di canale compreso tra diverse influenze d' acqua.

Per la migliore disposizione del sistema le cadute vogliono tenersi tenui vicino al punto culminante, quando le acque siano scarse; aumentandole in caso che la defluenza delle acque secondarie sia abbondante.

Ma se da un lato il sistema delle piccole cadute presenta risparmio d' acqua dall' altro si ha un accrescimento di spesa nella costruzione. I calcoli di confronto però stabiliscono che un tale accrescimento non è che di un terzo fra la costruzione di due chiuse l' una di quattro piedi di caduta e l'altra di otto.

Che se un tronco di canale non fosse impinguato da acque secondarie, allora si rende necessaria la diminuzione delle cadute proporzionalmente alla perdita d' acque dipendente dall' assorbimento e dalla evaporazione, a fine di ricondurre, per quanto è possibile, il consumo d' acqua all' uniformità. Il caso più vantaggioso senza dubbio è quello di poter supplire a queste perdite di acque cogli influenti secondarii; ma non potendolo, bisogna confessare che l' espediente della diminuzione delle cadute, non basta sempre, e si corre rischio di vedere la navigazione interrotta per quasi tutta la stagione estiva.

Se dalle considerazioni locali relative

Digitized by Google

al progetto di un canale a punto culminante risulta che i due rami che lo costituiscono non abbiano altro alimento che le acque del tronco di separazione, senza il sussidio di altre acque avventizie, o che un solo dei rami sia favorito dalla circostanza di influenti che si possano dirigere a vantaggio della navigazione, allora il sistema delle cadute delle chiuse deve essere diverso. Nel primo caso, cioè, quando i due rami non hanno altro alimento che quello delle acque del tronco di separazione, le cadute devono essere eguali; ma queste cadute dovrebbero poi ridursi alla sola altezza che basta a far fronte anche alle perdite dipendenti dalla filtrazione e dall' assorbimento, le quali crescono in ragione della lunghezza del canale: d' ordinario però si trascura un tale principio in causa di alcuni inconvenienti che presenta in confronto agli utili che risultano dall' uniformità delle cadute, cui dovrebbesi rinunziare.

Nel secondo caso, cioè, quando uno de' rami è in situazione di essere impinguato da acque avventizie, le prime cadute, vicino al punto di separazione, si terranno piuttosto grandi, ma eguali fra loro, sino al punto in cui potranno introdursi nel canale queste acque avventizie; e da questo punto alla foce, le cadute potranno anche aumentarsi.

Tali sono le considerazioni che possono servire di norma ad un ingegnere nella scelta delle altezze di caduta delle chiuse e della loro collocazione rispetto al punto culminante.

Tracciate così le principali masse del progetto di un canale a punto culminante, ci rimane a trattare in particolare delle opere d'arte convenienti a questo genere di canali, le quali sono:

1. I serbatoi.
2. I canali alimentatori.
3. Il canale propriamente detto, e le strade per l' alzaia.
4. I sostegni a vasca.
5. Le tombe o canali sotterranei.
6. Gli scaricatori.
7. I ponti-canali.
8. I ponti di comunicazione.
9. Il taglio dei monti.

Riserbandoci a parlare in articoli separati della costruzione dei SOSTEGNI e dei PONTI, tratteremo qui brevemente degli altri lavori necessarii alla formazione d' un canale.

De' serbatoi. I serbatoi sono bacini, o stagni naturali, od artifiziali, nei quali si tengono in serbo le acque necessarie per l' alimento di un canale a punto culminante. La loro capacità deve essere tale, che valgano a contenere un volume d' acqua per lo meno eguale alle quantità determinate in seguito all' esame delle diverse cause di consumo che abbiamo sin qui enumerate.

Le acque nel serbatoio sono sostenute da una chiusa che attraversa la valle che lo costituisce. Il più bel serbatoio che si conosca è quello di San Feriolo, destinato ad alimentare il canale de' due mari, o *canale di Linguadoca*. La chiusa di questo serbatoio sostiene alla parte più profonda della valle metri 32.4 di acqua. Contiene sette milioni di metri cubici d' acqua in circa, cioè più di quanto ne occorre per riempiere interamente i due rami del canale.

L' esame e qualche osservazione sulle disposizioni e la costruzione di questo serbatoio serviranno a stabilire i principii, dietro i quali questo genere di lavori devono essere progettati e costrutti.

La chiusa, nelle parte in cui le acque hanno la maggiore altezza, è formata di tre muraglie di sostegno isolate, e gli intervalli che le separano, sono riempiuti di terra; consiste, cioè in una mu-

Digitized by Google

raglia principale situata nel mezzo; una anteriore che si interna nel serbatoio, e un' altra esterna, la quale sostiene il terrapieno che forma la scarpa della chiusa.

La chiusa è forata da due gallerie fatte a volta, in capo alle quali, e propriamente al basso del muro principale, e più internato nel riserbatoio, sono praticate le valvule e la cateratta che servono ad agevolare lo scolo agli ultimi residui d' acqua del serbatoio in caso che vogliasi asciugarlo perfettamente.

L' originaria costruzione di questi muri che sostengono la porta o chiusa, era radicalmente difettosa, per cui si dovette dar loro ulteriormente la solidità e l' impermeabilità necessarie, con opere suppletorie, le quali costarono somme considerabili.

Se da un lato quest' opera magnifica merita ammirazione, non lascia però che non si travedano gravi mende nella costruzione e nella disposizione dei muri della chiusa.

La prima si fu la soverchia confidenza che sembrò aversi nell'uso dalla creta qual mezzo di rendere questa chiusa impermeabile, avendone disteso uno strato sulla scarpa delle terre che si appoggiano al muro interno. L'esperienza provò l' insufficienza di questo mezzo sotto una pressione d' acqua così imponente, e il mal esito di questi primi saggi dimostra che le chiuse soggette a tanta pressione d' acqua, non possono riuscire impermeabili che costruendole in muratura lavorata con tutte le diligenze dell' arte.

Un muro solo, di dimensioni sufficienti per resistere alla pressione delle acque, e costrutto con buoni materiali, e colle necessarie precauzioni, avrebbe servito assai meglio del sistema combinato dei muri separati da terrapieni intermedii, a costruirsi altrettanto difficili, quanto dispendiosi per le riparazioni.

Le acque del serbatoio, fino ad un certo livello dal pelo superiore, si dispensano al canale per mezzo di due cateratte, una delle quali è posta a due metri sotto il livello massimo del serbatoio, l' altra a otto metri sotto questo stesso livello.

Lo scolo delle parti inferiori si ottiene col mezzo di tre trombe adattate al piede della muraglia, e l' ultimo residuo composto dalle acque torbide del serbatoio e delle melme fluide, scola dalla cateratta che corrisponde all' ultima galleria.

La soglia di quest' ultima cateratta è a livello del torrente in cui sbocca il ruscello di Laudot, e non si apre che per riparare i muri del sostegno, o per ispurgare il serbatoio.

La dispensa delle acque, quando il bacino è pieno si regola senza inconveniente colle due cateratte superiori; ma, arrivati alle parti inferiore, dovendosi le acque compartire misuratamente, servono vantaggiosamente le trombe a ciò destinate e sono preferibili alle cateratte per regolare con esattezza la distribuzione delle acque.

Un altro serbatoio, quello di Lampy, fu costruito alcuni anni dopo, come supplimento indispensabile di quello di San Feriolo; in esso si evitarono tutti gli inconvenienti di costruzione incontrati in quest' ultimo.

Il sostegno di Lampy ha una sola muraglia grossa quanto basta per resistere alla pressione dell' acqua, e che giugne all'altezza di circa 50 piedi.

Ma ad onta delle precauzioni che si sono avute nell' innalzarla, tuttavia si sono manifestate delle filtrazioni subito dopo la sua costruzione, le quali furono arrestate gettando nell' acqua allla parte

Digitized by Google

superiore del sostegno mille miriagrammi di acqua di calce (circa 200 quintali metrici). Le molecole della calce così stemperata, furono portate dalle acque filtranti contro le pareti interne del muro, riempierono quei piccoli vani che ancor rimanevano tra pietra e pietra, e s' insinuarono altresì fra i pori delle stesse pietre, procurando loro l' impermeabilità, requisito di cui questo genere di lavori ha essenzialmente bisogno.

È questo un artificio che potrebbe tornar utile in qualche altra circostanza, ed il buon esito con cui fu esperimentato nel riattamento del muro del serbatoio di Lampy, deve ispirare fiducia a chi pensasse di impiegarlo in usi somiglianti.

Queste sono le particolarità principali che si riferiscono ai serbatoi, nel tracciare le quali, facendo confronto tra il sistema di costruzione impiegato nella diga di quello di S.-Feriolo con quello adottato per l'altra del serbatoio di Lampy, abbiamo avuto campo di conoscere che quest' ultimo è superiore al primo per tutti i rapporti di economia e di solidità.

Canali alimentari. I canaletti alimentatori sono piccoli fossatelli stabiliti per derivare le acque delle sorgenti e de' laghi superiori e trasportarle ne' serbatoi.

La costruzione de' canaletti alimentatori si limita a scavi di terre o di rocce che si eseguiscono coi metodi usuali; talvolta esigono pure qualche taglio di monte, e qualche galleria che si sostiene con archi. Abbiamo già detto che bisogna risparmiare più che si può l' aprimento delle gallerie, cercando di stabilire il serbatoio molto al di sopra del punto culminante, o sia del tronco superiore di un canale ad un solo ramo; ma quando si possa disporre di condurre il canaletto in giro sulla pendice all' aperto. La foratura dei monti per la condotta di un canaletto presenta quegli stessi inconvenienti che abbiamo osservato parlando dei canali sotterranei.

Quasi tutti i canaletti che si sono eseguiti finora differiscono tra loro circa alle pendenze. Quella dei canaletti di S. Feriolo è di 88 centimetri su mille metri, quella del canaletto di Coupalette. al canale di Orleans, è soltanto di 7 centimetri su mille metri. La pendenza di quest' ultimo canaletto fu assegnata dietro i risultamenti delle esperienze fatte da Chezy, sulla cui precisione non possiamo dubitare. Pare che questa pendenza dovrebbe essere la mimima fra quelle che si possono adottare per un canaletto. È quella altresì che bisogna impiegare nelle località che non permettono una pendenza sensibile senza inconveniente per la collocazione del tronco culminante del canale, è molto meglio impiegare quella che fu data al canaletto di San Feriolo.

Nei canaletti alimentatori si stabiliscono degli scaricatori, e trabocchi per regolare le acque e derivarne dalle sorgenti la sola quantità che faccia al bisogno. Con questi edifizi si può anche porre all'asciutto i canaletti tutte le volte che si abbiano ad eseguire spurghi o riparazioni.

È essenziale di protrarre i canaletti su una delle sponde, e lungo i serbatoi a fine di rendere questi ultimi indipendenti dagl'influenti, e di potere liberamente dar corso alle acque delle sorgenti; in fatti è indispensabilmente necessario di deviarle dai serbatoi al momento per lo più annuale de' ristauri alle pareti di questi serbatoi.

Quando i canaletti attraversano un suolo permeabile, si rende indispensa-

Digitized by Google

bile una intonacatura di creta tanto al fondo che alle sponde; insomma non bisogna trascurare nessuna delle precauzioni possibili dirette ad impedire che si disperdano le acque la cui conservazione è essenziale per il buon servigio di un canale.

Nei terreni asciutti il fondo del canale si stabilisce ordinariamente ad un solo piano di livello per tutta la lunghezza di ciascun tronco. E' però meglio il dargli qualche poca di pendenza, perchè questa permetta di poter asciugare perfettamente il tronco in occasione di doverlo riparare, e diminuisce l' altezza della caduta dei sostegni.

In un terreno acquitrinoso è essenziale, e sempre indispensabile di stabilirlo sotto un inclinazione di due centimetri almeno ogni chilometro di lunghezza.

La larghezza di quella parte del canale che è compresa fra il piede delle scarpe interne, è relativa alla largbezza delle barche che devono navigare nel canale; questa larghezza deve essere non meno del triplo di quella delle barche.

Le scarpe delle sponde od argini del canale hanno d' ordinario una base doppia dell' altezza; però la determinazione della base di queste scarpe è relativa alla natura delle terre costituenti queste sponde o l arg ni, come anche alla loro struttura, cioè, a dire alla circostanza di essere disarmate, cioè scavate nel terreno naturale, o di essere armate con rivestimento di muratura, o difese con lavori di legno; in questo ultimo caso basta che ad uno di altezza, corrisponda uno, od uno e mezzo al più di base.

Strada dell'alzaia. Quando non deve esservi che una sola strada per l' alzaia, la si stabilisce comunemente sopra una delle sponde, col piano che superi di un metro il pelo delle acque del canale; in questo caso, bisogna sempre procurare, se pur è possibile di scegliere di preferenza quella delle due sponde che trovasi perennemente o quasi sempre sotto vento. Il motivo di questa preferenza si è, che se la strada dell' alzaia fosse stabilita sulla sponda opposta, l' azione del tiro delle barche coincide-rebbe bene spesso con quella del vento, e la barca verrebbe ad esser spinta e serrata alla spiaggia. La struttura della strada dell' alzaia, quando le barche si facciano tirare dai cavalli, deve somigliare a quella delle grandi strade.

Quando il canale fiancheggia un fiume esposto alle piene, si costruisce da questo lato, per sicurezza dell' argine un soprassuolo od arginello che si elevi sopra le massime escrescenze, e si difende il piede dell' argine con un rivestimento di pietre.

Gli argini di un canale devono essere fatti, possibilmente, con terra cretosa; in mancanza di questa, se gli argini si dovranno costruire con terre sciolte bisogna necessariamente nel mezzo del corpo dell' argine innestarvi un nucleo di buona argilla.

La stabilità e l' impermeabilità che si conviene agli argini esige molte precauzioni nella loro costruzione; e prima di tutto è essenziale di levare le zolle erbose la gramigne e gli arbusti che vegetano sul suolo destinato a ricevere la loro base; affinchè la terra del rialzo che deve costituire questi argini si colleghi, e faccia corpo col fondo naturale; la terra poi si distende a strati, dell' altezza di 5 a 6 pollici, e si batte esattamente con mazzeranghe.

Quando, ad onta di tutte queste cautele nella costruzione, si abbiano motivi di sospettare qualche filtrazione, converra aspettare qualche tempo dopo l' aprimento a dar l'acqua al canale, e poco

Digitized by Google

per volta, dividendo i tronchi con sostegni. Queste precauzioni nel dar l'acqua al canale sono necessarie, a fine di facilitare le riparazioni dei guasti che possono provenire dalle filtrazioni, e per ovviare i danni dell' allagamento de' terreni che sono in un piano più basso del dal canale e che verrebbero indubitatamente ad essere innondati ogni qualvolta succedesse la rottura di uno degli argini.

Le piantagioni sui margini dei canali sono utili e piacevoli, ma vanno situate non troppo vicine alla sponda per evitare il pericolo che le radici divengano un veicolo alle filtrazioni che tanto importa di impedire.

Paralellamente agli argini ed a qualche distanza dal piede della scarpa esterna, si scava da uno dei lati o da entrambi un colatoio o fossatello per lo scolo delle acque estranee al canale.

Degli acquidocci. Gli acquidocci sono alvei artifiziali pei quali si incanala una corrente d'acqua che si vuol far passare attraverso di un canale o di un fiume senza che vi si unisca.

Questi edifizii sono di tre sorta, relativamente alla loro posizione riguardo al livello delle acque da attraversarsi.

1. Gli acquidocci propriamente detti, ossia le botti a condotto sotterraneo diritto, le quali attraversano il canale per dissotto, scorrendovi le acque col pendio loro naturale, sovra un' area che con un piano di regolare pendenza unisce i due tronchi del canale cui serve di continuazione.

2. Le botti comuni od a sifone, le quali attraversano il canale piegandosi sotto al medesimo in linea curva ovvero a tratti rettilinei a gomito, per continuare l'alveo di due tronchi, i quali, per circostanze particolari, si trovino col fondo in un piano superiore alla linea che percorre l' acquidoccio.

3. I ponti-canali, i quali altro non sono che gore o canali artificiali per passare sopra le acque di un fiume o naviglio con altre acque senza che le une si confondano colle altre.

L'ampiezza degli acquidocci è sempre relativa alla quantità dell' acqua che devono trasportare.

Quando il canale deve intersecare un grosso corpo di acqua scorrente ad uno stesso livello, che è il caso il più sfavorevole, allora bisogna accoglierlo nel canale istesso, e far uso di quegli artifizi che l' arte somministra, per liberarsi dalle alluvioni che ordinariamente cagiona questa introduzione. Il modo con cui liberossi il canale dei Due Mari dalle alluvioni del torrente Libron, il quale lo attraversa liberamente, senza alcun particolare incanalamento che la località non permette, è un esempio commendevole di quanto possa l'ingegno in simili circostanze.

Si usa a tal uopo una specie di battello o chiatta, il quale nel tempo delle escrescenze si dispone attraverso al torrente. Questo battello separa le acque del torrente da quelle del canale ogni qualvolta, dopo averlo convenientemente collocato, lo si sommerga, introducendo nella stiva una certa quantità d' acqua o di zavorra. In questa situazione il fondo del battello si trova a livello del letto del torrente sul quale si abbassano i fianchi della barca, che a tal fine sono uniti al fondo mediante snodature: la prora e la poppa conservano la loro posizione verticale, ed avendo una altezza superiore al livello delle acque del canale, sostengono quelle del torrente, le quali, unitamente a quelle di alluvione, vengono condotte al tronco inferiore aperto nella opposta sponda del canale. Il battello viene fissato stabilmente con spalle di muro corrispon-

Digitized by Google

denti ai lati dello sbocco e dell' ingresso del torrente nel canale; queste spalle avendo una piccola convergenza, impediscono al battello di muoversi dal suo posto.

Cessata la piena, per cui si è posto il battello, si vuota la stiva, e lo si riconduce a galla per riporlo nella darsena, od in quella nicchia destinata a ricoverarlo nella sponda del canale, acciò non impedisca ulteriormente il corso della navigazione.

Gli acquidocci propriamente detti e le botti a sifone possono farsi anche di legno. In questo caso i francesi li chiamano con particolare denominazione *burzet* (*tombe*, *tombini*, ec. dei Lombardi).

Le particolari condizioni per la struttura de' ponti canali sono conformi a quelle dei ponti costrutti sulle grandi strade, aggiuntevi però quelle cautele che abbiamo riferite parlando dei sostegni e tendenti a rendere impermeabili i muri.

La scelta del sito più vantaggioso per collocarvi un acquidoccio deve formare il soggetto di premeditate riflessioni. Il canale dei due Mari si cita come modello da imitarsi in quelle parti in cui questi edifizii siano convenientemente collocati.

Sfioratori e scaricatori. Questi artifizii servono a liberare il canale dalle acque sovrabbondanti, dipendenti da piogge straordinarie o da altre cause particolari, le quali minaccerebbero gli argini senza un tale provvedimento diretto ad impedire che vengano sormontati. Servono pure tali ingegni a porre all' asciutto il canale nel tempo destinato alle riparazioni.

Gli sfioratori smaltiscono le acque per trabocco o rifiuto; gli scaricatori danno sfogo anche delle acque del fondo.

I primi, nel caso che l' acqua ecceda di poco l' altezza che si mantiene abitualmente nel canale ne smaltiscono pochissima; gli altri poi, scorrendo l' acqua colla velocità dovuta all' altezza di essa nel canale, danno uno sfogo molto maggiore.

Gli sfioratori, considerati dal lato del loro ufficio, non sono, come opere d'arte, che un rivestimento murale della scarpa interna della sponda del canale, il quale ha il suo ciglio a livello del pelo massimo cui si vogliono conservare le acque del canale. Le acque che passano per lo sfioratore cadono sovra un'area che si prolunga attraverso dell'argine o sponda del canale sino all' incontro del fosso diversivo. L' interrompimento della strada dell' alzaia, prodotto dal taglio della sponda, si toglie con un ponte. La quantità degli sfioratori, e la loro ampiezza devono regolarsi in proporzione delle acque cui devono dare sfogo, affinchè il livello del canale si conservi costantemente a quell' altezza, che occorre per la navigazione.

Gli scaricatori sono chiuse semplici munite di sportelli, colle spalle ed il fondo che si estendono dal canale sino al fosso diversivo. Oltre alle spese notabili di costruzione che richiedono questi artifizii, vi abbisogna anche l' opera di un custode pel loro regolamento; quindi non se ne costruisce che quanti occorre per lo smaltimento delle acque in caso di piena, e per porre in asciutto il canale in caso di riparazioni.

Al canale de' due Mari fu sperimentato con buon esito lo sfioratore a sifone imaginato dall'ingegnere Garipuy, il quale fa le funzioni ad un tempo di sfioratore e di scaricatore.

Questo artifizio in alcuni casi serve di sfioratore, e si converte in iscaricatore quando la soverchia altezza delle acque

Digitized by Google

lo richiede. Questo sfioratore, costruito di muro, è composto di due rami; l'uno più corto colla sua bocca verso il canale vicino al fondo; l'altro più lungo sbocca immediatamente nel diversivo. Questi due rami sono uniti con una linea curva.

L'artifizio di questo sfioratore dipende da uno spiraglio o sfiatatoio praticato nel ramo del sifone che corrisponde al canale, aperto poco al di sotto dell'ordinario livello delle acque necessarie per la navigazione. Questo braccio del sifone non si innalza sovra il piano di questo spiraglio che di un decimetro circa, vale a dire, di una quantità uguale all' altezza interna del gomito del sifone, e la soglia dello spiraglio per tale disposizione riesce tangente alla curva inferiore che collega i due bracci. Con questo ordine di cose è chiaro che quando le piene fanno crescere le acque oltre il livello ordinario, queste raggiungono la curva inferiore, e l'artifizio serve di sfioratore, insino a tanto che, alzandosi sempre più il livello dell'acqua, arriva alla curva superiore che unisce i due bracci, e riempie perfettamente il vuoto che resta nel gomito del sifone. In questo caso l'aria che occupava lo spazio vuoto del gomito, venendo scacciata dall' acqua che vi subentra senza potere tornare addietro, giacchè lo sfiatatoio è sommerso, e tutta la capacità del sifone essendo riempiuta di acqua, questo necessariamente serve di scaricatore e produce un efflusso abbondante. In questo stato si mantiene fino a che le acque calando di nuovo nel canale, lo sfiatatoio torni allo scoperto, perchè l' aria rientrando allora nel sifone, la pressione esterna non può più sostenere la colonna d'acqua insino all' altezza della curva superiore del gomito, pel che la colonna si separerà e non potrà quindi succedere ulteriormente l'efflusso nel modo anzidetto, e l' ingegno ritorna alla primitiva funzione di sfioratore.

Non è improbabile che l'idea de' sfioratori a sifone non sia che una imitazione del fenomeno fisico delle fontane intermittenti, giacchè le cause dell'efflusso e delle intermittenze sono perfettamente identiche.

Tutti questi artifizii, toltone lo sfioratore a sifone, il quale esige particolari attenzioni, non presentano che le difficoltà di esecuzione comuni a tutti i lavori sotto l'acqua. Una disposizione bene intesa, muri lavorati con diligenza e con una buona anima di smalto per renderli impermeabili, tali sono i mezzi atti generalmente ad assicurare il buon esito di tali fabbriche.

Ponti-canali. Questi edifizi servono a trasmettere le acque di un canale attraverso un fiume e viceversa.

Le dimensioni di questi edifizi devono sempre determinarsi in relazione all' oggetto di utilità cui sono destinati rispetto alla navigazione stabilita sul canale, ed al volume d' acqua che devono trasmettere. Le particolarità di costruzione sono presso a poco le stesse che pei progetti e per la costruzione de' PONTI destinati alle strade; quanto si dirà di questi ultimi, e degli espedienti diretti a rendere impermeabili le muraglie è applicabili (V. COSTRUZIONE) anche ai ponti-canali.

Perforamenti e tagli. Abbiamo già parlato degli inconvenienti che accompagnano questo genere di lavori nello stabilimento di un canale ma ogni qualvolta non si possa altrimenti, bisogna impiegarvi la maggiore attenzione, segnatamente ove trattasi di dover spezzare le pietre a forza di mine, pel conquasso che soffrono le parti circostanti, e pei crepacci che bene spesso si aprono, i quali

Digitized by Google

possono dar luogo a filtrazioni. Gli scavi si fanno quando la massa è tenera, e nello stesso tempo consistente, e questo è il caso più favorevole. Le difficoltà crescono quando il terreno è composto di sabbia, di ghiaia, di roccia calcarea dolce o d' altre materie facili a sfaldarsi e poco aderenti fra loro. Quest' ultimo caso è quello che presenta le maggiori difficoltà, esige cautele dispendiose e porta quasi sempre la necessità di formare una volta sopra il canale, il che accresce notabilmente la spesa.

Quando la galleria da perforarsi è lunga, l' economia insegna di ridurre il canale alla minore ampiezza possibile; in tal caso si praticano di tratto in tratto delle piccole darsene, nelle quali s' annicchia una barca per lasciarne passare un' altra diretta a viaggio contrario.

Bisogna però osservare che riducendo un canale od un rivo alla minima ampiezza nella parte sotterranea, cresce considerabilmente la resistenza che il fluido oppone al muoversi della barca, cosicchè occorre una maggior forza pel tiro delle barche, ed il corso dell' acqua ne soffre un sensibile ritardo.

L'altezza viva di un canale, ossia lo spazio che resta compreso fra il pelo superiore e il sottarco della volta, deve essere tale che una barca carica possa passare liberamente coll' albero rizzato.

I canali sotterranei od a galleria sono illuminati con pozzi o finestroni aperti verticalmente sino ad incontrare la superficie del suolo, i quali servono a mantenervi anche la necessaria ventilazione.

Questi pozzi durante la costruzione del canale procurano eziandio i mezzi di effettuare con maggior celerità il trasporto delle materie scavate, operazione che sarebbe lunghissima e costosissima, quando si dovesse percorrere tutta la lunghezza della galleria per deporle alle due entrate dello speco.

Quando un canale deve attraversare un monte, la cui pendice non sia precipitosa, si può diminuire la lunghezza della galleria, conducendo il canale allo scoperto tra sponde elevate, sinchè la spesa del loro innalzamento, la quale cresce sempre di mano in mano che si inoltra nelle viscere del monte, superi quella necessaria per la costruzione del canale sotterraneo.

Ne' siti in cui il canale vogliasi condurre allo scoperto, bisogna scemare gli inconvenienti derivabili dagli scoscendimenti delle terre sovrastanti, praticandovi delle panchine con un fossatello al piede della sponda, per raccogliere le acque piovane e quelle di filtrazione o delle sorgenti, le quali devonsi deviare dal piede della scarpa.

Termineremo questi cenni sui grandi canali navigabili con una compendiosa notizia di quelli che costituiscono la piccola navigazione.

Cenni sul sistema di piccola navigazione. I vantaggi di questo sistema consistono principalmente nella economia tanto del consumo d'acqua che delle spese di costruzione, e sotto questo aspetto è applicabile singolarmente ai canali pei paesi montuosi, massime quando sono destinati ai bisogni ed allo smaltimento delle miniere.

Questi canali sono di poca larghezza, e non frequentati che da barchette appositamente costrutte, e di una forma adattata al genere di servizio cui sono destinate. In Inghilterra vi sono alcuni di questi canali larghi tre metri appena.

Con questo sistema di canali, in cui le maggiori cadute vengono superate con diversi mezzi acconci a questo genere di navigazione, può condursi anche un canale rasente la pendice di un monte,

Digitized by Google

fintantochè questo si presti allo stabilimento del canale dietro un andamento favorevole al progetto. Un tale sistema di tracciamento cagiona necessariamente cadute notabili, alle quali non sono più applicabili gli ordinarii sostegni; l'arte però ha scoperto altri mezzi più o meno ingegnosi, per superare colle barche anche queste cadute.

Vi sono esempii di cadute di 20 a 30 metri superate col mezzo di piani inclinati disposti in guisa che una barca ascenda nel tempo stesso che un'altra discende. A questo effetto possono essere impiegati varii motori e differenti macchinismi. L'ingegnere americano Fulton ha scritto un'opera, nella quale stabilì e propose diversi sistemi di piani inclinati con parecchie specie di motori, tutti però fondati su di uno stesso principio. Quest'opera presenta molte spezialità interessanti non sola per le costruzione di questo genere di canali, ma ben anche per quella dei PONTI *di ferro*.

Quando le cadute non siano così rilevanti si stabilisce la comunicazione dei tronchi contigui con un'altra invenzione che è quella dei pozzi occupati in tutta la loro altezza da un cassone, il quale riceve la barca e fa l'offizio di vasca mobile. Questa prima idea, feconda di grandi inconvenienti, è stata ciò nondimeno sperimentata in Inghilterra per un canale nelle adiacenze di Bath; fu quindi modificata ed emendata nello stesso canale, sostenendo la vasca mobile con un galleggiante immerso in un pozzo scavato verso il basso a livello del tronco inferiore, e di una profondità uguale alla caduta. In tal modo il cassone o vasca mobile, caricato della barca fa discendere il galleggiante insino al fondo del pozzo, e discende con esso lui insino a livello del tronco inferiore, nel quale allora può penetrare. Nella stessa maniera rimontano le barche introducendo o scacciando dal cassone dei volumi d'acqua relativi agli effetti dell'abbassamento e dell'accensione che si vuole produrre; a questo ingegnosissimo spediente poi si adatta quel meccanismo e quegli speciali artifizi di costruzione che possono occorrere a facilitare e moderare l'uso delle macchina.

Gli ingegneri francesi Soulange e Bossu imaginarono da poco in qua una macchina da essi chiamata *sostegno a vasca mobile* benissimo ideata in tutte le sue parti; il suo movimento dipende dagli stessi principii sovra esposti, e pare che dovrebbe conseguire con buona riuscita lo scopo che si sono proposti, il quale consiste nel superare colle barche di piccola portata, con quelle cioè destinate alla piccola navigazione, una caduta di 7 a 8 metri di altezza. Secondo il modello che essi fecero eseguire con molta precisione, pare che non resti nulla a desiderare per la regolarità dei movimenti di ascesa e discesa delle barche in tutti i casi possibili.

L'espediente del piano inclinato di Fulton e similmente quello della vasca mobile, furono applicati in grande in un canale di piccola navigazione aperto per mettere in comunicazione lo stabilimento di Creusot col canale del Centre. La esperienza di questa parte della piccola navigazione, le cui opere non si sono potute costruire colle diligenze necessarie per un esito completo, contribuì a far cessare le controversie suscitate in Francia intorno ai vantaggi ed agli inconvenienti della piccola navigazione, e fissare d'altra parte le opinioni sui mezzi conosciuti sinora, e che meglio convengono per superare le grandi cadute inerenti segnatamente a questo sistema.

Ciò però che fece interamente cessare ogni controversia relativamente al

Digitized by Google

sistema di piccola navigazione si fu la eccellente opera dell' Ispettore Dutems dando tutti i documenti sulle pratiche usate in Inghilterra a questo riguardo, le quali ignoravansi, e la cui conoscenza era necessaria per rischiarare la discussione di così importante quistione.

Questo ingegnere, distinto ed accurato osservatore, dopo avere percorsa l'Inghilterra, nella sua opera stampata a cura dell'Amministrazione delle Acque e Strade, nel 1819, alla Stamperia Reale di Parigi, presentò un prospetto compiuto del sistema di navigazione in quel paese, tanto sui grandi che sui piccoli canali.

La prima osservazione da farsi sul prospetto dei canali stabiliti secondo questo doppio sistema si è, che sebbene presentino sezioni di diverse ampiezze, i sostegni destinati a superare le cadute de' grandi canali hanno tali dimensioni che servono alle due specie di barche generalmente usitate sui grandi e sui piccoli canali, senza aumentare per questo il consumo dell' acqua.

Le barche che viaggiano sui grandi canali per lo più sono lunghe da 22 a 23 metri, larghe metri 4,40, e della portata di 40 in 60 tonnellate. Le barche destinate alla navigazione de' piccoli canali sono lunghe parimenti 22 a 23 metri, larghe metri 2,20 e della portata di 22 tonnellate.

Da una tale disposizione risulta manifestamente che i sostegni dei grandi canali possono dar ricetto ad una coppia di barche della minor portata, e che queste possono navigare senza il più piccolo inconveniente nei canali maggiori e ne' minori.

Una delle considerazioni più importanti al perfezionamento di un sistema generale di navigazione, è di dare a tutti i sostegni dimensioni tali che li rendano capaci di accogliere tutte le barche che ivi si usano. In Inghilterra si è raggiunto un tale scopo stante la correlazione che esiste tra le dimensioni de' sostegni di diversi sistemi con quelle delle barche.

Mediante una tale correlazione, che permette una libera circolazione in tutti i canali che compongono un generale sistema di navigazione, si può approfittarsi di tutti i vantaggi economici relativi a queste specie di costruzioni e alle perdite d' acqua pel servizio dei sostegni che risulteranno evidentemente necessarii dall' ammissione di un sistema di piccola navigazione, il quale può entrare come parte integrante in un sistema generale. Non si esiterà poi ad adottarlo quando le circostanze locali lo esigeranno per continuare una linea di navigazione che bene spesso bisognerebbe interrompere se non si ricorresse al ripiego della piccola navigazione. È però indispensabile il ritenere le larghezze adottate in Inghilterra, le quali sono metri 8 alla superficie e metri 4,87 al fondo, con un' altezza d' acqua di metri 1,22, mentre col sistema di Fulton, non possono adoperarsi che piccole barche della portata di 4 tonnellate. L' opera di questo ingegnere americano, essendo comparsa in Inghilterra in tempo che gli Inglesi si occupavano dell' ordinamento di un sistema di piccola navigazione, vi fu analizzata, ed essendo stati riconosciuti i difetti inerenti al metodo in essa proposto, venne questo interamente rigettato.

Quasi tutti i canali costrutti finora in Francia, e che, giusta il sistema generale di navigazione, dovranno un giorno formare una sola rete, non hanno i sostegni di dimensioni uniformi e convenienti per accogliere indistintamente tutte le barche destinate alla navigazione; le

Digitized by Google

barche medesime poi hanno lunghezze e larghezze diverse e pescano quali più e quali meno, dimodochè in molti casi si è costretti a libare, o suddividere il carico in barche più piccole per passare da un canale all' altro.

La correlazione che esiste in Inghilterra tra i sostegni dei canali di diversa sezione è un perfezionamento di grande importanza ed è di sommo interesse di adottarlo anche negli altri paesi ove manca tuttavia.

Gl' ingegneri inglesi nel dar mano all' ordinamento del sistema di piccola navigazione, tentarono diversi ripieghi per diminuire il consumo dell'acqua in tutte quelle situazioni ove n' era penuria ; di qui è che scaturirono i varii artifizii che si conoscono per superare cadute rilevanti. Questi artifizii consistono, come vedremo all' articolo SOSTEGNI, nelle vasche a cassone, in quelle galleggianti e nei piani inclinati.

La prima vasca a cassone venne fatta costruire nel 1794 a Oaken-Gates dall'ingegnere Williams Smith. Questo sistema di vasche assai pericoloso, fu sperimentato più volte dallo stesso ingegnere inventore, il quale in compagnia di altri passaggeri attraversò il pozzo nel cassone che conteneva la barca ; ma poco tempo dopo la sua costruzione, si scoperse che i muri del pozzo avevano sofferto, nè andò guari che l' edifizio rovinò intieramente. Questo sistema fu abbandonato, e gli venne sostituito un piano inclinato con argani ; e da ultimo si ebbe ricorso alle vasche ordinarie.

Dei due progetti di vasche galleggianti, imaginate da Rowland e Pikering, (V. SOSTEGNI), doveva mandarsene ad effetto uno sul canale di Ellesmère nelle adiacenze di Ruabon ; ma appena cominciato, i principali azionisti, spaventati dalla enormità della spesa che doveva sorpassare i 250 mila franchi, e dall' incertezza dell'esito, giudicarono meglio di abbondonare l' impresa, di cui non resta più alcun indizio. L' altro progetto di vasca galleggiante, non solo non fu mai eseguito, ma non se n' è visto pur anco il modello.

I piani inclinati in alcuni casi di scarsezza d'acque furono introdotti con felice successo in Inghilterra. Soltanto sul canale di Shropshire se ne contano tre coi quali si passano cadute notabili di 36 a 63 metri. La descrizione di questi piani inclinati insieme alla manovra per l' ascesa delle barche può vedersi nell'opera di Dutems.

Il quarto edifizio di questa specie, è il piano inclinato sotterraneo fatto fabbricare nelle miniere di Walden-Mour dal Duca di Bridgewater. La singolarità del luogo in cui è stato stabilito, i grandi vantaggi che ha fruttato, gli hanno giustamente meritata la celebrità di cui gode. La sua descrizione trovasi parimenti nel Dutems.

Oltre a quest' ultimo artifizio, per superare le cadute dei sostegni col massimo risparmio d' acqua, gl' Inglesi ne hanno un altro che fu messo in pratica alla conca di Bouzingue sul canale d' Ypres a Niewport, il quale è semplice ad un tempo ed ingegnoso.

Finalmente per supplire in modo decisivo al difetto d' acqua che spesso si prova nella maggior parte dei piccoli canali navigabili, gli Inglesi impiegano col migliore successo le macchine a vapore, con cui alzano le acque dai tronchi più bassi insino al punto culminante. Al canale di Rocdale vedesi impiegata una di queste macchine della forza di 100 cavalli. Molte altre macchine sono stabilite in diversi altri canali, e pare che questo mezzo di ottenere delle quantità d' acqua sufficienti al servizio della

Digitized by Google

navigazione, sarà impiegato ulteriormente al canale di Régent nelle vicinanze di Londra, ove l'esito di un nuovo sistema di sostegni d'invenzione del colonnello Congrève non era ancora assicurato in tempo che Dutems scriveva la sua opera.

Ecco quali sono i principali documenti sul sistema della piccola navigazione stabilito in Inghilterra, tratti interamente dalle Memorie di Dutems; chi volesse più estese nozioni in questo argomento consulti l'opera stessa di questo ingegnere. I risultamenti delle molte indagini da lui fatte, non solo sulla navigazione per mezzo di canali, ma in generale sui pubblici lavori eseguiti da poco in qua nell'Inghilterra, sono nozioni del più grande interesse per tutte le classi d'ingegneri.

(Mc CULLOCH—ANTONIO LECCHI —SGANZIN.)

CANALI *di irrigazione*. Senza il concorso d'una certa quantità d'acqua allo stato liquido non vi ha vegetazione. Se la scarsezza d'acqua non è che momentanea, l'unico effetto che essa produce si è di ritardare più o meno la vegetazione; ma siccome tale azione si esercita particolarmente sulle parti fogliacee, si vede di quanta importanza essa sia per le piante cereali, graminacee, leguminose ed altre simili, le quali verdi o secche sono tanto utili al nutrimento ed all'ingrasso dei bestiami ed alla produzione di buoni e copiosi letami. Un buon sistema d'irrigazione è quindi una delle cagioni che maggiormente contribuiscono alla prosperità dell'agricoltura, massime nei paesi un po' caldi.

I mezzi di supplire alla naturale scarsezza dell'acqua sono gli innaffiamenti, nè questi possono farsi in grande che coi canali d'irrigazione.

Nella grande agricoltura questi canali sono di due sorta; un canale principale, e talvolta un fiume stesso, che accumula una gran massa d'acqua sopra un dato punto, e canali secondarii che vanno scemando di lunghezza ramificandosi, e finiscono in piccoli rigagnoli, i quali apportano la freschezza e la vita ovunque scorrono.

Il serbatoio generale dell'acqua può essere più basso o più alto del suolo che vuolsi innaffiare. Quando è più basso fa d'uopo primieramente innalzar l'acqua che contiene al di sopra del livello di questo suolo. Si fa questa operazione con varii mezzi che si adattano alle località ed alla quantità d'acqua che si deve innalzare. Quelli adoperati più comunemente sono le RUOTE a casselle o i TIMPANI i quali se l'acqua è stagnante vengono posti in moto da cavalli, e se l'acqua ha una corrente, dalla forza di questa. Le casselle delle prime, bucate al fondo per lasciare sfuggir l'aria, innalzano una quantità d'acqua e la versano in un serbatoio collocato alla sommità del circolo che percorre la ruota; i secondi innalzano l'acqua fino all'altezza del loro asse d'onde poi sgorga; con simili mezzi si può ottenere una irrigazione continuata o un deposito d'acqua. Adoperansi talvolta a tal fine le trombe, ma vengono ordinariamente loro preferiti i timpani o le ruote a casselle, attesa la facilità che presenta il loro uso; si può anche valersi per sollevare l'acqua di macchine a vapore.

Quando si possa disporre d'una caduta d'acqua prodotta da una sorgente naturale o dalla deviazione d'una corrente, l'ARIETE *idraulico* di Montpellier può servire ad innalzare a grande altezza una coppia d'acqua sufficiente per irrigare una grande estensione di prateria. Perciò quella macchina meritasi l'attenzione dei coltivatori.

Digitized by Google

Ad Annonay una caduta di 10 metri, ottenuta deviando un fiumicello, innalza con tal mezzo ad 80 metri un volume di acqua più che sufficiente ad innaffiare un vasto terreno.

I serbatoi più alti del suolo si formano o con acque innalzate con uno dei mezzi sopra indicati o col deviamento delle acque dei fiumi o mediante la raccolta in istagni naturali o artificiali delle acque piovane, o con cisterne entro alle quali raccolgonsi le acque che cadono dai tetti, o con altri simili mezzi, ai quali oggidì si può aggiungere l'uso dei pozzi forati. In generale questi serbatoi sono migliori quando sono grandi abbastanza perchè l'acqua vi stagni a lungo prima di essere adoperata, acciocchè possa riscaldarsi, ed unirsi ad una certa quantità d'aria e vi si sviluppino alcune materie vegetali ed animali. Per le stesse ragioni fa d'uopo che il serbatoio sia all'aria aperta.

Questo serbatoio deve essere costruito in maniera da non lasciar trapelare l'acqua, locchè si ottiene costruendo il bacino di muro o di creta battuta, del che in altri casi la natura del terreno non abbisogna. Deve esservi una cateratta che si possa aprire e chiudere a volontà, e le dimensioni di questa e le proporzioni del bacino si proporzionano alla massa dell'acqua.

Dal serbatoio parte un canale principale che porta l'acqua direttamente ai luoghi che devono essere irrigati. Nelle grandi intraprese di simil genere questo canale è un lavoro di grande importanza, la cui costruzione appartiene all'architettura idraulica (V. CANALE). Allorchè questo è vicino al terreno da innaffiarsi vi si fanno piccoli canaletti, per lo più laterali, ciascuno dei quali può ricevere quando si vuole una certa quantità d'acqua. La direzione del canale, e più ancora la distribuzione dei canaletti principali e secondarii, è un operazione la quale, benchè si possa interamente regolare secondo le leggi dell'idraulica, è talmente collegata colla conoscenza delle più leggere inuguaglianze del suolo, che veggonsi di sovente rozzi contadini in que' paesi ove quest'arte è popolare, eseguire, quasi per intuizione, operazioni che sembrerebbero esigere profonde cognizioni. In generale si può stabilire che i canaletti devono andar scemando di larghezza e di profondità a mano a mano che si van diramando; che il loro pendio deve diminuire a misura che s'avvicinano all'estremità ove l'acqua si sparge sulle campagne, che ove non sono sostegni che cangino la direzione dell'acqua le diramazioni devono farsi per quanto è possibile ad angoli acuti; che finalmente il pendio degli ultimi canaletti deve essere tanto minore quanto più hanno di fango, perchè questo abbia il tempo di deporsi, mentre le acque limpide agiscono sole inumidendo il terreno. Per eseguire queste operazioni con esattezza ne'paesi in pianura fa d'uopo ordinariamente servirsi del livello ad acqua, ma nelle montagne i condotti d'acqua si possono quasi sempre dirigere senza altra guida che l'occhio, attese le grandi differenze di livello, della superficie del suolo; in quest'ultimo caso è d'uopo aver principalmente attenzione di scemare la rapidità del corso delle acque per evitare che queste non portino seco il terreno.

I principii ed i veri elementi che costituiscono la scienza dei canali di irrigazione, sono la costituzione fisica delle montagne, le loro profonde vallate, le loro direzioni, la composizione del loro suolo, il corso naturale delle acque, il loro innalzamento per le bufere e pel fondersi delle nevi, l'accidentale ostru-

Digitized by Google

zione del loro alveo ed il nuovo corso che presero le loro acque.

Generalmente parlando, un canale di irrigazione è un deviamento artifiziale di un corso naturale di acqua, in forza di una concessione, la quale si ottiene grado a grado dietro alcune regole determinate secondo la conformazione delle montagne, il pendio delle terre coltivate, finalmente la larghezza dell'alveo dei fiumi. Queste circostanze modificano i principii dietro i quali si devono costruire le dighe o steccaie, le quali, per quanto siano importanti, non possono mai prevalere sulla conservazione delle proprietà fluviali. Per tal motivo distinguonsi in pescaie fisse e mobili. Le prime comprendono le pescaie di legname, quelle di muro, quelle di sassi e quelle di terra: le seconde sono le pescaie a cavalletto.

Le pescaie di legname sono composte di travi collocate orizzontalmente attraverso dei ruscelli, fissate colle loro cime entro incavi fatti ne' fianchi delle montagne, o contro solide rocce e tenute legate insieme con traverse fissate con chiodi o cavicchie di legno. Quando le vallate sono troppo larghe sostiensi con ispranghe di ferro un doccia fatta di grosse tavole, riempiuta al fondo di piote, la quale forma il canale, che rimane in tal guisa talvolta sospeso al dissopra di burroni profondissimi, e gira intorno a rocce che non si poterono forare.

Le pescaie di muro sono assai rare. Una delle più osservabili vedesi a Caromb fra Carpentras ed Avignone, ed ha 50 metri d' altezza su 80 di larghezza e 8 di grossezza.

Le pescaie di sassi si fanno nelle vallate di grande larghezza, col mezzo di pali piantati a scacchiera e legati insieme con traverse sorrette, occorrendo, da una seconda, o più file di pali, e da correnti che riuniscono le cime appoggiandosi sulla fila di mezzo. Poscia tutto lo spazio che rimane in questa specie di cassa, riempiesi accuratamente di pietre e di sassi ben battuti e coperti d' un solido selciato, disposto a piano inclinato verso la parte superiore ed inferiore del fiume.

Le pescaie di terra si usano quando mancasi di pietre, e si fanno con pali armati di ferro alla punta, piantati in terra a grande profondità, e sostenuti da varie palizzate che guernisconsi poscia di rovinacci e di fascinaggi coperti di terra e di piote.

Le pescaie mobili a cavalletto sono semplicissime, di poca spesa e facili a trasportarsi quando i torrenti cangiano direzione. Si fanno queste con tronchi d' alberi lunghi due a tre metri, sorretti alla loro cima che è rivolta verso la parte superiore del fiume da due travi commessevi solidamente; e coll' altra cima distesa e sotterrata nel letto del ruscello. Tutti questi cavalletti sono legati insieme con pertiche e si guernisce il tutto con fascine e piuoli a gruccia coprendo con sabbia e piote.

Anche la costruzione dei canali al pari di quella delle pescaie dipende da varie circostanze locali. L'economia e l'interesse generale devono sempre aversi presenti; ma bene spesso la natura del suolo è le difficoltà che presenta la configurazione dei luoghi obbligano ad allontanarsi dalle basi adottate. Se però la altezza del territorio da irrigarsi prescrive il luogo ove si deve fare la presa d'acqua, il pendio dev'essere tanto maggiore quanto più stretto sarà il canale.

L' operazione più difficile si è quella di compartire l' acqua fra i varii proprietarii, sia che questo compartimento facciasi con grandi e con piccoli emissarii. Formansi questi emissarii mediante aperture fatte sulle sponde del canale e

Digitized by Google

munite per lo più di cateratte, ed ognuno di essi suddividesi poscia, secondo i particolari diritti di ciascheduno e gli usi delle Comuni.

Nei Pirenei orientali il volume d' acqua valutasi comunemente in *macine (meules)*, e si dice che una corrente d' acqua ha tre, sei, dieci *macine*, chiamandosi col nome di *macina* il volume che ne occorre a porre in moto un mulino da farina, ed *occhio* il diametro dell' apertura per la quale passa questo volume di acqua. Tali misure variaronsi più volte.

Leggi e costumi, che cangiano secondo i luoghi ed i tempi, regolano a maggior vantaggio dell' agricoltura e delle proprietà la concessione delle acque pubbliche, l' esecuzione e l' apertura dei canali d' irrigazione, i diritti e gli obblighi dei proprietarii, l' uso delle acque di ragione privata, la durata e la misura dell' irrigazione, la manutenzione ed il riattamento dei canali. La grande utilità delle irrigazioni risulta non solamente dalla esecuzione di quei lavori d' arte che dipendono dalla scienza dei livellamenti, da quella dei minatori ed anche del macchinista; non solamente dalla pratica dell'innaffiamento propriamente detto che abbandonasi al semplice agricoltore, ma fondasi ancora sopra una legislazione regolatrice la quale, rispettando le altrui proprietà e diritti, toglie quegli ostacoli che al pubblico bene opponevansi.

La prima cura di quelli che vogliono scavare un canale, ed assicurarsi se il fiume, la cui acqua si vuol deviare contiene la state acqua abbastanza per l'innaffiamento del territorio che questo canale deve alimentare si è quella dello stabilire l' estensione del terreno da irrigarsi. Si sa la quantità di pioggia che cade ordinariamente nel paese, la quale quantità giugne, per esempio, a Parigi ad un' altezza media di 48 centimetri all' anno. Se questa quantità d' acqua venisse compartita sui mesi di giugno, luglio e agosto, che sono quelli in cui vi ha maggior caldo, sarebbe più che sufficiente ai bisogni delle campagne e basterebbe per supplire all' evaporazione ed alle siccità. In vero 16 centimetri d' acqua per ciascuno dei mesi anzidetti più caldi bastano a ben innaffiare qualsiasi terreno. Posto ciò passasi a riconoscere la sezione del corso d'acqua e la sua velocità. Conosciutasi la possibilità della esecuzione d' un canale relativamente al volume d'acqua necessaria per darvi alimento, la seconda operazione consiste nello studiarlo relativamente ai pendii; giacchè quand' anche i risultamenti non corrispondano, non perciò è da abbandonarsi l' intrapresa. Prima cura deve essere quella di cercare il punto più elevato ove devono arrivare le acque, massime quando trattasi, come accade di sovente nelle Alpi, di far loro superare alcune montagne o colline. L' uso comune si è quello di dare due linee di pendio per ogni tesa o due millimetri e mezzo al metro, il che equivale ad un metro su quattrocento. Il livellatore deve adunque stabilire il suo calcolo in maniera che ad ogni metro che il canale percorre, l' alveo di esso abbia un pendio di due millimetri e mezzo. Se il pendio può essere doppio o quadruplo, il volume d' acqua trasportato dallo stesso canale, sarà anch' esso doppio o quadruplo, sapendosi che il volume d'acqua introdotto nel canale è in ragione diretta della sua velocità. Questi particolari bastano a far conoscere che la costruzione dei grandi canali d'irrigazione non si deve affidare che ad abili ingegneri pratici di simil genere di lavori.

(SOULANGE-BODIN.)

Digitized by Google

CANALI *di diseccamento*. Chiamansi in tal guisa i canali scavati a fine di raccogliere tutte le acque delle paludi che si vogliono asciugare per procurar loro uno scolo.

Questa è una delle maniere di rendere alla coltivazione tali terreni, essendovene alcune altre delle quali parleremo agli articoli DISECCAMENTO, E POZZO.

Per asciugare un terreno mediante canali scavansi questi in guisa da obbligar le acque a prendere un corso regolare facendo seguire all' alveo pendii più bassi dei punti più profondi del suolo che si vuol diseccare, e facendo terminare i canali stessi ad un punto ove le acque non rechino verun pregiudizio, oppure trattenendo le acque nell' alveo stesso in maniera che non si spargano più come prima nella campagna, locchè si ottiene per lo più rafforzando con solide arginature le sponde dell' alveo in cui le acque scorrono naturalmente.

Allorchè le acque d' un canale scaricatore possono ridursi superiori al livello della maggior altezza del livello del fiume in cui devono entrare, l' esito dell' intrapresa è sicuro non essendovi verun ostacolo che si opponga al libero scolo dell'acqua. Se all'opposto il fiume, quando tiene la maggior copia d'acqua, s' innalza al di sopra del livello del canale di scarico allora il canale può riuscire piuttosto dannoso che utile dando al fiume stesso uno sfogo per innondare i vicini paesi. Siccome per altro in alcuni casi tale disposizione è inevitabile, il solo mezzo di ripararvi si è quello di porre un sostegno all' imboccatura del canale per sostenere l' acqua del fiume quando è più alta di quella del canale e lasciar uscire quella di quest' ultimo nel fiume quando il livello di questo è più basso. In tal caso però fa d'uopo che l'alveo del canale sia grande abbastanza e i suoi argini abbastanza solidi per radunare e contenere tutte le acque che vi si raccolgono nel tempo che il sostegno rimane chiuso.

Allorchè s' intraprende di asciugare un gran tratto di terreno, bisogna osservare se il canale principale cui devono condurre tutti i rami secondarii possa essere utile anche alla navigazione interna.

I canali di diseccamento possono farsi all' aperto, e allora dispongonsi precisamente all' opposto di quelli d' irrigazione: si incomincia da molti piccoli canaletti superficiali, i quali si vanno grado a grado riunendo in canali più vasti. Sovente per non perdere la superficie del suolo scavansi sotto terra alcuni canali diretti verso il punto più basso, e riempionsi questi di grosse pietre che lasciano fra loro un passaggio all'acqua, e che sostengono il suolo; copresi il tutto di terra e in tal guisa il prodotto della superficie scema assai poco. Questo metodo conviene principalmente alle praterie troppo umide, attesochè quella specie di intrecciamento che formano alla superficie i ceppi e le radici delle graminacee contribuisce moltissimo a far che la terra si sostenga al di sopra dei canali empiuti di pietre dianzi accennati. In Inghilterra adoprasi da alcuni anni uno strumento per iscavare sollecitamente gli scolatoi sotto le piote delle praterie: se gli dà il nome di *aratro-talpa*.

Questo strumento, inventato da Adamo Scott, venne poscia perfezionato da Lumbert di Gloucester-Shire. Nei terreni compatti e permeabili forma sotterra canaletti profondi, senza lasciare alla superficie che un taglio sottile e leggero che ben presto dileguasi: si può adoperarlo principalmente per dare uno scolo ai terreni alquanto inclinati. Scavansi solchi sotterranei a ro o

Digitized by Google

15 piedi di distanza in linea retta e diretti verso un canale scoperto che attraversa il campo. Questa specie d' aratro esigendo molta forza per ben condurlo ha d'uopo di animali molto robusti.

In varie parti della Francia, ed in generale in tutto il mezzogiorno trovansi diseccamenti fatti mediante piccoli canali sotterranei fino da un tempo il più rimoto. Quasi tutti sono eseguiti con grande diligenza e col doppio scopo in alcuni luoghi di servire al diseccamento ed alla irrigazione. De Fellenberg eseguì ad Hofwyl un lavoro notabilissimo di tal fatta, ed è una galleria lunga più di 300 metri mediante la quale raccolse le acque che nuocevano notabilmente alle sue terre coltivate per applicarle alla irrigazione delle sue praterie.

Allorchè si voglia rendere alla agricoltura una palude senza innalzare il suolo, bisogna distinguere primieramente le paludi più alte del luogo ove si vuol scaricare la loro acqua, e quelle che sono più basse di questo punto. Ciò posto, due sono le operazioni da farsi per impedire l' accesso dell' acqua dall' esterno e far scolare quella che va all'interno. Per tutti e due questi lavori è immensamente più utile operare su tutta la estensione d'una palude che sopra una parte di essa soltanto; ed è principalmente alla legislazione che spetterebbe aprire od agevolare la strada a queste grandi operazioni. Il mezzo adoperato ordinariamente per guarentirsi dall'eccesso dell'acqua si è quello di circondare il terreno che si vuole asciugare con un rialzo di terra, che forma un muro di cinta, ed il quale, essendo fatto della stessa terra della palude, produce per lo scavo di questa due fossi di cinta e contro cinta, i quali offrono già uno scolo ad una parte dell'acqua. Ciò fatto studiasi il modo di far uscire le acque che trovansi nel terreno così rinchiuso, ed a tale scopo scavansi varii canali scaricatori a pendio dolce ed uniforme. È cosa importante e difficile il ben disporre le diramazioni di questi canali, distribuendoli in maniera da raccorre la maggior coppia d' acqua colla minor perdita possibile di denaro e di tempo: è d'uopo regolarsi dietro una esatta conoscenza locale: nei paesi montuosi bene spesso le paludi per essere asciugate non abbisognano se non che di un fosso o canale coperto che attraversi quella eminenza che impedisce lo scolo delle acque; ma nelle grandi paludi in pianura le operazioni sono bene spesso assai complicate. Generalmente parlando devesi ben regolare la grandezza dei canali sicchè possano contenere le acque che essi ricevono. Si devono evitare le svolte troppo crude, perciò che vi si formano facilmente deposizioni che ostruiscono i canali; è d'uopo avvertire di serbare nella parte superiore alcuni depositi d' acqua per servire agli innaffiamenti di quelle parti che si riducessero coltivabili, e nelle paludi marittime e salate, per servire a dissalare la superficie del suolo; finalmente quando trovansi alcuni tratti di palude il cui asciugamento esigerebbe lavori troppo grandi e costosi, gioverà meglio lasciarli in abbandono o piuttosto anzi scavarli per formarvi stagni o laghetti che ricevano l'acqua sovrabbondante dei punti vicini, e servano all' innaffiamento e diano anche il mezzo di seminarvi del pesce. Alla parola DISECCAMENTO si troverà il compimento di questo articolo. (SOULANGE-BODIN.)

CANALE *delle bisce*. Que' buchi aperti sotto i madieri, perchè l' acqua nel fondo della nave possa scorrere sino al pozzo delle trombe, e non rimanga stagnante fra i membri. (STRATICO.)

Digitized by Google

CANAPA. La canapa è una pianta annua, erbacea, dioica, della famiglia delle orticacee, che supponesi originaria dell'Indie o di qualche altra parte dell'Asia. Il suo stelo, dell'altezza ordinariamente di 5 a 6 piedi, è quadrangolare, cavo, vellutato e ruvido all'esterno. Nella canapa maschia, i fiori sono panicolati, assillari e terminali; il calice ha cinque divisioni, e tiene cinque stami a filamenti corti ed antere bislunghe. Nella canapa femmina i fiori sono assillari e sessili; il loro calice allungato è fesso lateralmente soltanto, corona una ovaia che tiene due stili colle loro stimmate; una piccola capsula rotondata a due valvule contiene un piccolo seme dapprima bianco e che maturandosi si imbrunisce; allora questo seme ha meno di quell'odore forte, acuto, nauseante e narcotico che tengono le altre parti della pianta, il quale inebbria e può cagionare gravi accidenti.

L'uso, che spesse volte non ammette spiegazioni nè giustificazioni, fa che nell'ordinario linguaggio del popolo e dei coltivatori, diasi il nome di femmina alla pianta che porta gli stami e di maschio a quella che tiene l'ovaia. In quest'articolo però non seguiremo questa bizzarra e falsa denominazione.

Benchè la canapa appartenga ad un paese caldo, tuttavia i luoghi eccessivamente caldi non sembrano ad essa favorevoli. Siccome però la pianta rimane poco tempo sul suolo, così può coltivarsi in quasi tutti i climi, ed in qualsiasi terreno, quando sia riparata dall'azione del calore eccessivo mediante la irrigazione o copiose rugiade.

In una coltivazione economica il terreno che destinasi a farne una canapaia non devesi scegliere fra il migliore onde si possa disporre; quello più conveniente a tal fine si è il suolo quarzoso-argilloso-calcare, profondo e ricco; quando se ne abbia di varie qualità, si stabilirà la canapaia ne' dintorni della casa, e principalmente nelle ampie vallate non ombreggiate, negli stagni asciugati e ben dissodati, nelle praterie vecchie, le quali non danno più che poco o nulla di prodotto, vicino a qualche fiume o ruscello, che non lasci però temere d'allagamento. Allorchè per altro si vorrà stabilire una canapaia sopra terreni dissodati di fresco, gioverà far loro produrre dapprima un raccolto di cereali. Le terre grasse, profonde, le sabbie grasse, fangose, senza però essere paludose, possono servire per la coltivazione della canapa. Le troppo leggere, semplicemente sabbiose e ghiaiose, non possono convenirle, come neppure i luoghi elevati a motivo degli effetti della siccità.

Quando si abbiano favorevoli tutte queste circostanze, si può coltivare la canapa per un tempo illimitato sopra lo stesso terreno, concimandolo abbondantemente e rivoltandolo a qualche profondità colla zappa. Un tal metodo è certamente contrario ai principii dell'AVVICENDAMENTO, ma gl'inconvenienti di esso da questo lato vengono compensati dalla abbondanza e frequenza delle concimature; esso fondasi inoltre sulla necessità, essendo assai raro, anche in un esteso podere, che si trovi una grande superficie di terreno conveniente alla canapa, e perchè nella piccola coltivazione, non solo gli agricoltori, ma altresì i semplici giornalieri che hanno un piccolo pezzo di terra, lo coltivano a canapaia, senza poter scegliere il terreno.

Nei paesi però ove il suolo è quale si richiede alla coltivazione della canapa vi sono due sorta di canapaie le une stabili, le altre a vicenda. Nella massima parte dei poderi, nei quali il terreno, quantunque piuttosto tenace che sabbioso,

Digitized by Google

permette di seminare un poca di canapa, vi è un pezzo di terreno più o meno esteso, il quale per una serie di anni si mette la canapa. La fisica qualità di esso correggesi col farvi ogni anno un profondo rivoltamento, e concimarlo abbondantemente.

In alcuni luoghi, come nel Bolognese, vi sono alcuni poderi, metà, un terzo od un quarto dei quali riducesi ogni anno a canapaia dopo averne levato il grano e s' alternano continuamente a frumento e canapa. Un tal metodo è lucrosissimo e giudiziosissimo, potendosi per esso ottenere grandi raccolti di grano, che, attesa la natura del suolo, non si potrebbero avere se le parti nutritive, accumulate appunto per la canapaia, non li migliorasse. Tali poderi coltivati a tutt'altro che a canapaia, e coi metodi soliti non darebbero che discreta copia di frumento, non essendo atti a dare alimento ad un vegetabile tanto vorace.

Perchè la terra dia bella e buona canapa non devonsi risparmiare nè arature, nè diligenze, nè ingrassi. Spargonsi questi ultimi prima della rivoltatura di inverno, la quale da alcuni si fa coll' aratro, da altri colla zappa e da altri colla vanga. Questo ultimo lavoreccio è senza dubbio il migliore, siccome quello che è più profondo, strappa le radici e sminuzza meglio il suolo; ma in que' paesi dove la canapa si coltiva in grande riuscirebbe troppo lungo e costoso.

Le terre forti e compatte riduconsi ordinariamente in monti dopo l' autunno, nel qual modo riescono più sminuzzate e leggere che quando sono arate semplicemente, cosicchè in febbraio non manca loro più che un lavoreccio pronto e facile per ispianarle. Preparasi allora il terreno con nuove arature a ricevere la semenza, in maniera che le erbe cessino di pullularvi, e che tutta la canapaia sia sminuzzata e spianata quanto le aiuole d' un orto in cui si avessero a seminare carote o simili erbaggi.

Cade qui in acconcio di ricordare quanto dicemmo parlando dell' ABBONIMENTO *dei terreni*, cioè che gl' ingrassi, con cui questi concimansi devono essere di natura adattata alla loro qualità costituente. Sarebbe, per esempio, un gettare il tempo, la spesa e la fatica, il concimare un terreno di natura calcarea, qualunque ne fosse la posizione con letami come la colombina, gli escrementi degl' animali lanuti, lo strame che servì di letto ai cavalli, le fecce umane, la cenere, la calce, il gesso, la fuliggine, e tanto più grave sarebbe il danno per la canapuccia, la quale, attesa la sua natura di seme polputo ed oleoso, è facilissimo a guastarsi e marcire. Combinando però accuratamente ed a strati d'un mezzo piede ciascuno sovrapposti questi letami di gran forza eccitante con quelli raccolti nelle stalle de' buoi, e dei temporali, colle melme degli stagni, delle paludi e simili, umettando di tratto in tratto questo miscuglio ben unito con urina d'animali bovini, o, in mancanza di questa, coll'acqua, si avrebbero composti che procurerebbero una fertilità di lunga durata su qualsiasi suolo venissero sparsi, e tanto più utili che ogni agricoltore potrebbe prepararli da sè.

Considerando però la grave spesa che importa la concimatura della canapaia, volse il Bertoloni, professore in Pesaro, lo studio a vedere se vi fosse un modo economico di ottenere l' effetto medesimo, ed osservando come nel Bolognese, ove la coltivazione della canapa è di tanta importanza, si preferiscano gl' ingrassi animali, siccome quelli che più abbondano di azoto, propose di preparare la terra ove si deve semi-

Digitized by Google

nare la canapa, con una buona concimazione di piante crucifere, le quali, come ben tutti sanno, contengono molto azoto. Vorrebbe egli preferita fra queste la *brassica comune (Brassica oleracea*, L.), la quale contiene più azoto delle altre tutte, spargendone il seme sul finire della estate che precede la semina della canapa, sotterrando poscia le pianticelle, cresciute rigogliose per le piogge autunnali, all'avvicinarsi del verno con un lavoreccio fatto colla vanga, acciò poi imputridendo fertilizzino il suolo. Spera egli che questo metodo possa d'assai minorare la spesa della concimatura, e quanto a noi reputammo la cosa meritevole di venir qui ricordata con queste poche parole, lasciando all'esperienza il decidere sul merito e l'importanza di essa. Alla brassica potranno sostituirsi altre crucifere e principalmente la coclearia, la senapa, la rapa, il nasturzio, che dopo la brassica posseggono maggior copia di azoto delle altre.

Le prime semine cominciano dopo la metà di marzo, e le ultime non oltrepassano la metà di giugno. La posizione e la diversa qualità delle terre sono la cagione di questa differenza; questo intervallo procura il mezzo di seminare due o tre volte le canapaie, allorchè per qualche accidente fossero andate a male le prime semine. Ordinariamente però, la canapa che si semina la prima riesce più bella, a meno che non la colgano geli o caldi eccessivi quando comincia a germinare ed a pullulare.

Non bisogna seminarla troppo rada nè troppo fitta; ambo questi eccessi hanno degl'inconvenienti. Tuttavia la semina troppo fitta è più nociva, giacchè, oltre al prezzo del seme sparso in troppa abbondanza, la terra si spossa più prontamente, e non dà alle piante sufficiente nutrimento perchè possano giugnere alla loro perfezione; quelle più tarde vengono affogate, o se pure la canapaia si sostiene, essa langue, e la canapa non ha la lunghezza, nè la forza che avrebbe acquistato se si fosse seminata più rada.

Quando però vuolsi avere del seme di qualità superiore, seminasi più rado, usando 5 ettolitri per ettaro, e strappansi anche le piante più deboli, in maniera che quelle che rimangono siano distanti fra loro 8 a 10 pollici od anche più. Gli steli si ingrossano maggiormente essendo più esposti al sole, gettano molti rami e danno più seme; ma non possono dare che un filo atto ai lavori delle corde: vi sono coltivazioni apposite a tale oggetto. Il seme dà un prodotto considerabile, gran parte del quale consumasi pel pollame e nelle uccelliere, ed il rimanente si riduce in olio che è buono a bruciarsi nelle lampane e che si adopera nelle arti.

Non si può quindi determinare con esattezza quale quantità di canapuccia abbiasi a seminare per ogni ettaro di terra: varia questa da 10 a 12 ettolitri secondo la natura del suolo e l'uso cui si destina la canapa. La buona canapuccia dev'essere grossa, pesante, d'un grigio reticolato di bianco. Quella leggera e bianca si dee rigettare, preferendo sempre quella che cade la prima.

Bisogna inoltre avvertire che non sia più vecchia di un anno, essendo facile a distruggersene il germe. Per accertarsi della età del seme prendonsene alcuni grani qua e là dal sacco, se ne leva la scorza coi denti e masticasi la mandorla che deve essere dolce e di sapore simile a quello delle nocciuole. Bisogna però guardarsi dal masticare la scorza, il cui sapore acre e disgustoso non lascerebbe discernere quello della

Digitized by Google

mandorla. Anche il colore e la esterna apparenza dei semi può dare un indizio sulla loro qualità in tale riguardo: se sono pallidi o d' un verde bianchiccio, anzichè d'un verde bruno lucido, e se stro finati fra le mani perdono la loro lucidezza invece di acquistarla maggiore, si può essere quasi certi che nulla produrranno.

Quando la canapuccia è seminata, bisogna sotterrarla ad una profondità di 6 linee, o coll'erpice, se il terreno è rivoltato coll'aratro, o col rastrello, se fu lavorato a braccia; spesso adattasi in seguito all'erpice un fascinone di spini. Per quanto il seme sia ben coperto, tuttavia non se lo deve perdere di vista, fino a che abbia interamente pullulato, poichè gli uccelli, e principalmente i piccioni, ne sono ghiottissimi. È questa quasi l'unica cura che esigano le canapaie dal momento della semina fino a quello della raccolta. Una piccola pioggia prima e dopo della semina giova molto alla canapa. Le canapaie poste lungo canali o fiumi o cinte di fossi, possono innaffiarsi artifizialmente se vi è grande siccità.

Giova molto seminare lo stesso giorno che si è rivoltata la terra, perchè allora essa conserva alla superficie una sufficiente freschezza perchè possa effettuarsi tosto la germinazione.

Un terzo circa del seme produce la canapa maschia, il resto dà canapa femmina.

Le piante devono essere accuratamente difese fino dal primo loro spuntare dalla voracità degli uccelli che ne sono avidissimi. Non vi è nessun insetto che attacchi la foglia della canapa, ma vi ha un bruco che vive nell'interno del suo stelo e spesso lo fa perire. Due piante parassite che cagionano gravi danni alle canapaie sono la *cuscuta* ed il succiamele (*orobanche*), le quali non si possono distruggere che strappandole di terra prima che siano in fiore.

Quando le piante della canapa sono giunte all' altezza di quattro o cinque dita devono essere sarchiate, e, se si vuole un filo grosso e forte, le piante devono tenersi distanti mezzo palmo. Questa sarchiatura deve farsi a mano, e vi occorre molta destrezza. Alcuni dopo tale operazione seminano fra la canapa dell'erba medica, nel qual modo la canapaia cangiasi in ottima prateria artifiziale, mentre l' erba medica comincia appunto a nascere e cresce lentamente all' ombra della canapa, e spiega tutta la sua forza quando è da svellersi o levarsi quest' ultima.

Per raccorre la canapa bisogna cogliere l' istante in cui è matura, poichè se si ritarda marcisce o diviene legnosa e perciò inetta alla filatura ed alla tessitura. Se si leva troppo presto, il filo che se ne ottiene ha poca consistenza, e la tela fabbricata con esso è di corta durata.

La canapa dei due sessi non matura contemporaneamente; quella maschia è matura quando il suo polline è dissipato, e le sue cime ingialliscono, e levasi la prima.

Sono tuttora divise le opinioni se meglio convenga svellere o tagliare la canapa. Nel primo caso se ne ritrae più stoppa, e si può inoltre ottenere nella canapaia un secondo raccolto gettandovi una conveniente quantità di semi di rapa. D' altra parte gli steli tagliati un dito sopra del ceppo sono più pregiati.

Gli operai devono usare l' attenzione di camminare nelle straducce che separano le porche, per non danneggiare la canapa femmina, la quale non maturasi che circa sei settimane dopo la maschia. La si leva in settembre quando le sue foglie ingialliscono e cadono,

Digitized by Google

le sue cime appassiscono ed il seme comincia ad annerirsi. Per un ettareo occorrono 110 operai per la prima operazione e 60 per la seconda.

A misura che si strappa o taglia la canapa maschia o femmina, legasi dessa in manipoli che unisconsi in fasci: la maschia si lascia esposta al sole 3 o 4 giorni, e la femmina vi si lascia più a lungo, perchè il seme in tal modo finisce di maturarsi. È d'uopo invigilare che non venga divorato dagli uccelli, i quali, come dicemmo, ne sono assai ghiotti. Se piove devonsi rimovere i fascii e rivoltarli per lasciarli asciugare. Per estrarli battesi con un maglio sulla testa dei fascii, o passansi questi sopra un grosso pettine di ferro che ne lacera le cime. Potrebbersi anche tagliare tanto queste cime che le radici, dopo che la canapa è strappata, con un FALCIONE *a gramola* (V. questa parola). Poscia i semi avviluppati nei loro calici, e misti colle foglie, ec. espongonsi al sole e vagliansi a quella guisa che fassi del grano; portansi indi in granaio ove si stendono in istrati sottili, e si agitano di frequente perchè non si riscaldino. Un mese dopo quando sono perfettamente secchi, si può riporli entro sacchi o in botti sfondate da un capo: non è facile stabilire esattamente il momento più conveniente per l'estrazione dell' olio, poichè i grani provenienti d' uno stesso raccolto non maturano tutti allo stesso tempo. Se si macinano troppo presto se ne trae meno olio, se troppo tardi molti semi si guastano e l'olio riesce di cattiva qualità (V. OLIO).

La macerazione è una delle grandi quistioni che occupano gli agronomi; lo scopo di essa si è quello di sciogliere una gomma resina che mantiene l' aderenza fra le fibre della corteccia e colla parte legnosa della pianta, opponesi alla loro divisione in fibre più sottili, ed altera la bianchezza e la durata dei tessuti. La proporzione media è di 5 a 148; ma varia secondo lo stato di secchezza della canapa quando ponesi nei macera-toi. D'Arcet e Mérimée fecero varie ricerche sul miglior modo di macerazione, ed estesero di molto le nostre nozioni su tale argomento; riconobbero che l' uso di lasciar marcire gli steli per separarne più facilmente le fibre, nuoce alla solidità di queste ultime distruggendone il glutine; erasi già conosciuto che il miglior filo più elastico, più forte e più durevole era quello che si otteneva colla canapa macerata sollecitamente: quanto meno adunque la canapa rimane in acqua, migliore riesce, e quanto meno la si sottoporrà alla fermentazione, tanto più di buona qualità risulteranno le fibre testili. Da ciò ne viene che si è studiato di liberare la corteccia della canapa da questi succhi concreti senza l' aiuto dell' acqua; donde nacquero i progetti delle MACIULLE *meccaniche*. Replicati esperimenti però dimostrarono la verità di quanto asseriva Chaptal, essere cioè un inganno il ritenere che si potesse fare a meno di porre gli steli della canapa e del lino a macerare nell'acqua, riducendoli flessibili col mezzo di macchine. In vero il meccanismo stacca bensì realmente una parte dei succhi concreti, ma ve ne rimangono sempre di aderenti alla fibra che non si possono levare che colla macerazione, ed i quali, se esistessero nei tessuti, nuocerebbero al loro uso, e contribuirebbero alla pronta loro distruzione.

Sommergesi ordinariamente la canapa dopo averla seccata al sole per alcuni giorni, perchè se fosse troppo verde una parte di essa marcirebbe e si otterrebbero meno fili buoni e più stoppa. La canapa maschia rimane nel macera-

Digitized by Google

toio da 8 a 12 giorni, e la femmina almeno 15 giorni, perchè il suo stelo essendosi maturato di più è divenuto più duro, e la gomma di esso più difficilmente discioglìesi. Si comprende che la canapa caricata di pietre ed immersa per tutto questo tempo in un acqua putrida dee subire una fermentazione capace di alterare la solidità delle sue fibre. Fa d' uopo quindi studiarsi di moderare con l'acqua ciò che può esservi di nocivo nella macerazione; e questo motivo indipendentemente ancora da quello della salubrità deve indurre a dare la preferenza alle acque correnti. Ciò praticasi appunto in Livornia, il qual paese è riputato a ragione per la superiorità nella preparazione della canapa e del lino. Questo solo metodo basta a dare alla canapa del Nord un maggior valore. Quella macerata in acqua corrente vendesi sempre un terzo più cara che quella macerata in acqua stagnante. Parimenti l' azione dell' acqua è tanto più pronta quanto più grande è il suo volume, relativamente alla quantità di canapa che vi si sommerge. Perciò nei fiumi l' operazione è finita in 4 o 5 giorni, quando invece nei maceratoi ne occorrono per lo meno 15; inoltre l'acqua corrente cangiandosi di continuo diviene impossibile qualsiasi principio di fermentazione, nè per conseguenza le fibre della pianta si deteriorano per essere state spogliate del loro glutine.

In Livornia dispongonsi 5 a 6 vasche, la più alta delle quali riempiesi il primo giorno di canapa; il giorno dopo passasi questa nella seconda vasca e riempiesi la prima di bel nuovo continuando in tal guisa e raccogliendo la canapa a mano a mano che giunge nell' ultimo bacino. Con questo metodo vi è un intervallo di varii giorni fra il sommergimento della prima e dell' ultima parte del raccolto, il quale non trovasi così macerato tutto ad un tratto, ciò che riesce più comodo nelle grandi intraprese rurali. Prima di porre la canapa nei bacini è d'uopo scopar questi e lavarli; sono desse separati gli uni dagli altri con piccoli argini di terra cretosa e di piote; quando sono pieni di acqua questa cade nel bacino inferiore e rinnovasi dalla corrente che dà loro alimento.

Perchè la canapa si maceri uniformemente è d' uopo disporla in istrati non troppo grossi. Nell' acqua stagnante sarebbe d' uopo smuoverla due volte al giorno, perchè quella che attrovasi al di sotto, al di sopra e nel mezzo cangiasse di posizione: nei fiumi basta smuoverla una volta al giorno. La canapa maschia ridotta al grado conveniente di maturità posta in un fiume senza ombra vi si macera compiutamente nello spazio di 5 giorni, essendo la temperatura a 20 gradi Reaumur.

La macerazione esige molta attenzione ed il successo ne è dubbio; la principale difficoltà consiste nel disciorre compiutamente la gomma, prima che le fibre rimangano danneggiate. Rimovendo la canapa giornalmente si possono esaminare i manipoli e vedere a qual grado si trovi la macerazione. Acciocchè questa sia perfetta, è d'uopo che il tempo che la canapa rimane sotto acqua sia proporzionato al suo grado di maturità e che tutte le parti di essa siano egualmente assogettate all' azione dell' acqua. Nel Dizionario abbiamo parlato del progetto di Merk per la macerazione della canapa col vapore: l'esito di esso non corrispose alle speranze che se n' erano concepite; sembra che la temperatura troppo alta del vapore attacchi molto il filo, gli tolga parte della sua tenacità e lucidezza; i fili e le telerie che si fanno con questa canapa riescono cotonacci e

Digitized by Google

prontamente si logorano. Il metodo di far macerare il lino e la canapa in una soluzione di sapone o in una lisciva caustica, separa bensì i fili e li rende fini e facili ad imbianchirsi, ma riescono deboli e non reggono ad essere filati fini. Così pure andarono a vuoto i tentativi di omettere la macerazione, perfezionando le macchine che servono alla maciullatura della canapa, come più addietro accennammo.

Mancasi di un mezzo sicuro per conoscere quando la macerazione è compiuta. La sola pratica serve di guida agli agricoltori che lo dedneono dagl'indizii seguenti. Pigliansi da diversi fascetti sei a otto steli, e rompendoli alla cima, secondo la direzione longitudinale delle fibre, stropicciansi fra le dita. Se il filo si stacca prontamente dalla corteccia, ed il midollo che rimane nel mezzo sciogliesi con quello e forma come una materia eterogenea, allora può dirsi la canapa essere arrivata al punto di macerazione perfetta e doversi levare dall'acqua i fascetti. Si può stabilire in generale che la canapa maturata in estati asciutte deve stare nel maceratoio più che quando crebbe in anni umidi o fu rovesciata dopo avere rigogliosamente vegetato o che quando per la troppa nebbia contrasse soverchia umidità.

Levati i manipoli dal maceratoio sciolgonsi per istenderli sopra un prato non troppo umido a piccoli strati che si rivoltano ripetutamente e lasciansi asciugare in tal guisa per sette a 8 giorni. Quando la canapa non contiene più umidità la si lega in grossi manipoli che ripongonsi nel granaio, evitando di ammonticchiarli gli uni sugli altri. Le altre preparazioni della canapa rimettonsi all'inverno. Consistono queste 1.° nel far asciugare gli steli in un forno a un dolce calore; 2.° nella scortecciatura, nella quale operazione, dopo avere spezzata la cima d'ogni stelo levasi a mano da un capo all'altro la corteccia che copre la parte legnosa; non la si pratica che sulla canapa fina; 3.° la maciullatura che rompe interamente la parte legnosa e libera il filo dalla resina che contiene; 4.° la scotolatura o il pestamento ne' mortai, per ridurla ben flessibile e scevra dalle piccole lische o parti legnose; 5.° finalmente la pettinatura a fine di separarne le fibre e dividere le varie fila sulla loro lunghezza.

La seconda di tali operazioni è la più semplice per separare il filo dalla corteccia e dalle lische e praticasi ordinariamente in campagna dalle donne, dai fanciulli e dai vecchii. Le donne tengono solitamente un manipolo di canapa sotto il braccio o nel grembiale e ne traggono due o tre steli che rompono fra le dita; i canapuli si rompono, ed esse li staccano dallo strato dei fili che avvolgonsi intorno le braccia. Allorchè hanno riunito una quantità di filo bastante a farne un fascetto lo torcono con 3 o 4 giri acciocchè i fili non si aggaviglino. Questa maniera d'operare è molto lunga ed il filo che con essa si ottiene non ha tutta la lunghezza dello stelo, sicchè nella pettinatura va soggetto ad un calo notabilissimo; oltre di ciò questi fili lasciati aderenti fra loro rimangono coperti d'una crosta di gomma che accresce il loro peso a danno del compratore. La canapa inoltre preparata in tal guisa rimane lorda del fango ed altre sozzure ricevute nel maceratoio ed è difficile ad imbianchirsi.

Per tutti questi inconvenienti si preferisse nel lavoro della canapa la MACIULLA ordinaria (V. questa parola), avendo sempre però l'attenzione di seccare prima bene la canapa.

Per quanto questa sembri secca quan-

Digitized by Google

do la si mette nel granaio, o dopo esservi rimasta per vari mesi, non lo è ancora abbastanza perchè il legno o canapulo abbia la neccessaria fragilità, perchè lo strato fibroso stacchisi intieramente e perchè le fibre stesse si separino facilmente. Per darle il grado di secchezza che le occorre per le manipolazioni cui devesi assoggettarla, fa d'uopo esporla ad un calore che le tolga la maggior parte della sua acqua di vegetazione.

In varie maniere può seccarsi la canapa vale a dire: al sole, in forno, nel seccatoio de' birrai o in un seccatoio apposito.

Per seccare la canapa al sole la si trae dal granaio e la si espone per due o tre giorni all' aria aperta; dopo questo tempo slegansi i fasci ed espongonsi gli steli in piedi al sole, in una giornata serena e calda, appoggiandoli lungo i muri delle case, lungo le siepi o sostenendoli con paletti o con frasche. Levansi ogni sera acciò non vengano bagnati dalla rugiada e ripongonsi in luogo ben asciutto. In capo di 6 a 8 giorni di bel tempo la canapa è in istato di essere assoggettata alla maciulla. Il diseccamento al sole è il più vantaggioso ed il più economico, dà un filo più forte e più flessibile degli altri metodi e non espone al pericolo dell' incendio.

Quando non si vogliono aspettare le belle giornate e vuolsi maciullare nell'inverno o quando il tempo è nuvoloso, piovoso e freddo, allora seccasi la canapa in una delle altre maniere che abbiamo indicato. I poveri introducono i fasci di canapa in un forno donde siasi levato il pane; i coltivatori agiati hanno forni costruiti espressamente che riscaldano come i precedenti e nei quali pongono la loro canapa. In quei paesi ove si fabbrica la birra si stende la canapa e si asciuga nel seccatoio dei birrai, e finalmente là dove questa pianta coltivasi in grande quantità adopransi appositi seccatoi. Sono questi una tettoia od una stanza isolata da qualsiasi edifizio od anche una caverna, come se ne attrovano spesso nei paesi montuosi.

Disponesi in questo locale una grata di legno alta circa 4 piedi dal suolo, e vi si accende il fuoco al di sotto con canapuli, mantenendolo con diligenza perchè la canapa si secchi da per tutto ugualmente e non si accenda; quando è al grado di secchezza che si conviene la si leva e si consegna alla maciulla.

Queste ultime maniere di diseccamento sono molto nocive alla canapa. Primieramente la temperatura del forno donde si è levato il pane essendo di 80 a 100° centigradi è troppo alta; la canapa esposta a questo grado di calore asciutto, sufficiente a decomporre alcune sostanze vegetali, si abbrostisce e si altera; la materia gommo-resinosa onde sono ancora avviluppati i suoi fili anzi che diseccarsi per potersi poscia levare ridotta in istato polveroso, fondesi e quando si raffredda agglutina di nuovo i fili che non si possono separare colla maciullatura; l' umidità della canapa ridotta in vapore, non trovando uscita, ricade pel raffreddamento sugli steli i quali anzi che aridi e friabili divengono nuovamente molli e flessibili; finalmente i filamenti riescono meno lucidi, rigidi e fragili. Nel seccatoio dei birrai la canapa si altera meno, ma tuttavia la temperatura cui viene esposta di 60° centimetri per lo meno è ancora troppo alta. Finalmente nei seccatoi comuni che abbiamo descritti gli ultimi l'operazione è imperfetta; la canapa vi si affumica e diseccasi imperfettamente, ed è grandissimo il pericolo dell' incendio.

Un buon seccatoio, come se ne vede qualcuno in varie parti dell' Alemagna,

Digitized by Google

è una stanza alquanto grande, un poco bassa, con una uscita per lo svolgimento del vapore acqueo e nella quale disponesi la canapa in fasci di 40 a 50 steli per ciascheduno posti in piedi. Riscaldasi questo seccatoio con una stufa di maiolica, rivestita di terra o di mattoni, mediante la quale la temperatura lentamente s' innalza o s' abbassa; per evitare qualunque rischio di fuoco questa stufa tiene la porta all' esterno. Si può anche utilmente riscaldare l' interno di questa stanza con un calorifero posto in un altro locale mediante la circolazione dell' acqua o del vapore, o col calore che lasciasi bene spesso andare perduto in vari stabilimenti industriali. Dispostasi la canapa in questo seccatoio accendesi il fuoco che si regola con lentezza fino a che la temperatura nella stanza arrivi ai 25 o 30° centigradi; cercasi di mantenere per un certo tempo costante tale temperatura ed allora l' acqua di vegetazione della canapa vaporizzasi lentamente ed esce per l'apertura lasciatavi espressamente.

Quando più non si svolge vapore innalzasi a poco a poco la temperatura fino ai 40 o 45° centigradi e dopo averla sostenuta a questo grado per alcuni momenti l' operazione è terminata, nè più rimane che levare la canapa, lasciarla raffreddare alcune ore e passarla alla maciulla. Quelli però che vogliono avere filo di bella qualità non devono omettere di assoggettare la canapa alla cernita e ad una battitura prima che alla maciulla.

Per quanto diligentemente siasi trattata la canapa durante la macerazione ed il diseccamento, avvi sempre nei manipoli un certo numero di steli corti, rotti o imbrogliati, i quali intrecciansi cogli altri e nella maciullatura e pettinatura cadono ridotti in stoppa, spezzano i fili buoni, e cagionano una perdita considerabile. Perciò fa duopo prima d'ogni altra cosa cernire la canapa il che si fa con un pettine a grossi denti di legno o di ferro alquanto distanti, sui quali gettansi i fascetti di canapa che tengonsi in mano per una cima; questo pettine trattiene gli steli corti o intrecciati, che però non vanno perduti, ma si riuniscono per maciullarli insieme o per lavorarli in modo da trarne della stoppa. La canapa cernita battesi con un maglio di legno duro ponendo i fascetti sopra un ceppo spianato di legno o di pietra, dal piede o radice fino alla punta. Il maglio schiaccia gli steli, rompe il canapulo, stacca l'involglio fibroso, diminuisce la coesione dei fili, e fa fendere la crosta di materia gommosa che li tiene agglutinati.

In Westfalia si fa la battitura con un mulino messo in moto dall' acqua e formato d'un asse girevole munito di bocciuoli, il quale innalza 4 a 6 piccoli pestelli di faggio, e li lascia cadere sopra gli steli di canapa stesi sopra un ceppo spianato di legno. Alcuni operai posti dinanzi a questi pestelli rivoltano e scuotono di tempo in tempo i mazzi di canapa ed impediscono loro di riscaldarsi e di imbrogliarsi.

Un'altra macchina adoperata per tale oggetto in Alemagna consiste in due cilindri di legno posti l' uno sopra l'altro, con iscanalature longitudinali e profonde, e fissati sopra due assi di ferro, uno dei quali tiene un manubrio ad ogni cima. La canapa introdotta in piccoli fasci tra questi cilindri viene ricevuta dall'altro lato a mano a mano che s'avanza pel loro movimento rotatorio sopra una tavola di legno inclinata dopo aver subito un effetto analogo a quello d' una battitura la più perfetta.

In Fiandra, ove non s'adopera la maciulla, battesi ordinariamente la canapa

Digitized by Google

acciaccandola a forti colpi con un pezzo di legno duro, cui dicesi *battitoio*, lungo 25 centimetri, largo 13 e grosso 8 o 9. La parte inferiore di questo pezzo di legno tiene delle scanalature prismatiche a spigoli rotondati, profonde circa 13 millimetri: nel mezzo della sua parte superiore è fissato un manico curvo che serve a maneggiarlo. Stendesi la canapa regolarmente sopra un'aia piana e la si batte con questo utensile prima dal lato del piede, poi verso la cima, finalmente alla metà dello stelo; battuta così la canapa da un lato la si rivolta dall'altro e la si tratta alla stessa maniera. Finita la operazione levansi i fasci scuotonsi per farne cadere le sozzure e i pezzi infranti della parte legnosa e riduconsi in fasci.

Adopransi talvolta nello stesso paese a questo oggetto dei mulini formati d'una macina posta verticalmente che percorre un circolo acciaccando la canapa che le si presenta. In tal guisa si possono battere da 130 a 150 chilogrammi di canapa al giorno.

Crediamo che potrebbesi anche usare vantaggiosamente in questa operazione la macchina semplice ed ingegnosa inventata da Cattilinetti. Vedesi questa disegnata nella fig. 5 della Tav. XIV delle *Arti meccaniche*. Componesi dessa d' un disco orizzontale A portato sul suo centro da un asse verticale B, col quale può girare. Questo disco è solcato alla parte superiore di scanalature che partono dalla circonferenza e vanno sempre più scemando di larghezza convergendo verso il centro. Sulla metà della superficie di questo disco sono posti 9 coni C anch'essi scanalati con solchi affatto simili a quelli del disco. Il primo e l' ultimo cono sono di ghisa nè toccano gli altri che sono di legno e posti molto vicini fra loro. Il primo cono C tiene un asse di ferro che prolungasi oltre al telaio della macchina, e sul quale è fissato un volante D, con un manubrio E. Ingranando il cono C colle sue scanalature in quelle del disco, fa camminare quest'ultimo orizzontalmente; gli assi degli altri coni sono muniti di molle d' acciaio che li sospingono contro al disco. Per acciaccare e frangere la canapa un fanciullo ne prende un fascio e lo stende sulla metà del disco ove non sono i coni. Appena questo fascio, pel moto del manubrio E, passò sotto al primo cilindro, il fanciullo mette un altro fascio, poscia un terzo e così di seguito. Allorchè il disco termina l'intero giro, il fanciullo leva la canapa così infranta fascio a fascio, a misura che esce di sotto l' ultimo cilindro; se l' infrangimento non reputasi sufficiente, si fa fare al disco un altro giro, avendo cura di rivoltare sossopra i fascii. Quando la canapa è infranta abbastanza, si leva, nettansi con una spazzola le scanalature del disco dai canapuli, e caricasi di nuovo di canapa. Tutto ciò si fa con tale sollecitudine che l' operazione riesce continuata.

In generale la canapa battuta od infranta diligentemente non ha di bisogno per ben maciullarsi di essere seccata ad una temperatura molto alta, si conserva più lunga, i suoi fili sono meglio divisi, e divengono più fini coi lavori susseguenti; finalmente le cime che sono quelle che danno il filo più bello non isfuggono alla maciullatura, nè devonsi levare a sola perdita nella scotolatura.

La battitura o infrangimento rompe l' invoglio fibroso della canapa e comincia a spezzare ed a staccare i canapuli; rimane soltanto a rompere quest' ultimi, separarli dal loro invoglio e ridurre questo in filo. Ottengonsi questi effetti colla maciullatura che si fa colla MACIULLA (V.

Digitized by Google

questa parola), strumento ben noto e diffuso generalmente. La maciulla che si adopera per la canapa e quella che usasi pel lino sono simili, se non che la prima ha le linguette o coltelli meno larghe e che entrano più liberamente nell' incastro sottoposto, e ciò per non opporre troppa resistenza nell' operare, attesa la maggior grossezza e durezza degli steli della canapa in confronto a quelli del lino; talvolta ancora cominciasi il lavoro con una maciulla ad un solo coltello e ad incastro, molto ampio e largo, e se lo termina con un altro a doppia linguetta e ad incastri più stretti. In alcuni paesi le maciulle hanno 5 coltelli ed altrettanti incastri e talvolta più ancora. In Linguadocca passasi dapprima la canapa per una maciulla i cui coltelli sono a denti di sega, poscia in un' altra a varii coltelli come all' ordinario.

Gli spigoli dei coltelli e degli orli degl' incastri devono essere diligentemente smussati, perchè non taglino i fili e si deve invigilare acciocchè le operaie non li riducano taglienti per sollecitare il lavoro. Prima anzi di adoperare una maciulla nuova al lavoro della canapa fina e di prima qualità, gioverà usarla almeno un anno sulla canapa più grossolana.

Per maciullare la canapa l'operaia ne prende un fascetto colla mano sinistra e colla destra solleva per l' impugnatura il coltello. Allora introduce la canapa fra il coltello e l' incastro, poscia abbassando fortemente e più volte il coltello, rompe i canapuli e li costringe a staccarsi dal filo tirando il fascetto a sè quando il coltello è per metà sollevato; si dovrà tirare dapprima con lentezza, e solamente quando le cime saranno liberate dai loro canapuli, altrimenti spezzerebbersi molti fili: allorchè tutto il filo sarà ben netto, lo si tirerà con qualche vivacità per affinarlo e renderlo più molle e flessibile. Maciullata a dovere e scossa bene la metà del fascetto, passasi sotto alla maciulla l' altra metà che tenevasi in mano, nè si abbandona che quando è compiutamente maciullata. Ripetesi tale operazione fino a che abbiansi unite circa due libbre di filo; allora se ne fa un mazzo che piegasi in due, torcendolo un poco, e annodandolo ad una cima.

La maciulla, come ognun vede, è uno strumento grossolano ed ha varii inconvenienti: rompe imperfettamente le cime dove attrovasi il filo più fino; gli steli presi fra gl' incastri e premuti dai coltelli, non possono stendersi come conviene, cedono sotto ai colpi del coltello e si rompono; l' attrito che prova il filo fra i coltelli fa che si aggavigli, e sgraziatamente i fili più fini e più belli sono quelli che più degli altri s'intrecciano e si rompono in tal guisa, sicchè poi levansi nella pettinatura; finalmente il manovrare questo utensile è lungo ed assai faticoso, specialmente per le donne cui generalmente commettesi tale lavoro.

La canapa, e particolarmente quella più forte e che ha maggior nerbo, vendesi in gran parte quale esce dalla maciulla, e conseguasi ai funaiuoli, alle officine della marina ove assoggettasi ad altre preparazioni per farne cavi, funi e sartiami. In istato greggio i fili della canapa di buona qualità devono essere lunghi da un metro a un metro e mezzo, ed essere untuosi, lucidi, scevri di lische e molto resistenti. I fascetti devono essere composti di fili uguali, e le cime non troppo cariche di stoppa.

La canapa destinata alla fabbricazione del refe o di telerie si assoggetta a diverse preparazioni dopo la maciullatura. In alcuni luoghi se ne fanno piccoli

Digitized by Google

mazzi che collocansi in un vaso pieno d'acqua, e lasciarvisi macerare per qualche tempo, avvertendo però di non lasciarveli tanto che la canapa marcisca. In generale, la canapa viene ridotta in mazzi intrecciati che soppestansi sopra ceppi con grossi magli, per dividerla, ridurla più molle e separarne i pezzuoli di lische, la quale operazione si fa talvolta con pestelli ad acqua o sotto una macina verticale allo stesso modo che la prima battitura onde abbiamo parlato. È d'uopo in ogni maniera darsi gran cura perchè i fili non si imbroglino, il che cagionerebbe gravi perdite nella pettinatura.

Nelle fabbriche di corde la canapa assoggettasi alla scotolatura la quale termina di spogliarla dalle lische. Si fa questa operazione sopra un asse verticale fissata solidamente ad uno orizzontale che le serve di base; l'asse verticale tiene alla parte superiore e talora lateralmente un incavo semicircolare. Lo scotolatore piega colla mano sinistra un mazzo di canapa che poggia sull'incavo dell'asse, e batte quella parte di canapa che tiene lungo l'asse stessa col taglio della scotola, specie di coltello di legno a due tagli smussi, lungo 2 piedi, largo da 4 a 5 pollici, grosso 6 a 7 linee e munito d'una impugnatura ad una cima per la quale l'operaio la tiene colla mano destra. Questi scuote il fascetto dopo averlo battuto, lo rivolta, lo batte di nuovo, lavora la cima come ha fatto dei piedi, avendo cura di battere bene sul mezzo, che spesso è il peggio lavorato, e netta in tal guisa la canapa dai pezzetti di lische, dalla stoppa più grossolana e da que' pezzi che la maciulla non ha infranti abbastanza.

La scotolatura è una operazione importante, la quale per essere ben fatta addimanda una certa abilità. L'operaio deve tenere saldamente il fascetto in mano perchè non isfuggano dei fili che si aggaviglierebbero, e lavorare la canapa colla scotola piuttosto sfregandola che battendola. Per quanta diligenza si usi, tagliansi nullameno molti fili sullo spigolo vivo dell' asse e si fanno cadere nelle stoppe. Per essere scotolata a dovere fa d' uopo che la canapa sia ben secca, e nel Wurtemberg le si dà la secchezza conveniente in un forno od in un seccatoio, principalmente quando il tempo è umido.

La canapa viene poscia pettinata mediante utensili di varie grandezze; i maggiori pettini sono a denti quadri lunghi 13 pollici; quelli di seconda grandezza non hanno che 7 a 8 pollici; quelli di terza grandezza da 4 a 5, e gli ultimi hanno i denti ancora più corti, più sottili e più fitti. La preparazione della canapa pegli usi più comuni, limitasi a questo punto. Quella però onde si vogliono fare tele fine, passasi per pettini molto più esatti e spesso fra una pettinatura e l'altra battesi una seconda volta per agevolare la separazione dei fili e il toglimento ad essi della gomma.

Le qualità delle canapi pettinate possono variare indefinitamente, tanto per quelle cagioni che influiscono sullo stato della canapa greggia, delle quali ragionammo più addietro, quanto pel vario grado d'affinamento cui vennero condotte dall'operaio, e per la particolare abilità di questo. Queste qualità di canapa distinguonsi con varii nomi che qui non annovereremo, siccome quelli che variano di provincia in provincia. Talora passasi la canapa prima di darla a filare per lo affinatoio o per lo strofinatoio a fine di renderla ancora più molle. L' affinatoio è simile a quello che si usa pel LINO e ne rimetteremo la descrizione a quella parola, essendochè egli è pel lino

Digitized by Google

che lo si usa più generalmente. Lo strofinatoio è un'asse bucata nel mezzo, la cui superficie è lavorata a punte di diamante; si fa entrare la canapa nel foro dell'asse sotto alla quale tiensi colla mano sinistra una cima del fascetto, mentre colla destra stropicciasi la canapa sui risalti. Questa maniera di affinare la canapa è molto efficace, ma la imbroglia assai e cagiona un calo considerabile.

Moltissimi mezzi vennero più volte proposti per rendere più molle la canapa ed il lino, per dar loro lucidezza ed agevolare l'imbianchimento dei loro fili e dei tessuti che se ne fanno. Alcuni fanno bollire il filo in acqua con argilla e sale, altri lo immergono nell'alcoole, altri nell'acqua di calce per 6 ore, poscia lo lavano con acqua acidulata, e finalmente lo fanno bollire in una leggera lisciva. Alcuni adoprano semplicemente una soluzione di sapone nella quale cuocono una parte del filo. Assicurasi che si ottengono risultamenti assai vantaggiosi facendo macerare a freddo per 48 ore il lino e la canapa in una lisciva di ceneri entro una tinozza a doppio fondo chiusa, poi facendo scolare la lisciva, e introducendo per un'ora un getto di vapore acqueo, lasciando uscire l'acqua di condensazione, facendo nuovamente macerare in un'acqua leggera di potassa, levando questa dopo 24 ore, rinnovando il getto di vapore per due ore, e finalmente sciacquando con acqua tiepida fino a che questa esca scolorita, e facendo poi asciugare la canapa ed il lino che allora hanno un bel colore grigio-argenteo e molta mollezza.

Queste manipolazioni o specie di cotture, sono lunghe e costose; tolgono alla canapa una parte della loro forza, e spesso, quando siano fatte da operai poco abili guastano il filo e gli danno una tinta che è impossibile distruggere quando questi e le tele imbianchisconsi nelle fabbriche.

La coltivazione della canapa comprende non meno che diciannove operazioni, alcuna delle quali si ripete più volte, che cagionano un grave dispendio, e ne rendono il prodotto assai vario e difficile perciò a stabilirsi. Dipende questo principalmente dal prezzo della mano d'opera. Se è però d'un vantaggio assai limitato fa vivere un gran numero d'operai e dà loro di che occuparsi nelle giornate piovose e nelle lunghe serate invernali. In que' paesi tuttavia dove lo stesso agricoltore prepara la tela col solo aiuto di sua moglie e de' suoi fanciulli, la coltivazione della canapa dà doppio vantaggio d'ogni altra.

(SOULANGE BODIN—F. M.—FILIPPO RE.)

CANARIO. (*Canarium comune*, L.) Albero che alligna nelle Indie, nelle isole Molucche ed Amboine, nella nuova Guinea, conosciuto a Malaca col nome di *canari*, *canari basaar*, *canari baggea*. Gli abitanti di quei paesi cibansi delle frutta di quest'albero mangiandole crude o tutto al più seccate, come noi facciamo delle mandorle. Portato fra noi nel 1821 col nome di *noce americana* s'acquistò fama di frutto buono e saporoso, tutto che realmente fosse di gran lunga inferiore alle nostre mandorle. Contiene questo frutto, come più innanzi vedremo, molta quantità d'olio grasso del quale gl'Indiani fanno grandissimo uso adoperandolo come noi facciamo di quello d'uliva, con questo vantaggio però che di ciò che rimane dopo la spremitura ne fanno un pane che eglino trovano delicato e buonissimo: contenendo in fatti questa mandorla oltre all'olio molto zimoma e dell'amido, è facile che quel pane subisca una discreta lievitazione, e che per ciò riesca abba-

Digitized by Google

stanza buono, nutriente e di facile digestione. Analizzato diligentemente il frutto del canario lo si trovò composto delle parti seguenti:

Olio	67,00
Zimoma	13,50
Materia amidacea	6,75
Mucilaggine	5,50
Materia colorante	1,45
Zucchero	2,75
Parte fibrosa	2,50
Perdita	0,55
	100,00

Levossi l' olio dalle mandorle del canario spogliate, non solo della loro buccia, ma ancora delle pellicole onde sono vestite, acciaccandole ben bene, assoggettandole ad una forte pressione, poscia polverizzandole e spremendole di nuovo; lo si feltrò poscia, come si usa di fare per tutti gli olii che si vogliono bene sceverati da ogni minima porzione di materia estranea, e riuscì limpido come l'acqua. Quest' olio è affatto privo di colore, fluido alla temperatura ordinaria dell' atmosfera e fornito di poca viscosità.

Il sapore di quest'olio è un po' dolce e piacevole: l'odore di esso non ha nulla di ingrato; ma dopo un anno offende l' odorato per un poco di rancidume: tuttavia sulla lingua non dà alcun sapore spiacevole anche così invecchiato.

Adoperando quest'olio per la illuminazione, risponde eccellentemente a quest' offizio per la copia di luce che emana, e per la bellissima fiamma, che produce; senza punto dare di quella materia fuligginosa, che producono gli olii cattivi, i quali bruciando offendono ed aggravano l'odorato e la respirazione.

La stagione invernale e fredda rappiglia quest' olio a cagione di una grande quantità di stearina che esso contiene, la quale è dotata della proprietà di cristallizzare assai facilmente. Analizzando quest' olio si trovò che 100 parti di esso ne contengono 47 di stearina e 53 di elaina. E' debolmente solubile nell' alcoole: con la soda caustica dà un bellissimo sapone, dimodochè se il canario mettesse bene in Europa, o se il commercio potesse fornire il frutto di esso a prezzo mite, sarebbe questo preziosissimo per l' abbondante quantità di olio che contiene eccellente per la illuminazione, per la preparazione dei saponi, e per molti altri usi economici che la esperienza potrebbe acconciamente suggerire.

L' olio ricavato a 15 o 16° Reaumur rimase fluido, ma essendosi la temperatura abbassata a 12 gradi bastò questo leggero cangiamento per produrre tosto un intorbidamento nell' olio, che in breve spazio di tempo lasciò cadere in fondo una notabile quantità di stearina, bellissimi e bianchissimi cristalli, della quale attaccaronsi alla parete del vaso. Scaldandosi l' aria l' olio si squagliò di bel nuovo, ma gli abbisognò a tal fine qualche grado di più di quello col quale si mantenne fluidissimo estratto appena dalle mandorle.

Quest' olio medesimo varii mesi dopo perdette la facoltà di gelarsi e di deporre la stearina, non solo ai 12 gradi, ma neppure ad una temperatura molto inferiore, sicchè prima di tornare allo stato solido, sostenne per più di un giorno un freddo di 2 gradi sotto lo zero.

(BARTOLOMEO BIZIO.)

CANDELA. Varie sorta di candele conosconsi, vale a dire, di cera, di sevo, economiche, steariche, d'acido stearico e margarico uniti, e di sparmaceti o bianco di balena.

Digitized by Google

Prima che passare a trattar separatamente di ognuna di queste specie di candele, non sarà qui fuor di proposito il fare un confronto fra esse, tanto in ciò che riguarda la economia, quanto il buon effetto. Il quadro seguente mostra la differenza fra il valore della luce ottenuta con le candele il cui uso è più comune paragonandole al costo della luce prodotta da una lampana di Carcel.

MEZZO D' ILLUMINAZIONE	INTENSITÀ della luce prodotta	CONSUMO in un'ora	PREZZO di un chilogr. del combustibile	SPESA ad ogni ora	AD INTENSITA' DI LUCE UGUALE	
					Consumo in un'ora	Spesa all' ora
		gramme	fr. cent.	fr. cent.	gramme	fr. cent.
Lampana di Carcel . .	100	42	1,40	0,58	42	,58
Candela di sevo da 6 .	10,66	8,51	1,40	0,12	70,35	,98
—— da 8	8,74	7,51	1,40	0,10	85,92	1,20
Candela detta *economica* da 6	7,50	7,42	2,40	0,17	98,93	2,37
Candela di cera da 5 .	13,61	8,71	7,60	0,57	64,04	4,86
Candela di bianco di balena da 5	14,40	8,92	7,60	0,58	61,94	4,78
Candela d' acido stearico da 5.	14,50	9,35	6,00	,59	65,24	3.71

Da questo quadro risulta che le candele di sevo da 6 sono più vantaggiose di quelle da 8; che quelle dette *economiche* non sono tali di fatto, poichè costano più delle candele comuni e danno assai minor luce; che le candele di cera e quelle di bianco di balena costano presso a poco lo stesso; che quelle d'acido stearico sono buone quanto le altre ed alquanto più economiche; finalmente che l'olio, quando venga bruciato a dovere, è d' una economia infinitamente superiore d'ogni candela.

Venendo ora ad esaminare le altre differenze che esistono fra queste varie sorta di candele, osserveremo che quelle di acido stearico hanno una apparenza fosca ed una tinta gialla sgradevole. La gran diversità fra la luce che si ottiene praticamente dalle candele di sevo e da quelle di cera dipende dal modo diverso come operasi in esse la decomposizione, e combustione della sostanza onde sono formate. Le candele di cera se si accendono con un lucignolo assai corto vanno crescendo d' intensità di luce fino a che il lucignolo esca dalla fiamma ed allora la luce è al suo massimo; se non si forma fungo la luce rimarrà costante; se formasi questo scenderà per alcuni minuti fino a che esso sia consumato. Nelle candele di sevo, all' opposto, la luce decresce notabilmente, come già dicemmo nel Dizionario (T. III, pag. 340), sicchè per ottenerne la maggior luce possibile converrebbe smoccolarle ad ogni momento. Egli è perciò che in una candela di cera, si potrà ottenere molta luce con un lucignolo sottile, potendo la lunghezza

Digitized by Google

del tratto di esso che attraversa la fiamma compensare la sua grossezza, ma non poter essere lo stesso nelle candele di sevo volatilizzandosi tutta la materia grassa, là dove ha principio la fiamma. Ne segue che non si potranno mai fare colle grascie candele la cui combustione presenti gli stessi fenomeni che la cera, poichè quest'ultima si decompone più difficilmente ed a più alta temperatura del sevo.

Premesse queste idee generali sulle varie sorta di candele, passeremo ora ad occuparci partitamente di ciascuna specie di esse, e delle regole particolari della loro fabbricazione.

(PECLET.)

CANDELA *di cera*. Della fabbricazione di queste candele si è tenuto parola all'articolo CERAIUOLO del Dizionario e nulla abbiamo da aggiungere a quanto ivi dicemmo, solo ne rimane ad accennare che torna molto utile che i lucignoli che vi si adattano siano torti, poichè allora storcendosi all'atto di ardere escono fuori dalla fiamma e se vi si formò un fungo questo si incenerisce pel contatto dell'aria.

Si fabbricarono pure candele di una specie promiscua, e che dir si potrebbero candele di *cera fittizie*, siccome quelle che hanno l'esterno di cera e l'anima di sevo. Tale disposizione ha il vantaggio di non lordare le mani, di non colare e di dare alle candele una bella apparenza. Il modo di fabbricare tali candele è semplicissimo; prendesi uno stampo da candele qualunque e se ne ottura l'apertura inferiore con uno stoppacciolo inzuppato d'olio, poi vi si cola la cera non molto calda. Si va questa raffreddando dalla circonferenza al centro, e tostochè si è formata una crosta di circa mezza linea di cera rassodatasi, più o meno grosso secondo il prezzo cui si vuol vendere la candela, rovesciasi prontamente lo stampo e gettasi in un vaso la cera ancor liquida. Apresi allora il fondo dello stampo, vi si adatta il lucignolo come il solito e colasi del sevo nella cavità lasciata dalla cera. Si assicura che, quando il sevo che si adopera è ben depurato, esso arde nel bacino in cui trovasi contenuto senza forare l'orlo di cera che lo contiene, e che è difficile conoscere la natura della candela altrimenti che per la minor durata di essa.

Abbiamo accennato questa specie di candele perchè in vero presentano una seducente apparenza di buona riuscita, sul che però ne rimane qualche dubbio, non vedendo che l'uso se ne sia esteso come dovrebbe, se avessero le qualità suindicate, tanto più che la descrizione del metodo di lavorarle si è resa pubblica da varii anni.

(PELOUZE.)

CANDELA *di sevo*. Le grascie che danno varii animali posseggono diversi gradi di fusibilità e consistenza per cui possono servire a varii usi secondo che più o meno partecipano di tali proprietà; le meno fusibili sono le sole che si possano adoperare per la fabbricazione delle candele, e per quanto siano bene purificate sono sempre troppo fusibili e presentano perciò varii inconvenienti; la menoma corrente d'aria, uno spostamento alquanto rapido, fanno colare le candele di sevo, il che riesce e spiacevole perchè si deformano, e incomodo perchè sovente una parte della sostanza grassa e liquefatta cade sulle mani o sugli oggetti vicini. Tali inconvenienti sono inerenti alla natura stessa delle sostanze adoperate e perciò qualunque sia il metodo con cui si fabbricano le candele di sevo non sarà possibile di evitarli: dacchè si è meglio conosciuta la natura de' corpi grassi, cercasi di mi-

Digitized by Google

gliorare la fabbricazione delle candele di sevo, studiandosi di separare da questa sostanza la parte più fusibile, o di convertirla in altri composti che si fondano soltanto ad un calore assai più elevato. Agli articoli CANDELA *steurica* e GRASCIA si troverà indicata la natura dei varii corpi grassi che somministrano gli animali ed i metodi più convenienti per ottenere separati quelli meno fusibili e convertirli in acidi grassi. Lecanù fece nuove indagini su tale argomento e giunse ad estrarre dal grasso di castrato una sostanza che non si fonde che a 70°, quando invece il sevo per quanto sia puro fondesi da 48 a 50°. Se il suo metodo è applicabile in grande economicamente, produrrà un grande miglioramento nella fabbricazione delle candele di sevo.

Non è questo il luogo di parlare dei varii metodi più o meno imperfetti che si proposero per purificare il SEVO ; ci riserberemo a quella parola di descrivere i migliori di essi, non che i mezzi di estrarre quella sostanza dalle materie animali : non ci occuperemo in quest'articolo che di quanto concerne la fabbricazione delle candele, aggiungendo alcune osservazioni a quanto si è detto nel Dizionario.

Parlando primieramente dei lucignoli, non sempre si fanno questi di cotone ma spesso ancora di lino ; i primi danno una luce più bella , i secondi una maggior economia ; siccome però questi ultimi non si consumano nello stesso tempo del sevo, così piegansi e fanno colar le candele. Il miglior lucignolo è quello formato di fili di cotone e di lino mesciuti insieme. Di qualunque natura però sia il filo onde si fanno i lucignoli esso deve essere scevro di nodi o di interruzioni o spezzature le quali cagioni fanno spesso colar le candele. Non si può stabilire di quanti fili deva formarsi il lucignolo dipendendo il numero di questi dalla loro finezza e dalla grossezza delle candele ; bisogna però conservare una certa proporzione attesochè se il lucignolo è troppo sottile le candele danno una luce fosca, e se è troppo grosso si consumano presto e devono smoccolarsi ad ogni momento. I lucignoli devono essere molto secchi, cosa cui di raro fanno la dovuta attenzione i fabbricatori. Gioverà pure che non contengano aria, il che si ottiene facendoli bollire nel sevo fino a tanto che non si veggano più bolle venire a galla. Trovasi utile intonacare i lucignoli con un miscuglio di sevo, cera ed olio d' uliva di buona qualità, nel qual modo si ottiene una fiamma più chiara ed una economia. Talvolta si bagnano con qualche olio aromatico, come di gelsomino, di noce moscata e simili, acciocchè le candele bruciando spargano un grato profumo.

Un certo Samuele Pugh suggerisce di tuffare i lucignoli in un miscuglio di sevo fuso con cera cui si aggiunsero da un 5 a un dieci per 100 di sottocarbonato di piombo in polvere molto fina, e ben mesciuto. Il lucignolo bruciando decompone il carbonato di piombo e lo riduce allo stato metallico; alcune gocciole di piombo fermansi alla cima del lucignolo e pel loro peso lo fanno piegare, uscire dalla fiamma ed incenerirsi, il che dispensa dallo smoccolarle troppo di frequente.

Quando la candela è accesa il sevo forma intorno al lucignolo un bagno liquido che viene innalzato dal lucignolo per effetto della capillarità ed il quale decomponendosi e abbruciando sparge la luce ; il lucignolo, riducesi sempre in carbone nella parte superiore e forma ben presto, insieme col carbone deposto dal sevo bruciando, una massa che dice-

Digitized by Google

si fungo la quale scema la luce, come vedemmo nel Dizionario, e che fa d'uopo levare se si vuole una luce costante. Vedremo più innanzi il modo di evitare simile inconveniente. Non si può adunque adoperare per le candele di sevo quei lucignoli molto torti od intrecciati simili a quelli che si adoperano per le candele di cera di bianco e di balena ed acidi grassi, i quali si smoccolano da sè inclinandosi a misura che la parte superiore di essi diviene più pesante : se si adoperassero di tali lucignoli per le candele di sevo queste colerebbero continuamente, perciocchè la temperatura essendo più alta in un punto che negli altri farebbe fondere l' orlo che trattiene il bagno di sevo fuso, il quale non può rimanere senza colare che quando l' orlo è più alto del liquido.

Per ovviare al grave inconveniente dello scemamento di luce prodotto dalla formazione del fungo e dalla conseguente necessità di smoccolar le candele frequentemente si trovò utile di bruciar queste in un candelliere di tal forma da tenerle inclinate sotto un angolo di 30 gradi dalla linea verticale. La fiamma innalzandosi verticalmente lascia scoperta ed in contatto coll' aria la cima del lucignolo che per la sua rigidezza mantiensi nella direzione inclinata della candela. Il carbone onde formasi il fungo trovandosi in tal guisa fortemente riscaldato per la vicinanza della fiamma e a contatto coll'aria, si incenerisce e cade da sè. A questo grado d' inclinazione le candele non colano formandosi un bacino di sevo fuso orizzontale, cioè inclinato rispetto all' asse della candela.

Questo trovato, annunziato qual nuova cosa alcuni anni addietro, vedesi indicato in opere di data assai anteriore, nelle quali se ne attribuisce l'invenzione a certo de Molieres. Crediamo utile darne qui la descrizione con la figura a profitto di quelli che per qualsiasi motivo continuano tuttora a far uso delle candele di sevo, ad onta della loro grande inferiorità comparativamente alle buone lampane ad olio.

Vedesi il candelliere del dè Molieres disegnato nella fig. 10 della Tav. IV della *Tecnologia*. Un tubo di metallo A tiene internamente la candela *a* ed una molla spirale *b* che spinge la candela stessa, e la caccia fuori del tubo. Un cappello B, che si adatta alla cima del tubo A e vi si fissa a baionetta, tiene nel centro un foro pel quale esce il lucignolo. Il tubo A è sostenuto al grado d'inclinazione conveniente dal tubo C il quale ponesi nel bocciuolo D d' un candelliere comune. Una spranghetta di ferro assicurata da un capo al tubo A, tiene dall'altro il cappello E che riflette abbasso la luce, e ripara gli occhi dalla azione diretta di essa.

Della fabbricazione delle candele di sevo, tanto colate che tuffate ragionammo a lungo nel Dizionario.

Nella raccolta delle descrizioni dei privilegii esclusivi francesi estinti, trovasi al tomo 24 (anno 1833) la descrizione di varie macchine per fare le candele tuffate e colate. Per le prime riducesi il tutto ad una serie di telai, ciascuno dei quali tiene un certo numero di lucignoli e si cala ripetutamente in un bacino sottoposto ov' è il sevo fuso ; questi meccanismi però sono complicati più che nol richiegga la semplicità dell' operazione, sicchè stimiamo che qualunque meccanico, volendo, potrebbe far meglio ; perciò omettiamo di descriverli.

Le macchine per fare le candele colate altro non sono che una unione di molti stampi, nei quali si cola il sevo contemporaneamente. Al di sopra d' ogni forma vi ha una specie d' imbuto e una

Digitized by Google

tavola che porta tutti questi imbuti può disgiugnersi da un' altra che porta il resto degli stampi mediante un martinello od un argano. Disgiungendo queste tavole, le candele seguono quella superiore ed escono dagli stampi. Per agevolare tale uscita si chiudono questi in una cassa, la cui aria è un po' calda. Le candele rimangono attaccate al sevo che è negli imbuti della tavola superiore dal quale si staccano tagliandole con un coltello che si fa scorrere orizzontalmente sotto della tavola stessa. Questa breve descrizione pare a noi sufficiente per non abbisognare di ulteriori particolarità nè di tavole illustrative.

Per dare alle candele di sevo un' apparenza esterna somigliante alla cera, venne pure suggerito dal Pugh, altra volta da noi mentovato, di tuffarle per circa dieci secondi in una soluzione alcoolica di parti uguali di balsamo di belgiovino e di resina-mastice riscaldata a 25 o 30° centigradi. Non bisogna alterare le proporzioni del mastice e del belgiovino, poichè se vi sarà un eccesso del primo la candela sarà appiccaticcia all' esterno; se del secondo sarà molto secca, ma d' una tinta men bella. La quantità dell' alcoole varia secondo la grossezza dell' intonaco che si vuol dare alla candela.

Riassumendo ora quanto dicemmo in tale proposito, le buone candele di sevo devono avere le seguenti qualità.

1. Dare una bella luce chiara, il che dipende principalmente dalla purezza del sevo, dalla bontà del lucignolo e dalla proporzione conveniente di queste due sostanze.

2. Bruciare con economia, il che pure dipende dalla qualità del sevo e dalla proporzione del lucignolo, nonchè dal modo come le candele si bruciano e si tengono smoccolate.

3. Bruciare chetamente senza scoppiettare, il quale intento si avrà quando il sevo non contenga sale, ed il filo del lucignolo sia puro, uniforme ed asciutto.

4. Essere scevre dai così detti *ladri* o fili laterali che le fanno colare e struggersi rapidamente.

5. Non devono colare, il che proviene dalla cattiva qualità o troppa vecchiezza del sevo, o dai lucignoli troppo torti, troppo sottili o troppo compatti.

6. Il lucignolo ed il sevo devono bruciarsi in pari tempo, il che si ottiene evitando i difetti indicati al n.° antecedente.

7. Non devono fumare nè puzzare, il che dipende dalla buona qualità del sevo.

8. Non devono fondersi nè stritolarsi pel freddo, e ciò dipende dal grado di calore che aveva il sevo quando formaronsi, tanto per immersione che per getto negli stampi.

9. La lunghezza e la grossezza della candela devono sempre essere in una certa proporzione fra loro. Per le candele, per esempio, sei delle quali formano una libbra, la lunghezza sarà di undici pollici e la grossezza alla parte superiore di 9 linee e all' inferiore di 9 e due terzi; per quelle di 8 alla libbra, la lunghezza di 8 a 10 pollici, e la grossezza di 8 linee a 8 e mezzo alla parte superiore e di 8 e mezzo a 9 e un quarto alla parte inferiore.

10. Il lucignolo deve essere posto centralmente nell' asse della candela, il che si ottiene avvertendo che sia ben teso quando si fanno le candele tuffate o colate.

11. Non devono essere grasse al tatto, per lo che non bisogna ugnere troppo le forme ed il sevo deve avere molta consistenza.

12. Devono esser di un bel color bianco, o per lo meno acquistarlo un

Digitized by Google

mese dopo la loro fabbricazione. Del modo di dar loro tale proprietà si è parlato nel Dizionario.

Per conservare le candele è pur necessaria qualche avvertenza. Se tengonsi appese all' aria per lungo tempo ingialliscono; il miglior modo di conservarle è in casse coperte al fondo di paglia, disponendole alternate colla parte più grossa delle une accanto a quella più sottile delle altre; in tal guisa durano bianche più a lungo, nè divengono troppo fragili. (*Dict. de l' industrie*—GIOVANNI POZZI—PLUCHE.—PUGH.)

CANDELE *stearichе*. Siccome la maggior parte della cera che bruciamo ci viene da paesi stranieri, l'economia pubblica guadagnerebbe assai, sia che si coltivassero le api con maggior cura, sia che alla cera si sostituisce la stearina. Vi ha molte fabbriche di candele stearichе in altri regni; nessuna nel nostro a quanto sappiamo. Alcune particolari notizie di qualche fabbrica inglese e della Germania occidentale ci fanno sperare di poter rendere palese a chiunque quest' importantissima scoperta.

E' noto universalmente che il grasso di tutti gli animali è un composto di più grassi, diversi per chimica composizione e per fisiche proprietà, gli uni più solidi, gli altri più fluidi. Il grasso solido è detto *stearina*, il fluido *elaina* od *oleina*. Ma v'ha tante stearine diverse quanti sono i grassi da cui si ritraggono. Per la qual cosa noi dovremmo far nuove indagini su tutti i grassi degli animali di minor costo. La stearina del grasso di bue è una delle più belle, e le candele che se ne fanno sono superiori a tutte le altre in bellezza, sicchè, malgrado l'alto loro prezzo, potrebbero tuttavia usarsi dai doviziosi ne' paesi freddi, mentre nei climi caldi colerebbero troppo facilmente. Questa stearina è bianchissima, di semitrasparenza alabastrina, suscettibile di tingersi leggiadramente in rosa, od altrimenti, e quel ch' è più, affatto inodorosa, mentre non ha neppure l' odor della cera comune. Una candela di tale materia arde con luce bianchissima e vivacissima, più bella di quella della cera, quando conservinsi certe proporzioni tra il volume del lucignolo e quello della candela. Ma le candele delle fabbriche settentrionali, della cui preparazione ancor fassi un mistero, portate tra noi hanno l' inconveniente di colare alquanto nelle stanze calde; a questo devono i paesi meridionali trovar rimedio. Del resto, queste candele meritano tutta la nostra attenzione, perchè se non altro risparmierebbero due terzi della cera ordinaria; il che basterebbe ad esonerarci dal tributo che paghiamo presentemente in cere alla Turchia, al Levante ed alla Polonia.

Cento libbre di sevo di bue devono darne circa 75 di bellissima stearina, cioè tre quarte parti; l' altra quarta parte è un olio che adoperasi nell' illuminazione delle strade con buona riuscita. Per separare la stearina pura ad uso di farne candele, devesi seguire all' incirca il metodo seguente.

Si taglia minutamente il sevo, e a mano a mano gettasi in una caldaia ove siavi dell'acqua in continua ebollizione. Il grasso viene a galla disciolto; altre materie restano disciolte dall' acqua, ed altre depongonsi al fondo. Poscia si abbandona la caldaia, facendo in modo di trovarla il giorno dopo raffreddata quanto è possibile. Si raccoglie il sevo consolidatosi alla superficie, il quale ha bisogno di essere depurato colla decantazione, o colla feltrazione per carta emporetica. Per decantare il sevo è necessario mantenerlo liquido almeno per dodici ore, a fine di dar tempo alla

Digitized by Google

precipitazione delle impurità. A tale uopo conviene liquefare il sevo in un recipiente cilindrico di latta inglese, a bagno-maria; poscia immergerlo in un mastello di legno con acqua bollente, sicchè questa lo circondi dalla cima al fondo formando uno strato d'un decimetro tutto all'intorno, e ricoprire il mastello con un coperchio pure di legno che vi entri esattamente. Per mantener quasi bollente 12 ore l'acqua del mastello, si fa nel fondo di questo un larghissimo buco del diametro circa del vaso contenente il sevo, e lo si chiude poi con un disco di latta imbullettata all'intorno, frappostovi un anello circolare di cartone perchè l'acqua non isfugga. Sotto questo disco si mantiene accesa una lampana ad olio; questa basta a mantenere calda l'acqua del mastello quanto occorre. Operando in grande, occorrono due o più di queste lampane. Colasi il sego, mantiensi la lampana accesa tutta la notte, e all'indomani si lascia raffreddare. Consolidatosi bastantemente il sevo traggesi dal mastello quell'acqua per sostituirne di nuova assai fredda, appena attinta da un pozzo, affinchè il sevo divenga solido quant'è possibile. Allora togliesi dal mastello il vaso cilindrico del sevo, e vi si leva il fondo che ha un orlo saldato al cilindro colla comune saldatura dei lattai. Trovasi la materia impura, depostavi, la quale si raschia e si toglie con un cucchiaio di ferro finchè giungesi al sevo puro e bianchissimo. Alla superficie si troveranno anche delle impurità che si separeranno allo stesso modo.

In piccolo può feltrarsi il sevo per carta emporetica; così lo si ottiene mirabilmente bianco e puro. Prendesi un feltro comune di latta cui siasi saldata esternamente un'altra capacità della stessa latta. Si versa entro il cono di carta il sevo liquefatto a bagno-maria: mettesi nella capacità esterna dell'acqua bollente, la quale si mantiene al grado dell'ebollizione, ponendovi qualche lampana accesa all'intorno, finchè il sevo sia totalmente feltrato.

Separato il sevo devesi separarne la sola stearina. A tale uopo serve lo stesso vaso di latta adoperatosi superiormente; e lo stesso apparato del mastello esterno. Vi si adatta un meccanismo che tenga in continua agitazione il sevo fuso per oltre un'ora; si attaccano, per esempie, ad un bastoncello verticale di legno moltissime canne di vetro che lo attraversano orizzontalmente per tutta la grossezza del vaso contenente il sevo; il bastoncello diviene l'asse del vaso cilindrico, e le canne sono altrettanti diametri che passano per l'asse. Si fa in modo che, questa specie di frullino stia immerso sino al fondo e giri continuamente con una certa velocità; se nell'atto stesso che gira ascendesse e discendesse, il che puossi facilmente ottenere, l'agitazione del liquido sarebbe ancor più compiuta. Mettesi adunque il sevo fuso a bagno-maria nel recipiente, e questo sprofondasi nell'acqua calda del mastello, collocando sotto il fondo do qualche lampana che ne mantenga l'acqua alla temperatura occorrente. Il sevo dev'essere a circa 60° C. quando vi s'immerge il frullino e si comincia a farlo girare. La temperatura prendesi dall'acqua esterna, nella quale è necessario porre stabilmente un buon termometro. Da questo momento si fa in modo che la temperatura diminuisca lentissimamente, in guisa che in un'ora discenda dal 50° al 40° grado, e in un'altra ora dal 40° al 30°, finchè il sego per tal modo trovisi da sè stesso separato in stearina solida e in un olio liquidissimo. Si lascia poi raffreddare e si continua

Digitized by Google

girare il frullino alcun poco. L' oleina separata contiene tuttavia molta stearina, la quale puossi in altro modo raccogliere. Mettesi l' oleina nello stesso vaso cilindrico di latta e nello stesso mastello: poscia vi si sparge all' intorno del ghiaccio pesto, in luogo di acqua calda, e si porta artifizialmente la temperatura, con un miscuglio di sal comune e di idroclorato di calce, a due gradi sotto lo zero; allora si fa agire il frullino come prima, e la stearina trovasi separata dall' oleina. La prima stearina ottenuta col raffreddamento del sevo a 30 gradi e quest' ultima ottenuta col raffreddamento a —2°, sono ambedue imbevute di molta oleina. E' necessario metterle in un pannolano assai forte e spremerle con un torchio, badando che la temperatura sia di qualche grado sotto lo zero. Spremuta bene la stearina puossi sceverarla dalle ultime porzioni di oleina aderenti, lavandola con alcoole anidro, il quale si ricupera con piccola perdita, come in simili casi suol farsi.

La stearina del grasso di bue così ottenuta è più bianca della più bella cera, cristallina e granellosa, nè ha odore di sorte alcuna. V' ha peraltro la notabile differenza che la cera domanda 68° di calore per fondersi, e questa stearina si fonde a 40° circa: ma devesi notare che la cera a soli 30° di calore si rammollisce tanto che le candele si piegano e si deformano, mentre la stearina alla stessa temperatura mantiene la propria forma. Io credo adunque che nel nostro clima componendo in inverno le candele con due terzi di stearina ed un terzo di cera; e nei quattro mesi di state con due terzi di cera ed un terzo di stearina si perfezionerebbe di assai la illuminazione colle candele, che riuscirebbero più belle a vedersi senza paragone per una certa bianchezza e trasparenza particolare. Lo Stato risparmierebbe considerabili somme e la nostra agricoltura si vantaggerebbe aumentando il prezzo dei bovini e l' utilità di ingrassarli.

L' aggiungere alle candele steariche alcun poco di amido bianchissimo sarebbe una sofisticazione, l'uso della quale però non vogliamo approvare o disapprovare finchè l' esperienza non ce ne abbia dimostrato l' utilità o il danno.

(FRANCESCO DU PRÈ.)

CANDELA *di bianco di balena*. Abbiamo descritto quanto riguarda la fabbricazione di questo genere di candele all' articolo BIANCO *di balena* di questo Supplimento, e rimandiamo a quello il lettore. (G.**M.)

CANDELA *romana*. V. FUOCHI *artificiali*.

CANDELABRO. Chiamano talvolta gli architetti una specie di balaustri o di pilastrini, i quali compongonsi d' ordinario d'una base tonda, quadrata o triangolare, e di un fuso o fusto con vasi strozzati nel collo, messi l'uno sopra l'altro. (*Diz. delle Origini.*)

CANDELLIERE. Alla parola CANDELA *di sevo* abbiamo descritto un candelliere per tener quella inclinata affinchè brucii con luce costante e senza bisogno di smoccolarla. (G.**M.)

CANDELLIERE *d' acqua*. I fontanieri chiamano in questa guisa un getto d' acqua che sorge sopra d'un piedestallo a foggia di grande balaustro, il quale sorregge un piccolo bacino o una specie di coppa d' onde l' acqua cade in un altro bacino più vasto, posto quasi a livello del suolo. Chiamansi candellieri questa specie di fontane, molte delle quali veggonsi in Roma e in altre città d' Italia, perchè alcuni trovano che il getto di esse rappresenti la fiamma.

(*Diz. delle Origini.*)

Digitized by Google

CANDITO (*Zucchero*). Lo zucchero purificato e sciolto nell' acqua distillata, esposto all'azione del calore, acquista colla bollitura e colla concentrazione un colore giallo ed un sapore di sciroppo distinto dal sapore zuccherino, e dicesi allora *zucchero candito*: quanto più è raffinato maggiori sono la consistenza, la secchezza e la bianchezza che acquista. In tale stato diviene altresì molto duro e trasparente. Vi è però un zucchero candito di tinta rossiccia e non trasparente, il quale ha un' apparenza men bella dell'altro, ma che viene però ad esso preferito tanto nell'arte del confettiere quanto negli usi medici, per essere più grasso e più dolce.

(*Dis. delle Origini.*)

CANDITO. Diconsi frutta candite quelle che dopo essersi fatte bollire nello sciroppo di zucchero restano coperte di zucchero candito e sembrano perciò masse di cristalli di varia forma e colore secondo le frutta che contengono.

(G.**M.)

CANE. I cani grandi e robusti servono per lo più alla difesa delle case, delle greggi e degli armenti, e tanto migliori riescono in questo esercizio quanto meno si lasciano vagare di giorno e familiarizzarsi con tutti. I pastori spagnuoli hanno cani che si battono cogli orsi e coi lupi. Nei paesi dove questi ultimi animali sono comuni, si tengono per custodire le greggi cani più grandi, più robusti e più fieri che i cani ordinarii de' pastori, e se ne arma il collare di forti punte di ferro.

Nel Settentrione e massime sulle rive del mar Glaciale e nel Kamtschatka le slitte ed altre specie di vetture vengono trascinate dai cani e massime da una specie di cani neri con orecchie ritte che molto somigliano a quelli da pastore. In Francia si è cominciato a far uso dei cani anche come bestie da soma, e si fanno tirare ad essi piccoli carretti carichi per lo più di legumi, di carnami o d'altri commestibili. In alcune fucine del Belgio, ove fabbricansi chiodi, un cane collocato in un tamburo pone in moto i mantici. Finalmente in molti paesi accostumasi di far girare lo spiedo mediante un tamburo in cui cammina un cane.

Per le loro buone qualità sono i cani animali di qualche importanza per la prima delle arti, l' agricoltura, per la caccia e per altri oggetti di minor importanza. Giovérà adunque qui accennare brevemente doversi scegliere i cani fra i più belli e perfetti della loro razza, nutrendo abbondantemente la loro madre quando gli allatta, nè lasciandole che uno a due cagnolini. Devonsi anche questi nutrire abbondantemente per tutto quasi il primo anno, limitando poscia il loro alimento a pane asciutto e bagnato cogli avanzi della cucina ed a qualche osso, ma non mai carnami che nuocono alla loro salute. Anche il pane dee darsi loro in quantità bensì sufficiente, ma non eccessiva acciò non impinguino troppo e non divengano pigri ed inetti al servigio che devono prestare.

Anche dalle parti del corpo di questo animale può trar profitto l' industria. Le pelli di quelli a pelo lungo e setaceo servono, massime nel Settentrione, a fornire diverse sorta di pelliccerie cui si dà talvolta un maggior valore, imitando su di esse con mezzi artifiziali le macchie della lonza e della pantera. Un cappellaio di Greenok avendo un grosso cane di pelo lungo pensò di tosarlo, e fecesi col suo pelo tre paia di calze da uomo. In capo a poche settimane tosatolo nuovamente ne ricavò altre due paia e in poco più d'un anno lo tosò più di 4 volte. Le pelli prive del loro pelo servono comu-

Digitized by Google

nemente a vari usi, come dicemmo nel Dizionario; finalmente, le ossa, la grascia, le carni ed il sangue potrebbero con vantaggio raccogliersi per quelle applicazioni tutte che abbiamo indicato agli articoli SANGUE e SCORTICATORE del Dizionario e CADAVERE di questo Supplimento.

(Bosc—*Diz. delle Origini.*)

CANFORA. La canfora pura è solida, senza colore, trasparente, assai aromatica; il suo sapore è caldo, brucianto; il suo peso specifico è 0,9887; è totalmente volatile, e i suoi vapori condensandosi acquistano una disposizione cristallina a piramide e a foglie di felce che derivano dal cubo. A contatto di un corpo acceso arde con fiamma senza lasciare alcun residuo. Non viene alterata dall'aria nè dalla luce; fondesi soltanto a 175 gradi, ed allora ha l'apparenza di un olio limpido e scolorito che bolle a 204°. Sublimasi compiutamente senza decomporsi. Evaporasi alle più basse temperature, e la tensione del suo vapore a 15°,5 è di 4 millimetri. Mesciuta e stillata con 6 volte il suo peso di argilla si decompone e dà un olio giallo d'oro aromatico, di odore uguale a quello d'un miscuglio di timo e di rosmarino e poca acqua acidulata che tiene in soluzione una piccola quantità di quest' olio. Trovasi nella storta un residuo di carbone. Facendo passare del vapore di canfora attraverso un tubo di porcellana arroventato, si decompone ed ottengonsi un olio volatile che tiene a soluzione della canfora indecomposta ed un gas infiammabile, 100 volumi del quale esigono per ardere 145,6 volumi di ossigeno e ne danno 95,5 di acido carbonico.

Se si raschia un pezzetto di canfora sopra un bicchiere di acqua alla cui superficie, non v'abbia nessuna particella di corpi grassi, i pezzetti di canfora che rimangono a galla si muovono intorno se stessi e girano talvolta con rapidità. Questo movimento sembra dipendere dalla forma delle raschiature, le quali essendo curve hanno un'estremità immersa e l'altra fuori dell'acqua, pel che il vapore che si svolge da quest' ultima trova nell'aria una resistenza che produce un simile movimento. Si può arrestarlo toccando la superficie dell'acqua con qualche corpo grasso fluido, che vi formi uno strato molto sottile; il cerume delle orecchie lo sospende immediatamente. La canfora è solubilissima nell'etere; nell'alcoole si discioglie men facilmente. Benchè pochissimo solubile nell'acqua, può comunicarle il suo odore e il suo sapore. Se si versa dell'acqua in una dissoluzione alcoolica di canfora, s'intorbida all'istante, perchè la canfora precipita: aggiungendo una grandissima quantità di acqua, la canfora vi rimane sospesa attesa la sua estrema divisione.

La canfora è tenera a segno che l'unghia la intacca facilmente, ed è tuttavia compressibile ed elastica per cui cede sotto il pestello nè può polverizzarsi che aggiungendovi qualche goccia di alcoole.

Per sospenderla nell'acqua ad uso medico, si prende la canfora polverizzata mediante l'alcoole, si unisce ad un giallo d'ovo, poi si aggiunge l'acqua a poco a poco: si ottiene una specie di emulsione, nella quale la canfora resta perfettamente sospesa. Si otterrebbe lo stesso intento disciogliendo la canfora in un olio fisso, poi aggiungendovi un quarto del peso dell'olio di mucilaggine di gomma-arabica, poi ad un tratto due volte tanto d'acqua che di gomma, indi continuamente mescendo il miscuglio e diluendolo col resto dell'acqua che si vuole aggiugnervi.

Digitized by Google

La canfora si trova in commercio in due stati diversi: greggia e raffinata.

La canfora greggia è in piccoli grani agglomerati e imbrattati d' una materia bruna, oleosa. Il suo odore è sì caratteristico che si distingue senza pensarvi. Si preferisce quella ch' è più secca e più netta. Ci viene in casse foderate di piombo, ovvero in barili.

La canfora raffinata è fornita di tutte le proprietà della canfora pura. Si trova in masse convesse d'una parte, concave dell' altra, più sottili agli orli che nel mezzo.

Per molto tempo la canfora non venne raffinata che dai Veneziani e dagli Olandesi, che facevano un segreto del loro metodo; da qualche tempo se ne raffina anche altrove, e si ottiene in Francia ugualmente bella.

Per purificare la canfora si prescrive di unirla con un cinquantesimo del suo peso di calce viva: quest' aggiunta ha per oggetto di separarne le materie impure. Il miscuglio si mette in un matraccio a fondo piatto, che si empie ad un terzo della capacità, si chiude la bocca con un viluppo di stoppa, e si profonda in un bagno di sabbia fino al principio del collo. Si riscalda rapidamente per fondere tutta la massa, ed evitare che si gonfi. Subito che la canfora è fusa, si scopre tutta la parte vuota del matraccio, e si diminuisee il fuoco per ottenere solamente un piccolo sobbollimento, il quale si sostiene fino all'intera volatilizzazione della canfora; occorrono otto, dieci ed anche dodici ore, secondo la quantità della materia.

Dopo il raffreddamento si rompe il matraccio, se ne stacca il pane di canfora e se lo avvolge in una carta azzurra.

I rimasugli della canfora ed i vetri rotti si distillano di nuovo.

Si può costruire un fornello in modo da eseguire varie operazioni allo stesso tempo.

La canfora è un prodotto naturale abbondantissimo nella famiglia dei lauri, e in quella delle labiate; proviene principalmente dal *Laurus camphora*, di Linneo.

Per ottenerla i Giapponesi tagliano i rami e le radici di quest' albero in minuti pezzi, li mettono in una rete, che sospendono in un limbicco composto di una cucurbita di ferro e d' un cappello di terra cotta. Versano dell' acqua nella cucurbita, e la coprono col capitello empito prima di paglia di riso su cui la canfora si attacca e si condensa.

Il *Dryobalanops camphora*, Coleb. produce parimenti della canfora ch' è stimatissima nell'Indie, essendo più pura della precedente, la quale però quando è raffinata è migliore. Questa canfora non si ottiene colla distillazione, ma si raccoglie sulla corteccia, ed anche nell' interno dell' albero, che a tale uopo si svelle e si taglia in pezzi; trovasi in grani lucenti, che si distinguono con varii nomi secondo il loro volume. Si dicono *cabessa*, se sono grossi come la punta del dito, *barriga* quelli del volume d'un pisello e *pée* quando sono polverosi.

Secondo Thomson, la canfora del *Laurus camphora* è rarissima in commercio, ed è da questa pianta che la si ritrae immediatamente pura; e invece la canfora ordinaria e che trovasi nel commercio sarebbe quella del *Dryobalanops*. Comunque sia, ciò nulla implica su quanto dicemmo sulle proprietà della canfora e sulla sua purificazione.

Le radici dell' albero della cannella contengono parimenti della canfora che si estrae qualche volta.

Anche nell' olio volatile d'una specie di lavanda si solidifica molta canfora. Si

Digitized by Google

può estrarnela mediante la pressione in corpi porosi; ottiensi una massa biancastra che si sublima per purificarla e darle una forma commerciale.

La canfora si conserva in vasi ben chiusi ed in luogo fresco; tenuta lungamente all' aria libera diminuirebbe di peso per la sua grande volatilità. In altri tempi, quando erano vietati i prodotti delle due Indie, si falsificò anche la canfora, componendone artifizialmente coll'olio volatile di trementina cinto d' un miscuglio frigorifico, e trattato col gas clorido idrico.

La frode si scopre facendo passare il vapore della canfora per un tubo di porcellana roventato al fuoco. Il vapore si decompone, e si ottiene il gas clorido idrico che, disciolto nell'acqua, precipita le dissoluzioni d' argento in un coagulo bianco, densissimo, solubile nell' ammoniaca e insolubile nell' acido nitrico.

(A. Baudrimont—Berzelio.)

CANILLE. Quella piccola specie di capannuccia dove si tengono i cani. Deve essere questa abbastanza spaziosa perchè vi si possano voltare con facilità e collocata in un luogo asciutto, ventilato e separato dagli altri bestiami e dal pollaio acciò durante la notte i latrati, spesso inopportuni, dei cani non turbino il sonno degli altri animali. Stendesi entro al canile della paglia che cangiasi di tratto in tratto. Quei canili che devono contenere molti animali, come sono quelli per le mute dei cani da caccia devono avere separazioni per poter dividere i cani ammalati dai sani.

(Bosc.)

CANNA *comune* (*Arundo donax*). Si fa uso frequentissimo degli steli di questa pianta, ed in molti paesi perciò coltivasi questa canna artifizialmente, destinando ad essa una certa estensione di terreno cui dicesi *canneto*, il quale rivoltasi profondamente a tre volte quanto affondasi la vanga se il terreno è in pendio, e due volte soltanto se è in piano. In ogni luogo ove trovinsi argini lungo un torrente, un canale od un fosso il terreno, purchè sia fresco, sabbioniccio e non soggetto all' estremo calore della state, sarà ottimo pel canneto. Avendo timore che l'acqua possa danneggiarlo si cingerà intorno di un fosso onde rimanga bene asciutto, regolando la profondità di quello dall'ordinario livello degli scoli del fondo. Fatta la rivoltatura si scavano buche profonde tre decimetri e larghe sei, entro le quali si pongono gli occhi o novoli in modo che ognuno sia distante dall'altro per ogni lato almeno 6 decimetri, coll'avvertenza però che devono sempre situarsi in modo che quelli di una fila corrispondano ai vani della fila vicina: altri fanno invece dei fossi paralelli, di larghezza e profondità uguale a quella delle buche, lasciando fra un fosso e l'altro un rialzo formato della terra scavata. Qualunque seguasi di questi due metodi, piantasi il canneto nel febbraio e sopra ciascun bulbo che vedesi ben radicato spandesi della terra minuta all' altezza di 3 decimetri. Alcuni ló piantano in maggio, ma stimiamo più utile il farlo in febbraio. Appena spuntano in aprile o in maggio le nuove messe si comincia a gettar terra nella fossa e si va zappando il canneto senza offenderne le radici. Nel febbraio seguente vi si sparge sopra un poco di letame grossolano o meglio ancora paglia e lische. Per tre o quattro anni il terreno vuol essere zappato due o tre volte in estate e vangato in febbraio, sin tanto che non solo siano colmate le buche, ma anche smosso tutto il terreno intermedio, nel quale vangasi ogni spazio che era prima coperto di terra. Zappasi in giugno ed

Digitized by Google

in agosto. Egli è alla mancanza di queste diligenze che devesi attribuire la poca durata dei canneti.

Nel gennaio che segue la nuova piantagione tagliansi le canuccie che sono spuntate, ma i nuovi canneti non danno canne veramente formate che nel quarto anno, quantunque possano servire a qualche uso anche quelle del secondo anno. Le canne tagliansi in gennaio od in febbraio in giornate asciutte, avvertendo di non reciderle troppo alte, nè colla zappa, ma con una roncola bene affilata vicino alle radici, acciò gli avanzi di esse non trattengano l'acqua e non diano ricetto ad animali nocivi. All'occasione di cogliere le canne vangasi il canneto ogni anno e lo si visita ogni tre anni per vedere se vi sono bulbi infraciditi e levarli, come pure si levano le vecchie diramazioni di radici intralciate, smovendo bene la terra intorno agli uovoli sani. Recidesi tutto il guasto, come pure le ceppaie di cannuccie sottili. Pigliasi poscia del letame di sostanze vegetali, misto a piccola quantità di escrementi, bene spento e non più soggetto a fermentare, e lo si sparge sul canneto, il quale in tal guisa coltivato può durare moltissimo tempo.

Le canne spogliate delle loro foglie conservano una corteccia dura, lucida e polita che non permette all'umidità di penetrarle. Possono quindi rimanere per molti anni all'aria ed alla pioggia senza provare alcun deperimento, e in luogo asciutto conservansi a lungo al pari di qualunque legno, massime se vennero tagliate nel vero punto della loro maturità. Egli è perciò che abbiamo detto doverlesi tagliare al verno alquanto innoltrato, perciocchè se il gelo è stato forte tutta la parte erbacea si guasta, ma l'altra, all'opposto, diviene più dura.

In varii paesi, e specialmente nella Romagna e nelle Marche ritraggono un grande profitto dalla coltivazione della canna comune adoperandola per impalare le viti: ogni canna resiste tre anni, ed è per questo che se ne riuniscono tre legandole in fascio assicurando ad esse le viti, e cambiando una canna ogni anno, acciò questa serva a rinforzare le altre e così in capo a tre anni il fascetto delle canne è interamente rinnovato. In ottobre levano le foglie e le danno per cibo ai bestiami. Colle canne e coi loro fusti si fanno pettini per le tele, graticci, ingraticolati pei giardini e bellissime conocchie; le canne fesse sulla loro lunghezza e appiattite a colpi di maglio, adoperansi come assicelle per coprire i cieli delle stanze o le volte che si vogliono intonacare di gesso. Se ne fanno ancora agorai, nonchè oboè ed altri strumenti musicali e specialmente zampogne e simili in uso nelle campagne.

Alcuni ne fanno anche canne o bastoncelli da tenersi in mano al passeggio e le abbelliscono in tal caso applicando su di esse foglie frastagliate o pezzi di carta traforata in varii modi ed esponendole quindi al fumo. In tal guisa le parti non coperte di foglie o di carta acquistano un bellissimo color bruno, sul quale risaltano gli spazi che erano coperti dapprima, i quali rimangono di color bianco lucido ed hanno una bella apparenza. Formansi ancora varii disegni su queste canne coprendole d'un intonaco di cera o di vernice degli incisori in rame, e levando questo intonaco nei punti ove si vuole che la canna annerisca; si fa passare allora su tutta la canna dell'acqua forte molto diluita e nella quale si è fatto sciorre del ferro. Le parti scoperte esposte all'azione di quest'acido acquistano una tinta bruna, e le altre intonacate rimangono del color

Digitized by Google

naturale e bellissime allorchè si leva l'intonaco col mezzo del calore.

Ognun vede quali effetti belli e graziosi potrebbe trar l'arte da queste proprietà della canna, cui certo non manca che la rarità per venire preferita a molte di quelle canne che con grave dispendio si traggono da estranei paesi.

(RE—MAUPOIL—*Diz. delle Origini.*)

CANNA *da zucchero*. La canna da zucchero è una graminacea, per la quale Linneo stabilì il genere *saccharum*, osservabile per l'altezza del suo culmo che giunge talvolta a 20 piedi di lunghezza. E' questo interrotto da nodi distanti da $0^m,02$ a $0^m,03$ (3 a 4 pollici) fra loro e il numero dei quali varia di molto secondo i climi. Non è questo culmo fistoloso come quello dei nostri cereali, ma pieno d'una midolla contenente un succo che molto abbonda di zucchero. Vi sono alcune varietà di questa canna: l'una verde che i Cocinchinesi adoperano come foraggio, la quale giunge a grandi dimensioni; l'altra che quando è matura ingiallisce, ed è questa la più comune; finalmente una varietà che è di un colore violetto.

La coltivazione di questa pianta è diffusa grandemente: la si trova nell'Asia, nell'Arcipelago del Mar delle Indie, in America, in Egitto, sul Lido settentrionale dell'Africa ed anche in Ispagna ed in Sicilia. Sarebbe difficile stabilire con esattezza quale ne sia la vera patria; egli è però probabile che sia originaria delle Indie, donde sia passata in alcune delle grandi Isole del mar delle Indie, poscia in America; che d'altra parte sia passata in Arabia, in Egitto e sul litorale mediterraneo dell'Africa.

In alcune parti dell'Asia ottiensi la canna da zucchero mediante la semina, ma in tutta l'America proviene da barbatelle, nè in quel paese vi ha anzi altra maniera di moltiplicarla, imperocchè le piante provenienti dalla seminagione degenerano a grado tale che i loro semi non maturano.

La preparazione del campo ove si vogliono porre le canne, consiste in una o due arature dopo le quali scavansi dei solchi distanti circa un metro l'uno dall'altro, larghi circa mezzo metro e profondi da 10 a 15 centimetri. Sulla lunghezza di questi solchi a distanze uguali a quelle che li separa l'uno dall'altro, si scavano delle piccole fosse ben diritte, lo che si fa agevolmente, allargando un poco i solchi. In ciascuna di queste fosse ponesi alquanto ingrasso che è letame, sangue seccato, polverizzato e mesciuto con terra, o guano, cioè il fimo d'una specie d'uccelli che trovasi in gran copia in alcuni luoghi. Dapprincipio si era fatto mal uso del sangue diseccato, ammucchiandolo a piede delle canne ove si putrefaceva od era preda degli animali carnivori. Adoperandolo nella maniera che abbiamo indicato, lo si trovò essere un ottimo ingrasso, e tanto vantaggioso da compensare largamente la spesa del suo trasporto dall'Europa, d'onde se ne tragge una gran parte, come già dicemmo agli articoli ZUCCHERO e SANGUE del Dizionario. In ciascuno degli angoli formati dall'incrociamento di queste fosse coi solchi, mettesi una barbatella che inclinasi per lo meno a 45°, poscia riempionsi i solchi e le fosse colla terra levatane scavando, avvertendo di non coprire la estremità superiore delle barbatelle. In capo ad un certo tempo, che varia secondo la latitudine, il terreno e le circostanze atmosferiche, dai nodi delle barbatelle spuntano una specie di germogli, i quali divengono culmi ovvero radici, secondo che sono sopra o sotto del suolo. Quando i piccoli culmi sono alti circa 5 a 6 deci-

Digitized by Google

metri, è indispensabile di sarchiare il campo per isbarazzarli da quelle piante che crescendo più prontamente di essi potrebbero loro recar nocumento. In alcuni paesi d' America non si aggiunge l' ingrasso sui fusti delle canne che dopo la prima sarchiatura, nel qual caso serbasi una parte della terra scavata dalle fosse per servirsene a coprire l'ingrasso.

Qualche tempo dopo sfogliansi i nodi inferiori per dare adito all'aria di penetrare più liberamente, lasciando circa una metà della foglia sul suolo per trattenervi l'umidità, e raccogliendo l' altra metà per servirsene come strame o come combustibile. Non si può stabilire quanto tempo impieghi la canna da zucchero per giugnere alla massima sua grandezza, potendo variare questo tempo da dieci a venti mesi secondo le località.

I nodi si vanno moltiplicando successivamente alla estremità superiore, di modo che i nodi inferiori possono essere molto vecchi, quantunque i superiori non abbiano che pochi giorni. Questa osservazione sul modo di crescere della canna da zucchero è di molta importanza, mentre si vede che le varie parti devono maturare successivamente e non tutte ad un tratto, come avviene delle frutta. E' noto parimenti doversi attendere un certo tempo, perchè i culmi contengano la maggior copia possibile di zucchero, ed ecco per qual ragione quando raccolgonsi le canne da zucchero tagliasi loro la parte superiore la quale non darebbe che un succo acquoso, il quale aumenterebbe la spesa del combustibile per l'evaporazione del succo in generale, quando invece quelle cime danno un eccellente foraggio. In alcuni luoghi vedesi nascere un nodo alla settimana; le piante che si coltivano fra noi col mezzo di stufe, non danno che due o tre nodi all' anno.

Nulla adunque può dirsi sulla raccolta della canna da zucchero, dovendosi questa regolare soltanto sulle osservazioni anteriori, sulle stagioni, ec., avvertendo però che si fa un solo raccolto all' anno.

Per levare le canne prendonsi colla mano sinistra, e tagliansi quanto più si può presso a terra colla destra munita d' una roncola. Si rovescia tosto e levasi prima loro la parte superiore che è verde e guernita di foglie; poscia levansi alcuni nodi, per un tratto di circa 3 decimetri, riservandoli per barbatelle. Dei fanciulli e delle donne seguono quelli che colgono le canne, ammucchiano le cime che servono di foraggio, sfogliano i fusti e ne fanno fasci da sei a otto per ciascuno, i quali spedisconsi tosto al mulino. Le foglie e le barbatelle lasciansi sul luogo; e quest' ultime possono rimanervi per tre mesi senza incorrere gravi danni, e dopo questo tempo sono ancora buone a piantarsi.

I ceppi danno fusti per varii anni, ma siccome somministrano sempre minor copia di zucchero, così di rado lasciansi più di due anni, dopo i quali strappansi di terra e si cangiano.

Le Indie orientali sono molto più favorevoli dell' America alla coltivazione della canna da zucchero. Invece di scavare solchi profondi, di fare delle fosse di porvi delle barbatelle e di coprirle di terra, non si fa che lasciarle cadere a terra a convenienti distanze e camminarvi sopra per cacciarle sotterra. La Cocinchina è forse il paese del mondo che dà maggior copia di zucchero, in proporzione alla superficie di terreno coltivata.

Quando la canna è portata alla fabbrica, se la fa passare fra due cilindri, disposti presso a poco a guisa di quelli d'un laminatoio, che l' acciaccano, ed il

Digitized by Google

succo cola su di una tavola in cui sono incavati alquanti canaletti per riceverlo e condurlo in un serbatoio. Si passa tosto alla defecazione ed alla cottura, per evitare la fermentazione che non tarderebbe a formarsi e distruggerebbe molto zucchero. Queste operazioni si troveranno descritte alla parola ZUCCHERO. Il RUM anch'esso è un prodotto della distillazione della canna da zucchero fermentata.

Non potendosi grattugiare le canne come si fa delle barbabietole, a motivo dell'involucro coriaceo onde sono coperte, le canne anche dopo passate pel mulino a cilindro, ritengono necessariamente una parte dello zucchero che va perduta. Si potrebbe estrarne ancora molto facendole macerare successivamente in varie vasche piene d'acqua calda. Non tornerebbe forse utile concentrare questi liquori, chè la spesa supererebbe forse il prodotto, ma si potrebbero sottoporre alla fermentazione e ricavarne del rum. Quand'anche dessero una tale quantità di questo liquore che non bastasse a compensare le spese di combustibile e di mano d'opera, potrebbero però sempre servire utilmente a sciogliere gli zuccheri impuri o le melasse destinate alla fermentazione.

Da alcuni anni fecersi varii tentativi per introdurre in Francia la coltivazione della canna da zucchero, alcuni puramente letterarii, altri agricoli. I primi lodevoli pel loro scopo, non possono che eccitare gli agricoltori a tentare dei saggi; i secondi provarono che la canna da zucchero poteva realmente allignare nel mezzodì della Francia, ma non dava che poco o nulla di zucchero, il che fece desistere dai tentativi. Prima però di abbandonare questi sperimenti sarebbe stato d'uopo esaminare se la deficienza dello zucchero fosse da attribuirsi alla influenza del clima o alla natura particolare del suolo, che non fosse proprio alla produzione di quella sostanza. Le barbabietole piantate in certi luoghi diedero del nitrato di potassa invece di zucchero; se si fosse abbandonata la loro coltivazione dietro questo solo esempio, la fabbricazione dello zucchero di barbabietole, divenuta oggi di tanta importanza da rivaleggiare con quella dello zucchero di canna e far temere la decadenza di quest'ultima, non sarebbesi mai intrapresa. Comunque però sia la cosa, non pretendiamo per ciò asserire che la coltivazione della canna da zucchero sia utile per la Francia; crediamo anzi doversi seguire le indicazioni della natura, e non far produrre alla terra se non che ciò che essa dà di più lucroso ed in maggiore abbondanza, procurandosi le altre sostanze che il suolo non può dare col mezzo di cambii, coll'aiuto della navigazione e degli altri mezzi di trasporto.

Ad ogni modo non si può con certezza stabilire fino a qual grado di latitudine si possa coltivare con profitto la canna da zucchero se non se mediante saggi pratici. Quelli che la preconizzarono pel mezzodì della Francia non riflettero forse quanto si conveniva agli avvicendamenti e maggesi che potrebbe rendere necessarii, alla quantità di biade che impedirebbe di coltivare; argomento importante, poichè, se giova avere dello zucchero, è indispensabile avere del pane. La BARBABIETOLA (V. questa parola) frattanto è fuor di dubbio di grande vantaggio pegli avvicendamenti cui può assoggettarsi; fa d'uopo quindi proteggerne la coltivazione; è questa una cosa cui in Francia più nessuno contrasta, quantunque l'imposta onde caricasi ivi a tal uopo lo zucchero delle Colonie sia a danno della popolazione senza verun vantaggio pel governo; giac-

Digitized by Google

chè non vi è dubbio che se si diminuisce della metà questa imposta la importazione dello zucchero raddoppierebbesi. A nostro parere la coltivazione delle barbabietole e la fabbricazione dello zucchero si hanno a proteggere fino a tanto che possano lottare colle Indie e coll'America poscia abbandonarle a sè stesse.

La coltivazione della canna da zucchero nella parte meridionale d' Italia e nella Sicilia non è molto estesa, essendochè il prezzo della mano d'opera vi è molto maggiore che in America. Là dove però si comincia ad adottarla, a quanto pare, con grande vantaggio, si è in Algeri e nei dintorni di esso.

Si fa grande commercio anche delle canne da zucchero seccate in istato naturale, che si spediscono in Europa ove si vendono a caro prezzo, massime quando siano di forma regolare ed a nodi non molto vicini. Adopransi come canna da passeggio adattandovi un puntale alla cima più sottile, ed un pomo alla parte superiore, o anche tondeggiando semplicemente quest'ultima.

(BAUDRIMONT—GIULII.)

CANNA *dei vetrai*. Come già dicemmo nel Dizionario, è questa un semplice tubo che serve a soffiare i vasi di vetro. Non è quindi di questa canna che vogliamo parlare, ma bensì di una particolare inventata da un semplice operaio francese, Robinet, e trovata utilissima in molte operazioni dell' arte vetraria.

Da alcuni anni si è introdotto l' uso di soffiare tazze, bocce ed altri simili vasi di vetro in istampi di metallo, mediante il quale artifizio la esterna superficie loro può risultare diamantata o con varii ornamenti in rilievo, i quali non potevansi fare dapprima, che sulla ruota, lavoro che riusciva molto lungo e costoso.

Di qui ne viene che quei vasi graziosi che un tempo erano di sommo valore trovansi oggidì a vilissimo prezzo.

Acciocchè però il vetro ammollito penetri in tutte la cavità degli stampi, e massime in quelle più minute, e perchè gli spigoli dei risalti siano vivi e ben netti, occorre soffiare con una certa forza e prontezza, il che stanca molto il petto dei lavoranti. Robinet, il cui fisico mal si prestava a sì faticoso lavoro, ricorse all' arte ed imaginò un semplicissimo apparato, il quale non è che una canna di latta, lunga 33 centimetri e di 4,5 di diametro, chiusa da un capo ed avente dall'altro una specie di stantuffo alto 5 centimetri con un'apertura centrale di 2 centimetri e mezzo; un orlo che è da capo della canna impedisce allo stantuffo di uscirne. Una molla spirale posta fra il fondo chiuso della canna e lo stantuffo mantiene quest' ultimo alla massima distanza dal primo. L'operaio prende la canna di ferro colla massa del vetro, la rotea, vi soffia come al solito, e quando l' ha posta nello stampo vi soffia di nuovo con forza, poi rapidamente poggia contro l' alto della canna l' apertura centrale dello stantuffo e vi comprime sopra la canna di latta. In tal guisa l'aria che era nell'utensile, non avendo altra uscita è costretta ad entrare nel vaso di vetro comprimendosi; la tensione che essa acquista è ancora più forte perchè il gran calore del vetro la dilata. Ciò fatto levasi la canna di latta da quella di ferro e la molla spirale riconduce lo stantuffo al luogo di prima. Un anello infisso alla cima chiusa dalla canna di latta serve a tenerla appesa con un cordone ai bottoni del vestito. Questo stromento venne praticamente riconosciuto utilissimo e generalmente adottato. La Società d' incoraggiamento di Parigi accordò all' inventore una medaglia d'oro di prima classe. (ROBINET.)

Digitized by Google

CANNA. Misura di lunghezza che equivale a $2^m,33$.

CANNATA. Graticcio fatto di canne altrimenti detto *canniccio*.

(GAGLIARDO.)

CANNELLA. Dopo quanto dicemmo su questa corteccia nel Dizionario, ed all' articolo AROMATO di questo Supplimento (T. I, pag. 451) non ne resta che aggiungere. Diremo soltanto essere stata analizzata da Vauquelin che vi trovò una certa quantità d' olio volatile, del quale parleremo all' articolo OLII: una resina molle, aromatica, che estraesi coll'etere; del tannino che tigne in verde i sali di ferro; dell'apotema di tannino, della gomma e un ottantesimo per cento di fibra legnosa. (BERZELIO.)

CANNELLA. Si inventarono in Francia alcune cannelle, dette *aerifere*. Vennero queste imaginate da Jullien, e sono di varie specie. La prima è destinata dall' autore al travasamento de' vini in bottiglie, e basta collocare la bottiglia piena che si vuole travasare, sopra un sostegno orizzontale, detto da Jullien *portabottiglie*, dove se la tiene fissata col mezzo d'una vite di pressione. Quel sostegno però è mobile a cerniera ad una delle sue estremità, e può col mezzo di altra vite verticale collocata all' estremità opposta, inclinarsi a piacere, e senza alcuna scossa, quanto basta pel versamento del vino. Due braccia attaccate alla parte mobile del sostegno, portano una specie di cilindro, munito di un piano, sul quale si posa la bottiglia che dee riempirsi; quell' apparecchio debb'essere per mezzo di una spranga di ferro e di una vite fissato solidamente su di una tavola.

Collocata essendo a suo luogo la bottiglia, con un succhiello adattato si toglie una parte del turacciolo, in modo da potere in esso praticare un foro cilindrico, e si può penetrare sino al liquido senza temere di vederlo uscire; l' apertura però non debb'essere troppo larga, ed opportuno riesce il lasciare tutto all' intorno una grossezza di sovero dal lato del turacciolo che tocca la boccia. Forato essendo il turacciolo, vi si introduce uno strumento curvo e leggermente conico, che è quello che l' inventore nomina *cannella aerifera*, composto di due pezzi, dei quali il primo è una cannella che riceve il liquido da piccole aperture praticate ad un terzo incirca della sua lunghezza, l' altro è un tubo aperto alle due estremità, il quale, al momento in cui si introduce, è esattamente riempiuto da un' asta metallica, che può ritirarsi per l' estremità esterna del tubo medesimo. Facendosi dunque penetrare l' estremità di quel tubo nel liquore sino alla bolla d'aria, che occupa la parte superiore del ventre della bottiglia, e ritirandosi l' asta che riempie quel tubo, la bolla d'aria trovasi in comunicazione coll'aria esterna, e il liquore scorre tranquillamente e senza veruna scossa; il versamento si termina col dare alla bottiglia per mezzo della vite soprindicata una sì fatta inclinazione, che la totalità del liquido possa passare dall' una nell' altra bottiglia.

Ma l' operazione riesce dilicatissima nel travasamento del vino di Sciampagna spumante, che forma sovente qualche deposito; e molto importa il preservare il liquore che si travasa dal contatto dell'aria esterna. Per questo si è inventata altra cannella aerifera, che essenzialmente però non differisce dalla prima innanzi descritta. Tanto il vaso che si vuota come quello che si riempie sono chiusi ermeticamente, e comunicano immediatamente l'uno coll'altro in modo che il liquido scorra senza essere colpito dell'aria esterna; siccom però è d'uopo

Digitized by Google

introdurre dell'aria nella bottiglia piena, affinchè il liquore possa uscirne, l'inventore ha imaginato di servirsi dell'aria stessa della bottiglia vuota collocata al di sotto. Si fa uso per questo di un sostegno orizzontale, che differisce dal primo in questo soltanto, che le braccia del cilindro sono trattenute da due catenelle e non possono abbassarsi sul dinanzi. Il piano sul quale è collocata la bottiglia inferiore, si alza è si abbassa a piacere, e si arresta all'altezza convenevole con una specie di molla, che entra nei denti di un rocchetto, adattato alla parte inferiore dello braccia del cilindro. Un ferro tagliente simile al già descritto, serve a forare il turacciolo, ma non si dee penetrare sino al liquido, allorchè si opera su vini spumanti, i quali uscirebbero con impeto. Nella bottiglia piena si introduce una cannella munita di un tubo aerifero, che va a pescare nel vaso inferiore, attraversando un turacciolo; per mezzo del quale si chiude ermeticamente; l'aria di questo vaso per la sua specifica leggerezza risale nella bottiglia superiore, di mano in mano che si vuota, passando per quel tubo aerifero, il che permette il versamento del liquido. La cannella che Jullien appella cannella doppia aerifera, è composta di due tubi riuniti in un turacciolo, il cui diametro varia secondo gli orifizii più o meno grandi che esso dee chiudere; la parte inferiore di un piccolo imbuto è saldata sul tubo corrispondente alla cannella, che scende sino al fondo della bottiglia; quel tubo è tagliato a piano inclinato, e l'estremità superiore della cannella porta il coperchio dell'imbuto che si chiude ermeticamente per mezzo di un guernimento di pelle; il tubo aerifero superiore è riunito al suo tubo corrispondente con un piccolo cerchiello ad impostatura che chiude esattamente, e l'estremità di quel tubo aerifero superiore è munita di una piccola cannella, la quale chiusa impedisce al liquido di penetrarvi, e aperta stabilisce una comunicazione tra l'aria contenuta, nel vaso inferiore e la bottiglia piena. Conviene però avvertire di chiudere quella cannella avanti l'introduzione, perchè altrimenti si ristabilirebbe la comunicazione dell'aria con un piccolo tubo adattato a questo effetto alla chiave della cannella, che però non ne impedisce le funzioni. L'estremità del tubo aerifero è chiusa da una punta d'acciaio saldata sul tubo medesimo, la cui estremità è forata al di sotto con piccoli buchi che agevolano l'introduzione dell'aria nella bottiglia. Si è anche voluto evitare che i frammenti del turacciolo non passino col vino nella bottiglia che si riempie, e perciò si è prolungato dentro l'imbuto il tubo inferiore, e si è curvato a foggia di un bastone pastorale, cosicchè il suo orifizio, immerso sempre nel liquido, lo riceve puro e lascia i frammenti di sovero galleggianti alla superficie.

Una terza specie di cannella aerifera doppia, serve a riempiere le bottiglie di vino di Sciampagna spumante, dalle quali con una previa operazione si è estratto il deposito. Questa cannella è un perfezionamento dell'imbuto aerifero doppio dello stesso autore, ed è composta di una chiave collocata tra due porzioni di tubo, opposte verticalmente per le loro basi e guernite di due turaccioli conici, destinati l'uno a chiudere la bottiglia che si vuota, l'altro quella che si riempie. La chiave è forata con due orifizii, dei quali l'uno corrisponde alla parte di ciascun tubo destinato al passaggio del vino, l'altro a due tubi aeriferi collocati nell'interno di quelle porzioni di tubo, e per mezzo dei quali l'aria contenuta nella bottiglia

Digitized by Google

che si riempie, risale in quella che si vuota. Risulta da questa disposizione, che se si introduce la porzione di tubo di questa cannella nel collo di una bottiglia piena, in modo che il turacciolo conico la chiuda perfettamente, e questa, essendosi rovesciata, si introduce egualmente la porzione di tubo nel collo della bottiglia che si vuole riempiere e che rimane in piedi, aprendosi la chiave, il vino discende nella bottiglia, e l'aria che occupa il vuoto di questa, sale pel tubo aerifero e va a tenere il luogo del vino. La cannella si fissa su la bottiglia da vuotarsi, o con una cordicella, o con doppio filo di ferro, o con uncini collocati al di sotto del turacciolo, o anche con un collare di rame, che si applica con una vite al collo della bottiglia.

Finalmente la quarta cannella aerifera doppia è destinata a travasare senza evaporazione i fluidi eterei fetidi o gasosi, ed impedire che l'etere e gli olii essenziali perdano la forza loro ed il loro volume col loro contatto coll'aria libera. Si possono variare la forma e le dimensioni di questo apparecchio, che altro non è se non se un sifone ordinario, al quale si adatta un tubo aerifero, che nasce alla estremità inferiore del ramo più lungo, attraversa con questo un turacciolo conico destinato a chiudere il vaso recipiente; e segue il corpo del sifone sino alla estremità superiore del ramo che si immerge, dove termina, dopo di avere con esso attraversato altro turacciolo conico, destinato a chiudere il vaso che si vuota: una chiave collocata nella parte inferiore del ramo più lungo, sospende a piacere il passaggio del liquido, e l'inventore ha sostituito al tubo di aspirazione una tromba, il cui stantuffo si muove per mezzo di un manubrio infitto sull'asse di una ruota dentata che ingrana in un rocchetto. *(Diz. delle Origini.)*

CANNELLO *ferruminatorio.* Se si vuol produrre una temperatura molto alta in un piccolo osso, basta dirigere su questo punto il dardo di fiamma ottenuto da una candela di sevo o di cera o di una lampana ad olio, cacciando sul lucignolo una corrente di aria continua mediante un tubo che termini da un capo con un foro molto sottile. Un tubo di vetro curvo alla cima basterebbe, ma siccome la cima di esso facilmente si fonderebbe, così adopransi i cannelli d'ottone o d'altri metalli, che vennero descritti nel Dizionario. La maniera però di soffiare col cannello, abbisogna di essere più estesamente indicata, atteso l'uso che fanno molte arti del cannello a bocca e per le applicazioni che molte altre potrebbero farne.

Allorchè devesi soffiare a lungo, il petto si stancherebbe e ne risentirebbe col tempo non poco danno; perciò fa d'uopo accostumarsi a respirare per le narici nel tempo stesso che soffiasi colla bocca, la quale non serve che di regolatore; quanto ciò fassi a dovere il petto non istancasi menomamente, non agendo in tal caso che i muscoli delle guance. Si riempie la bocca di aria e l'azione dei muscoli anzidetti la fa entrare nel cannello. Per quanto semplice sia questa operazione, tuttavia i principianti vi trovano qualche difficoltà, supponendo essi che occorra di far agire tutti i muscoli che occorrono all'espirazione. Questa difficoltà è simile a quella che provasi a muovere nel tempo stesso orizzontalmente un braccio e verticalmente l'altro. Occorre qualche tempo per imparare a non far agire i muscoli del petto unitamente a quelli delle guance. La prima cosa da apprendersi è di tenere la bocca piena d'aria, conti-

Digitized by Google

nuando a inspirare ed espirare. Bisogna allora far conto di avere fra le labbra una piccola apertura per la quale possa sfuggire una piccola quantità di aria in guisa che le guance si sgonfiino a poco a poco leggermente, mentre si continua a chiudere la comunicazione tra la cavità della bocca ed il petto. Per riempire nuovamente la bocca, basta lasciarvi entrare l'aria occorrente al momento della espirazione e gonfiare nuovamente le guance. L'aria che a tal modo è leggermente compressa nell'interno della bocca, continua ad uscire con un getto continuo per la piccola apertura. Ciò è quanto dee farsi quando si adopera il cannello è l'aria che esce per la piccola apertura di questo stromento è ordinariamente in sì poca quantità che non occorre riempire la bocca ad ogni espirazione. Dapprincipio quando non se ne acquistò l'abitudine questa operazione riesce difficile, ma dopo uno o due giorni d'esercizio si trova più facile, e dopo breve tempo diviene agevole a segno che non occorre più prestarvi la menoma attenzione, nè la respirazione trovasene per nulla incomodata. Il solo disturbo che si prova è la stanchezza dei muscoli delle guance, la quale dipende comunemente nei principianti dallo strignere più che non occorra l'imboccatura del cannello colle labbra e dal soffiare con maggior forza di quello che richiede l'operazione. Del resto il soffiamento è sì facile che chiunque non abbia un difetto di conformazione nella bocca può apprenderlo.

Sembrerebbe a primo aspetto che l'uso del cannello ferruminatorio, adoperato qual mezzo di analisi o di indagini, non dovesse interessare che gli scienziati che possono trarne profitto ne' loro studii; ma i vantaggi che esso presenta in molte operazioni delle arti per far conoscere la natura di molte sostanze ed i miscugli che possono contenere, devono far desiderare che l'uso di esso diffondasi fra gl'industriali potendo tornare loro utilissimo.

Una candela di sevo basta quasi sempre per fare un saggio col cannello, ma l'alta temperatura cui soggiace da un lato la fa colare facilmente. Si può però collocare la candela, come fa Danger, in un cilindro di latta con una molla spirale, nella qual maniera s'innalza a misura che si va consumando. Allorchè però usasi spesso del cannello, è meglio adoperare una lampana ad olio, il cui lucignolo disponesi in guisa che la cima del beccuccio tocchi la parte esterna della fiamma; se fosse introdotto troppo innanzi nella fiamma non produrrebbe un dardo sufficiente, e se fosse troppo lontano darebbe una fiamma di temperatura troppo elevata. Il lucignolo dev'essere disposto in due parti ben paralelle.

Quando si sa mantenere una corrente d'aria continua è d'uopo esercitarsi a produrre un buon fuoco soffiando sopra la fiamma d'una lampana. A tal uopo è necessario di ben conoscere la fiamma e le diverse parti di essa, quattro delle quali si possono facilmente distinguere. Alla base scorgesi una piccola parte di colore azzurro carico che va sempre più diminuendo e sparisce affatto nel punto dove i lati della fiamma s'innalzano verticalmente. Nel mezzo della fiamma vi è una parte oscura, la quale contiene i gas emanati dal lucignolo che non possono ardere non essendo a contatto coll'aria; vedesi questa parte attraverso l'altra chiara che la circonda. Finalmente quando si osserva la fiamma con qualche attenzione, vedesi sul finire di essa un sottile inviluppo poco luminoso che si va allargando verso la som-

Digitized by Google

mità di essa. Quivi operasi la combustione dei gas e la fiamma ha la più alta temperatura. Se adunque col cannello dirigesi una corrente d'aria nel mezzo della fiamma, vedesi apparire dinanzi al foro di esso una fiamma azzurra, lunga, stretta, che è la stessa che vi era alla base quando non si soffiava, cangiata soltanto di forma, sicchè invece di circondare la fiamma libera, come prima, forma un cilindro stretto. Dinanzi alla punta di questa fiamma azzurra, trovasi la parte più calda, come nella fiamma libera, con questa differenza però che invece di formare una larga zona trovasi invece concentrata in un solo punto divenendo in tal guisa molto più attiva. Da ciò dipende l'alta temperatura prodotta dal cannello: mediante questo strumento concentrasi sopra un piccolo spazio nell'interno della fiamma, l'effetto che dapprima operavasi in tutta la superficie esterna, come se in qualche modo si fosse rivoltato il di fuori della fiamma al di dentro. La parte che circonda la fiamma chiara continua ad impedire che il calore prodotto si dissipi. E' necessaria una lunga pratica per riconoscere con certezza il punto ove trovasi il massimo di calore, attesochè i differenti corpi acquistano diverse apparenze nell'arroventarsi, nè devesi quindi lasciarsi indurre in errore dalla luce che essi producono.

Se volessimo entrare nelle particolarità tutte che riguardano la sola descrizione de' varii strumenti adoperati pei saggi col cannello, e della maniera di analizzare con esso le sostanze, oltrepasseressimo di molto i limiti, fra i quali ne è d'uopo rinserrare questo articolo, e molto rimarrebbe tuttavia a desiderare a quelli cui occorre dedicarsi a questo genere di saggi. Ci limiteremo ad indicare che per tentarli con buon esito è d'uopo imparare, nel modo che dianzi indicammo, a continuare il soffio per lungo tempo, ed a produrre a volontà la ossidazione o la ripristinazione dei corpi.

Si opera la ossidazione quando riscaldasi il corpo dinanzi alla punta estrema della fiamma ove si ossidano tutte le parti combustibili. Quanto più allontanasi un corpo dalla fiamma chiara meglio si opera l'ossidazione, semprechè si possa mantenerlo ad una temperatura abbastanza alta: è d'uopo avvertire però che un calore troppo forte produce sovente l'effetto inverso della ossidazione, massime quando un corpo è collocato sopra un carbone. L'ossidazione producesi per lo più colla maggiore rapidità al calor rosso incipiente. In tal caso è necessario che il cannello abbia un foro più grande che negli altri casi.

Per operare la ripristinazione è meglio servirsi d'un beccuccio di piccola apertura che non devesi per altro inoltrare molto nella fiamma; in tal guisa si ottiene una fiamma più risplendente, le cui parti non sono in istato di perfetta combustione, pel quale motivo tolgono l'ossigeno al corpo sul quale si opera che può riguardarsi come riscaldato in un gas combustibile. Se si depone della fuliggine sul corpo, ciò prova che la fiamma dà troppo fumo, il che indebolisce di molto l'effetto del soffiamento. Altre volte ritenevasi che la fiamma azzurra fosse quella che producesse la ripristinazione; ma questa opinione è falsa. La disossidazione viene realmente operata dalla parte brillante della fiamma; è quindi necessario dirigerla in modo che circondi il corpo ugualmente d'ogni parte e lo tolga in certo modo dal contatto dell'aria. L'aria combustibile nella quale riscaldasi il corpo contribuisce principalmente a ripristinarlo,

Digitized by Google

ben più del carbone su cui fosse posto, non potendo questo produrre tale effetto che nei punti in cui è a contatto con esso, e producendolo in quelli ugualmente bene si nella fiamma interna che nella esterna.

La ossidazione è sì facile che si può facilmente apprenderla da sè; ma la ripristinazione richiede più pratica e abitudine dell' uso della fiamma. Il miglior modo di esercitarsi a produrre un fuoco di ripristinazione si è quello di prendere un granello di stagno, fonderlo sopra un carbone e tenerlo al rovente bianco, in guisa che la sua superficie conservi sempre lo splendore metallico. Lo stagno ha tale tendenza ad ossidarsi che appena la fiamma comincia a convertirsi alquanto in fuoco di ossidazione, formasi tosto dell' ossido di stagno che ricopre il metallo d' una crosta infusibile. Cominciasi dall'operare sopra un piccolissimo granello di stagno, poscia se ne prendono degli altri sempre più grossi, imperciocchè quanto più grande è la quantità di stagno da mantenersi allo stato metallico al calore rovente, più abilità occorre nell'operatore. Quando si è sicuri di ben riuscire ad ossidare e disossidare più volte di seguito dello stagno posto su di un carbone, si è al caso di riuscire in qualsiasi altro saggio.

Una cosa di molta importanza negli esperimenti pirognostici, si è la scelta dei sostegni, sui quali si collocano le sostanze. Fra i varii mezzi proposti, quello che presenta maggiori vantaggi è l'uso di piccole capsule fatte di un miscuglio di terra da pipe e di caolino.

Comunemente tiensi il cannello nella mano destra la quale occorrerebbe bene spesso per altri oggetti all' operatore. Lebaillif aveva imaginato di tenerlo fra le branche d' una pinzetta di legno che si inclinava più o meno a volontà, restando così libere entrambe le mani. Questa aggiunta può applicarsi a tutti gli altri cannelli a bocca che abbiamo descritti nel Dizionario.

Couerbe imaginò un cannello cui pose il nome di *fucina del pirognosto*, che consiste in un serbatoio sferico alla parte superiore del quale vi è il tubo pel quale si soffia, lateralmente il beccuccio per cui esce l' aria ed alla parte inferiore un braccio curvo che dà uscita alla umidità. Se si vuole che l'aria giunga secca sulla fiamma adattasi al tubo pel quale si soffia un cilindro nel quale si mette del cloruro di calcio.

Anche la lampana può farsi in diverse maniere che non istaremo a descrivere; una delle forme più comode, siccome quella che può servire ai saggi pirognostici ed al soffiamento del vetro è quella di Danger. È simile alle lampane del soffiatore in vetro, se non che il suo becco è allungato per rendere più facile il paralellismo delle due parti del lucignolo separate da un diaframma. Il lucignolo poggia sopra un filo di ottone semicircolare che gli impedisce di toccare gli orli della lampana per evitare che l' olio scoli nel piatto sottoposto. Al di sopra del lucignolo ponesi un cappello di latta mobile su due cerniere adattate da un lato della lampana. Questo cappello produce due vantaggi: il primo che quella parte della fiamma che solitamente si innalza in direzione verticale è costretta di partecipare del movimento generale ed aumenta il calore prodotto dal cannello; il secondo vantaggio si è quello di scemare notabilmente la quantità di fumo che suol produrre questo apparato.

Per ottenere un dardo che abbia la conveniente intensità fa d'uopo che l'orifizio abbia una conveniente dimensione; questa suol essere pei saggi piro-

Digitized by Google

gnostici di $0^{mm},3$ a $0^{mm},6$; per soffiare il vetro la si porta fino a $2^{mm},3$.

Nella fucina del pirognosto la lampana è un cilindro d'ottone collocato sopra di un' asta che lo lascia in libertà di seguire tutti i movimenti del cannello, il che torna utile in molte occasioni.

Dovendo soffiare a lungo, massime se occorre molta aria, come per lavorare il vetro, tale operazione riesce molto faticosa, per lo che studiaronsi i mezzi di scemare questa fatica. Il mantice del soffiatore in vetro, il cannello idropneumatico, quello a movimento spontaneo che abbiamo descritti nel Dizionario, hanno tutti questo vantaggio; Danger però imaginò un apparato molto più semplice, meno costoso e di più facile costruzione che possede anch' esso le stesse qualità. La esecuzione essendone facilissima ne daremo la descrizione.

Attaccasi una vescica ad un tubo di rame che entra nella parte inferiore di una cassa di legno lateralmente alla quale vi è un tubo per cui si soffia, ed alla parte superiore il beccuccio che conduce l'aria sulla lampana. Enfiasi la vescica pel tubo laterale, e premendola più o meno colle ginocchia si produce il getto della forza che occorre per la operazione. Siccome l' aria uscirebbe pel tubo stesso pel quale s' introdusse, Danger vi stabilì una valvula in modo assai semplice ed ingegnoso. Questo tubo è strozzato a cono nella cima che penetra nella cassa, e la valvula che vi si adatta è formata di un piccolo cono di sovero che ne riempie esattamente la cavità; quando l' aria comprimesi nella cassa, il sovero allontanasi dalla cavità che otturava, e la torna a chiudere di bel nuovo, allorchè si comprime la vescica per produrre il dardo di fuoco; questo piccolo cono è tenuto da un filo di metallo che attraversa la cima del tubo; poichè altrimenti verrebbe slanciato entro la cassa quando si soffia, e l' apparato più non agirebbe. Il vantaggio di tale apparato si è quello di poter procurarsi prontamente e con un movimento più facile assai di quello della lampana degli smaltatori a mantice, una fiamma larga o un dardo finissimo.

Il carbone produce, bruciandosi, una temperatura elevatissima, principalmente se vi si soffia sopra con una corrente di ossigeno, in tal maniera si fondono alcune sostanze che non sono fusibili al fuoco di nessun fornello. Una vescica piena di gas ossigeno e munita d'un robinetto a tubo capillare basta per tal effetto; comprimendo questa si fa cadere il getto del gas in una cavità fatta nel mezzo d'un carbone acceso, e nella quale ponesi il corpo che si vuol fondere.

La combustione dell' ossigeno svolge una temperatura molto più elevata, principalmente se si mesce questo gas con la metà del suo volume di ossigeno, e si abbrucia il miscuglio cacciato da una forte pressione; ma il pericolo che vi sarebbe se questo miscuglio scoppiasse fa che non si deva usarlo che con grandi precauzioni. Due sono le maniere di servirsene cautamente: la prima consiste nel contenere il gas in una vescica posta in una cassetta e caricata con pesi per farne uscire con forza il gas attraverso un tubo munito di varii diaframmi di tele metalliche a maglie fitte che impediscano la propagazione della FIAMMA (V. questa parola), o in una borsa di gomma elastica enfiata comprimendovi entro i gas, e che ristringendosi per tornare alla prima sua dimensione, spigne il gas attraverso lo spillo munito dei diaframmi di tela metallica.

La seconda maniera di valersi del miscuglio d' ossigeno e d' idrogeno, può servire a qualunque pressione e per

Digitized by Google

grandi quantità di gas, e consiste nel chiudere l'ossigeno e l'idrogeno in vasi separati e mescerli in un piccolo vaso, dal quale passano nel tubo munito di tele metalliche, il quale tiene lo spillo. Per evitare però anche il pericolo dello scoppio nel piccolo vaso, tuttochè, attesa appunto la di lui piccolezza sia facile di farlo solidissimo, torna molto utile lo spillo proposto di F. Daniell, del quale tanto più volentieri diamo qui la descrizione e il disegno quanto che può servire colla massima facilità in qualunque altro caso in cui occorra di mescere due gas o liquidi in quelle proporzioni che si vuole e senza altra briga che di aprire due robinetti al grado che si conviene.

Vedesi la sezione di questo apparato nella fig. 4 della Tav. IV delle *Arti chimiche*. *ab*, è un tubo conico d'ottone che mediante un robinetto *c* si fa comunicare col gassometro o col vaso che si vuole. Questo tubo è fissato a vite nel centro d'un altro *ef*, il quale comunica per un tubo laterale, mediante un altro robinetto D, con un altro gassometro o vaso. Questo tubo forma una specie d'involucro al primo e termina all'altezza medesima. Facendo uscire per esso del gas idrogeno e introducendo pel robinetto *c* nel tubo interno l'ossigeno, i gas non si mesceranno che all'uscire dai tubi, nè vi sarà quindi verun pericolo, e si avrà una fiamma fortissima, capace di fondere notabile quantità di platino. Se invece dell'ossigeno si sostituirà l'aria atmosferica, si avrà un eccellente cannello per le operazioni cui basta una temperatura meno elevata. È chiaro che regolando convenientemente le aperture dei due robinetti, le cui chiavi potrebbero anche a tal fine essere munite di un indice che segnasse sopra una mostra la apertura del foro, si possono ottenere miscugli di due gas o liquidi nelle proporzioni che si vuole.

Quando l'operazione devasi continuare a lungo è pure utilissimo l'apparecchio suggerito da Galy-Calazat. Consiste questo in un serbatoio di piombo un po' conico chiuso in un altro di ferro, col quale combacia in ogni punto e che può resistere ad una pressione di cento atmosfere. Il vaso è diviso da un diaframma in due parti, l'una delle quali è di capacità doppia dell'altra, e che comunicano insieme per un tubo che parte da una grata di rame che sostiene il fondo del cilindro di piombo e va fino presso al fondo del serbatoio inferiore. Al di sopra vi è un robinetto formato d'una lega di antimonio e piombo perchè non venga intaccato dall'acido solforico diluito. Mettesi dello zinco nel serbatoio inferiore, e riempiesi l'apparecchio di acqua; introduconsi poscia nel serbatoio superiore 20 litri di ossigeno, e dopo aver levato dallo stesso serbatoio altri 4 litri di acqua, vi si sostituiscono 4 litri d'acido solforico che svolge dell'idrogeno. Questo caccia l'acqua nel vaso superiore e comprime l'ossigeno. Coll'acido solforico diluito di 4 volte il suo volume d'acqua lo svolgimento dell'idrogeno si arresta quando la pressione è a 28 atmosfere; e quando ha una forza decrescente la pressione a cui si svolge l'idrogeno diviene ancora più debole.

Gli apparati che contengono in certa quantità il miscuglio dei due gas sono pericolosissimi e da non adottarsi a verun patto. Terribili disgrazie accaddero per l'uso fattone in alcune circostanze, e se ne eviterebbe interamente il pericolo, servendosi dei modi che abbiamo indicati. (H. GAULTHIER DE CLAUBRY —BERZELIO—DANIELL.)

CANNICCIO. V. NATTA. (STRATICO.)

CANNOCCHIALE. Avendo a lungo

Digitized by Google

trattato nel Dizionario di quanto riguarda la teoria dei cannocchiali e la disposizione delle loro lenti, non ne resta a discorrere che del lavoro delle parti più materiali di essi.

Gli anelli che tengono le lenti si fanno di legno, di osso o di metallo e lavoransi sul tornio, sicchè nulla abbiamo a dire sulla loro fabbricazione, e solo parleremo dei tubi, i quali dovendo essere sottili e liscii per iscorrere l'uno nell'altro esigono alcune cure particolari nell'operaio che li lavora.

Possono questi farsi di cartone, incollandoli con colla d'amido e foderandoli di carta, formando prima i più sottili, e su di questi, come forma, foggiando i più grossi, nè il lavoro di questi tubi è per nulla difficile.

Migliori però di quelli di cartone sono i tubi di legno che si preparano nel modo seguente. Prendesi un cilindro di legno del diametro che aver deve nell'interno il tubo che si vuol fare, e alcuni pollici più lungo di esso; se lo liscia stropicciandolo con un pezzo di pelle di pesce, poi con sapone asciutto; indi se lo copre d'un foglio di carta bianca, incollando gli orli di questa l'uno sull'altro, con colla d'amido, avvertendo che non si attacchi al legno. Ponesi al di sopra di questa carta, e nello stesso modo un foglio di carta nera, il rovescio della quale riesca al di fuori.

Prendesi allora un pezzo di sottile piallaccio, lungo quanto dev'esserlo il tubo e di tale larghezza che coprendo questo cilindro uno degli orli cada sopra l'altro per circa due linee. Si assottiglia quello che deve stare al di sotto, e ponesi il piallaccio a molle per alcuni minuti; stendesi poscia uno strato di colla di farina sulla carta ond'è avviluppato il cilindro, ed un altro sul lato liscio del piallaccio; applicasi questo sul cilindro ravvolgendovelo, ponendo un po' di colla forte sugli orli che si sovrappongono, e strignendo il tutto con una cordella di refe, colla quale avvolgesi tutto il cilindro da un capo all'altro, lasciandolo così legato fino a che sia asciutto. Levasi allora la cordella e assottigliasi con una lima l'orlo accavalcato, togliendo inoltre tutte le altre scabrosità che vi fossero sul legno.

Preparasi poscia un altro pezzo di piallaccio sottile di tal grandezza che basti a coprire l'altro; se ne assottigliano gli orli colla lima, e lo si tuffa alcuni istanti nell'acqua calda; poi lo si asciuga prontamente con un pannolino o con una spugna, e stendesi uno strato di colla forte sul lato liscio di esso ed un altro sul piallaccio che è sul cilindro; indi applicasi quest'ultimo piallaccio sul primo, avvertendo che gli orli di questo si uniscano alla parte diametralmente opposta della giuntura del piallaccio sottoposto; strignesi il tutto colla cordella di filo su tutta la lunghezza, e si lascia asciugare: lisciasi colla lima il secondo piallaccio come si è fatto del primo, e lo si copre d'un foglio di carta incollata. Mettesi poscia il cilindro sul tornio, e tagliasi il tubo della lunghezza che occorre; poi se lo leva tenendolo con una mano e battendo coll'altra sul cilindro interno.

I tubi di metallo si fanno piegando una lamina sopra un'anima della dimensione conveniente e riunendone gli orli. Siccome però interessa pel buon effetto e pel libero movimento dei tubi che la saldatura abbia la minor grossezza possibile, così la si pratica nel modo seguente. Dopo aver ridotte ben nette le superficie da unirsi colla saldatura, tagliasi un pezzo di stagno in lastra sottilissima, esattamente della stessa figura e dimensione di quelle; bagnansi poscia

Digitized by Google

le barbe d' una penna in una soluzione concentrata di sale ammoniaco, e la passa sulla superficie da saldarsi, e mettesi in mezzo ad esse la lastra di stagno facendo tutto ciò colla maggiore prontezza possibile per evitare il contatto dell'aria che ossiderebbe il metallo. In tal guisa si avrà una saldatura esattissima non più grossa di un capello.

(PELOUZE—NOLLET.)

CANNOCCHIALE *dittoratico*. In tal guisa chiamò Angelo Olivo di Venezia un cannocchiale da lui imaginato, il quale fa vedere gli oggetti avvicinati da qualunque cima si guardi. Aveva questo ai capi due obbiettivi, i quali in luogo di essere interi come all' ordinario avevano un foro nel centro, nel qual foro adattavasi un tubetto cilindrico che portava un oculare. Questo strumento può tornar utile in alcuni stromenti geodetici in luogo di due cannocchiali posti in senso inverso che vi si adopera. Non sappiamo però se tale sostituzione riuscirebbe vantaggiosa nè sino a qual punto; vi sarebbe inoltre la differenza che gli assi dei due cannocchiali potevansi facilmente ridurre paralelli, ed è difficile che gli assi di questo cannocchiale fossero in direzione esattamente uguale, nè si può ripararvi se non lo sono. Ad ogni modo la idea meritava di venire qui menzionata, ed ottenne dalla Commissione centrale del Regio Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti, il premio di una medaglia d'argento. (G.**M.)

CANNOCCHIALE *idraulico*. Si è dato questo nome ad un tubo conico di vetro o di metallo, la cui lunghezza varia secondo l' uso cui si destina, di un pollice circa di diametro alla parte superiore e di 10 pollici alla base, munito ai due capi di lenti di vetro alla guisa stessa d' un cannocchiale comune. Se immergesi di giorno fino al fondo dell' acqua la base dello strumento, l' occhio posto all' altra cima vede perfettamente tutti gli oggetti che vi si possono trovare. Per valersene in tempo di notte, fa d'uopo adattare alla sua base una lampana laterale chiusa in un cilindro, colla quale comunichino due altri tubi destinati l'uno all' uscita del fumo, l' altro a rinnovare l' aria interna. Un riverbero divide la luce sul fondo e fa che si possano distinguere gli oggetti che vi si attrovano. (PELOUZE.)

CANNOCCHIALE *(tubi a)*. Dal modo come s' innestano e scorrono l' uno nell' altro i tubi dei cannocchiali si è dato il nome di tubi a cannocchiale a quelli tutti che dispongonsi in modo simile per qualsiasi oggetto nelle arti. Talora si muniscono gli anelli in cui scorrono i tubi di scatole stoppate, ed allora si ha un tubo che può allungarsi o accorciarsi seguitando sempre a contenere l' aria, i gas, i vapori o i liquidi. Questi tubi adoperansi particolarmente nella illuminazione a gas pei lumi che devono cangiare di luogo, come quelli delle quinte dei teatri, o alzarsi ed abbassarsi come quelli che sono sul dinanzi della scena o quelli dei lustri, conservandosi sempre accesi. Se la pressione del fluido che devono contenere è alquanto forte i tubi devono essere diligentemente torniti e lisciati, ma se la pressione è leggera, come nel caso della illuminazione a gas, basterà che siano passati per la trafila onde abbiano una grossezza uniforme e saldati a forte senza sovrapposizione degli orli, perchè non vi rimanga un solco longitudinale. (G.**M.)

CANNONE. Della fabbricazione dei cannoni di cui abbiamo estesamente trattato all'articolo BOCCHE *di fuoco* del Dizionario, ed all'articolo BRONZO abbiamo fatto pochi cenni soltanto sulla miglior lega da adoperarsi nella fusione di essi,

Digitized by Google

molto però ne rimane a soggiugnere su quest' ultimo soggetto, e di esso ci occuperemo in quest'articolo, indicando il risultamento degli ultimi esperimenti fattisi relativamente ad esso.

Lo stagno può unirsi in lega col rame in qualsiasi proporzione e formare con questo metallo composti molto diversi pel loro colore, durezza, tenacità e pei loro usi.

Il bronzo o metallo da cannoni è una lega di 100 parti di rame con una di stagno. Operando su piccole quantità si può produrre questa combinazione in qualsivoglia maniera; in grande la si fa in fornelli a riverbero, ma in questo caso bisogna osservare che essendo lo stagno molto più fusibile e più ossidabile del rame; se si ponessero nel fornello contemporaneamente i due metalli, il primo si fonderebbe molto prima del secondo, e se ne ossiderebbe una gran parte che andrebbe perduta. Per formare adunque tal lega fa d' uopo lasciar fondere prima il rame solo, e poscia gettare lo stagno in quel metallo fuso nella proporzione conveniente; fa anche d'uopo rimescere accuratamente la materia, acciocchè lo stagno che è più leggero, non venga alla superficie, e il composto riesca omogeneo.

Il metallo che risulta da questa unione ha un colore giallastro, ed è dotato delle seguenti proprietà: 1. è più sonoro d'ognuno dei due componenti; 2. è più duro di ciascuno di essi preso separatamente; 3. è molto più fusibile del rame ed assai meno dello stagno; 4. è meno ossidabile e più ancora meno duttile dei due metalli adoperati; 5. ha una densità maggiore che non porterebbe la media dei metalli costituenti.

La frattura del bronzo non ha quasi veruno splendore, verun nerbo e presenta una granitura grossolana, facettata, poco uniforme, e sparsa bene spesso di macchie di stagno. Si riconobbe per esperienza che a misura che si aumenta il diametro dell'oggetto fuso, questi varii caratteri della frattura distinguonsi meglio, tranne quello che risguarda la lucidezza. Quando la verga gettata è di piccolissima dimensione, come, per esempio, di $0^m,30$ di grossezza, la grana è fina, molto fitta e quasi omogenea; ma il suo colore è ugualmente fosco, massime se la si è colata in sabbia.

Dalla maniera come si vede che lo stagno compartesi in una massa di bronzo, quale si è un cannone, che ha varii diametri sulla sua lunghezza, nascerebbe quasi sospetto che l'affinità del rame per quel metallo variasse colla temperatura; le ultime parti che si solidificano, cioè quelle che sono più grosse, contengono sempre più stagno delle altre. Questo fatto, che risulta da ripetuti esperimenti, spiegasi colle seguenti riflessioni che indicheremo compendiosamente: a misura che avviene il raffreddamento nel getto, per esempio, di un grosso cannone, la massa del piombo dividesi; una parte meno carica di stagno coagulasi, mentre l'altra che ne contiene di più rimane ancor fluida. Quest'ultima è quella che affluisce negli spazii vuoti prodotti dal successivo ristringimento della materia e per l'allargarsi delle parti inferiori dello stampo. Facendosi il calcamento d' alto in basso, ne segue che ogni strato del metallo fuso riceve dallo strato immediatamente superiore, e trasmette a quello che lo segue fino al fondo, una frazione liquida di bronzo sempre più carica di stagno. Effettivamente trovasi coll'analisi che la proporzione di quest' ultimo metallo va crescendo dalla cima della bocca o materozza fino al primo rinforzo del cannone; questa differenza giunge a tal

Digitized by Google

punto che bene spesso l'imbuto delle materozze dei cannoni più lunghi (quelli da 24 e da 16) è composto di solo rame. Per farsi una idea del ristrignimento onde parliamo, e per conseguenza della quantità di stagno affluente, basterà il dire che, durante il raffreddamento, il livello superiore della materozza d'un pezzo da 24 s'abbassa di circa o''',40.

Questa partizione della lega in due porzioni di composizione differente che producesi pel coagulamento, presenta un fatto analogo a quanto succede in modo inverso nella fusione d'una massa qualunque di bronzo. Molto prima che questa massa sia in istato pastoso, vedonsi trapelare, a così dire, da tutti i suoi pori delle gocciole liquide di metallo molto cariche di stagno; avviene lo stesso quando si vuol distruggere un cannone accendendovi un fuoco di carbone sotto la volata.

Tornando sulle proprietà che abbiamo indicate precedentemente come generali del bronzo, vedremo come queste modifichinsi secondo le proporzioni dei due componenti. Abbiamo detto che la lega di 11 di stagno e 100 di rame era di colore giallastro. Questa tinta comincia ad apparire quando il rame contiene 4 per 100 di stagno; perde affatto il suo colore e diviene bianco, allorchè vi ha un quarto della lega di questo metallo, come si vede dalle macchie bianche, le quali osservansi spesso alla superficie degli oggetti fusi, i quali non contengono che circa un 25 per 100 di stagno: il metallo da campane ne fornisce anch'esso una prova.

Quando lo stagno è in proporzione troppo piccola, il bronzo è meno sonoro, difetto che tiene ugualmente se vi si aggiunge una dose troppo forte dello stesso metallo. La miglior proporzione per tale riguardo è quella di 20 di stagno e 80 di rame, che è la lega onde si fanno i tam-tam. Se gli accresce questa proprietà facendo riscaldare il bronzo e lasciandolo raffreddarsi lentamente: se la diminuisce temperandolo. A misura che si accresce la proporzione dello stagno la durezza del bronzo diviene maggiore, e minore la sua duttilità. Questa regola però ha un limite, attesochè molto stagno e poco rame danno un composto malleabile al pari che molto rame e poco stagno. Si può dire che da parti uguali fino a 8 o 10 di rame per una di stagno si hanno leghe crude, e che la crudezza scema a misura che si va in qualsiasi modo allontanandosi da queste proporzioni.

Rimanendo sempre uguale la quantità dello stagno, la durezza del bronzo aumentasi a misura del numero di volte che si raffredda. A Tolosa si è da gran tempo posto a profitto questo importante risultamento della esperienza, caricando i fornelli con una proporzione conveniente di metallo che era stato fuso più volte. Devesi forse attribuire in gran parte a questo metodo il buon esito ivi ottenuto nelle prove del 1826 e del 1827, nelle quali i cannoni colà gettati resistettero benissimo.

La fusibilità del bronzo cresce colla quantità dello stagno; ed in ciò è chiaro non esservi limiti: l'azione di esso sull'aria atmosferica sembra che rimanga sempre uguale, qualunque ne sia la composizione.

La densità presenta particolarità osservabilissime. Abbiamo detto più addietro che in generale era sempre maggiore della media dei due componenti; in fatto il peso specifico del bronzo, preso a Tolosa, su 42 saggi di getto risultò a termine medio di 8.7026. Calcolando ora quella massima dello stagno

Digitized by Google

di 7,3277 e quella del rame laminato 8,8493, e aggiungendo il volume dei due metalli in un bronzo a dieci di stagno per 100 di lega, si troverà che il peso specifico di quest' ultimo dovrebb'essere 8,6693, valore minore di quello che si è trovato praticamente nel bronzo composto in quelle proporzioni.

A Tolosa fecesi una serie di ricerche simili sulle leghe in tutte le proporzioni, e se ne ottennero molti risultamenti interessanti, dei quali indicheremo soltanto i principali.

1.° Il peso specifico del bronzo diminuisce da quello del rame puro fino a quello del bronzo che contiene 7 di stagno circa per 100 di lega, alla qual proporzione darebbe il minimo aumento.

2.° Che da questo limite fino alla lega che contiene 27 di stagno la densità aumenta, e che quest'ultima proporzione sembra corrispondere ad un massimo che supera la densità del rame.

3.° Che dalla lega al 27 per 100 in poi, i pesi specifici formano una serie decrescente, l'ultimo termine della quale è lo stagno puro.

È cosa essenziale ad osservarsi che tali esperimenti devono essere fatti sopra verghe composte di metalli che abbiano un'uguale purezza, gettati in circostanze uguali ed allo stesso grado di calore; nelle fonderie di Tolosa si è riconosciuto che leghe di uguale composizione, trovansi dopo il raffreddamento avere tanto maggior densità quanto più caldo fu il bagno e più lento il rassodamento (*a*); inoltre il peso specifico di una piccola verga d'assaggio presa al momento del getto è ben lungi dall'essere uguale a quello del bronzo delle bocche di fuoco; la differenza a vantaggio di quest' ultime, è, pei cannoni da 24, per esempio, di 0,2954.

Dai fatti precedenti risulta ancora che nell' unione del rame collo stagno un certo numero di molecule di questo ultimo annicchiansi fra quelle del rame senza aumentarne il volume. Indicheremo questo numero di molecule col nome di *stagno assorbito*.

Se chiamasi p il peso specifico del rame, p' quello dello stagno, P quello della lega, x la quantità di stagno assorbito, q la proporzione dello stagno che si contiene in 100 di lega, si troverà facilmente

$$x = \frac{Pq - (p - p') + 100\,p'\,(P - p)}{P\,p}$$

Cercando la quantità di stagno assorbita nelle due specie di bronzo a 10 ed a 15 di stagno per 100, a cagione d'esempio, e osservando che il peso specifico del bronzo a 15 è di 8,8335, trovasi pel primo $x = 0{,}35$ e pel secondo $x = 0{,}08$; vale a dire che la quantità di stagno assorbita è al peso totale di questo metallo come stanno all' unità i numeri 0,35 per la prima lega e 0,08 per la seconda.

Consultando i varii autori che scrissero sull' artiglieria, si vede che si provarono tutte le leghe da 4 fino a 18 di stagno per 100 di rame. Gli esperimenti che si fecero a Douai, nel 1786 sopra cannoni gettati da Bérenger e Poitevin, alcuni dei quali ne contenevano un 11 per 100 e gli altri da 7 a 8 e 9, nulla presentarono di decisivo, essendo che ciascuno dei due concorrenti ritenne più vantaggioso il composto da lui suggerito. Ciò che meglio venne comprovato, si fu, che i cannoni di grosso calibro d' entrambi questi fonditori trovaronsi guasti dopo pochi colpi. Oggidì

(*a*) Nella fonderia di Douai si è osservato il contrario.

Digitized by Google

le proporzioni adoperate variano ancora da 8 a 14 di stagno per 100 di rame.

Ecco pertanto quali scogli siano da evitarsi nella ricerca della miglior composizione da adoperarsi per ottenere una lega che abbia la maggior resistenza possibile; se la dose dello stagno fosse troppo forte, il metallo, come abbiamo detto, diverrebbe più crudo, più fragile e troppo duro per potersi facilmente forare e lavorare collo scalpello; inoltre il calore che produce l'accendimento della polvere operando più prontamente sullo stagno che sul rame potrebbe cagionare la fusione del primo, producendo una specie di granitura cui terrebbe dietro ben presto il deterioramento delle pareti al fondo dell'anima; se al contrario la proporzione dello stagno è troppo piccola, ne risulta una lega troppo tenera che non resiste abbastanza alla forza espansiva dei gas della polvere, nè ai contraccolpi dei proietti d'onde ne vengono i rigonfiamenti.

Questi riflessi ed i risultamenti dell'esperienza osservatisi negli assedii e nelle prove e scuole d'artiglieria in un lungo corso d'anni fecero ammettere per le fonderie dell'artiglieria francese la proporzione di un 10 a 12 per 100 di stagno, come la più conveniente a togliere o per lo meno scemare i due difetti onde abbiamo parlato.

Crediamo tuttavia che converrebbe fare una distinzione in quanto riguarda la composizione del metallo da cannoni, primieramente secondo le differenti specie di bocche di fuoco ed in secondo luogo, più ancora, secondo che si adopera l'una o l'altra delle due maniere di caricarle finora usitate. Le prove fattesi a La Fere, nel 1820 e 1821, dove si caricarono i cannoni da 24 soggetti alle esperienze con palle sciolte e con palle a fondello, e quelle fattesi a Tolosa dal 1823 al 1827 sul cannone da 16 detto *il dragone*, il quale tirò 5000 colpi con palle collocate in cilindri di cartone, sembrano aver dimostrato, attese le cause che distrussero l'anima di quelle bocche di fuoco, che la quantità dello stagno dovrebbesi piuttosto aumentare che scemare pei cannoni che si caricano a palle sciolte, e diminuirla anzichè accrescerla se si stabilisce di non caricarle che con palle a fondello o con cartocci.

In vero le prime perirono per poca durezza e le seconde per lo sgranimento od altri guasti prodottivi da una dose troppo forte di stagno.

I cannoni da campagna, la cui lega suol essere generalmente più perfetta, ed i quali non hanno a sostenere l'esplosione d'una carica tanto grande, nè l'urto di un proietto tanto pesante, non esigono tanta proporzione di stagno, quanta i cannoni d'assedio; i mortai alla Gomer, che non sono soggetti o quasi nulla ad alcuno di questi due deterioramenti prodotti dalla polvere e dai proietti, hanno ancora bisogno di molto meno stagno dei cannoni da campagna.

Lagni innalzatisi da ogni parte contro la poca durezza dei cannoni d'assedio e da fortezza, promossero più volte la ricerca di qualche nuova lega che potesse aumentare la durezza ed insieme la tenacità dei cannoni ed altre bocche di fuoco. Si provò dunque per lungo tempo e più volte di combinare il rame col ferro, ma sempre senza effetto per lo meno in grande (*a*). Bregeot credet-

(*a*) Assicurasi che al principio della rivoluzione francese, o sotto il consolato una Commissione ond'era membro il padre di D'Arcet, sia riuscita a preparare in grande la lega ternaria di rame, ferro e stagno. Credesi che i Russi, nel 1814 e 1815, siansi impadroniti della relazione di queste esperienze ed abbianle poscia ripetute con buon esito nel loro paese.

Digitized by Google

te poter giugnere a tal effetto nel 1780 coll'aiuto d'un terzo metallo, cioè dello zinco; in piccolo egli riuscì, ma i tentativi da lui fatti in grande nei fornelli di Douai andarono a vuoto. Il zinco bruciossi quasi interamente e tutto il ferro rimase sul fondo del fornello. Basta però leggere i particolari di questa operazione per vedere che l'esperienza fu mal diretta. In appresso, Dussaussoy fece anch'esso alcune ricerche sopra le leghe ternarie collo zinco, adoperando la latta e giunse ad unire al rame un poco di ferro, ma sempre in piccola proporzione e senza effetti osservabili.

Finalmente nel 1825 il maresciallo di campo d'artiglieria Marion eccitò a nuovi saggi sull'uso del ferro nel metallo da cannoni e dopo l'esito felice delle esperienze preparatorie fattesi a Parigi, il ministro della guerra ordinò fusioni in grande che si fecero a Douai in presenza del generale Marion e dei due dotti chimici Gay-Lussac e D'Arcet. L'esito corrispose perfettamente e questa commissione giunse in tal guisa, in quanto alla preparazione della lega, ad ottenere la soluzione di un problema tentatosi inutilmente da molti altri. La lega di cui si tratta, componesi di rame, stagno e ferro. Incominciasi dal formare un composto binario di questi due ultimi metalli; l'unione dei quali si opera in grandi crogiuoli o in un fornello a manica. Nei crogiuoli si fa prima fondere lo stagno e quando è ben caldo vi si getta del ferro battuto in piccoli pezzetti che si sono fatti dapprima arroventare: la fusibilità dello stagno accresce quella del ferro, per effetto certamente della affinità reciproca di questi due metalli; ciò accade in capo a 20 minuti, durante i quali si fa molta forza di fuoco; agitasi allora la materia e se la getta in lamine o piastre grosse all'incirca due centimetri; queste sono fragilissime e riduconsi facilmente in piccoli frammenti, coi quali si caricano grandi fornelli rotondi.

Si fa fondere come il solito il rame od il bronzo negli ordinarii fornelli che si adoperano nelle fonderie, e quando è ben liquido vi si gettano i minuti pezzetti della lega binaria, poscia agitasi continuamente senza schiumare ed una mezz'ora dopo avervi gettate le ultime particelle si può colare.

Il ferro adoperossi in varie proporzioni di 1, 2, 4 per 100, ed in ogni caso la lega binaria formossi con parti uguali di ferro e di stagno. Il bronzo ed il rame destinati alla carica dei fornelli vennero in ogni esperienza calcolati in tal proporzione che il metallo ternario che risulta da ultimo fosse composto di 90 parti di rame e 10 di stagno, più la proporzione del ferro aggiuntovi.

Così, per esempio, in una carica di 12 mila chilogrammi, ove quest'ultimo metallo doveva entrarvi nella proporzione di un 2 per 100.

Si misero

9,120 chilogrammi di bronzo, contenente un 10 per 100 di stagno.
2,400 di rame puro.
480 di lega binaria di 240 di stagno e 240 di ferro.

Totale 12,000 chilogrammi.

Variaronsi dappoi queste proporzioni: dietro alle esperienze però da noi fatte sembra che al di là dei due centesimi l'aggiunta diverrebbe nociva; a nostro parere la miglior lega risulterebbe di 100 parti di bronzo comune con una parte di latta.

Si era creduto potersi nella composizione del nuovo bronzo tentare di ac-

Digitized by Google

crescere la proporzione dello stagno, il quale, a quanto dicevasi, per l'aggiunta del ferro diviene più refrattario e meno soggetto a sgranirsi; abbiamo però nel riassunto di uno dei rapporti della Commissione: « che, quantunque lo stagno sia meglio combinato col rame nella lega ternaria che nel bronzo comune, tuttavia si è riconosciuto che le sbavature formatesi negli stampi verso la parte inferiore delle culatte contenevano una lega bianca e fragile, locchè è indizio di una liquazione e di una proporzione eccessiva di stagno ». Credevasi che anche l'aggiunta di una piccola quantità di antimonio dovesse agevolare l'unione del ferro col rame, rendendo il primo più fusibile; il tentativo però non riuscì, perchè l'antimonio rendeva il bronzo molto duro e fragile.

Leggesi ancora nel rapporto succitato: « I soli gravi inconvenienti incontratisi nelle precedenti esperienze sono i difetti che si osservarono costantemente nelle maniglie e negli orecchioni dei cannoni, ai quali difetti sperasi in seguito di trovare un riparo. Non si gettarono finora che cannoni da campagna (*a*); ma non v'ha dubbio che non si possa riuscire con pari facilità anche per le bocche di fuoco di grosso calibro; per rendere più sicuro l'esito di questo nuovo lavoro si ha intenzione di porre in opera i mezzi seguenti:

« Servirsi del fornello circolare e farlo fumare per renderlo disossidante; mettere nel bagno la lega binaria di ferro e di stagno o il ferro stagnato in piccoli pezzi.

» Gettare i cannoni colla volata all'ingiù, e porre in opera tutti i mezzi possibili per accelerare il raffreddamento del metallo negli stampi e ritardare al contrario quello della materozza (*b*).

» Provare a coprire il bagno d'un leggero strato di ghisa per impedire la ossidazione; gettare alcuni cannoni a sifone, a nocciuolo di terra ed a nocciuolo di metallo pieno e cavo; finalmente provare a gettarli in sabbia o negli stampi ».

Tutti questi saggi non produssero, da ultimo che cannoni assai cattivi e vennero interamente abbandonati; si avrebbe forse potuto prevedere questo risultamento, riflettendo che la presenza del ferro rende il rame crudo e duro, e che il solo contatto del rame basta a far perdere al ferro le sue più preziose qualità. Al primo annunzio di questi esperimenti noi dicevamo: « Potersi temere *a priori*, che il ferro non impedisse o difficultasse quella reciproca compenetrazione delle molecule del rame e dello stagno onde più addietro parlammo, e non producesse per conseguenza un metallo poroso, di densità e tenacità minori della lega ordinaria. » Le prove di Vincennes giustificarono i nostri dubbi in tale proposito; è d'uopo dire però che si ritiene tuttora che l'aggiunta del ferro, ancorchè nociva pel getto dei grandi cannoni, non sia tale pegli oggetti di piccola dimensione; in tal caso la lega di ferro è più dura, più tenace, e sempre meno fusibile di quella binaria.

Tentossi in questi esperimenti di sostituire la ghisa al ferro battuto; il rame invero sembra unirsi senza difficoltà alla ghisa grigia senza bisogno dell'intervento d'un terzo metallo. Secondo Dumas le proporzioni convenienti per

(*a*) Gettaronsi poscia cannoni da 24, nè la riuscita di essi fu migliore.

(*b*) Gettaronsi in fatto cannoni da 24 colla volata all'ingiù: tutti però lasciarono trapelar l'acqua per la culatta, come attraverso un crivello.

Digitized by Google

formare questa lega sono 200 parti di ghisa e 10 di rame, o 10 parti di ghisa e 200 di rame.

Da quanto precede concludiamo doversi cercare il miglioramento delle bocche di fuoco piuttosto in un nuovo metodo di caricarli che in un miglioramento assai dubbio delle leghe. Siccome però prove di un altro genere dimostrarono l' influenza che tiene sulla resistenza dei cannoni il grado di infiammazione della polvere, così il compimento della quistione che qui trattiamo deve rimettersi all' articolo POLVERE *da cannone*.

Ritenevasi per molto tempo nocevolissima nel metallo da cannoni la presenza dell'arsenico; non già perchè renda il rame troppo fragile, poichè una lega composta di 100 parti di rame e 10 di arsenico è ancora un po' duttile; ma perchè sembra che una temperatura alquanto alta, come è quella che si produca in un cannone i cui tiri susseguansi con qualche rapidità, produce sgranimenti più pronti e maggiori; inoltre l' arsenico cangia natura allo stagno cui comunica la sua crudezza e fragilità.

Quanto al piombo, sembra fuor d'ogni dubbio che una proporzione troppo grande di esso altera la tenacità del bronzo: ciò sembra provato da alcuni cannoni corti da 24, fusisi a Tolosa da Berta e Lecour, e particolarmente il cannone soprannominato *il Lampo*, il quale scoppiò al secondo colpo ad Almaraz, nel 1809. Quando però questa proporzione è limitata come conviensi, non solamente il piombo non nuoce, ma abbiamo anzi motivi di credere che torni utilissimo. Facilita la scorificazione delle materie straniere che può contenere il rame, ed inoltre sembra certo impedisca che si formino vani nelle masse gettate o che riempia questi a misura che si formano.

Durante la direzione militare della fonderia di Tolosa si videro sovente nel forare l'anima dei cannoni di grosso calibro, grandi porzioni del metallo imbrattate di materie terrose somiglianti a scorie: molti di questi cannoni si gettarono fra gli scarti perchè vi si trovarono cavità interne molto profonde; allora non entrava neppur un atomo di piombo nei metalli vecchi o nuovi che adoperavansi nella fusione. Dappoi non si è gettato verun cannone che non contenesse un poco di piombo, introdotto nel carico da antichi cannoni inservibili; e, per una osservabile coincidenza, i vani e le materie terrose disparvero interamente dall' interno degli oggetti gettati. Facciamo qui tale osservazione solo come un dubbio che abbisogna di essere confermato.

Checchè ne sia le bocche di fuoco contenenti del piombo, quando siano tornite di fresco, ed espongansi ad una aria molto umida e che si rinnovi frequentemente, copronsi alla superficie esterna d'uno strato leggero di carbonato di piombo, in forma di efflorescenza bianca che staccasi facilmente in polvere. Questo strato è tanto più abbondante quant' è maggiore la proporzione del piombo.

Aggiungeremo che si fecero ancora altri esperimenti oltre a quelli precedentemente indicati sulle leghe per le bocche di fuoco.

1. Gettando cannoni con anime di ferro battuto. Diedero questi buoni risultamenti, ma la ossidazione e le difficoltà del lavoro, massime pei grossi calibri, fecero abbandonare questo modo di fabbricazione;

2. Con una specie di cilindro fatto di ghiere di ferro, e che occupava tutto il tratto in cui si pone la carica.

3. Con un cilindro di ferro fuso col-

Digitized by Google

locato nella stessa maniera. Esaminando attentamente le culatte ed i pezzi di queste due ultime specie di cannoni, dopo averne fatto la prova, si riconobbe che il bronzo non saldavasi effettivamente colle ghiere, nè col cilindro di ghisa, ma soltanto che il metallo penetrava in alcune parti di essi; dopo un piccolo numero di colpi il tutto si disgiungeva o si fendeva, in maniera da non poter continuare a servirsi del cannone senza pericolo degli artiglieri che lo maňovravano.

Quantunque tutti i saggi tentatisi finora col bronzo unito al ferro, non abbiano dato che cannoni di cattiva qualità, non perciò si dee dedurne che la presenza di questo metallo nuoca alla resistenza d' ogni sorta di bocche di fuoco. Trovasi alla fonderia di Douai un mortaio da 12 alla Gomer, composto di 90 parti di rame, 12 di stagno e 4 di ferro, il quale servì alla prova dei ceppi da mortai, e che dopo 75 colpi tirati a camera piena (11 libbre di polvere), sotto l'angolo di 60°, non ha ancora provato che un leggero allargamento (5 punti), ed i cui orecchioni non cedettero quasi nulla, quando invece altri simili mortai fatti della lega ordinaria trovaronsi in molto cattivo stato dopo 30 colpi tirati alla stessa guisa. Ne vedremo la ragione.

Nei cannoni la lega tarda assai più a solidificarsi a cagione della grossezza del metallo; formasi allora una lega particolare composta d' una gran parte di ferro e di stagno e d' un poco di rame, la quale essendo specificamente più leggera del bronzo risale verso la materozza e spoglia la lega onde si compone il cannone di tutto lo stagno che il ferro trae seco; dimodochè il metallo delle parti inferiori dell' oggetto fuso non ha più che poca durezza e per conseguenza oppone poca resistenza nel tiro; all' opposto nel gettare i mortai la lega ternaria si solidifica tosto, attesa la poca grossezza delle pareti della volata, e non può accadere veruna separazione di ferro e di stagno sull'altezza del nocciuolo; la lega ternaria dunque non si decompone nei mortai come fa nei cannoni, i quali gettansi pieni, locchè spiega benissimo la resistenza degli uni e la poca durata degli altri coll' uso di una lega che contenga grandi proporzioni di ferro.

La formazione e la separazione della lega di ferro e di stagno non avverrebbero dopo il getto se il ferro non vi entrasse in sì grande quantità. Alcuni esperimenti da noi fatti ci provarono che si ottengono sempre eccellenti bronzi ogni qualvolta la proporzione del ferro non oltrepassa l'uno per 100, e che quanto più aumentasi questa proporzione, tanto più i prodotti sono inferiori al bronzo comune.

Ecco un fatto che tende a provare che un poco di ferro accresce di molto la resistenza delle bocche di fuoco.

In Ispagna, si accostuma scrivere sugli orecchioni il nome della miniera donde proviene il rame, e si è osservato che tutte le bocche di fuoco fabbricate col rame di Rio-Tinto, che contiene sempre un poco di ferro, resistono molto meglio di quelle che non ne contengono punto.

Adoperando il ferro fa d' uopo aumentare alquanto la proporzione dello stagno; poichè la proprietà che egli ha di ricondurre i bronzi vecchi, sempre più o meno ossidati, allo stato di bronzi nuovi, rende la lega troppo duttile o troppo molle per resistere ad una serie di tiri continuata un poco a lungo.

Da quanto abbiamo detto si vede essersi fatte senza frutto molte esperienze sulla lega ternaria collo scopo di accre-

Digitized by Google

scere la durezza dei cannoni; aversi, forse, a torto abbandonata questa lega pei mortai, e non essersi fatti in grande i saggi che potevano condurre a migliori risultamenti, aggiungendo al bronzo comune contenente 12 a 13 di stagno per 100 di rame, da un quarto fino all' uno per 100 di ferro. Abbiamo tratto gran parte di questo articolo dalla bell' opera pubblicata a Tolosa nel 1834 dal capitano d'artiglieria, Serres.

(DUSSAUSSOY.)

CANNONE. Pezzo di canna grossa, aperta da ambe le punte che si adopera per coprire i germogli delle piante, per difenderle dagli insetti e per coprire gli asparagi perchè restino bianchi.

(GAGLIARDO.)

CANNONIERA, dicesi in marineria una barca armata di uno o anche di più cannoni, e quindi si dice una barca o lancia cannoniera, una scialuppa cannoniera, ec. (STRATICO.)

CANOTTO. Questo non è propriamente voce italiana, ma in termine di marineria, come dice lo Stratico, si può accettare per l' uso frequentissimo che ne fanno le altre nazioni.

In generale significa piccolo bastimento a remo, che serve nell' interno de' porti e nelle rade per comunicare da un sito all'altro, come dai bastimenti alla terra, ec.

Equivalgono generalmente ai canotti quelle piccole barche, che noi chiamamo d' ordinario schifi, lancie, coppani, caicchi, battelli, barchette, scialuppe, passere, ec.

Canotto era propriamente il nome dato dai primi viaggiatori alle barche o scialuppe delle nazioni barbare, che non ancora avevano imparato a costruire vascelli. Quei canotti sono formati d' ordinario di un solo pezzo, il quale è un tronco d' albero assottigliato alle due estremità, e scavato nell'interno con alcune scuri di pietra, più comunemente di giada, o coll' aiuto del fuoco. In queste deboli barche entravano tre o quattro uomini, e invece di remi servivansi di rami d'alberi appiattiti alla estremità. Talvolta i canotti si nominavano piroghe, ma queste sono propriamente barche più leggere, e servono d'ordinario al tragitto de' fiumi, o anche a fare lunghi viaggi, seguendone il corso. Allorchè si incontra una catteratta, gli Indiani pongono a terra quella piccola barca, la caricano sul dorso, e la portano al di là della catteratta, dove la rimettono nell'acqua, e continuano il loro cammino.

Si sono anche veduti canotti formati di corteccie d'alberi, congiunte insieme, o di tavole sottili rozzamente riunite. Non avendo quelle barche alcuna zavorra, esposte sono a rovesciarsi; ma gli Indiani selvaggi non fanno alcun caso di questi accidenti, perchè nuotano come i pesci, rimettono la loro barca a galla, e continuano il viaggio; essi però usano la precauzione di attaccare in fondo alla navicella gli oggetti che potrebbero perdersi nel rovesciamento.

Gli isolani del mare del Sud fabbricano piroghe strettissime, leggerissime e poco profonde; un bastone serve loro di albero, con una vela triangolare, fatta di giunchi intrecciati o di stuoie. Con queste navicelle i selvaggi fendono le onde con somma rapidità e in pochi giorni passano a grandi distanze, ma non conoscendo la bussola, sono d'ordinario costretti a costeggiare.

Vieillot che ha parlato a lungo di quelle piroghe, ha notato che sono comuni negli arcipelaghi delle Molucche e delle Maldive e delle Filippine, e male a proposito ha soggiunto, anche nelle isole del Mediterraneo.

Singolarissimi sono i canotti dei Groen-

Digitized by Google

landesi, formati di uno scheletro interno di bacchette di legno, coperte di pelli di cani marini e di foche, ben cucite ed unte, cosicchè l' acqua non può penetrarvi. Alcuno ha paragonato que' canotti a grossi otri di cuoio, puntuti alle due estremità ed aperti nel mezzo con un largo buco, nel quale si colloca il groenlandese con un remo leggerissimo tra le mani; con questo apparecchio sembra esso volare su le onde senza pericolo di essere sommerso; e più singolare è ancora che con questa nave debolissima egli si avanza intrepido verso le balene per ferirle colla sua lancia, e quindi approffittare del loro grasso; se questi animali montano in furore, quel selvaggio sa con destrezza evitarli, e rifuggirsi in mezzo ai ghiacci.

I Negri della Guinea costruisconsi anch'essi canotti co' tronchi degli alberi e vi pongono vele di stuoie; ma assai più leggere sono le piroghe dei Malesi. che con esse esercitano le loro piraterie su tutte le coste delle Indie. Le barche loro sono tanto leggere, e si muovono in tutte le direzioni con tale facilità che è quasi impossibile il raggiugnerle; diversi di que' canotti appartenenti a varii popoli, veggonsi ne' gabinetti, e alcuni sono ornati di sculture o di pitture, eseguite con molta diligenza, benchè di cattivo gusto. Questi il Vieillot chiama i primi saggi dell'umana industria sociale, massime allorchè si confrontano co' più grandi vascelli da guerra, e mostrano i diversi gradi, pei quali perfezionandosi è passato lo spirito umano.

(Diz. delle Origini.)

CANTARE o CANTARO. Misura di varie sorta di cose, che varia secondo i paesi o i generi. Il cantare di Firenze equivale a cento cinquanta libbre fiorentine ($50^{chil.},89$).

(Voc. della Crusca.)

CANTARIDI. Le cantaridi sono molto abbondanti in Sicilia, che ne fornisce ad una gran parte della Europa. I contadini s'accorgono di loro vicinanza dall'odore che esse diffondono. Quando le veggono poggiarsi su qualche ulivo che è l'albero che esse amano particolarmente, eglino vanno il mattino al levare del sole, tendono una gran tela sotto l'albero e le fanno cadere scuotendolo: gettanle poscia in un vaso di terra dove le fanno morire innaffiandole di tratto in tratto con aceto. Si può anche seccarle all' ombra stendendole sopra tele o carta intelaiata, avendo cura di agitarle con un piccolo rastrello per non essere incomodati dalla polvere che ne sfugge, la quale nuoce a chi la tocca.

Le cantaridi seccate conservansi in iscatole od in barili guerniti di carta all'interno e chiusi accuratamente; senza questa precauzione verrebbero intaccate da un insetto: così allestite conservansi quanto a lungo si vuole, ed allorchè occorre di servirsene si polverizzano.

Il bravo nostro medico Veneziano Gian Domenico Nardo, nelle sue osservazioni sulle cantaridi, ebbe ad accorgersi che quegli individui interi che lasciavansi immersi nel polverio, prodotto dalla tarlatura degli altri, rimanevano immuni da qualunque alterazione per parte del tarlo stesso. Un tal curioso fenomeno non poteva forse spiegarsi in altro modo che coll' ammetterne come causa principale la privazione dell' aria indotta dal polverio stesso messo a stretto contatto colla superficie della cantaride ed il conseguente impedimento all' introduzione in essa di nuovi insetti roditori, pareva esser dovuto a proprietà particolari del polverio medesimo; per lo chè il Nardo volle tentare se la stessa cosa avvenisse immergendo le can-

Digitized by Google

tarelle nella sabbia ben secca. Fatto l' esperimento riuscì a perfezione e le cantaridi tolte in tal modo dall'immediato contatto dell'aria si conservarono molto bene, mentre in altre circostanze differenti ebbero a soffrire il solito detrimento. Una tale scoperta non riesce tanto importante per preservare le cantaridi per uso medico, giacchè, come ebbe ad osservare il Nardo (*a*), il tarlo non altera punto le proprietà loro vescicatorie, pascendosi egli soltanto delle parti interne che sono prive affatto di attività, e rispettando intieramente l' involucro corneo colorato in verde, unica sede di essa, ma sembra dover ritenersi preziosa pegli entomologhi che potranno in tal guisa guarentire meglio nei lunghi viaggi le raccolte d' insetti, togliendo loro appunto l' immediato contatto dell'aria, se non sempre colla sabbia, che potrebbe riuscire troppo pesante, con polveri invece più leggere, come sarebbero le segature di alcune specie di legni, le sementi minutissime d' erbe, ec.

(Journal des Connaissances usuelles. —G. D. NARDO.)

CANTARO. V. CANTARE.

CANTERO. Nome di un membro della cornice.

(ALBERTI.)

CANTINA. Chiamasi in tal guisa un piano, per lo più a volta, costruito almeno in gran parte più basso del suolo, e che si colloca possibilmente sotto di un edifizio, tanto per approffittarsi dei muri di esso come fondamenti dell' edifizio stesso, quanto perchè questo piano trovisi coperto e riparato dagli altri piani, e nello stesso tempo guarentisca il pian-terreno dalla umidità naturale del suolo. Questo piano serve per lo più di magazzino pei combustibili, pei vini e per le altre provvigioni che non temono una qualche umidità che può anzi loro giovare, e che abbisognano di una temperatura a un di presso costante.

I vantaggi di questo piano sotterraneo sono sì evidenti tanto per l'economia di luogo e di costruzione, quanto pel miglioramento dell' edifizio e principalmente del suo pian-terreno, nonchè per la conservazione delle provvigioni, che reca sorpresa il vedere come l' uso di esso non sia generale, massime nei paesi meridionali dove il calore del clima rende più difficile la conservazione del vino, e che si continui ancora a porre le cantine pei liquori nel pian-terreno dove trovansi men bene collocate per ogni riguardo.

Il dotto Chaptal facendo questa osservazione nel suo *Trattato sulla vite*, pubblicato nel 1807, e citando come vero alla parola l'adagio che *la cantina fa il vino*, dava un' indicazione molto particolareggiata delle condizioni cui deve soddisfare una buona cantina e dei mezzi di ottenerla. Crediamo che il meglio che per noi far si possa, sia riassumere il più succintamente possibile, quanto egli dice in tale proposito, destinandosi quasi generalmente le cantine a riporvi il vino, e le qualità che occorrono loro per tale oggetto, essendo presso a poco le stesse anche per quelle degli altri liquori spiritosi.

La condizione più essenziale perchè una cantina sia buona e propria alla conservazione dei vini e degli altri liquidi suscettivi di fermentazione si è quella che la temperatura vi si mantenga, per quanto è possibile, sempre la stessa, e presso a poco di 10 a 11 gradi

(*a*) Vedi il discorso sulla natura delle cantaridi e loro modo di agire sull' organismo umano vivente, da lui letto nel Veneto Ateneo il dì 5 maggio 1834 ed inserito nell' Antologia medica, n. VI.

Digitized by Google

centigradi, il qual termine dicesi dai fisici temperato ed è quello cui sostiensi il termometro quasi uniformemente in tutti gli scavi naturali o fatti dalla mano dell'uomo, a qualsiasi profondità, quando altre circostanze particolari non influiscano ad alterarla.

La miglior maniera di ottenere questo effetto, si è che la cantina sia posta al nord o almeno al Levante. Questa condizione sarà facile ad osservarsi quando si dovrà costruire una cantina isolata, e non al di sotto di altri edifizi, la esposizione dei quali, nonchè le disposizioni di essi, possono essere soggetti ad altre condizioni ugualmente importanti. In quest' ultimo caso converrà, quando si possa, destinare a riporvi il vino i locali che saranno all' esposizione suindicata, riservando gli altri come legnaie.

Abbiamo detto, che per l'ordinario le cantine sono a volta; invero questa è una condizione presso che indispensabile se si vuol ottenere la costanza di temperatura onde abbiamo parlato, poichè una volta di muro impedisce con efficacia molto maggiore che la temperatura interna si equilibri coll' esterna di quello che non farebbe un' impalcatura di legname, oltre di che questa sarebbe soggetta a guastarsi ben presto per l' umidità a motivo della vicinanza del suolo.

La profondità a cui è stabilita la cantina può anch'essa grandemente influire sulla costanza della temperatura e questa profondità può variare secondo le circostanze. Quando una cantina è costruita al di sotto di un edifizio, il pavimento del pian-terreno essendo allora presso a poco a livello del suolo esterno, e talvolta un po' al di sopra di quello, pongonsi immediatamente al di sotto i materiali che formano la volta stessa, la cui grossezza misurata al punto ove è la chiave può variare da mezzo metro circa a un metro, secondo la natura di questi materiali, la grandezza della volta, ec. In questo caso l' edifizio stesso basta a guarentire la cantina dai cangiamenti di temperatura.

Ma quando una cantina non tiene un edifizio al di sopra giova che vi sia una grossezza che Chaptal stabilisce a circa un metro e 30 centimetri, fra la volta ed il suolo sovrapposto, formata di muratura o di terra semplicemente.

Quanto all'altezza della cantina, Chaptal vorrebbe che giungesse almeno a circa 4 metri al di sotto della chiave. Tale si è in fatto l' altezza che si adotta nei grandi stabilimenti, ma di raro si dà tanta altezza alle cantine delle case particolari, per le quali si suol limitarsi a 3 metri ed anche meno. Siccome però accade bene spesso che la poca consistenza del suolo obbliga a porre le fondamenta ad una maggiore profondità, così sarà utile approffittarsi di questa per dare una maggior altezza alle cantine, il che non esigerà che un maggior trasporto di terra senza aumentare per altre cagioni le spese di costruzione.

Uno dei mezzi principali per mantenere ad una cantina una temperatura presso a poco costante si è quella di fare in guisa che la porta d' ingresso di essa non comunichi direttamente coll'esterno. Se la cantina è collocata sotto di un altro edifizio ciò si otterrà facilmente ponendo questa porta nell' interno di esso, e principalmente adattandovi doppie imposte, l'una in alto e l'altra abbasso della discesa. Quest'ultima precauzione però sarà viemmaggiormente necessaria quando la cantina non è sotto un edifizio; ed in tal caso sarà utile che le due porte siano ad una qualche distanza, per esempio, a 4 o 6 metri. Inoltre, in quest' ultimo caso la porta

Digitized by Google

dev' essere, per quanto è possibile, al norte, eccettochè nei paesi posti in siti molto alti o sotto un clima assai freddo.

Occorrono alcuni spiragli per lasciar passare l'aria; ma è d' uopo evitare di farli troppo grandi o in troppo numero, e giova guernirli d' invetriate mobili, per tenerli aperti o chiusi in tutto o in parte secondo l' innalzamento di temperatura.

Per agevolare il rinnovo dell' aria, è utile che gli spiragli scendano fino al suolo o a poca distanza da quello, stabilendo sulla loro larghezza un foro inclinato nel muro.

Nelle cantine un poco profonde dove l' aria ha poca corrente, può anche divenire necessario di stabilirvela mediante un meccanismo o la combustione.

Una buona cantina non dev'essere nè troppo asciutta nè troppo umida, ma di raro avviene che si abbia a temere del primo difetto; si dovrà guarentirsi diligentemente dall'umidità e perciò si eviterà, per quanto sia possibile, di fare cantine in quei terreni che lasciano temere di questo difetto. Se però la necessità obbligasse a costruirvi una cantina, converrebbe costruirne i muri con materiali inattaccabili dall' umidità, e ad essa impermeabili, ed unirli con MALTE idrauliche, o almeno intonacarli all' interno con un mezzo preservatore. In questo caso potrà ancora essere necessario di coprire il suolo della cantina con un mattonato legato con buona malta o con uno strato di buon GETTO. Occorrerà la stessa precauzione pel suolo che è al di sopra delle volte delle cantine, semprechè non siano coperte da un edifizio, tanto per vantaggio della cantina stessa, quanto per la conservazione della volta e dei muri.

Una buona cantina dev' essere possibilmente lontana da ogni passaggio di vetture, da ogni officina di magnani od altra di simil fatta, per evitare che provino scosse o tremiti che nuocerebbero alla conservazione dei vini. Questa condizione è certamente molto difficile da osservarsi nelle abitazioni particolari, e massime nelle città; giova non pertanto avervi attenzione più che si può, principalmente per le cantine destinate per grandi approvvigionamenti ed alla conservazioue dei vini di pregio. Finalmente è indispensabile di evitare diligentemente la vicinanza delle latrine e delle fogne che potrebbero diffondere un odore nocivo, ed anche, possibilmente, quella dei depositi di legna da bruciare non ben secche, la cui fermentazione potrebbe anch' essa recare nocumento pel calore che produce.

Accostumasi generalmente fare i sedili, sui quali si collocano le botti, di legno e a poca altezza dal suolo. Chaptal consiglia, a ragione, di farli di muro per evitare che prontamente distruggansi per l' umidità del suolo, e di farli alti circa un metro per tener lontana dal suolo la botte stessa e potere più agevolmente esaminarla, spillarla, ec.

I principii che regolano la costruzione dei MURI e delle VOLTE onde si formano le cantine comunemente non possono qui indicarsi, appartenendo a quei principii generali che esporremo a parte alle parole suindicate.

Generalmente si fanno per economia di tavole greggie i trammezzi che dividono le cantine; ma questi si guastano assai prontamente quand'anche vi si impieghi legname della conveniente durezza, come sarebbe quello di quercia. Il miglior modo di costruire questi trammezzi si è di farli con mattoni ben cotti che lasciansi a secco per evitare che la stessa cagione distrugga gli intonachi.

Spesso adopransi come cantine, mas-

Digitized by Google

sime nei paesi ove abbondano i vigneti, alcune caverne naturali o fatti ad arte. Tali sono particolarmente le cantine scavate nelle masse cretose che formano il terreno d'una gran parte della Sciampagna, e massime quelle a tre piani che veggonsi in una grande estensione nei dintorni di Reims. Hanvene ancora di quasi simili vicino a Saumur ed in alcuni altri luoghi. (GOURLIER.)

CANTORIA. Chiamano gli architetti quella tribuna o pulpito che si fa nelle chiese per collocarvi i cantori, ed è talora stabile di muro o di marmo, tal'altra provvisoria di legname.

(ALBERTI.)

CAPANNA. Ella è questa la dimora del povero villico, la cui vita, più faticosa forse che quella di ogni altra classe della società, non gli reca che quanto occorre per continuare a soffrire gli stenti e le privazioni più a lungo. L' asilo di questi enti infelici è l' ultimo anello che lega i ricoveri costruiti dall' arte dell' uomo colle grotte fornite dalla natura ai popoli rozzi e selvaggi, e col covile degli animali feroci. Il più delle volte l' aria che vi si respira è densa e malsana, la luce non vi entra che per l' uscio quando è aperto ed a fatica si può capirvi ritti in piedi. Talora il fuoco si accende nel bel mezzo di essa, più spesso però vi ha un cammino, le cui pareti sono la sola parte di muro dell'edifizio. Il resto si forma di una grossolana ossatura di legname coperta di stoppie al di sopra e sovente anche ai lati, con intonaco di creta. Sarebbe invero coscienza dei proprietarii di terra alleviare i mali dei villici che sono sui loro fondi. Un rialzo da terra del pavimento guarentirebbe le capanne dalla umidità; una finestra vi procurerebbe una luce più pura ed un mezzo di salutare ventilazione; un piccolo tratto di tetto di mattoni o di ardesia vicino al cammino renderebbe men frequenti gli incendi.

Siccome in alcuni casi la stoppia non è sì comune da poterlasi adoperare nella costruzione delle capanne, il De Puymauvin di Tolosa imaginò di coprirle con un intonaco grosso un centimetro e mezzo di pochissimo costo. Per ogni metro quadrato di superficie da coprirsi si unisce un metro cubico di creta, un quarto di sabbia, 17 chilogrammi di calce viva e del fimo equino. Queste dosi devono variarsi più o meno secondo la tenacità della creta, la purezza della sabbia e la buona qualità della calce, facendo saggi ripetuti fino a che il miscuglio ottenuto presenti una certa resistenza, nè sia soggetto a fendersi e screpolare. Copresi questo intonaco di paglia, e, per evitare gl' incendii, si colloca sugli orli del tetto una piccola tavola larga 8 a 10 centimetri, che impedisce alla paglia infiammata di comunicare coll'estremità del tetto che non si potè coprire coll' intonaco. Essendosi attaccato il fuoco alla paglia del coperto d' un'arancierа così formato, non avvenne verun inconveniente ed il fumo non potè penetrare nell' interno.

(DE PERTHUIS—DE PUY-MAUVIN.)

CAPELLI. Avendo a lungo parlato nel Dizionario dell'arte di fare con essi que' graziosi lavori che si veggono oggidì nelle botteghe de' PARRUCCHIERI, e rimandando a questa parola quelli che volessero conoscere la maniera di lavorare le parrucche, i frontini, ec., nè resta in questo articolo a parlare soltanto dell'arte di tignere i capelli, i cui preparati vengono tenuti secreti dai parrucchieri.

L'uso di tignere la barba ed i capelli, universale presso alcune nazioni orientali, è molto antico, e un epigramma di Marziale prova che era in uso presso i

Digitized by Google

Romani. Molto sono le ricette di preparazioni per tignere i capelli, le quali tutte però si possono ridurre, in quanto alla loro maniera d'agire, a due specie: la prima comprende tutte le ricette colle quali si fa penetrare nei capelli una data quantità di ferro, che si fa poscia passare allo stato nero coll'azione della noce di galla; la seconda le ricette, le quali, approffittandosi della esistenza dello zolfo nei capelli, vi fanno penetrare una sostanza suscettibile di dare un color nero, combinandosi con esso, o nelle quali si fa anzi entrare direttamente sostanze che sono già nere allo stato di solfuro.

Alla prima specie appartiene la ricetta seguente suggerita da Forestiers.

Prendonsi
Una libbra di vino nero;
Una dramma d'idroclorato di soda;
Due dramme di solfato di ferro.

Si fanno bollire alcuni minuti, poi si aggiunge una dramma di ossido di rame; si fa bollire ancora due minuti, ritraesi dal fuoco e si aggiungono 2 dramme di noce di galla polverizzata. Stropiccianși i capelli e le barba con questa composizione; alcuni momenti dopo asciuganși con un pannolino caldo, e lavansi con acqua comune.

A questa prima specie appartiene anche la preparazione di Gurling.

Prendonsi
Un' oncia di noce di galla;
Olio 6 oncie.

Cucinasi fino a che riducasi a un terzo meno, poi aggiungonsi

Due dramme di salgemma ferruginoso;
Due dramme di cera bianca;
Tre dramme di solfato d'allumina ferruginoso;
Una dramma di bullette di garofano,

e si fa bollire un' altra volta per alcuni minuti.

Le ricette seguenti sono della seconda specie:

Prendonsi
Ossido di piombo due parti;
Calce spenta una parte;
Creta due parti.

Stemperasi questo miscuglio nell'acqua, e vi s'intigne un pennello col quale stropiccianși i capelli a fascetto per fascetto; dopo due ore si lava e si è ottenuto l'effetto.

Questa ricetta è quella che si adopera più generalmente. Ad onta di quanto si scrisse contro l'uso di tignersi i capelli, molti lo praticano senza il menomo inconveniente; in questa preparazione producesi un solfuro nero di piombo che combinasi coi capelli. La calce, attenuata dalla creta, perde quella causticità che potrebbe tornare nociva.

Adoprasi anche sovente il preparato che segue che è più attivo.

Prendonsi
Calce viva in pezzo una libbra;
Litargirio giallo un' oncia;
Cerussa un' oncia.

Sciogliesi la calce nell'acqua, e vi si aggiungono a poco a poco ed agitando gli ossidi di piombo.

Alle composizioni di questo genere, appartiene un'altra che ha grandi inconvenienti, ed è il miscuglio di calce e nitrato d'argento. Questo composto, il quale annera i capelli per la formazione del solfuro d'argento, produce sovente

Digitized by Google

delle risipole alla pelle ove sono piantati i peli che colorisce,

Sarebbe cosa necessaria il pubblicare un ricettario delle preparazioni cosmetiche, ed obbligare i profumieri ed i parrucchieri ad attenervisi. Per mostrarne il bisogno basterà paragonare gli effetti d'un acqua da tignere i capelli, in cui entri il nitrato d'argento con quelli delle acque saturate a ferruginose semplici da noi indicate; tanto più è necessario di sottoporre a regolamenti la fabbricazione di tali sostanze quanto che i cosmetici più pericolosi, come la soluzione del nitrato d'argento, sono invero quelli il cui effetto per annerire i capelli è più sicuro, e per conseguenza vengono agli altri anteposti. (GENDRIN.)

CAPILLARE *(Tubo)*. Occorre bene spesso per la combustione del gas, per quella dei miscugli di ossigeno e idrogeno e per molti altri usi, di munire i tubi scaricatori di piccolissimi tubi capillari; egli è difficile e costoso il fare piccolissime aperture in un pezzo di metallo e diviene anzi impossibile quando si vogliano fori piccolissimi. Vennero assoggettati alla Società delle Arti di Londra due metodi. Roberts suddivide in modo molto ingegnoso e sollecito la cima di un tubo metallico cilindrico che passa per la trafila in maniera di segnarvi alla superficie piccolissime scanalature separate da linee saglienti. Ne segue che adattando questi fili alla cima d'un tubo che essi chiudano perfettamente formeranno una serie di aperture capillari le si darà l'apertura che si vorrà.

Il metodo di Wilkinson consiste principalmente nel tornire con gran diligenza un cilindro disposto in un altro, e solcare la superficie del cilindro interno con uno stromento adattato e alla profondità che si vuole; si fa scorrere in seguito il cilindro solcato nell'altro e si hanno aperture che continuano per tutta la lunghezza del tubo. Lo stesso effetto può aversi su due superficie piane.

(ROBERTS—WILKINSON.)

CAPILLARE *(Azione)*. V. CAPILLARITÀ.

CAPPEZZAGINE. Il solco maestro trasversale che serve per ricevere le acque soverchie di un campo, acciocchè per mezzo delle bocchette correr possano nei fossati con più facilità.

(GAGLIARDO.)

CAPILLARITÀ. Abbiamo spiegato nel Dizionario cosa s'intenda per *azione capillare* e come per effetto di questa i liquidi s'innalzino al di sopra del loro livello nei tubi cilindrici di piccolissimo diametro o in quelli di qualsiasi altra forma, le cui pareti siano molto riavvicinate. Aggiungeremo alcune poche nozioni intorno a questo genere di fenomeni, estendendoci poi alquanto sopra un altro effetto della capillarità di cui non si è fatta parola nel Dizionario, e che pare a noi poter dare applicazioni di molta importanza nell'industria e nella scienza agronomica, servendo a spiegare alcuni soprendenti fatti della vegetazione.

Parlando primieramente dell'innalzamento dei liquidi nei tubi capillari noteremo che l'acqua è quella che s'innalza più di tutti gli altri nei tubi di vetro. La temperatura essendo a 10 gradi e i tubi avendo $1^{mm},29$ di diametro, l'acqua vi sale a $23^{mm},16$. L'alcoole, della densità di 0,819, a $8^{mm},19$; l'olio di trementina a $8^{mm},9$. Inoltre l'innalzamento dei liquidi decresce a misura che la temperatura s'innalza, dimodochè in un tubo del diametro di $1^{mm},3$ alla temperatura di 2° sarà di $23^{mm},5$ ed a quella di 19°, di $22^{mm},8$ soltanto.

I vasi delle piante che traggono il succhio dalle radici avendo un diametro minore di un centesimo di millimetro,

Digitized by Google

quel liquore vi può ascendere a grandi altezze, e portare in tal guisa alimento alle cime più elevate dei grandi alberi. Si trae sovente vantaggio dalla gran forza con cui si imbevono d' acqua i vasi del legno. Se, per esempio, introduconsi in un incavo fatto in un pezzo di granito, cunei di legno seccati al fuoco, e questi poscia bagnansi d' acqua, i tubi capillari costituenti il legno assorbono questo liquido con tanta forza, ed aumentano perciò talmente di volume che il masso si spezza nella direzione dell' incavo. Alla capillarità conviene attribuire parimenti il rigonfiamento delle corde allorchè si bagnano, e l' accorciamento di esse che ne consegue; l' assorbimento d' acqua della carta e di simili sostanze, l' ascensione delle materie combustibili sui lucignoli, quella dell' acqua attraverso le sabbie umide, i corpi polverosi e le argille. Anche l'efflorescenza e la, così detta, vegetazione dei sali sono una conseguenza della stessa capillarità. Le dissoluzioni saline innalzansi alquanto lungo le pareti del vaso che le contiene, l' acqua si evapora ed il sale che contenevano deponesi; allora la dissoluzione rimanente s' innalza viemmeglio fra il sale e le pareti e va gradatamente estendendo sempre più la deposizione del sale ed il conseguente suo innalzamento fino a superare gli orli del vaso, continuarsi alla parte esterna, e da ultimo scolar fuori, facendo il sale depostovi l' offizio d'un sifone pegl' interstizii capillari che sono fra le sue molecule, a quella guisa stessa che abbiamo veduto nel Dizionario avvenire d'una striscia di panno posta a cavalcioni dell'orlo d' un vaso (T. III, pag. 405). Lo stesso effetto che succede nel caso dianzi indicato fra le pareti del vaso ed il sale avviene fra le molecule di alcuni sali, ed allora si dice che questi fioriscono. Anche le DENDRITI formansi in modo analogo.

Venendo ora a parlare dell'altro effetto della capillarità, noteremo che troviamo tanto più importante di arrestarvici alcun poco in quanto che non vediamo di esso in quasi veruna opera tenuto discorso. Trattandosi quindi d' argomento quasi affatto nuovo non possiamo pur troppo dettare le leggi che lo regolano, chè perciò ne sarebbe stato d'uopo intraprendere una lunga serie di esperienze, che le troppe nostre occupazioni non ci consentono. Speriamo però che l'importanza della cosa sarà ad altri d'eccitamento a far ciò che noi non possiamo, limitandoci frattanto ad indicare gli effetti importanti osservatisi finora ed alcuni da noi particolarmente ottenuti, cercando di darne la spiegazione e di mostrare di quali applicazioni possano divenire suscettibili.

All' articolo COESIONE del Dizionario (T. IV, pag. 347) abbiamo veduto come questa forza attrattiva tenga unita le particelle dei corpi lottando continuamente coll' azione del calorico che tende a disgiungerle. Egli è dalla COESIONE che dipende la forza delle varie sostanze e la difficoltà più o meno grande di spostare le loro molecule, staccandole l' una dell' altra. Generalmente parlando, questa forza è grande nei solidi, piccola nei liquidi e minima nei gas. Essa però oltre che dalla natura delle sostanze dipende ancora dal modo come opera sopra di esse l' azione che tende alla disunione delle sue parti. Così, per esempio, una lamina di rame molto sottile potrà tanto più facilmente venire lacerata dalla forza che su vi preme quanto più estesa sarà la superficie di essa isolata e mancante di qualsiasi punto d'appoggio. Questa lamina stessa sostenuta invece da una specie di reti-

Digitized by Google

colato resisterà con forza tanto maggiore all'azione di disaggregamento quanto più fitte saranno le maglie del reticolato stesso. Ora noi stimiamo che questo stesso effetto accada anche nei liquidi, e che la loro forza di coesione, quantunque assai piccola, possa accrescersi notabilmente quando gli appoggi che trovano le molecole dei liquidi siano molto riavvicinati, come accade per lo appunto nel caso dei fori o dei tubi capillari.

Alla forza di coesione altra pur se ne aggiunge con effetto grandissimo, ed è l'ADERENZA (V. questa parola), la quale nei tubi a pareti molto vicine, è possentissima.

L'effetto della unione di queste due azioni è che i fori capillari ed i tubi possono chiudersi coi liquidi in maniera da intercettare il passaggio ai gas anche sotto una pressione alquanto forte. Ora supponiamo colla cima immersa nell' acqua un tubo capillare di tale sottigliezza di foro che il liquido vi si sollevi, per esempio, a un decimetro ; se questo tubo non giunge a tale lunghezza, non perciò, come vedemmo nel Dizionario, l' acqua scorrerà per la parte superiore di esso, ma bensì consumerassi per l' evaporazione, sicchè ne andrà salendo altra dal vaso che contiene l'acqua, nel quale, se sarà chiuso ermeticamente, si produrrà una rarefazione o un vuoto più o meno imperfetto, secondo che per la maggiore o minore sottigliezza dei fori, la coesione e l' aderenza agiscono con forza più o meno grande. Quindi è che dalla evaporazione e dalla capillarità combinate scaturisce una nuova forza che, a nostro parere, può riuscire utile alle arti, forse adoperando la evaporazione naturale dell' acqua, e meglio poi aiutandola con mezzi artifiziali.

Nel fascicolo di ottobre del 1832 degli *Annali di chimica e fisica di Gay-Lussac e di Arago*, G. Magnus diede notizia di alcuni suoi interessanti esperimenti sull' affinità dell' idrogeno per l' aria atmosferica, dei quali parleremo all'articolo ENDOSMOSI, essendo per ora estranei al soggetto onde trattiamo, e poscia riferì il fatto seguente. Preso un vaso di larga apertura e terminato con un lungo tubo aperto, ne chiuse la bocca con un pezzo di vescica digrassata e ammollata, lo empì d'acqua, poi rovesciollo, e immerse, tenendola chiusa col dito, la cima del tubo in un pozzetto di mercurio. Ad onta del peso della colonna di liquido di 6 a 7 pollici, che la vescica aveva a sostenere, l'acqua seguitò a trapelare attraverso i pori della vescica ; evaporandosi quindi all'aria quest' acqua, ne trapelava di nuova e così quella dell' interno andava scemando, e a mano a mano il mercurio saliva nel tubo, sicchè giunse fino all' altezza di due pollici e mezzo, al qual punto fermossi. Della facile permeabilità della vescica avevasi una prova nell'esperimento fatto anni addietro da Sömmering, il quale aveva notato come l'alcoole rinchiuso in essa o in un vaso otturato con un pezzo di quella sostanza, in capo ad un certo tempo, si trovasse scemato di volume, ma accresciuto di forza, il che provava che l'acqua sola si apriva un passaggio ed evaporavasi.

Ebbimo appena notizia dell' esperimento di Magnus che ci parve meritasse di venire studiato, e, fatto eseguire un apparato simile a quello descritto, vedemmo in fatto il mercurio, benchè lentamente, salire ai due pollici e mezzo circa e poi arrestarsi.

Allora ci nacque tosto l' idea che altre sostanze vi avessero ad essere più della vescica adatte a tal uopo, e la prima che ci si affacciò all' idea, come avidissima d' imbeversi d'acqua, fu la terra,

Digitized by Google

cotta al grado delle pentole comuni. Sostituimmo in fatto alla vescica una piastrella di terra ridotta alla sola grossezza di un millimetro; la bocca del vaso essendo di 4 centimetri di diametro, cioè di 12 e mezzo centimetri quadrati di superficie, e il tubo del diametro di 3 millimetri; in capo a brevissimo tempo il mercurio salì fino a 6 pollici, al qual punto la piastrella si sfondò alquanto nel mezzo e lasciò entrare dell'aria.

Sostituimmo allora nello stesso apparato un' altra piastrella grossa 2 millimetri e facemmo il tubo lungo 30 pollici; il mercurio salì a 18 pollici e mezzo. A misura che esso saliva, l'aria che conteneva l' acqua svolgevasi e veniva alla parte superiore sotto la piastrella di terra; fino a tanto però che questa toccò l' acqua in un qualche punto, l' effetto seguitò, ma appena l' aria tolse totalmente il contatto della terra coll' acqua, questa si asciugò e lasciò passar l' aria in modo che ben presto discese nel pozzetto il mercurio e l' acqua con esso; ciò prova che quella piastrina che prima bagnata impediva l' accesso all' aria sotto una pressione di 18 pollici e mezzo di mercurio, asciutta non la intercettava neppure in modo da sostenere un mezzo pollice d'acqua. Costruendo un apparato in cui l'aria non potesse mai impedire che la piastra rimanesse bagnata, non dubitiamo che si vedrebbe salire il mercurio ad altezza ancora maggiore dei 18 pollici e mezzo.

Se si consideri la piccola superficie evaporante da noi adoperata e la facilità di costruire apparati in cui questa sia molto estesa, e se notisi che da quanto osservammo appare di certo che l' azione sia ugualmente rapida quando la colonna è vicina alla massima altezza, come negli altri momenti, si vedrà quanta forza si possa ottenere da un tale effetto, anche senza altro aiuto che quelli del vento e del sole, dai quali tenemmo il nostro apparato al coperto in tutti gli esperimenti da noi eseguiti. Che se poi la superficie evaporante sia estesa e la si circondi con una corrente d'aria riscaldata o diseccata artifizialmente col fuoco o altrimenti, non temiamo asserire potersi in tal tal modo ottenere una forza illimitata quanto quella delle macchine a vapore. Rimarrà ad esaminare se questa forza presenti vantaggi reali o per economia di combustibile o per semplicità di meccanismo o per simili altre cagioni, il che non si potrà riconoscere che studiando la cosa come a noi pare ch' essa meriti che lo si faccia.

Offrirebbe forse un apparato fondato su tale principio, il modo facile di trarre profitto dal calore che va inutilmente perduto in molte operazioni industriali, applicando ad esso alcuno dei varii metodi dei quali si farà cenno all'articolo EVAPORAZIONE.

Ne pare a noi che i fatti che accennammo spieghino perfettamente il movimento del succhio nelle piante e negli alberi di alto fusto, essendo le fibre di questi disposte in maniera da produrre molte cavità capillari d' una esilità sorprendente, sicchè attraggono l' umido dal suolo e lo portano fino alle cime delle piante più alte, e a mano a mano che quel liquido si evapora nell' atmosfera altro ne sale in sostituzione, e così sempre continuasi una attiva circolazione; nè la grande altezza di alcuni alberi deve recare sorpresa ove si rifletta che i pori della terra cotta, i quali sono certo meno esili d' assai di quelli del legno delle alte piante, pure sostenevano fino a che erano riempiti dal liquido 18 pollici e mezzo di mercurio, altezza che equivale ad una colonna d'acqua di circa piedi ventuno. (MITSCHERLICH—G.**M.)

Digitized by Google

CAPIONE. Nelle galere è propriamente la parte superiore o la testata delle ruote di prua o di poppa, chiamandosi più particolarmente *ruota* la parte inferiore. (STRATICO.)

CAPITALE, CAPITALI. Chiamasi *capitale* l'ammasso di alcuni valori mediante i quali si possono anticipare le spese necessarie alla produzione e alimentare il lavoro. Un pregiudizio volgare attribuì, ne' tempi scorsi, soltanto al denaro ed in generale ai metalli preziosi la qualificazione di *capitale*; ed anche oggidì si dà solitamente ed esclusivamente il titolo di capitalisti a' proprietarii di rendite, di specie monetate, ai banchieri, ai cambisti. Basta considerare i principali fenomeni dell' industria per comprendere che il capitale non consiste solamente nel denaro, ma in tutti gli strumenti che concorrono alla produzione. Perciò un' officina, gli attrezzi che la costituiscono, le materie che pone in opera, una caduta di acqua che mette in moto le macchine, il numerario con cui si pagano gli operai, sono tutti capitali ugualmente; bensì queste diverse specie di capitali si divisero in due grandi categorie che corrispondono alla diversa maniera con cui concorrono allo stesso fine. Gli uni si chiamano capitali stabili o *fissi*, gli altri capitali mobili o *circolanti*.

Il capitale stabile è quello che ebbe una destinazione irrevocabile, e che non puossi da questa distrarre. Gli edifizii inservienti ad una officina e le macchine a quella attinenti, si considerano come capitali fissi. Le materie prime e il denaro che serve allo stipendio degli operai, formano il capitale circolante. Ogni imprenditore deve dividere in proporzioni ragionevoli la massa di valori disponibili per amministrare la sua impresa. Allorchè, come spesso si pecca a' dì nostri, troppo si accorda al lusso, alla magnificenza, alla solidità, non resta più quanto basta ad alimentare e rinnovare i capitali in circolazione. Le costruzioni industriali, i stabilimenti agricoli debbonsi eseguire con molta economia; altrimenti bisognerà vender caro o sottostare ad una perdita a cagione della grande massa d' interessi da prelevarsi pel capitale fisso. Gli edifizii industriali sono in generale troppo splendidi e troppo eleganti; e si suppone che debbano durare più di quello che occurre. Gli Inglesi fanno altrimente; costruiscono le loro officine di pietre cotte e di ferro, leggermente, di poco costo, in guisa da modificarle all'uopo, secondo che ulteriori perfezionamenti richiedono; quindi riservano una maggior quantità di capitali in circolazione.

L' errore che fece per molto tempo attribuire al denaro la denominazione esclusiva di capitale, provenne perchè, in generale, si valuta in moneta il valore degli istrumenti della produzione. Fatto è peraltro, che gli strumenti rurali d'una campagna, i mobili d' un albergatore, le masserizie d' un oste sono capitali non meno che la moneta d' un banchiere o d' un cambista. Qualunque sia la forma di questi valori messi in opera per produrne degli altri, convenne sempre accumularli, perchè restino disponibili tra le mani di chi deve impiegarli. In generale, l' uso dei capitali, in qualunque sia industria, non è altro che una anticipazione che si spera ricuperare con profitto; sovente è una specie di distruzione di alcuni oggetti per la riproduzione di alcuni altri sotto forme diverse. Una libbra di indaco sparisce in una operazione di tintura, e ricomparisce sopra una pezza di panno, della quale aumenta il valore; con questo

Digitized by Google

aumento si ripete l'operazione finchè torna utile. Tanto è vero che il capitale importa più del denaro, che se un tintore, avendo fatte delle spedizioni al Messico, ricevesse in pagamento monete in luogo della cocciniglia onde abbisogna, i suoi affari potrebbero rovinare per mancanza della materia prima che gli occorre.

Pertanto i capitali vengono in mille maniere trasformati nella società industriale. Quegli che compera pezze di panno per rivenderle trasforma i suoi denari in panno, che vende con utilità poi comperar poi delle cambiali nel cui acquisto fa un qualche guadagno. Il fabbricatore di cascemiri fa venire dall' India la calugine, la trasforma in un tessuto, il quale spedisce in America per ritrarne in cambio zucchero e cotone che poi invia alle fiere di Anversa o di Amburgo. Per ciò i capitali d'un paese possono essere assai diversi dal suo numerario. Un paese può essere ricco pei suoi vascelli, un altro per le sue miniere, un terzo per la sua agricoltura: lo provano l' Olanda, la Svezia e la Francia. Nessun paese peraltro è ricco per una sola classe di capitali escluse tutte le altre: la Svezia possede abbondanti miniere ed anche bestiami; la Francia non manca di officine, nè l' Olanda di pascoli assai produttivi. È assai difficile però conoscere il valore del capitale d' una nazione; ma si può assicurare esser più ricca quella che ne possede di più, sotto qualunque forma si trovi, quand'anche il numerario vi scarseggi. L' Inghilterra è meno ricca di monete della Spagna, e tuttavia la Spagna è assai più povera.

Si comprende facilmente che quanto più frequente è la trasformazione dei capitali, tanto più si aumentano le probabilità di guadagno pel paese in cui si operano le tramutazioni. Ogni operazione portando seco un profitto, la ricchezza pubblica aumenterà a proporzione che queste operazioni saranno più numerose. Al contrario se i capitali restano inoperosi, se esistono sotto forma non produttiva, come sarebbe argenteria di lusso, ornamenti di chiesa, materiale di guerra o di industria eccessivo o superfluo, tanto il paese che i particolari s' impoveriscono. Lo stesso avviene allorchè per vicende politiche o industriali un' officina decade, e il capitale speso in macchine non può più impiegarsi fruttuosamente. In Turchia ove manca la sicurezza delle fortune, in Ispagna ove l' organizzazione sociale pose capitali in mani inabili, trovansi poche ricchezze; i capitali sono sterili, o impiegati infruttuosamente. Quando un banco pubblico o privato, conserva ne' suoi scrigni grandi somme di numerario, in vece di girarlo con proprio interesse, ha luogo lo stesso inconveniente.

A proporzione che si estende l' incivilimento e la coltura, l' industria si aumenta. Il povero può allora trar profitto dal capitale dei ricchi, e questi sanno farne uso più ingegnoso e più utile. Frequenti bilanci mostrano agli uni ed agli altri i prodotti delle loro fatiche, e la proporzione che esiste tra il valore attuale dei capitali e quello che avevano dapprima. Al tempo stesso si conosce meglio l' utilità dei risparmi che sono la vera sorgente di ogni capitale e il mezzo più sicuro di aumentare le vie della produzione. L'accumulazione indefinita dei capitali è per l'uomo la via più sicura di moltiplicar le sue forze all' infinito. Sarebbe forse questo il luogo di esaminare le cause che hanno stabilito da qualche tempo una sorta di contrasto tra la moltiplicazione dei capitali e la povertà delle classi degli operai, arduo

Digitized by Google

problema che l' incivilimento presenta negli Stati-Uniti, in Inghilterra ed in Francia; lo indichiamo solamente riserbandosi ad esaminarlo in appresso (V. CREDITO, IMPOSTA, IPOTECA, USURA, FITTO).

Se dopo aver considerato l' importanza dei capitali sotto un aspetto generale, venghiamo ad esaminare la quistione sotto il rapporto particolare della proporzione di essi che è necessaria in qualsiasi speculazione industriale, troveremo essere cosa importantissima a chiunque vuol dedicarsi ad industriali intraprese il non farlo se non sia prima sicuro di poter disporre d' una tal somma di capitali che basti all' esigenze di quelle. Non poche speculazioni videsi pur troppo fallire solo per essersi mal calcolato questo punto essenziale, ed è perciò che noi crediamo importante di fermarci alquanto a considerarlo. Siccome egli è chiaro che le considerazioni da aversi in vista variano secondo i diversi rami d'industria ed infinite circostanze particolari, così per offrire un esempio, dal quale possano i lettori dedurre una qualche regola, ci limiteremo a trattare la quistione in ciò che risguarda l' agricoltura ed esamineremo in qual modo abbiasi a stabilire, quali capitali occorrano per organizzare la coltivazione d' un podere e per darle la maggior possibile attività.

Se si vuole la proprietà del fondo il primo capitale che occorre si è quello fisso, necessario per la compera di esso e questo è naturalmente proporzionato allo stato in cui trovansi i campi. All'articolo PODERE vedremo quali siano le norme dietro a cui si dee regolarsi in tal genere d'acquisti. Se il podere è stato migliorato quant' era possibile, sicchè non v' abbia alcuna spesa a fare per tale oggetto, il prezzo stipulato nel contratto di vendita rappresenta insieme e il valore intrinseco dei fondi e quello dei miglioramenti tutti che vi si fecero. Se al contrario il fondo è incolto, mancante di strade, di siepi e di edifizii rurali, allora la somma pagata al proprietario non rappresenta che il valore dei fondi, e se l' acquirente vuol trarne profitto e lavorarlo come conviensi, gli è d'uopo anticipare altre somme per fare quei miglioramenti che sono necessarii. Quando questi addimandano grandi lavori da farsi immediatamente e che si intraprendono prima di lavorare i fondi, come sarebbero la costruzione di edifizii, i lavori pel diseccamento e per l'arginatura, ec., le somme che vi si impiegano devonsi calcolare come una parte del capitale fondiario. Ma quando il podere è già coltivabile nè gli occorrono che piccoli miglioramenti e successivi le somme che a ciò si destinano prelevansi ordinariamente sul capitale circolante o di coltivazione.

La proporzione da conservarsi fra le due parti del capitale fondiario che abbiamo indicate può variare all' infinito. Dipende principalmente: 1.° dallo stato del fondo; 2.° dal sistema di economia rurale che si vuole adottare, e che esige operazioni più o meno considerabili, edifizii più o meno vasti, dissodamenti, ec.; 3.° dal sistema di coltivazione che si vuol seguire, e da varii miglioramenti che occorre per esso; 4.° finalmente da circostanze locali che si potranno valutare al giusto quando abbiasi esaminato il fondo e il paese che lo circonda.

In qualunque stato trovisi un fondo, i principii d'una buona amministrazione insegnano a quello che vuole coltivarlo di ridurlo il più presto che sia possibile al più alto grado di miglioramento onde sia suscettibile. E' questa la maniera più conveniente per trarne tutto il frutto che si può sperarne con una ben

Digitized by Google

diretta coltivazione. Per l'applicazione di questo principio è adunque assolutamente neeessario, scompartire avvedutamente in due parti distinte il capitale che si vuol impiegare nell'acquisto di un fondo, l'una pel prezzo d'acquisto e per le varie spese che sono conseguenza di quel contratto, l'altra pei miglioramenti fondiarii immediati che devono farsi colla conveniente estensione, dietro un piano stabilito anticipatamente e dietro computi fatti colla maggior esattezza possibile.

Da questo principio ne consegue naturalmente non doversi acquistare un podere troppo vasto in proporzione dei capitali onde puossi disporre, o tale che abbisognasse di miglioramenti pei quali occorressero somme maggiori di quelle che si posseggono; allora si fanno sforzi impossenti ed i fondi che non si poterono regolare in modo da coltivarsi convenientemente non danno che prodotti scarsi e cattivi, dai quali appena ritraggesi l'interesse del capitale fondiario.

Al pari che in qualsiasi altro ramo di industria, anche in agricoltura fa d'uopo che l'intraprenditore possa disporre per la coltivazione dei fondi, d'un capitale, il quale per ciò appunto dicesi *capitale di coltivazione*.

Dividesi questo naturalmente in due e talvolta in tre parti che hanno uno scopo loro particolare.

La prima parte è destinata all'acquisto degli animali da lavoro e da ingrasso e degli utensili.

La seconda parte è quella impiegata per le semine, gli ingrassi, gli alimenti pegli animali del podere nel primo anno dello stabilimento, e per pagare i salarii le pubbliche imposte, le assicurazioni, i riattamenti degli utensili e molte altre spese diverse e imprevedute.

Talvolta dal capitale di coltivazione dee levarsi una terza parte per le somme che si destinano ai miglioramenti dei fondi.

Prima adunque di intraprendere la coltivazione di un podere, fa d'uopo valutare qual somma di capitali occorra per l'andamento di quello. Molte e diverse sono le cagioni che possono influire sulla quantità di capitale onde si abbisogna in una intrapresa rurale bene amministrata le principali sono: il clima, la situazione del fondo, la natura e lo stato di esso, l'estensione del podere i sistemi di economia rurale e di coltivazione adottati, le cognizioni agronomiche più o meno estese dell'intraprenditore, e finalmente, se questi non tiene il fondo che in locazione, la natura e le clausule di questo contratto.

La condizione più essenziale da aversi in vista nel valutare il capitale di coltivazione necessario per un dato podere, si è che questo capitale sia sufficiente per ordinarlo e coltivarlo nel modo più regolare che sia possibile. Bene spesso prendesi per base della valutazione di esso, la rendita ovvero il fitto del podere, oppure l'estensione superficiale del fondo che si dee coltivare.

La prima base del calcolo, quella cioè che fissa il capitale in proporzione alla rendita è del tutto inesatta. Se, per esempio, supponesi un podere di 100 ettari in un paese ove il fitto sia di 100 franchi all'ettaro, un capitale di 40,000 franchi, cioè 4 volte l'ammontare della rendita che è di 10,000 franchi, in molti casi sarà sufficiente. Se però applicasi lo stesso capitale ad un podere di 10,000 franchi di rendita in un paese dove la terra non valga che 20 franchi all'ettaro, il capitale sarà molto al di sotto di ciò che occorrerebbe per la coltivazione di un podere che avrebbe in tal caso 500 ettari di estensione.

Digitized by Google

La seconda base, quella cioè che fissa il capitale in proporzione dell' estensione di terreno abbracciato da un podere, sembra più ragionevole, ma non è esatto se non che allora quando siasi tenuto conto delle cagioni che possono aumentare o scemare il bisogno di capitali e che noi abbiamo annoverate più addietro.

Il metodo seguente è quello che sembra più conforme alle regole di una buona amministrazione per calcolare anticipatamente il capitale necessario alla coltivazione di un podere.

Sarà d'uopo primieramente ben riconoscere e studiare il podere, prendendo nota dello stato fisico, naturale, politico, economico, industriale del paese; inoltre dello stato fisico e naturale del fondo, dei capitali già impiegati nel miglioramento di esso, del modo come è coltivato il podere e della rendita che esso produce. D' altra parte si dovrà aver stabilito quali sistemi di economia e di coltivazione si vogliano adottare sul podere, secondo le circostanze e la qualità delle terre, e dietro tale determinazione stabilire su qual piano si dovranno ordinare le varie operazioni ed il prezzo di tutti i lavori agricoli, aggiungendovi quanto si riferisce al servizio dell'amministrazione. Fatto ciò si estenderà nel modo seguente un quadro di tutte le spese che potranno occorrere per la regolare coltivazione del podere. Abbiamo omessi alcuni minuti particolari per non dar troppa estensione a questo quadro, ed abbiamo lasciato in bianco le spese, affinchè ognuno possa indicarle secondo le circostanze locali.

QUADRO PER VALUTARE IL CAPITALE DI COLTIVAZIONE.

A. CAPITALE.

1.° Animali da tiro o da lavoro.

Cavalli, asini, muli, buoi.

2.° Animali da vendita.

Cavalli, bovi, pecore, capre, porci, conigli, pollame piccioni.

3.° Animali da guardia.

Cani.

4.° Utensili.

a. Strumenti di coltivazione.

Aratri, erpici, zappe a cavallo, estirpatori, seminatoi, vomeri ed orecchioni di ricambio, ec., pertiche, frasche per le piante leguminose, ec.

b. Utensili da trasporto.

Carri, carrette, barelle, carreggiate, ruote di ricambio, scarpe, capra, martinello per ismontare ed ugnere le ruote, ec.

c. Utensili a mano.

Carriuole, pale, forche, uncini, zappe, rastrelli, badili, falci, falciuole, ec.

d. Finimenti.

Collari da cavallo, redini, briglie, selle, cigne sovraspalle, collari da buoi, gioghi, catene d' attiraglio.

e. Utensili ed altri oggetti di scuderia, stalla, conigliera, pollaio, piccionaia e porcile.

Cavezze, catene, cigne, tritapaglia, taglia-radici, cassa dell'avena, stregghie, spazzole, spugne, cesoie, secchie, lanterne, forbicioni da tosare, utensile per bollare gli agnelli, capanna del pastore, abbeveratoi, mangiatoie portatili, rastrelliere, caldaia con suo fornello per cucinare gli alimenti degli animali, gotazze, picoola tromba, ec.

f. Macchine ed utensili pel grano.

Macchina da battere con sua ruota a cavallo, ventilatore, correggiati, tavole, corbe, pale, sacchi, corde, tele, mi-

Digitized by Google

sure di varie capacità, stadera, bilancia, scale, ec.

g. Macchine ed utensili per la cascina e pel lavorio del burro e del cacio.

Catini, zangola, torchio da cacio, ec.

h. Mobiglie.

1. Mobiglie pei domestici, cioè oggetti per letti, biancheria, ec.

2. Utensili di casa, cioè varii oggetti per preparare e conservare gli alimenti, utensili per fare il bucato, mantenimento e riattamento delle mobiglie, varii oggetti per la cantina, la tinaia, la legnaia, ec.

i. Trombe da incendio, scale, secchi, tubi.

B. CAPITALE IN GIRO.

1.° Pel nutrimento e cura degli animali da tiro e dei bestiami fino al raccolto.

Grani, radici, foraggi, vari residui, ec.

Cura del veterinario, ferratura, spese di assicurazione degli animali.

2.° Salario degli impiegati del podere.

Primo domestico, conduttori d' aratro, carrettieri, boari, pastori, donne pel pollame, pei servigi di casa.

3. Salarii dei giornalieri.

Seminatori, falciatori, mietitori, facitori di covoni, opere per lavori di terra, irrigatori, distruttori di talpe.

4.° Spese diverse.

Riconoscimenti degli ingegneri, misurazioni dei campi, contratti, mancie, indennizzi ai fittaiuoli cui si subentra per paglie, letami, lavori di arature e seminagioni, ed acquisto di varie sorta d' ingrassi.

5.° Acquisto di grani da semina.

6.° Fitto per uno o due anni, imposte pubbliche, altri pesi del podere.

7.° Spese familiari.

Nutrimento, riscaldamento ed illuminazione pel coltivatore del podere, la sua famiglia, i suoi impiegati e domestici.

Varie provvigioni e spese di coltivazione dell' orto d' erbaggi.

Spese personali del coltivatore e della sua famiglia.

8.° Spese d' amministrazione, premio ai commessi, porto delle lettere, ec.

9.° Manutenzione degl' immobili.

Assicurazione degli edifizi, varie spese di riattamento di essi, siepi, muri di cinta, fossi, strade, lavori di prosciugamento.

10.° Conservazione degli oggetti mobili.

Conservazione dei finimenti degli animali da tiro (un 12 per 100 all'anno).

Conservazione degli animali (un 5 per 100 del loro valore primitivo).

Delle mobiglie (un 20 per 100 all'anno).

Spese di assicurazione dei raccolti.

11.° Miglioramenti fondiarii.

Abbonimenti colla marna, colla calce o simili, interramenti, chiusure, diseccamenti, snettamento dai sassi, costruzioni e spese varie per adattare i locali nel modo più conveniente al sistema di coltivazione adottato.

12.° Spese imprevedute e fondo di riserva.

Epizoozia, grandine, brina, innondazioni (nel caso soltanto che non siansi assicurati gli animali ed i raccolti), false speculazioni, casi fortuiti diversi (da un 10 a un 20 per 100 del capitale di coltivazione, secondo i casi).

13.° Interessi dei capitali.

Esteso questo quadro, e riportate in una colonna tutte le somme di esso dedotte in parte dietro le fattesi annotazio-

Digitized by Google

ni, e in parte dietro un calcolo più esatto che sia possibile, se ne farà l'addizione, ed il totale risultante indicherà l'importo del capitale necessario per intraprendere con buon esito la coltivazione del podere pel quale si sarà fatto il calcolo.

(BLANQUI *il seniore*—F.M.)

CAPITELLO. Due assi congiunti insieme ad angolo ottuso, coi quali si cuopre il focone dei cannoni per ripararlo dalla pioggia. (GRASSI.)

CAPITOZZARE. Potare a capitozza, cioè tagliando i rami bassi degli alberi, nè lasciando loro che quelli che sono alla sommità ove fanno una specie di capo. (GAGLIARDO.)

CAPNOMORO. Reichembach continuando le sue ricerche sui prodotti della distallazione secca dei corpi organici, dovette lottare in questi suoi studii contro una sostanza di natura oleosa, difficilissima ad isolarsi, e molto distinta dall'eupione, dal creassoto, dalla parafina, dal picamaro e dalla mesite. Dopo ripetuti tentativi giunse finalmente a separare questa sostanza dotata di proprietà particolari, cui diede il nome di *capnomoro*, per ciò che se la trova specialmente nel fumo dei corpi organici decomposti dal fuoco. In istato puro il capnomoro è un liquido scolorito e trasparente, di potere refringente forte quanto il creassoto, di un grato odore di rum o di punch, d'un sapore piccantissimo, del peso specifico di 0,99775 a 20° centigradi, che alla pressione di 0,718 bolle a 185° centigradi, nè si congela per anco a 21°, e che si evapora senza lasciare il menomo residuo, non conduttore della elettricità. Anche le sue proprietà chimiche sono molto notabili; per esempio, colle basi vegetali fa le parti di un acido, e coll'acido solforico e coi sali di esso quelle di una base. Generalmente perciò non si unisce colle basi, nè cogli acidi, ed allorquando credesi d'aver ottenuta una combinazione, basta un po' d'acqua per separarlo. Distinguesi dal creassoto e dal picamaro pel suo sapore e per la sua insolubilità negli alcali, nell'acido acetico e per la facilità con cui scioglie la gomma elastica; dall'eupione pel suo peso specifico, pel suo punto d'ebollizione, per la fuliggine che produce bruciando, ec.

Trovasi questo corpo nel catrame di faggio ed in tutti i catrami, non eccettuato neppure quello d'olio, e nell'olio animale di Dippel. Non si è fatto verun saggio sugli usi terapeutici cui possa applicarsi. Nelle arti potrebbesi adoperare per la preparazione delle vernici di lacca, nel lavoro della gomma elastica, e vi si troveranno certamente altre utili applicazioni allorchè sia meglio conosciuto e siano meglio studiate le sue proprietà. (REICHEMBACH.)

CAPO *di latte.* È questa una sostanza densa, untuosa, d'un grato sapore, ordinariamente d'un bianco fosco che mutasi in giallastro pel contatto dell'aria. All'articolo BURRO di questo Supplimento abbiamo veduto il modo di separare questa sostanza dal latte e le avvertenze da usarsi in questa operazione, nè ci resta che rimandare i lettori a quanto ivi dicemmo. Qui tratteremo soltanto della proporzione di capo o fiore che si trova nel latte e della maniera di conservare e trasportare questa sostanza.

La quantità di fiore che contiene il latte varia grandemente. Il peso specifico non può dare su ciò indizio veruno, avendo, per esempio, Schubler trovato che un latte del peso specifico di 1,031, conteneva un 19 per 100 di fiore, mentre invece un altro latte del peso di 1,034 non ne conteneva che un 7 per

Digitized by Google

100. Lo stesso fiore preso in varie stagioni dell' anno, da diversi animali in paesi diversi, possiede diversa ricchezza. Berzelio non ottenne in Isvezia che un terzo del burro raccolto in Isvizzera da Schubler da una stessa quantità di fiore. A termine medio, la quantità di capo di latte che raccogliesi sul latte delle vacche di buona razza e ben mantenute, può valutarsi a un 15 per 100 in volume, e si può calcolare che 15 litri di questo fiore diano 2chil.,57 di burro; vale a dire, che per ottenere 500 gramme di burro occorrono litri 2,08 di capo di latte. Nel fare le esperienze per battere il burro, J. Barklay e Al. Allan trovarono che litri 68,15 di capo di latte, del peso specifico di 811 gramme al litro, diedero 13chil.,375 di burro, cioè che litri 2,04 di capo di latte somministrarono 500 gramme di burro. In altri esperimenti fatti da Miss Bradshaw nella contea di Sussex litri 1,50 di capo di latte bastarono a produrre 500 gramme di burro.

La conservazione del capo di latte è tanto più facile quanto più tale sostanza è scevra di materia caciosa e di scotta. Basta allora porlo entro vasi di angusta apertura, chiuderlo esattamente, collocarlo in un luogo fresco per sottrarlo al contatto dell'aria ed ai cangiamenti della temperatura atmosferica. Il capo di latte esposto all' aria, dopo 3 a 4 giorni diviene giallastro e molto denso, ed in capo a 8 a 10 la sua superficie si copre di muffa. Nello stesso tempo questa sostanza contrae un sapore agro, si annerisce, indi si corrompe. In Olanda, nel Gloucester, nei dintorni di Londra ed in molti altri luoghi, versasi ogni giorno il capo di latte da un vaso in un altro, e lo si agita giornalmente ed anche più volte al giorno con un coltello di legno, per impedire che si formi alla sua superficie una pellicola giallastra che nuoce alla delicatezza del burro, e che il capo di latte non si ispessisca acquistando la consistenza d'una colla, o non prenda un'apparenza gelatinosa, il che avviene, per quanto si dice, allorchè il latte proviene da pascoli troppo nutrienti.

Anderson indica come il miglior vaso per conservare il capo di latte, un piccolo barile ben fatto, con un coperchio che chiude esattamente e bucato presso al fondo con un foro chiuso con una cavicchia di legno, con un robinetto o con una cannella, che serve a far uscire le parti sierose che si trovano ancora unite al fiore e che si vanno separando, le quali farebbero che il burro riuscisse di men buona qualità. Questa apertura si guernisce nell' interno del barile con un velo o con una tela fina di filo d'argento, la quale trattiene il fiore e lascia scolare le parti liquide, allorchè inclinasi il barile dal lato ov' è l' apertura. Può anche serbarsi il capo di latte, ma a danno della sua qualità, assoggettandolo al calore d' un bagno-maria, e chiudendolo in vasi diligentemente otturati.

Il capo di latte può facilmente trasportarsi a piccole distanze. Volendo trasportarlo da lungi, se lo mette in piccoli fiaschi di terra chiusi con un turacciolo foderato con un pannolino ben netto. Nel viaggio si dovranno scegliere quei mezzi di trasporto che gli faranno provar meno scosse, guarentire i vasi per quanto è possibile dai raggi del sole, e tenerli più freschi che sia possibile; perciò le ore migliori per questo trasporto sono la notte ed il mattino.

(LADOUCETTE—F.M.)

CAPOGATTO. Specie di propaggine che si fa alle viti e ad altre piante.

(GAGLIARDO.)

CAPPA o *manica d' albero*. Pezzo di tela cerata o catramata che si appli-

Digitized by Google

ca all' intorno della gola o mastra per cui passa il piede dell'albero.

(STRATICO.)

CAPPA o *manica del timone*. Pezzo di tela catramata che si applica all'apertura del forno di poppa, dove passa la manovella del timone, per impedire che in tempo di mar grosso le onde non entrino per di là nella nave.

(STRATICO.)

CAPPA o *cappello di capitano*. Termine usato nel commercio marittimo promiscuamente con l' altro di *primaggio*, ed indica quel tal qual diritto o regalo che i capitani, specialmente quelli d' oltramonte, sono soliti percepire per ciascuna tonnellata di merci caricata sulla loro nave, oltre al nolo stabilito, o in ragione di un tanto per cento sul carico a balle, in premio della buona custodia ed attenzione che devono usare al carico. (ASCANIO BALDASSERONI.)

CAPPARO. V. CAPPERO.

CAPPELLETTI *(Bindolo a)*. Oltre che servire all' innalzamento dei liquidi o ad ottenere dalle cadute d' acqua una forza motrice, il bindolo a cappelletti adoperasi anche per innalzare alcune sostanze solide di forma rotonda e scorrevole. Così ne' MULINI da grano si usa portar questo al piano superiore con un bindolo, e lo stesso si fa delle patate nelle fabbriche di FECULA. Allorchè parleremo di questi due rami d' industria, indicheremo la forma di questi bindoli e dei loro cappelletti e la maniera di adoperarli, bastandone aver qui accennata questa applicazione del congegno meccanico cui si dà il nome posto in fronte a questo articolo.

(G.**M.)

CAPPELLO *di feltro*. La fabbricazione dei cappelli di feltro esige la cognizione delle materie prime, e varie operazioni che diconsi *cernita*, *secreto*, *accordellamento*, *tintura* ed *apparecchio*.

Materie prime. I cappellai adoperano tutti i peli di animali che si possono feltrare, vale a dire, disposti ad auncinarsi gli uni cogli altri, quando se ne preme una certa quantità unita insieme, per guisa, che da questa pressione risulti quella specie di panno cui dicesi feltro. I peli che si riconobbero finora essere i più proprii per la fabbricazione dei cappelli sono i seguenti :

1. *Peli di castore*. I cappelli fatti con essi sono i migliori e tengonsi in sommo pregio per la loro grande finezza e bontà ; di raro però sono fatti di questi soli peli che trovansi quasi sempre mesciuti ad altri di inferiore qualità.

2. *Lana di vigogna*, che è il pelo di un animale del Perù, detto *camelus pacus*. I cappelli fatti con questa lana sono molto fini ed in grande pregio.

3. *Lana d' agnello di due anni*. Quanto più questa lana è fina tanto migliori sono i cappelli fatti con essa. Anticamente tutti i cappelli facevansi di lana d' agnello ed anche oggidì se ne fanno molti, massime di quelli di minor prezzo. Si adopera fra noi la lana degli agnelli di due anni, e talvolta anche quella della seconda tosatura di quelli d'età più avanzata.

3. *Peli della capra d' Angora*. I cappelli che se ne fanno sono di grande durata.

4. *Peli di lepre*. Adopransi questi da gran tempo per farne feltro da cappelli. Si mescono sovente con quelli di castore per farne i cappelli di *mezzo castore*, di *un quarto di castore*, ec. e spesso anche per adulterare quelli che si vendono come di tutto castore.

6. *Peli di coniglio*. Sono di qualità quasi simile a quelli di lepre, ma alquanto più fini e più molli.

Digitized by Google

7. *Peli di coniglio d'Angora.* Se ne fabbricarono da più anni cappelli di feltro ed anche trecce e lavori per cappelli donneschi, ma si abbandonarono per la loro poca durata.

8. *Peli di talpa.* Già da molti anni i cappellai di Gota e di Copenaghen formarono con questi peli cappelli finissimi, simili a quelli di castore, aggiungendovi però una parte di peli di questo ultimo animale o di lepre. Dieci pelli di talpa danno tanta materia quanto una di lepre.

9. *Peli di lontra.* Da molti anni si fanno cappelli molto fini con questi peli. Gettansi quelli cattivi, preparasi la pelle con nitrato di mercurio, tagliansi i peli così preparati e mesconsi con alquanto pelo di castore e con un poca di lana rossa fina di vigogna; accordellansi insieme, e se ne ottiene il panno onde fare i cappelli.

10. *Peli di capra.* Adoperaronsi quelli più fini e ben pettinati.

11. *Peli di lepre e stracci di seta.* Si formarono cappelli d'un miscuglio di queste due materie e chiamaronsi *cappelli di seta.* Accolti dapprima con favore vennero poi abbandonati.

12. *Vegetali.* Formansi cappelli anche di sostanze vegetali come di cotone, di cardo, di pioppo, di epilobio, delle così dette piante da seta, ec. Questi cappelli essendo fini, compatti ed a buon mercato ebbero grande smercio. Lavoransi quasi affatto come quelli di sostanze animali.

Cernita. Siccome le pelli sono coperte di caluggine e di peli più lunghi, diritti, non feltrabili, che diconsi *tara*, e che nuocono alla bellezza dei cappelli, così fa d'uopo separare diligentemente questa tara dalla caluggine. Nelle pelli di lepre, i lunghi peli essendo più fortemente attaccati alla pelle della caluggine, si tagliano semplicemente al diritto di questa, nello strappare la quale i peli di tara restano attaccati alla pelle. Quest' operazione è assai più difficile per le pelli di coniglio o di castore, nè si giugne a levare loro la tara che mediante un tagliuolo o coltello a lama larga, sul quale premonsi col pollice i peli lunghi levandoli con una certa destrezza di mano. Queste pelli vengono così ripassate più volte da una stessa operaia, poscia da un'altra. Non si fa questa operazione che al pelo che è sulla schiena dell' animale, poichè la tara della gola e del ventre tagliasi semplicemente al diritto della caluggine. Quando sonosi strappati o tagliati i peli di tara, battonsi le pelli con una bacchetta e le si mettono in monte pelle contro pelle, lasciandole così fino a che si abbia d' uopo di levare il loro vello. Molti studiarono il modo di rendere meno costosa questa operazione della cernita ed un cappellaio di Parigi, di nome Malastre, trovò utile d' impregnare le pelli d' una leggera acqua di calce da ambo i lati, fino a che sia intemente ammollita, lasciarla seccare in tale stato, indi batterla con una bacchetta, e poi levare i peli di tara che allora si staccano facilmente. Tuttavia rimangono ancora alcuni peli duri che aderiscono tuttora e che si tagliano per separarli dalla caluggine, strappando questa che, dopo quella preparazione è più attaccata alla pelle di una parte della tara, e meno di un' altra parte di essa, troppo tenace, la quale condizione agevola di molto il lavoro. Nel Dizionario abbiamo veduto come una certa parte di tara sia però necessaria alla buona riuscita dei feltri.

Mordente o secreto. Finita la cernita, assoggettansi i peli ad una operazione che consiste nell' applicarvi sopra il mordente o segreto, il quale li dispone

Digitized by Google

a torcersi ed a trovarsi meglio disposti a feltrarsi od auncinarsi gli uni cogli altri. Prendesi a tal fine una spazzola di cinghiale, la si bagna con una soluzione diluita di nitrato di mercurio, e stropicciasi fortemente con questa spazzola tutta la superficie del pelo fino a che ne sia imbevuto ai due terzi della sua lunghezza. Questa soluzione non è sempre uguale; la maggior parte dei cappellai la compongono con una libbra (o$^{chil.}$,49) d' acido nitrico, 3 a 4 oncie (o$^{chil.}$,1 circa) di mercurio e 5 a 6 libbre (2$^{chil.}$,45 a 3$^{chil.}$) di acqua; altri mescono insieme una libbra (o$^{chil.}$,49) d' acido nitrico a 43°, 6 oncie (o$^{chil.}$,2) di mercurio puro, e 16 parti d'una decozione di altea e di consolida maggiore. L'applicazione del mordente col nitrato di mercurio, produce bene spesso funesti accidenti che indussero naturalmente a cercare di sostituire al nitrico l' acido solforico, o a sospendere le pelli di coniglio alle travi di una stalla, o finalmente a comporre il mordente d' un miscuglio di 150 gramme di soda d'Alicante, di 125 gramme di calce viva che si filtra e si adopera poscia allo stesso modo del mordente mercuriale; veruna però di queste sostituzioni venne adottata nelle fabbriche.

Taglio dei peli. Seccansi poscia le pelli, riunendole a due a due pelo contro pelo, e ponendole così disposte in una stufa, che riscaldasi tanto più, quanto più diluita con acqua fu la soluzione di nitrato di mercurio adoperata; più prontamente che le pelli si asciugano, meglio il pelo si contrae acquistando una tinta più o meno gialla. Traggonsi dalla stufa le pelli così seccate e ripongonsi in magazzino per tosarle quando occorre. Agevolasi questa ultima operazione umettando le pelli dal lato della carne con una spugna inzuppata d'acqua pura o meglio d' acqua di calce assai diluita; accoppiansi le pelli sovrapponendo il lato bagnato dell' una su quello dell' altra, e se ne fanno mucchii di 50 per cadauno, caricando questi di pietre, e lasciandoli in tale stato 12 a 20 ore. Strappasi allora il pelo dalle pelli così ammollite, secondo il sistema di Guichardiére, che seguesi almeno pei cappelli a lungo pelo; più generalmente però il pelo di coniglio e di castore si taglia, per evitare di avere quel piccolo bulbo che è alla radice dei peli. Tutti però strappano, anzichè tagliarlo, quello di lepre. La tosatura delle pelli che si fa a mano dagli operai con un coltello il cui taglio è aguzzo quanto quello di un rasoio, esige una particolare destrezza e riesce molto costosa; perciò un ingegnere di Boston, per nome Coffier, presentò, nel 1829, alla Società d' incoraggiamento di Parigi una macchina per tosare le pelli, la cui costruzione non costa che 400 franchi, e che taglia 40 libbre e 10 once (19$^{chil.}$,90) in dieci ore, sicchè con essa la tosatura non costa che 5 franchi in luogo di 28 che costava col metodo ordinario.

Tagliati tutti i peli mettonsi separati, secondo le loro specie e qualità, e presi quelli che occorrono passansi all' accordellatore. Queste proporzioni dipendono dalle qualità di cappelli che voglionsi fare; ma generalmente pei più fini formasi l'anima o fondo del feltro con un quarto di vigogna rossigna, cui aggiungonsi poscia tre quarti di pelo di castore o di schiena di lepre; se si diminuisce la proporzione di questo ultimo pelo o vi si sostituisce pelo di cammello o di coniglio, adoperando lana più dozzinale invece della vigogna, il feltro riuscirà meno fino. Pesate le dosi convenienti di queste lane e di questi peli scardassansi due o tre volte per ben disgiu-

Digitized by Google

gnerli; indi accordellansi (V. ACCORDELLARE).

Imbastitura. Dal lavoro dell' accordellatore, risultano pezzi o strati di peli i quali sono ben lungi dall' essere feltrati, e che formano tanti velli o falde dalla cui unione risulta il feltro. Per unirli stendesi su di una tavola la metà d' una grossa tela, che dicesi *pezza da imbastire*, larga un' auna (1^m,19) e lunga una e mezza (1^m,78). L'altra metà della tela si lascia cadere sul dinanzi della tavola; se la bagna, la si copre di fogli di carta grossa e pieghevole, sovrapponesi la parte cadente della tela; ravvolgesi il tutto strignendo con forza, acciocchè l'umidità si compartisca uniformemente; svolgesi, lasciasi ricadere la tela che sopravvanza oltre la tavola, levansi i fogli di carta, e si stendono sulla pezza da imbastire le falde di peli accordellati, l'una sopra l'altra; secondo Guichardiére, non le si devono unire che a due a due. Separansi queste falde con uno dei fogli di carta già inumiditi, e quindi, posta l'ultima falda copresi il tutto col pezzo di tela cadente. Allora l'operaio piega ripetutamente queste falde così umide in ogni verso, avendo attenzione tratto tratto di innaffiare alcun poco la pezza; continuasi in tal maniera ad imbastire il feltro, fino a che le parti di esso abbiano la consistenza sufficiente per non aprirsi o stendersi, rimanendo però molli abbastanza per potere legarsi insieme e formare un solo feltro quando si riavvicinano. Se durante l' imbastitura scorgonsi alcuni siti troppo deboli vi si applicano dei pezzi d'un'altra falda serbata a tale effetto. Quando il cappello è così lavorato e ridotto di già alla forma d'un cono, se lo porta alla gualchiera, il cui lavoro gli dà maggiore solidità. La gualchiera ordinaria è un' officina composta di assi inclinate disposte intorno ad una caldaia che contiene un bagno formato di 72 libbre (35$^{chil.}$,24) di feccia spremuta per ogni moggio (13 litri) d' acqua, alla qual soluzione Guichardiére propose di aggiugnere un po' di concino. Per fare la follatura ogni operaio tuffa in quel bagno bollente il suo feltro, lo pone sul banco, lo preme dapprima con un rotolo di legno, l' innaffia di acqua fredda, e continua per 3 a 4 ore a premerlo o follarlo in ogni verso or sopra or sotto, colle mani dapprima nude, poscia guernite di maniglie o suolette di cuoio: allora comincia ancora a spazzolare il feltro, ciò che gli leva la tara e lo lustra.

Per ottenere una economia di combustibile e di mano d' opera nella follatura dei cappelli di feltro imaginossi una macchina con cui si fa tale operazione meccanicamente, mantenendo i feltri costantemente alla temperatura dell'acqua bollente, ciò che li rende di assai migliore qualità. Si adottò nell'apparato il riscaldamento a vapore, il quale riesce anch'esso molto vantaggioso. La fig. 1 della Tav. V della *Tecnologia* rappresenta l'apparato che ora descriveremo.

a, Caldaia, la quale somministra il vapore che serve a riscaldare tutto l'apparato.

b, Serbatoio d' acqua fredda per alimentare la caldaia *a*.

c, Tubo verticale che conduce il vapore.

d, Tubo conduttore orizzontale che mediante i due tubi discendenti *rr*, conduce il vapore nella caldaia *e*, in cui si foggiano i cappelli e la riscalda.

f, Tubo che serve a riscaldare la caldaia *g*, ove formasi la decozione delle sostanze che dispongono i cappelli a feltrarsi.

h, Tubo orizzontale che conduce la decozione bollente nel gualcitoio *i* dove sono i cappelli.

Digitized by Google

k, Tubo orizzontale che, come quello *d*, parte dal tubo *c*, e conduce il vapore nella caldaia *g* e nel gualcitoio *i*.

l, Due pistelli che gualciscono il feltro.

m, Bocciuoli che fanno agire i pistelli *l*; vengono essi fatti girare mediante un ingranaggio d'una ruota e d'un rocchetto, posto in moto dal ritrecine *n*.

Non volendo far uso del riscaldamento a vapore vi si supplisce con tre fornelli posti il primo in *o* sotto al gualcitoio, il secondo in *p* sotto la caldaia per la decozione delle sostanze, il terzo in *q* sotto la caldaia *e* in cui si drizzano i cappelli.

Anche quando si opera col vapore sarà utile farvi il fornello *q*, potendosi adoperare in varii casi la caldaia *e* sola.

Informatura. Foggiasi il feltro follato, come dicemmo, ponendolo sopra una forma di cui se gli fa prendere la figura premendolo fortemente colle mani, e riconducendolo dal centro alla circonferenza, operando sempre sul feltro ben inzuppato d' acqua calda; si fa la tesa attaccando il feltro sulla forma con uno spago, rialzando gli orli diligentemente e tirandoli in lungo ed in largo. Lasciasi asciugare il cappello, poscia se lo polisce con pomice, indi con pelle di pesce cane, e quando è ben liscio, battesi alcun poco coll' archetto, e levansi con pinzette i pelli di tara che veggonsi alla superficie del feltro.

Tintura. Abbiamo indicato nel Dizionario le dosi onde si compone il colore per dare il nero ai cappelli. Indicheremo soltanto che al solfato ed all' acetato di ferro, gl' Inglesi sostituiscono il citrato. Sauveroche per dare ai cappelli un nero, solido e cupo, ebbe il felice pensiero di dar loro una tintura preparatoria, azzurrastra e rossa mediante la robbia e l' indaco. Tuffansi cinque a sei volte in questo bagno, lasciandoveli ogni volta un' ora e mezza, poi facendoli sgocciolare altrettanto tempo, e rafforzando il bagno ogni volta. I cappelli tinti sciacquansi poi in acqua pura riscaldata a 50 gradi. Si spazzolano in più acque, poi tuffansi in acqua bollente per lavarli da ultimo in gran copia d' acqua fredda; lasciansi poi sgocciolare e si asciugano in una stufa riscaldata a 35°, e non al sole che darebbe loro una tinta rossiccia.

Apparecchio. I cappelli tinti s' intonacano poi d'un apparecchio che dà loro una sodezza alquanto molle, ma pur sufficiente. Componesi l'intonaco di colla forte sciolta nell' acqua con $0^{chil.},49$ di gomma arabica per ogni 1,92 sterei d'acqua, che si riscalda a 50 o 60 gradi ed applicasi con un pennello nell' interno del cappello, e con una spugna sulla tesa, asciugandolo poscia nella stufa; si fa quindi penetrare questo apparecchio nel feltro esponendo a del vapore d' acqua prodotto in qualsivoglia maniera, l'interno del cappello; ciò si fa generalmente con una forma di ghisa, molto riscaldata che si avvolge di fieno e di una grossa tela o traliccio che aspergesi d' acqua. Producesi allora del vapore che soffocasi, a così dire, coprendo la forma col cappello, e questo medesimo con una campana di rame. Fatta questa operazione si raddrizza il cappello ponendolo dapprima in un luogo umido; poscia ammollandolo ed esponendolo di nuovo al vapore, per quindi seccarlo e stirarlo con un ferro caldo, rialzando di tratto in tratto il pelo col cardino che bagnasi spesso in un acqua semplicemente gommata; ripassasi così per tre volte il cappello, e da ultimo attaccasi al fondo di esso un circolo di cartone. Oggidì però la maggior parte dei cappellai, in luogo del cartone vi stendono uno strato d'in-

Digitized by Google

tonaco impermeabile, la cui composizione è sempre analoga più o meno alle due seguenti. Il primo indicato da Mierque e Drulhon componesi semplicemente di 4 dramme (15 gramme) di gomma arabica, mezza dramma (2 gramme) di cera vergine e 2 dramme (gramme 8,5) di olio di mandorle, il tutto sciolto a fuoco dolce in 4 once (o^chil.,15) di colofonia. Il secondo si forma con istrisce di gomma elastica che sciolgonsi in essenza calda di trementina; macinandosi in un mortaio la gomma non disciolta, si mesce questa soluzione con gomma copale e sciogliesi il tutto sollecitamente con altra essenza calda. Al momento però in cui scriviamo la scoperta della essenza di gomma-elastica, la cui speciale proprietà si è quella di sciogliere grande quantità di tale sostanza, rende questa vernice di poco prezzo ed assai facile ad ottenersi. I cappelli così preparati si passano ai venditori di cappelli che danno loro la forma voluta dalla moda, li orlano e li guerniscono della fodera e della pelle intorno alla imboccatura.

Un cappellaio di Parigi, di nome Gibus, inventò ultimamente una nuova forma di cappelli composti d' uno scheletro di molle d' acciaio coperto di felpa o di feltro, resi impermeabili alla pioggia e permeabili all' aria, sicchè non riscaldano il capo soverchiamente. Apresi e chiudesi a guisa d' un ombrello, cioè vi sono quattro braccia d'acciaio spezzate alla metà di loro lunghezza da una cerniera e attaccate ad ogni capo con un' altra cerniera a due cerchii di metallo l'uno che sostiene il fondo del cappello l' altro che è alla bocca di esso, sicchè piegandosi queste braccia sopra sè medesime i due cerchii si riavvicinano. Questi cappelli adunque si piegano e stendonsi a volontà senza lasciar traccia veruna, e pesano lo stesso degli altri. L'inventore fabbrica con questo metodo cappelli da soldati dello stesso prezzo degli antichi, metà più leggeri, più sani e di maggiore durata.

(J. ODOLANT DESNOS— CHATEAUNEUF—POZZI—GIBUS.)

CAPPELLI *di felpa di seta*. Ai cappelli di feltro, che sono sempre molto pesanti, videsi da alcuni anni succedere i cappelli di seta, tanto comodi per la loro leggerezza, per la loro solidità, pel loro bell' aspetto e per modicità di prezzo; sono questi formati d' un fusto che si fece dapprima di cartone o di cuoio, coperto di tela, poscia di tessuti di paglia, di crine, di sparto o con feltro molto sottile, e finalmente da ultimo con sola tela. Questo fusto posto su di una forma si intonaca esternamente con varii strati di una delle colle impermeabili indicate nell' articolo precedente, e copresi tosto con una striscia di felpa. Prima di por questa sul fusto, intonacasi anch' essa colla vernice impermeabile, incollansi alla stessa guisa gli orli della felpa, poscia si fornisce il cappello e lo si mette in vendita. Da qualche tempo il fusto di questi cappelli si fa spesso semplicemente di tela intonacata d'una vernice impermeabile che ha per base la gomma elastica, nel qual modo riescono vieppiù leggeri ed assai cedevoli. Ciò nulla ostante i fusti di feltro intonacati con una vernice impermeabile vengono generalmente preferiti.

(J. ODOLANT DESNOS.)

CAPPELLI *di paglia*. Le valli dell'Arno e i dintorni di Pistoia e di Firenze conservano sempre il privilegio di somministrare a tutto il mondo la più bella qualità di questi leggeri cappelli che riparano dai cocenti raggi del sole, i volti donneschi; nullameno anche Venezia e Milano mettono in commercio un genere particolare di cappelli di paglia. La

Digitized by Google

Svizzera e l'Inghilterra fabbricano anch' esse un' altra sorta di treccie, colle quali si fanno cappelli di paglia leggerissimi, la cui forma varia ogni anno secondo i capricci della moda. Anche la Francia volle provarsi a lottare coll'Italia nella fabbricazione dei cappelli di paglia, provvedendo dalla Toscana il materiale di quelli.

I cappelli di paglia possono perciò dividersi in tre grandi classi: 1. cappelli di Firenze; 2. cappelli di Venezia e di Milano; 3. cappelli di paglia cucita.

Cappelli di paglia di Firenze. La paglia onde si fanno i cappelli in Toscana proviene da una specie di frumento, il quale è una varietà del genere barbuto *(triticum estivum)* e dicesi *marzuolo*, perciò che si semina in marzo in un terreno arenoso e sulle rive dei fiumi; allorchè questo giugne all'altezza di alcuni pollici lo si taglia a qualche distanza dal suolo affinchè gli steli crescano più dilicati; se ad onta di ciò sono troppo grossi tagliansi di bel nuovo e si replica questa operazione 3 o 4 volte fino a che gli steli riescano della voluta sottiglieza. Allorchè la pianta è in fiore e il grano tuttora immaturo se la strappa con diligenza e mettesi al sole sulla sabbia bagnandola di tratto in tratto. Se ne fa quindi la cernita, separando diligentemente gli steli secondo il loro grado di finezza, serbando pei cappelli più fini quella parte che stendesi dalla base fino alla distanza d' alcuni pollici dal primo nodo, adoperando la parte compresa fra il primo ed il terzo per farne le treccie più comuni. Passansi dappoi questi steli nel forno ove si diseccano introducendovi anche un poco di vapore solforoso per imbiancarli. Il color giallo della paglia però non si dissipa compiutamente mediante i vapori dello zolfo, ed inoltre riproducesi col tempo mercè l'azione della umidità e del calore. Oggidì la s' imbianca perfettamente e con grande sollecitudine mediante il clorato di potassa, come indicammo nel Dizionario.

In quasi tutta la Toscana, le donne di campagna e molte fra quelle di città vanno a provvedersi della paglia così lavorata per farne le trecce onde si compongono i cappelli. Molta di questa paglia viene anche spedita all'estero, dove la si lavora, e ad onta dei lagni elevatisi contro questa esportazione, essa forma una delle più ampie sorgenti della ricchezza della Toscana. In Francia però, quantunque molti manifattori siano riusciti a fabbricare con questa paglia prodotti belli quanto quei di Firenze, dovettero tuttavia abbandonare questo ramo d' industria a cagione dell'alto prezzo della mano d'opera, nè oggidì più vi sono che alcuni operai isolati, i quali lavorano per loro proprio conto cappelli ad uso di quelli di Firenze, a Lione, ad Alenzon ed a Mans.

Siccome il frumento d' onde si ritrae la paglia adoperata in Toscana non fornisce altrove un prodotto sì bello, così si studiarono gli stranieri di sostituirvi altre sostanze, le quali gioverà di qui annoverare.

Nel 1803, Corston, ottenne in Inghilterra una medaglia d' oro dalla Società delle Arti per aver lavorato cappelli colla paglia di riso, colla quale, dopo molti saggi costosi e difficili, era giunto a fabbricare cappelli intrecciati e cuciti di sì bella qualità che i negozianti gli avevano trovati uguali a quelli di Firenze. Aveva egli seminato il riso in una estensione di cinque acri di terre magre e sabbiose, spargendo due staia di semi per ogni acre. Il riso non si strappava di terra che quando era compiutamente maturo, poichè altrimenti

Digitized by Google

la paglia avrebbe avuto un colore verdastro in luogo di quello giallognolo. Pei cappelli che non si vogliono tingere adoprasi soltanto la parte inferiore dello stelo siccome quella che ha una tinta più chiara dell'altra che trovasi esposta all'azione dell'aria o del sole. Questa paglia lavoravasi come quella di frumento in Toscana.

La Società reale di Dublino accordò, nel 1825 un premio di 20 ghinee a sei cappelli, i quali, esaminati dai trafficanti di quella merce, vennero riconosciuti affatto simili a quelli di Firenze di prima qualità. Uno di questi cappelli, ed era quello che sembrava di qualità superiore a tutti gli altri, era formato colla pianta odorosa, comune in primavera, detta *paleino (Anthoxantum odoratum)* che trovasi comunemente nei boschi sulle colline asciutte ed alte, ed anche nelle praterie. Altri di quei cappelli erano fatti colla ventolana *(Cynosurus cristatus)*, pianta graminacea molto abbondante nei buoni prati.

La Società d'incoraggiamento di Londra accordò un premio a madama Wells di Weatherfield per cappelli fatti colla fienarola *(poa pratensis)* raccolta da dopo la fioritura fino al punto in cui il seme è vicino a maturarsi. Non adoperava ella se non che la parte che trovasi fra il nodo superiore e la cima; vi versava sopra dell'acqua bollente, poscia faceva asciugare al sole, ripetendo questa operazione una o due volte fino a che le foglie che cingono lo stelo a guisa di guaina si staccassero, ed allora imbianchiva nel modo seguente. Preparava dapprima un'acqua di sapone, cui aggiungeva della potassa fino a tanto che vi avesse un eccesso di alcali; bagnava la pianta con questa soluzione, la poneva in piedi entro una cassa in cui bruciava dello zolfo, e che copriva di panni lini per chiudervi il vapore solforoso. Continuava a bruciare zolfo fino a tanto che la pianta inumidita coll'acqua di sapone fosse asciugata, al che occorrevano circa due ore, nel qual tempo rinnovavasi lo zolfo una o due volte. Preparata così la pianta se ne facevano le trecce come il solito.

Anche Cobbett ottenne un premio dalla stessa Società per cappelli fatti con varie graminacee indigene dell'Inghilterra, che assoggettava alle seguenti preparazioni. Poneva gli steli della pianta riuniti in fascetti entro una piccola tina, li copriva d'acqua bollente e ve li lasciava dieci minuti, trascorsi i quali li traeva stendendoli sopra un prato falciato di fresco. Questa operazione facevasi nel mese di giugno, ed in capo a 7 giorni l'imbianchimento era compiuto.

Tutte queste sostituzioni però non danno, checchè ne dicano le dotte accademie, che risultamenti inferiori di molto a quelli della paglia di Toscana, e così pure caddero senza effetto i tentativi fattisi finora per ottenere in altri paesi la paglia stessa, per quanto siasi usato attenzione di cercare somiglianza di terreno, di clima, di coltivazione, e di procurarsi semi della miglior qualità.

Due sorta diverse di cappelli si fanno colla paglia, gli uni, e sono quelli propriamente detti *ad uso di Firenze*, sono fatti colla paglia intiera, nel qual caso questa deve essere molto sottile che altrimenti le trecce riuscirebbero troppo grosse; altri meno solidi con paglia fessa longitudinalmente in sette fino a venti fili, al qual fine si adoperano quei metodi e quegli stromenti che abbiamo descritti nel Dizionario (T. III, pag. 424 e 426).

In questo caso si adopera la paglia più grossa o quella della parte inferiore del frumento o della segale.

Digitized by Google

Comunque però si facciano i cappelli di paglia intera o fessa, le trecce di essi si formano sempre ad un modo in quella guisa che ora indicheremo.

Ogni operaia avvolge in un pannolino bagnato quella quantità di paglia che crede di poter lavorare nel corso d'una giornata, poscia attaccasi al fianco questo piccolo fascetto, lasciando al di fuori le spiche. Questa maniera di tenere la paglia umida, le dà molta pieghevolezza; ma la paglia diverrebbe rossa e sarebbe perduta se la si bagnasse di soverchio o non si adoperasse entro la giornata.

L' operaia, dopo questa precauzione, lega insieme per la cima ove sono le spiche 12 a 13 fili di paglia, e fissa questo principio della treccia sul dinanzi alla cintola con un cordone, poscia fa la treccia facendo andar le mani all'innanzi in luogo di riavvicinarle come fanno i fanciulli quando intrecciano i giunchi; allora fa passare alternativamente colla maggiore agilità possibile, l'una dopo l'altra sempre da destra a sinistra, ciascuna delle 13 paglie, in guisa che uno solo di questi fili alla volta passi tre volte al di sopra, e tre volte al di sotto di sei piccoli gruppi di paglia, ciascuno composto di due fili di paglia e formato di quelli a destra del filo col quale si opera, e che anch'esso alla sua volta fa parte dei fili che rimangono fermi; imperocchè quand'esso è giunto sul lato sinistro, riprendesi l'ultimo filo a diritta per farlo passare allo stesso modo a sinistra; le copie però di fili, attraverso i quali questo passa non sono più composte dei medesimi fili: supponendo la treccia, come dicemmo, di 13 paglie, il numero uno a destra passerà prima sopra due e tre, sotto quattro e cinque, sopra sei e sette, sotto otto e nove, sopra dieci e undici, e sotto dodici e tredici, coll'ultimo dei quali formerà coppia nel giro che segue; poscia il numero due passerà alla sua volta sopra la coppia composta di tre e quattro, sotto cinque e sei, sopra sette e otto, sotto nove e dieci, sopra undici e dodici, sotto tredici e uno; finalmente il numero tre farà lo stesso e passerà sopra quattro e cinque sotto sei e sette, e così via seguitando.

Quando tutti i numeri saranno passati in tal guisa, il numero uno si troverà posto a destra, tornerà ad andare verso la sinistra passando sopra la prima coppia di fili per finire sotto dell'ultima, rialzarsi accanto all' ultimo filo, e porsi diagonalmente da destra a sinistra accanto agli altri. Si continua in tal guisa fino a che si abbia preparato una quantità di treccia sufficiente per un cappello, il che si conosce per pratica e varia secondo la finezza della paglia adoperata; siccome però i pezzi di paglia atti a lavorarsi non sono lunghi che 3 a 4 pollici, così al termine di essi bisogna rimettere un altro filo di paglia in guisa che tanto la cima di quello che finisce quanto quella dell' altro che comincia riescano sul rovescio della treccia.

Terminate così le trecce riportansi alla fabbrica ove si esaminano diligentemente, facendo riparare da operai in ciò esercitati que' difetti che vi si scorgessero, e poscia vendonsi sui mercati o se ne fanno i cappelli cucendole insieme e formandone una spirale il cui centro riesca nel mezzo del cappello, e che termina alla circonferenza dell'orlo. Questa cucitura è semplicissima, riuncndo solo le trecce l'una vicina all' altra, facendone alquanto risaltare uno spigolo. Cominciasi a lavorare dal centro colla cima dalla quale si è cominciata la treccia, e dirigesi questa da destra a sinistra conducendo invece l' ago da destra a sinistra di maglia in maglia, avanzando sem-

Digitized by Google

pre però l' ago verso sinistra dopo ciascuna maglia. Occorre molta pratica per unire le trecce in modo che non si veda il filo che le collega, nascondendolo sotto le pieghe della paglia ed anche in questa operazione le donne di Toscana sono più abili delle altre, aggiugnendo così nuovo pregio al loro lavoro.

I cappelli cuciti si esaminano, e quelli che hanno macchie o difetti apparenti si tingono in nero, e portansi poi così greggi sui più vicini mercati, come a Mezello, a Val-d'Elsa, a Lastra ed a Pisa: i più bei cappelli però trovansi principalmente sui mercati di Brodisi, e su quelli di Prato e di Signa: colà alcuni sensali o *fattorini*, comperano o si fanno consegnare delle merci dai venditori, e le recano alle principali case di Toscana che negoziano di questo genere, ad alcuna delle quali sono talora particolarmente addetti. In tal guisa ogni anno comprano e rivendono per sette a otto milioni di cappelli che vengono poscia esportati nel resto d'Italia ed all' estero.

Prima però della esportazione, questi cappelli vengono assoggettati ad una prima preparazione; si bagnano leggermente con una spugna e pongonsi nel solforatoio; levansi poscia loro le paglie colorite che rinvengonsi miste nelle treccie, e che meglio appariscono per l' azione del vapore dello zolfo; poscia si levano loro tutte le asperità stropicciando rapidamente il rovescio della tesa di uno contro quello dell'altro, e finalmente pongonsi in commercio.

Allora si dà ai cappelli di Firenze l' apparecchio, ciò che si fa in Toscana stessa o nei paesi dove si sono spediti. A tal fine si passa dapprima su questi cappelli una spazzola assai molle per accrescere loro lucidezza; poi umettansi con una spugna inzuppata d' una soluzione di sale d'acetosella, che si rende alcalina con potassa molto pura, o meglio ancora con sotto carbonato di soda. Poscia mettonsi ancora nel solforatoio, e vi si lasciano dodici ore. Dopo questo tempo levansi per porre sotto lo strettoio le loro tese, lo che si fa, bagnando prima il rovescio di esse con l' apparecchio, la cui composizione indicheremo in seguito, e ponendo sulla tavola d' un torchio a vite, o meglio d' un torchio idraulico, un pancone di legno grosso 6 pollici ($0^m,16$) e forato d' un buco di 7 pollici ($0^m,19$) di diametro; riscaldasi questo pancone, e vi si pone sopra un cappello, la cui forma entra nel foro, poscia sul rovescio della tesa del cappello applicasi un altro asse di legno d'acero, grosso 6 linee ($0^m,105$) ed anch' esso bucato al centro come l' altro; questo asse deve essere ben riscaldato a mano o sopra una grata posta sulla bocca d'un fornello e che può liberamente girare sul suo pernio in una bronzina. A questa tavola sovrapponesi un altro, cappello, poscia una tavola, e così via seguitando, come allorchè si dà il cartone ai pannilani, fino a che il monte abbia 3 a 4 piedi ($1^m,0$ a $1^m,3$) d' altezza; ordinariamente però si ammucchiano i cappelli a 12 dozzine ad un tratto, ponendo primi quelli che hanno la forma più grande, ed evitando possibilmente di porre nello stesso mucchio cappelli le cui tese abbiano differenti larghezze. Lasciansi poscia soggetti per 12 ore ad una pressione di cento migliaia, la quale basta a dare il lustro alla tesa del cappello.

Questi cappelli tratti dal torchio, dispongonsi in classi secondo la grandezza della forma, e umettasi poscia l' interno di queste forme con un apparecchio composto di colla di pelle diluita a caldo con un poca d' acqua, e che si

Digitized by Google

affosca leggermente con un' aggiunta di sale d' acetosella. La ricetta di questa colla varia secondo la specie di cappelli e secondo gli operai, cosicchè non si possono indicarne proporzioni esatte. In generale però pei cappelli di Firenze dev' essere molto leggera, più forte per quelli d'altre parti d'Italia, e più ancora per quelli di paglia cucita.

Inumiditi in tal modo i cappelli all'uscire dal torchio coll' apparecchio che loro conviensi, pongonsi in forma sul cilindro o tornio che vedesi disegnato nella fig. 2 della Tav. V della *Tecnologia*.

È questo simile affatto ad un tornio formato di due sostegni immobili AA, fissati su di un banco molto solido, e che portano un albero orizzontale B, che termina alla cima esterna con un rocchetto O di 2 pollici, il quale ingranisce in una ruota verticale e dentata P di un diametro tre volte maggiore, la quale girasi mediante un manubrio Q fissato nel suo centro e sull'asse di essa; un braccio assicurato sul lato esterno del sostegno A, serve di punto d'appoggio all'asse di questa ruota.

All'altra cima dell' albero B vi è un pezzo riquadrato o lavorato a vite, per potervi adattare sopra solidamente la forma E. Su questa forma, assicurata in tal guisa, si fa entrare a forza il cucuzzolo di un cappello. Tirasi poscia a sè un altro sostegno mobile M, che scorre nelle scanalature NN, ed è attraversato alla parte superiore da un albero orizzontale RR, lavorato a vite su tutta la sua lunghezza e che termina anch' esso alla cima esterna, cioè a destra, con un manubrio. All'altra cima di quest'albero vi è un braccio a squadra che porta un cilindro cavo F, lungo 6 pollici (0^m,16) e di 8 pollici (0^m,22) di diametro.

Condotto questo sostegno, come dicemmo, fino all'orlo del banco, ove trèva un fermo, si fa avanzare con metà della forza di un uomo, fino alla forma E il cilindro cavo F, nel quale si è posta mediante un' apertura laterale una piastra di ghisa pressochè rovente.

Assoggettato in tal modo il fondo del cappello, un operaio fa girare il manubrio Q, nel qual modo quel fondo si liscia; in questo mentre un altro operaio liscia anche i lati del cucuzzolo traendo a sè la leva G, ed applicando sulla forma F il piano curvo della scatola T, nella quale si è posta, entro all'incavo L, una piastra di metallo anch'essa molto calda. Per fare questa operazione senza lordare i cappelli, quegli che tiene la leva G impedisce che il ferro tocchi direttamente la paglia, coprendola con un foglio di carta.

Cappelli d'altre parti d'Italia. Questi cappelli, che molti paesi esteri chiamano *cappelli di paglia Svizzera*, si fanno nei dintorni di Venezia e di Milano, e distinguonsi principalmente quelli di Bassano, i quali per finezza e bellezza poco cedono a quelli di Firenze, coi quali spesso confondonsi. Lavoransi anche cappelli di qualche pregio in Tirolo e nei villaggi vicino a Dresda. Intrecciansi questi e si cuciscono come quelli di Toscana; se non che sono fatti di bella paglia di frumento od anche di segala, composti di trecce a undici soli fili, e si cuciscono di due in due maglie e in maniera da non lasciare scorgere veruno spigolo sagliente al di sopra della cucitura. Si dà l' apparecchio a questi cappelli alla stessa guisa di quelli di Toscana, ma con una colla più forte, benchè cedevole, assoggettando le tese ad una pressione di duecento migliaia.

Cappelli di paglia cucita. Le trecce di cappelli di paglia composte semplicemente di 7 fili o al più di 9 formano i

Digitized by Google

cappelli di paglia cucita, e sono affatto diversi dai precedenti; le loro trecce si fanno bensì quasi allo stesso modo, ma vi si adoperano sempre paglie fesse in due o in quattro, cosicchè il lucido ed il fosco della paglia appaiono alternativamente ora al di sopra ora al di sotto della treccia, di maglia in maglia, ciò che produce su tutta la lunghezza della treccia liste intere di paglia lucida e altre di paglia fosca. Per unire queste trecce si sovrappongono per metà di loro larghezza e si cuciscono a punti lunghi in sopraggitto. Intrecciati e cuciti così i cappelli fa d'uopo dar loro l'apparecchio per metterli in istato di essere portati, e questa operazione si fa meglio che altrove in Francia. Adoperasi a tal fine lo stesso tornio che pei cappelli di Firenze, ma usando una sì densa colla che quando piegasi la paglia si fenda e scrosci; per lo più però questi cappelli lisciansi soltanto col ferro da stirare che si usa pei cappelli di feltro.

(J. ODOLANT DESNOS—DE VOLPI —PELOUZE—GIOVANNI POZZI.)

CAPPELLO. I mineralogisti danno questo nome a quella falda di terra o di pietra che copre il minerale nelle cave.

(BIRINGUCCIO.)

CAPPELLOZZI *fulminanti*. I timori destati dal pericolo che presenta la vicinanza delle fabbriche ove si preparano la polvere od i cappellozzi fulminanti col mercurio fecero che le autorità ordinassero varie cautele, fondate: 1.° sulla necessità di tenere queste fabbriche lontane dall'abitato; 2.° sull' uso di operai adulti.

I varii accidenti che succedono ad onta di queste precauzioni non ne fecero cessare la fabbricazione, ma solamente venne questa diretta con maggiori avvertenze, ed oggidì, mercè l' attività dei manifattori e le cautele suggerite dalle commissioni d'arti e manifatture, il pericolo è assai minore. I seguenti dati statistici sulla fabbricazione dei cappellozzi fulminanti, in Francia ed in Alemagna, valgono a far conoscere l'importanza di questo ramo industriale. Centralizzato questo nel Dipartimento della Senna occupa direttamente da 5 a 6 mila operai, ma la preparazione delle materie onde questi si servono, rende necessaria la cooperazione indiretta di un numero di braccia molto maggiore. Nel 1835 i fabbricatori francesi posero in commercio 800 milioni di cappellozzi, 3 a 4 milioni dei quali esportaronsi all' estero, gli altri vennero smerciati in Francia. Questa fabbricazione abbisogna degli oggetti seguenti: 1.° 800,000 chilogrammi di rame laminato di varie fabbriche; 2.° 200 barili della tenuta di 600 a 650 litri di alcoole a 36°, che pagano un dazio di circa 100,000 franchi; 3.° da 160 a 170 mila chilogrammi d'acido nitrico a 36°; 4.° da 15 a 16 mila chilogrammi di mercurio; 5.° da 7 a 8 mila chilogrammi di nitrato di potassa; 6.° 2,000 chilogrammi d'acido solforico per l' avvivamento del rame; 7.° 1500 chilogrammi d' acciaio fuso. Una grande fabbrica istituita recentemente da Goupillat e Delion, impiega 64 operai, ed apporta ogni anno nella comune ov' è stabilita una somma di 48 a 60 mila franchi. In Alemagna non vi è che una fabbrica di cappellozzi fulminanti stabilita a Praga da Belkot medico e chimico francese. Pone essa in commercio annualmente da 40 a 45 milioni di cappellozzi, i quali hanno il pregio di danneggiare meno degli altri i fucili.

Agli articoli FULMINATI e POLVERI *fulminanti* esamineremo quale di tali composti meglio convenga alla fabbricazione dei cappellozzi.

Digitized by Google

Il barone Heurteloup comunicò all'Accademia delle Scienze di Parigi una specie di cappellozzi continui, cioè un metodo molto semplice per infiammare successivamente e rapidamente piccole quantità di polvere fulminante. Ripone egli questa polvere in un piccolo tubo di metallo tenero, largo da 4 a 15 millimetri e molto schiacciato, sicchè la polvere fulminante vi formi uno strato sottile e continuo. Sottopone poscia questo tubo ad uno strumento composto d'una lama tagliente e di un piccolo martello accoppiati insieme, in maniera che il taglio della lama sopravvanzi di alcuni millimetri oltre al martello. Questo ferro taglia dapprima un pezzetto del tubo senza produrre la accensione della polvere come farebbe un corpo smusso, poichè i granelli di questa polvere scorrono e lasciano passaggio al taglio della lamina. Immediatamente dopo il martello batte sul pezzetto di tubo e lo fa detonare, senza però che l'accensione si comunichi al rimanente del tubo, il quale è isolato dalla lamina tagliente. In tal guisa produconsi molte detonazioni successive senza altro movimento che quello di alzare e abbassare il ferro tagliente il martello, dal che si trasse partito ponendo nella culatta di un fucile un tubo della forma anzidetta lungo 3 a 4 decimetri, il quale con un meccanismo semplicissimo avanza d'un piccolo tratto ogni qualvolta si monta la piastra. Il cane è così disposto che al suo cadere la lama tagliente separa un pezzetto della parte anteriore del cilindro che subito dopo viene percossa dal martello. In tal guisa si possono scaricare 80 colpi senza innescare il fucile, solamente montando il cane. Riparasi all'inconveniente delle scintille di polvere fulminante che potrebbero essere d'incomodo, e specialmente ai soldati se i fucili a cappellozzi si adottassero alle armate, avviluppando il sito dove è il focone d'un cilindro di metallo, locchè può farsi agevolmente non dovendosi porvi i cappellozzi a mano ad ogni colpo.

(ROCCIAT—SEGUIER—HEURTELOUP.)

CAPPERO. (*Capparis spinosa*). Arbusto che sembra originario del Levante, sorge all'altezza di 4 a 5 piedi, e cresce naturalmente nelle isole dell'Arcipelago e sulle coste occidentali dell'Asia minore, ed alligna nelle pianure o tra le fessure delle rupi che sono poco distanti dal mare. In Europa cresce benissimo nei paesi meridionali. Si riproduce con semi, con barbatelle o con pezzi di radice. I semi hanno l'inconveniente che non si ottiene un prodotto di qualche valore che dopo sei a sette anni, e perciò di rado si adoperano qual mezzo di riproduzione. Le barbatelle si fanno tagliando in autunno, e forse tornerebbe più utile in primavera, gli steli più belli, che si dividono in pezzi lunghi un piede, ponendoli poscia nel vivaio in un terreno sassoso, tenendoli distanti da 4 a 5 pollici l'uno dall'altro, e in guisa che non resti sopra terra che un tratto di due a tre pollici. Nel verno ripararsi dal gelo coprendoli con paglia o felce. Le barbatelle si levano dal vivaio dopo uno o due anni, e trapiantansi mettendone due per ogni buco, per maggior sicurezza che non periscano. Volendo finalmente moltiplicare i capperi colle radici, bisogna scoprire in primavera una parte di esse e tagliare con una roncola affilata alcuni pezzi laterali di quelle superiori dalle quali devono spuntare i germogli. Questi pezzi non minori di un pollice, mettonsi nel vivaio, e trapiantansi l'anno dopo, potendosi ricavarne copiosi raccolti nel terzo o quarto anno. Questo metodo, come si vede, è migliore di quello colle barba-

Digitized by Google

telle, ma se si fa una ferita troppo grande nel tagliare le radici e se non si copre tosto la piaga di terra la pianta principale perisce.

Il luogo dove i capperi meglio e più facilmente riescono si è nelle fenditure delle vecchie muraglie quasi diroccate. Due pezzi di radici, tuttochè in cattivo stato, pure diedero belle piante poste entro alle fessure d' un vecchio muro. Questo metodo però di coltivazione ha l' inconveniente che le radici crescendo fanno più prontamente crollare i muri, e inoltre i prodotti sono scarsi, per ciò che i rami superiori cadendo sugli inferiori tolgono loro l'azione del sole, e le radici non trovano fra i sassi sufficiente alimento. Questa pianta teme assai il freddo, ond' è che la migliore esposizione per essa si è quella del mezzogiorno. Ama i terreni sabbiosi e ghiaiosi, ed in generale alligna in qualunque terra sterile e sassosa. I capperi piantansi a scacchiera e pongonsi a 10 piedi di distanza una pianta dall' altra. In primavera potasi sino al primo occhio accanto alla radice. Rosier suggeriva di coltivare i capperi a spalliera. Colgonsi i bottoni appena sbocciati, poichè se si tardasse un solo giorno ingrosserebbero e scemerebber perciò di prezzo, stimandosi i più piccoli essere i migliori, come in fatto sono i più sodi; i piccoli vendonsi più del doppio dei comuni e del triplo dei grossi.

L'oggetto per cui coltivansi e raccolgonsi i capperi, si è di confettarli nell'aceto; il che si fa o particolarmente ad uso di famiglia o come oggetto di commercio. Nel primo caso, dopo aver lasciato avvizzire all'aria i bottoni appena colti, mettonsi in un vaso d'aceto, il quale, dopo otto giorni si vuota, spremendo anche leggermente i capperi e levando tutto il liquido, Riempiesi poi di nuovo il vaso di buon aceto, al quale si aggiugne un poco di sale; preparati in tal guisa possono durare varii anni.

Quelli che confettano i capperi in grande quantità pel commercio, gettano i bottoni avvizziti in una botte con aceto salato, a mano a mano che li van raccogliendo, mantenendoli sempre coperti di uno a due pollici di liquido. Se l'aceto è debole i capperi vengono molli e pallidi. Quando la botte è piena la vendono ai commercianti che separano con crivelli i capperi, secondo la diversa loro grossezza, adoperando spesso a tal uopo con frode pericolosissima, crivelli di rame, per crescere ai capperi quella tinta verde che li fa avere in maggior pregio. Conservansi in luogo fresco e durano 5 a 6 anni ed anche più, purchè si rinnovi loro l'aceto.

(Filippo Re—Bosc.)

CAPPEROTTATO. Sorta di vivanda o manicaretto di carni cotte e sminuzzate, che poi si disse con voce che più s'accosta al francese, *capillottata*.

(Alberti.)

CAPPUCCINO. La mura di una vela di straglio. (Stratico.)

Cappuccino *di ponte*. Si dà questo nome dai costruttori ai bracciuoli verticali di legno o di ferro che servono a formare una connessione particolare tra l' intavolato del ponte e la murata, allorchè queste parti cominciano a disgiugnersi. (Stratico.)

Cappuccino *dello sprone*. Bracciuolo, per lo più ad angolo acuto, che con una gamba è inchiodato alla ruota di prua e coll' altra giace in parte sul tagliamare e in parte sul maschio mediante una intaccatura.

(Stratico.)

CAPRA. La femmina del becco. La capra cresce in varii paesi montuosi dell' Europa, dell'Africa, della Persia e delle

Digitized by Google

Indie. In Europa venne addimesticata e forma bene spesso un oggetto di agraria speculazione. Alcuna volta, ma di raro, è senza corna, il che alcuni reputano a torto come un segno che esse diano più latte delle altre; è di sua natura vivace, insolente e caprieciosa, e se non si sorveglia attentamente cagiona molti guasti nelle campagne. Vive 10 a 12 anni, e talora giugne fino ai 18 ed anche ai 20; è feconda fino ai 7 od ai 8 anni, porta 4 mesi e mezzo, e produce 1, o 2 capretti per volta, gli allatta per un mese a 6 settimane e li svezza a grado a grado; lasciasi facilmente poppare dagli altri animali, ed è bene spesso nutrice anche dell'uomo cui appresta il cibo con sorprendente ed interessante amorevolezza ed attenzione, sicchè molti, e noi fra quelli, stimano meglio affidare la loro prole a questo benefico animale di quello che a donne mercenarie, le quali e per poca salute e per mancanza di cure, sono spesso cagione di conseguenze sciagurate. Di ciò abbiamo fatto parola anche all'articolo BALIA del Dizionario. Avvicinasi all'uomo senza timore, è sensibile ai buoni trattamenti e può affezionarsi. Il colore più comune della capra si è il bianco ed il nero.

Varii sono i modi di tenere le capre, secondo i luoghi e le circostanze. I paesi a ciò più favorevoli sono quelli montuosi ove l'estate le capre arrampicandosi in mezzo alle rupi ed ai precipizii trovano in copia di che cibarsi in quei luoghi dove le pecore non possono giugnere.

Anche nei paesi di pianura però molti tengono le capre unite alle mandre di pecore, il che riesce dannosissimo per le campagne ove esse fanno guasti considerabilissimi. Si proposero cigne che tenessero le capre obbligate in guisa da impedire che queste si arrampicassero sugli alberi e sulle viti come fanno con grave danno di quelli, e Tessier propose di farle stabilire in un ricinto ove si fossero trapiantati o seminati arbusti e cespugli, scelti fra quelli che si riproducono con maggiore prontezza come il citiso delle Alpi, l'acacia, ec. Bene spesso però si tengono le capre sempre in istalla ove si alimentano con erbe e foglie raccolte nelle campagne. Nel monte D'Or, in Francia, preparasi di che nutrire le capre nel verno nel modo che segue. Raccolgonsi dopo la vendemmia le foglie delle viti e gettansi in certe fosse intonacate di cemento e poste per lo più in cantina, sotto una tettoia od in altro sito qualunque purchè coperto. Alcune di queste fosse sono molto grandi giugnendo alla lunghezza di 10 piedi (3^{m},33) a 8 piedi (2^{m},66) di larghezza, e a 7 piedi (2^{m},33) di profondità. Quelli che hanno poche capre a nutrire conservano le foglie in botti prive del fondo. Calpestansi poscia queste foglie da molti uomini ad un tratto, mentre se ne vanno rimettendo delle altre, vi si versa anche sopra piccola quantità d'acqua e quando le fosse e le botti sono piene si coprono con tavole caricate di sassi molto pesanti. Due mesi dopo levansi le foglie, che hanno allora acquistato un gusto acido come il latte agro, senza indizio veruno di putrefazione; sono di colore alquanto più carico che quando erano fresche e molto aderenti fra loro; l'acqua che ne scola è rossastra, di odore disgustoso e di sapore acido, e le capre la bevono volentieri. Questo singolare nutrimento è quasi il solo che si dà a questi animali nel verno ed anche a primavera avanzata. Si trova pure che è un cibo assai conveniente alle capre ciò che rimane dell'orzo onde si è fatta la birra. Mangiano ancora assai volontieri le capre la sansa degli olii di

Digitized by Google

noce, di ravizzone, di colza, d'uliva, di papavero, ec.; la crusca mista con un poca d'avena o colle mondiglie dell'orto la farina del formentone, le quali sostanze tutte fanno loro produrre molto latte. È utile ancora mettere un poco di sale nell'acqua che si dà loro a bere.

Nella state le capre mangiano quasi tutto ciò che trovano di verde, ma il loro cibo più grato consiste nei piccoli getti e foglie degli alberi e degli arbusti. Questi animali consumano molto ed in estate fanno nove pasti al giorno.

Madama di Saint'-Romain calcolò che per nutrire con erba verde 35 capre occorrono tre donne, ciascuna delle quali faccia sei viaggi al giorno portando ogni volta 50 libbre di erba, sicchè il foraggio per ogni capra ascende a 26 libbre circa. I becchi consumano quanto le capre; queste mangiano meno durante la gestazione; i capretti fino all'età di un anno non consumano che un quarto della proporzione indicata.

Le capre tenute così rinchiuse nella stalla godono perfetta salute, e solo fa d'uopo di tratto in tratto mozzar loro le ugne, che altrimenti crescerebbero in modo da impedir loro di camminare: si devono tenere ben nette, trattarle con dolcezza e gioverà pettinare sovente il loro vello.

Quando sono pregne si dee aver cura di non lasciar loro mai soffrire la sete, e se non vanno al pascolo è d'uopo dar loro del buon fieno per alcuni giorni, prima e dopo del parto. Abbisognano d'aiuto nello sgravarsi, nel qual atto molte ne periscono se non si ha cura di tenerle in luogo caldo, di dar loro a bere dell'acqua bianca, e di ugner loro la parte con burro o con una decozione di erbe ammollienti.

I maschi quando sono giunti all'età di 6 a 7 mesi si castrano (V. CASTRATO) meno alcuni pochi che serbansi per la propagazione della specie. Abbiamo veduto nel Dizionario all'articolo BESTIAME (T. II, pag. 414) che un becco basta, per coprire 100 a 150 capre.

Molti sono i prodotti che danno le capre. Se ne ottiene molto latte per 4 a 5 mesi, e questo più sano e migliore di quello di pecora, e si adopera e per usi medici e per la preparazione di alcune particolari sorta di CACIO; non è grasso abbastanza, perchè se ne possa trarre del burro, e quello che se ne ottiene è sempre bianco ed ha un sapore di sevo. Si assicura che le capre ben nutrite possono dare fino a quasi 4 litri al giorno di latte. La carne dei giovani capretti mangiasi come quella degli agnelli, e nei contorni delle grandi città, dove smerciasi facilmente, si fanno coprire le capre per tempo, acciò i giovani capretti siano buoni a mangiarsi poco dopo Natale; per tal fine non devono avere più di 3 settimane di età. La carne di capra ha un gusto spiacevole, ma si mangia però dai poveri come quella del castrato, ed il suo sapore disgustoso scema di molto se si conserva qualche tempo salata. Il sevo o grasso di capra si adopera come quello del castrato e del bue nella fabbricazione delle candele, ed i conciapelli ne fanno uso per la preparazione dei cuoi. Colla pelle se ne fa marrocchino, pergamena, otri pel trasporto dei vini e degli olii, scarpe, guanti, ec.; il pelo della capra somministra ai tintori un colore rosso, e serve alla fabbricazione dei cappelli; si fila e se ne fanno varii tessuti. Varii esperimenti fattisi in Francia mostrarono potersi in gennaio ritrarre dalle capre indigene, circa una mezza libbra di peluria finissima, la quale attrovasi sotto del pelo ispido e grossolano onde sono coperti quegli animali. Questa peluria adope-

Digitized by Google

rossi a formare tessuti finissimi, e che molto somigliavano ai cascemir. Si ha tentato sovente, ma senza riuscita di far accoppiare il becco alle pecore.

Altre specie particolari di capre vi sono oltre a quella comune, fra le quali merita di venir ricordata quella di Angora che ha un pelo assai lungo, molto folto e fino che filasi come la lana e si tesse come gli altri panni. Questa specie, nel suo paese natio dà maggior copia di latte delle altre, e forma le ricchezze degli agricoltori dell'Asia minore, i quali allevano quelle bestie colla massima cura, imperocchè tanta è l'importanza industriale del pelo di quella specie di capra che esso è l'unica sostanza che il Turco ha proibito che fosse venduta greggia all'estero. La sola fabbrica d'Amiens del 1786 ritraeva ogni anno da Angora da 4 in 5 mila balle di pelo di capra filato. La carne di questi animali serve di cibo, e la pelle lavorasi in marrocchino. Tosansi queste capre in marzo ed il pelo filasi tosto, cosicchè al finire della state il filo è vendibile ai negozianti europei che tengono sul luogo stesso dei fondachi per comperarlo. Molti anni addietro fecersi manicotti colle pelli di questi animali.

Molte di queste capre si trasportarono in diversi tempi in Europa, e da per tutto riuscirono perfettamente perfino in Isvezia. Ginori in Toscana e de La Tour-d'Aigues in Provenza n'ebbero intere mandre e riconobbero colla esperienza di varii anni, non solo che potevano benissimo vivere nei nostri climi, procurando vantaggi uguali a quelli che danno nel loro paese nativo, ma che erano anzi meno delicate della specie comune.

Il pelo di queste capre è di tre qualità come quello delle capre comuni, ma più distinte. Il primo è quello più lungo che si trova in commercio; il secondo è di color bianco, corto, ma finissimo, somigliante ad una vera lanuggine piuttosto che ad un pelo formato; si possono fare con esso tessuti di finezza poco inferiore a quelli di cascemir; il terzo finalmente è un pelo corto, ruvido e grosso di qualità assai cattiva. Varii fabbricatori di Amiens provarono a tessere col filo formato di queste capre cresciute in Francia, della razza pura, di quelle, cioè, che hanno il pelo più lungo e più bianco; convennero che il filato ottenuto da quelle era buono quanto quello di Levante.

Gli scialli di cascemire onde ornaronsi le donne europee, principalmente dopo la spedizione francese in Egitto, fecero naturalmente nascere il desiderio di vedere introdotte in Europa le capre che fornivano la lana onde quelli son fatti, le quali sono originarie del Tibet. Sapevasi che quei belli tessuti dell'Asia fabbricavansi con una leggera calugine che trovasi sotto del pelo degli animali di questa razza. Ternaux concepì il primo questa intrapresa, alla cui esecuzione opponevansi molti ostacoli, e fu in essa coadiuvato da Amadeo Jaubert, il quale, raccomandato all'Imperatore delle Russie dal duca di Richelieu, che era allora primo ministro, andò egli medesimo, nel 1808, a cercare questa specie preziosa a Bukariè sulle rive dell'Ural, ove l'ottenne dalle orde nomadi dei Kirghiz. Comperò 1200 bestie, 400 circa soltanto delle quali sopravvissero alle fatiche e ai pericoli di così lungo viaggio, e queste appena giunte in Francia vennero in parte divise fra le varie mandrie di proprietà del Governo, ed in parte spedite a Ternaux, a Saint-Ouen, il quale ne diede a varii agricoltori. Le nozioni raccolte da Ternaux gli avevano fatto credere, che se questi animali, ori-

Digitized by Google

giarii d' un paese la cui temperatura è al di sotto di quella del 42° grado di latitudine e molto più fredda di quella della Francia a cagione dell'altezza delle grandi pianure dell'Asia, avevano potuto vivere sotto un clima sì caldo come è quello provincia di Persia dove Thamas-Kuli-Kan le aveva trasportate dal Tibet con buon esito, non vi aveva dubbio che non potessero facilmente naturalizzarsi anche in Francia. Egli però più che sulla propagazione diretta della specie pura col mezzo delle femmine, contava sull' incrociamento delle razze che potevano produrre i becchi accoppiandosi con capre a pelo fino, perciò egli riteneva i maschii, come assai più preziosi. Questi animali in fatto non hanno nè la forma, nè l'ingrato odore di quelli d'Europa, ma quantunque delicati sono però vigorosi, e possono fecondare 50 femmine in un anno. A fine però di poter meglio valutare gli utili risultamenti che si potevano sperare dalla naturalizzazione in Francia delle capre di cascemire, conveniva conoscere la quantità di lanuggine che si poteva raccoglierne ed il prezzo che se ne ricaverebbe. Venne riconosciuto che questi animali quando sono ben tenuti e posti in luoghi che loro convengano, danno, a termine medio, circa 4 once di questa lanuggine, il cui prezzo varia come è naturale, secondo le vicende commerciali e la quantità delle importazioni. Polonceau, ingegnere di ponti ed argini a Versailles, introdusse un novello miglioramento, incrociando la capra di Cascemire con quella d'Angora che, come dicemmo ha un pelo lungo, fino e setaceo. L'esito di questi primi tentativi lascia sperare che dall' incrociamento delle due razze si possa ottenere una lanuggine di qualità uguale al cascemire puro, ma più abbondante, più lunga e più elastica. Simili perfezionamenti però per essere condotti a buon termine, devonsi perseverantemente seguire, e ciò fanno appunto Bonafous a Torino, de Montemart-Boisse nel suo podere di Sept-Sorts, i direttori delle mandre reali a Perpignano e ad Arles; e molti altri agronomi in varii punti della Francia traendo i mezzi con cui fare le loro esperienze dalla greggia che si conserva a Saint-Ouen. Anche ad Alfort vi ha una una greggia di capre venute d' Inghilterra, dove erano state portate da Bengala, e che sono della razza del Tibet. L' incrociamento delle capre del Tibet d' Alfort con quelle Kirkize di Saint-Ouen, sarà utilissimo a conservare e ristabilire la primitiva purezza della razza.

La statura media delle capre a lanuggine di Cascemire è di circa 67 centimetri da terra al garese, e di un metro dall' origine della coda alla sommità della testa. Quasi tutte sono munite di corna diritte, nere e per lo più rotonde: quelle d' alcuni becchi incrociansi alla cima. I velli sì dei maschii che delle femmine sono folti, e la maggior parte bianchi; alcuna volta però bruni, neri o picchiettati. Sono formati di peli lunghi e duri che coprono in parte le gambe e d'una caluggine assai molle; quanto più molle si è questa, più tenero è anche il pelo lungo. La caluggine nasce vicino alla pelle dalla quale si stacca riducendosi in fiocchi che possonsi raccorre con un pettine o colla mano quando cade da sè. Il mantenimento di questi animali è facile ed economico quanto quello di qualsiasi altra greggia.

(Tessier—Soulange Bodin.)

Capra. Due specie di castelli ad argano sono conosciuti sotto il nome di *capre*. L' uno di essi, che dicesi *capra aperta*, consiste in una stabile armatura

Digitized by Google

di legname a foggia di cavalletto. L'altro che chiamasi *capra serrata* è composto di tre travi disposte ed unite, come vedesi nella fig. 1 della Tav. VII delle *Arti meccaniche* del Dizionario, in guisa che costituiscono un castello piramidale. La corda della capra viene tirata mediante un argano o verricello talora separato, tal altra unito colla capra, come nella figura succitata, nel qual caso la capra dicesi *a verrocchio*. In alcuni casi adopransi anche diverse capre concordemente in azione per alzare grandi pesi.

Queste capre comuni onde parlammo sin qui brevemente, e più a lungo nel Dizionario, servono benissimo per l'innalzamento di pesi discreti a mediocri altezze, ma quando trattasi di tirare a grande altezza masse di mole e di peso maggiore occorrono allora più grandiosi CASTELLI (V. questa parola) che non siano le capre.

Una specie di capra onde si fa grande uso per l'innalzamento dei pesi si è quella che molti distinguono col nome di *biga*. È dessa composta di due semplici travi piantati in terra o appuntellati contro un appoggio qualunque obbliquamente, i quali s'incrociano colle loro cime saldamente legate insieme, come si scorge nella fig. 1 della Tav. XV delle *Arti meccaniche* di questo Supplimento. Uno o più cavi mantengono ferma la cima tirandola in direzione opposta a quella in cui agisce il peso sollevato. Una di tali capre usasi in Roma al porto di Ripa grande, ove serve per isbarcare le grandi masse di pietra da taglio. Generalmente se ne fa grande uso nei porti di mare, e se ne costruiscono di 30 ed insino di più di 40 metri d'altezza, adoperandole per varie operazioni dell'architettura navale e principalmente per inalberare i vascelli. Una grande capra applicata a questo ultimo uso si vede nel nostro arsenale di Venezia.

(NICCOLA CAVALIERI SAN BERTOLO.)

CAPREOLO. Produzione tenera di alcune piante, detta da Linneo *cirro*, fatta a forza di fili con cui si attaccano alle piante ed ai corpi vicini. La vite ne somministra l'idea meglio di qualunque descrizione. Il suo capreolo dicesi con nome particolare *viticcio*.

(GAGLIARDO.)

CAPRIFICARE, CAPRIFICAZIONE. L'appendere ai rami della ficaia domestica i frutti del fico salvatico, a fine che uscendo da quelle frutta gli insetti che sogliono in essi annidare, e portando seco la polvere seminale delle frutta medesime, la introducano nelle frutta della ficaia domestica, fecondandole ed affrettandone in tal modo la maturità. Questa operazione però non si usa che in alcune isole dell'Arcipelago ed è ben lontana dal produrre l'effetto che si credeva, o quando pure talvolta il cagioni ciò non dee attribuirsi che a quell'effetto d'irritazione per cui vediamo la puntura del bruco del melo e quella della larva del punteruolo del nocciuolo accelerare il maturamento delle frutta di quelle piante. Lo stesso acceleramento si può ottenere pungendo i fichi con una spilla intinta nell'olio od anche mettendo semplicemente una goccia d'olio sull'occhio, come insegna La Billardiere.

(Bosc.)

CARABOTTINO. Specie di graticolato fatto di piccoli legni riquadrati e lunghi che s'incrociano ad angoli retti e s'incastrano gli uni negli altri per metà della loro grossezza, i quali poi si dispongono ne' riquadri delle boccheporte e in altre aperture che si praticano nei ponti e nei piani dei castelli di poppa e di prua a fine di chiuderle senza impedire il passaggio e giuoco dell'aria

Digitized by Google

tra i ponti, locchè è molto utile per la salubrità della nave e per lo svaporamento de' cattivi odori.

(STRATICO.)

CARACCA. Nave portoghese che fa i viaggi delle Indie orientali e del Brasile.

(STRATICO.)

CARACORA. Bastimento leggero dei mari dell' India, di cui si servono molto gli abitanti dell' isola di Borneo.

(STRATICO.)

CARAGANA. Genere di piante della famiglia delle leguminose, di cui si conoscono dodici specie. La più comune si è quella detta *Robinia caragana*, Linn., a fronde sottili, che sale all'altezza di 8 a 10 piedi, fiorisce in maggio e cresce in qualunque specie di terreno e di esposizione. Ha molti vantaggi: 1. E' ottimo a fare delle siepi impenetrabili ai più piccoli animali; 2. Le sue foglie ed i suoi teneri rampolli sono un eccellente foraggio pei bestiami e massime pei castrati; 3. I semi mangiansi come i piselli e si assicura che sono più di quelli nutritivi e facili a digerire; servono di alimento agli abitanti della Siberia e della Tartaria; tutti i volatili ne sono ghiotti; 4. La sua corteccia serve a farne funi e legami; 5. La radice è dolce, succosa ed ottima per ingrassare i porci; 6. Da qualsiasi parte della pianta può trarsi un bel color giallo; 7. Il suo legno ha delle belle macchie rosse e fannosi con esso canne da portarsi al passeggio; 8. Finalmente i suoi rami tagliati ogni 4 a 5 anni danno molta legna da fuoco. Siccome però questo arboscello è nativo dei paesi freddi e teme molto il caldo, così difficilmente riesce bene fra noi e peggio nelle parti più meridionali.

(BOSC—TARGIONI TOZZETTI.)

CARATTERI *da stampa*. Nel tomo XXVI delle descrizioni dei privilegii esclusivi spirati in Francia, trovasi descritta l' invenzione di un certo Luigi Girard, di fare, caratteri da stampa con quelle terre onde si fanno le stoviglie comuni, comprimendole in madri cave e poscia cuocendole; od anche con uno stucco formato di un miscuglio d' un litro di gesso stacciato, due litri di calce spenta e un litro di marmo polverizzato, il tutto impastato con un litro di colla di Fiandra, e posto negli stampi senza cuocitura. Per unire questi caratteri ei suggerisce di forarli prima che siano asciutti a fine di poscia infilarvi fili che li colleghino insieme. Ben si vede però non essere facile ottenere in tal guisa un' impronta perfetta, nè conservarla intatta ed a spigoli vivi nella cottura; inoltre non sappiamo quale durata si potesse sperare da simili caratteri. Tuttavia siccome in alcuni casi possono forse tornar utili e perciò notiamo il trovato di Girard. (G.**M.)

CARAVELLA. Specie di pera che si matura all' autunno avanzato.

(GAGLIARDO.)

CARBONATI. L' acido carbonico, uno degli acidi più deboli, si combina facilmente colle basi, e produce moltissimi composti importanti, i cui usi sono estremamente estesi, in prova di che basta citare il carbonato di calce che costituisce i marmi, le pietre d' ogni specie e la creta; i carbonati di soda e di potassa, conosciuti volgarmente coi nomi di *soda* e *potassa*, ec. Una classe sì interessante di prodotti merita d' essere studiata accuratamente. Ma siccome non dobbiamo trattarne scientificamente, ma solo sotto il punto di vista che riguarda l' industria, così nel considerare tale argomento non ci occuperemo che dei carbonati, che si usano o che possono usarsi nelle arti.

Considerati generalmente, i carbonati presentano una serie di caratteri comuni

Digitized by Google

che è necessario indicare prima di occuparsi di alcuno di essi in particolare.

Tutti gli acidi sono atti a formare colle basi, dei sali che contengono quantità di acidi più o meno grandi, e costituiscono dei sali *neutri, acidi* o *basici* (V. SALI). L'acido carbonico avendo pochissima energia, non produce che un piccolissimo numero di sali acidi; ma la loro formazione offre dei fenomeni che esercitano, in varie circostanze delle azioni importanti.

L'acqua non discioglie che tre carbonati neutri, quelli di potassa, di soda e di ammoniaca; i bicarbonati delle stesse basi sono anch' essi solubili, ma meno. Alcuni carbonati insolubili possono disciogliersi nell'acqua saturata di gas acido carbonico; ma questa dissoluzione non è permanente. Esposto all'aria, l'acido carbonico che serviva di dissolvente si rende libero, e i carbonati precipitano.

In tal caso sono, per esempio, quelli di magnesia e di calce, l'ultimo dei quali trovasi molto spesso in istato naturale sciolto in varie acque acidule gasose, e la sua proprietà di precipitarsi è la cagione di quelle incrostazioni che si formano sui corpi bagnati da quelle acque, e dalle quali talora l'industria trae profitto raccogliendo il precipitato in istampi.

Esposti all'azione d'un calore rovente, tutti i carbonati perdono il loro acido, tranne quelli di barite, di potassa e di soda; quelli di stronziana e di calce non si decompongono che ad una temperatura molto alta; quelli di magnesia, di zinco, di protossido di ferro e di manganese più facilmente dei precedenti; gli altri si decompongono tutti al di sotto del rosso ciliegio. Questa decomposizione però non avviene quando i carbonati si espongono al calore sottoposti ad una forte pressione; Hill provò coll'esperienza che del carbonato di calce posto in grossi tubi di ferro chiusi a vite si fondeva senza decomporsi.

Alla temperatura dell'acqua bollente i bicarbonati solubili perdono il loro eccesso di acido, e si trasformano in carbonati.

Un solo carbonato è volatile, ed è quello di ammoniaca.

I carbonati indecomponibili per l'azione del calore, si decompongono nelle stesse circostanze quando vi si aggiunge del carbone; quello di barite lascia la sua base, e quelli di potassa e di soda possono anche fornire i metalli che entrano nella loro composizione. I carbonati, i di cui ossidi possono ripristinarsi per l'azione del calore, lasciano per prodotto un metallo; tutti gli altri forniscono degli ossidi.

I carbonati indecomponibili dal calore, vengono però decomposti dal vapore acqueo ad una temperatura vicina al rosso ciliegio; il che si può conoscere ponendo que' sali in una capsula di platino entro d'un tubo di porcellana esposto ad un calore rovente, e facendo passar pel tubo del vapore d'acqua.

Gli acidi un poco energici agiscono sopra i carbonati e ne separano l'acido; e, quando sono in quantità bastante, li decompongono compiutamente: quest' è l'azione che esercita, per esempio, l'aceto sopra il marmo cui toglie il pulimento.

I corpi combustibili non metallici, non hanno veruna azione a freddo sui carbonati secchi; a caldo però questa azione è molto variata. Quando il carbonato può decomporsi ad un calore oscuro, l'acido se ne sviluppa senza soggiacere veruna alterazione. Quando al contrario il carbonato può sostenere l'azione del calor rosso, l'idrogeno, il boro, il carbonio, il fosforo s'impossessano di una parte o di tutto l'ossigeno dell'acido

Digitized by Google

carbonico, e danno origine a prodotti diversi, cioè: l'idrogeno ed i carbonati di stronziana e di calce, danno acqua, gas ossido di carbonio, e stronziana o calce; il carbonio ed uno qualunque dei suoi carbonati, gas ossido di carbonio e ossido del metallo della base; il fosforo od il boro ed un carbonato, del carbonio o gas ossido di carbonio ed un fosfato od un borato.

Il cloro sciolto nell'acqua agisce sui carbonati come farebbe sulle basi, restando libero l'acido carbonico.

I metalli che non decompongono l'acqua che al calore rovente, fanno passare l'acido dei carbonati di barite, di potassa e di soda, allo stato di gas ossido di carbonio.

Dodici carbonati trovansi in istato naturale, e sono quelli di calce, di protossido di ferro, di soda, di potassa, di deutossido di rame, di piombo, di zinco, di barite, di stronziana, di magnesia, di manganese e la *dolomia* o doppio carbonato di calce e di magnesia; i più comuni sono quelli di calce e di ferro.

Carbonato di ammoniaca. Questo sale, conosciuto volgarmente col nome di *sale volatile d'Inghilterra*, si forma facilissimamente per l'azione diretta dell'acido carbonico sull'ammonicaca liquida; si produce in grande quantità per la decomposizione ignea delle sostanze organiche che contengono dell'azoto; con esso si preparano il solfato di ammoniaca ed il sale ammoniaco; e scambievolmente questi due ultimi sali servono a preparare il carbonato d'ammoniaca pura. Non si può veramente ottenere questo sale in istato puro dalle sostanze organiche, perchè si forma al tempo stesso una grande quantità di prodotti differenti, e specialmente una materia oleosa che non si può separare se non trasformando il carbonato in solfato, e il più delle volte anche questo in idroclorato o sale ammoniaco.

Benchè si faccia ordinariamente uso del sale ammoniaco per ottenere il carbonato, si può ugualmente servirsi del solfato d'ammoniaca che offre lo stesso vantaggio ed ha un minor prezzo.

Se vuolsi avere un carbonato d'ammoniaca perfettamente bianco, quale si ricerca in commercio, bisogna scegliere un solfato o un idroclorato che non contengano alcuna materia oleosa, il che si riconosce facilmente prima di usarli in questa operazione dalla loro bianchezza. Se si volesse purificare il carbonato ottenuto, si potrebbe sottoporlo ad una nuova distillazione; ma se ne perderebbe una quantità considerabile che si decomporrebbe, mentre invece prendendo i sali ammoniacali di buona qualità, si ottiene il carbonato, quale si desidera, senza esporsi ad alcuna perdita.

Il carbonato d'ammoniaca si ottiene sempre per doppia decomposizione; questo sale essendo volatilissimo si ottiene anche col sale ammoniaco perchè più volatile di esso. Si uniscono parti uguali di sale ammoniaco, ovvero di solfato di ammoniaca e di creta calcarea, ambidue ben secchi e s'introduce il miscuglio in una storta di terra o di ghisa; per condensare il carbonato che si svolge, si fa entrare il collo della storta in un recipiente di terra forato nel fondo, e tenuto sempre freddo con acqua. La grande volatilità di questo sale obbliga a chiudere esattamente le aperture: quella del fondo si ottura con uno zipolo di legno.

Sia che si adoperi il solfato o l'idroclorato d'ammoniaca, si separa sempre dall'acqua insieme col carbonato d'ammoniaca: nel primo caso perchè il solfato ne contiene, nel secondo perchè se ne produce. Il solfato d'ammoniaca ed

Digitized by Google

il carbonato di calce danno del solfato di calce e del carbonato d' ammoniaca: il primo sale resta nella storta, il secondo si volatilizza coll' acqua di cristallizzazione del solfato d'ammoniaca. Quando adoperasi il sale ammoniaco, si produce del cloruro di calcio, e l' acqua proviene dall'unione dell' ossigeno della calce coll' idrogeno dell' acido idroclorico.

Il residuo della prima operazione è un solfato di calce che non serve ad alcun uso. Col sale ammoniaco si ottiene un cloruro di calcio o un idroclorato di calce, che si tratta come abbiamo detto all' articolo AMMONIACA.

Il carbonato d'ammoniaca essendo volatilissimo si potrebbe purificare colla sublimazione; ma così operando se ne decompone una grande quantità per cui è preferibile, per ogni ragione, servirsi di sali ammoniacali puri.

Il carbonato d' ammoniaca puro, trovasi ordinariamente sotto forma di piastre di un bianco di neve; il suo odore è assolutamente simile a quello dell'ammoniaca, per altro meno forte; l' acqua a 60 gradi ne discioglie un peso uguale al suo; la metà ne precipita col raffreddamento; se si vuole ottenere questo sale cristallizzato bisogna servirsi dell'evaporazione spontanea. Alla temperatura della ebollizione, il carbonato di ammoniaca si volatilizza totalmente.

La preparazione di questo sale col mezzo del solfato, è assai più economica di quella coll' idroclorato. Il sale ammoniaco bianco sublimato costa circa 3fr.,90 per ogni chilogramma; esso contiene 0,31 di ammoniaca, e 0,65 di acido; lo stesso sale meno puro costa mezzo franco di meno.

Il solfato di ammoniaca greggio cristallizzato, supposto secco, si vende a un franco circa al chilogramma, torrefatto, costa un franco e venti centesimi; bianco e secco, un franco e 30 centesimi: in tale stato contiene 29 di ammoniaca e 71 di acido.

Se vuolsi che la decomposizione si operi colla maggiore esattezza possibile, conviene che il solfato e la creta sieno ridotti in polveri finissime ben secche.

Carbonato d'argento. Preparasi precipitando dalle sue soluzioni l' argento mediante il carbonato di potassa. E' una polvere bianca, insolubile, che si annera stando esposta alla luce. Quest' ultima sua proprietà lo potrebbe un giorno rendere utile qual mezzo fotometrico, e perciò ne indichiamo l' esistenza.

Carbonato di barite. Questo sale, trovatosi in alcuni luoghi dell' Inghilterra, facilmente distinguesi da tutti i carbonati, essendo assai più pesante degli altri, tranne il carbonato di piombo dal quale si può facilmente distinguere, quando è puro, esponendolo sul carbone alla fiamma del cannello, nel qual caso si fonde in uno smalto bianco, produce una forte efferyescenza, e viene assorbito dal carbone, mentre invece il carbonato di piombo si riduce in un globulo di piombo.

Il carbonato di barite contiene frequentemente del piombo, come apparisce dalla sua dissoluzione nell' acido, la quale precipita leggermente in nero coi solfuri. Lo si adopera a preparare i sali di barite e la barite caustica, ma atteso il suo prezzo elevato si preferisce generalmente lo spato pesante o solfato di barite, trattandolo come abbiamo esposto alla parola BARITE. Per altro, quando lo si usa, conviene sempre assicurarsi che non contenga piombo, nel qual caso conviene depurarlo coll' ACIDO *idrosolforico.*

Carbonato di calce. Le differenti varietà di questo sale, che la natura ci pre-

Digitized by Google

senta, offrono un grande interesse nelle varie arti industriali. Ne tratteremo agli articoli CALCARBO, CEMENTO *romano*, MARMI, PIETRE *da calce e da fabbriche*. Non ne faremo qui parola che considerandolo in una maniera generale.

Questo sale puro, è bianco e senza sapore; arroventato al fuoco esposto alla pressione dell'atmosfera, esso svolge il gas acido carbonico, e rende libera la calce: questo è il metodo seguìto giornalmente per preparare la calce; ma se si sottomette ad una fortissima pressione, può fondersi senza decomporsi, e formare un marmo artifiziale.

Si eseguisce l'esperienza riempiendo in parte di creta una canna da fucile dopo averne otturato il focone, e chiudendo l'estremità opposta con uno zipolo fortemente fissatovi. La canna esposta ad un fuoco vivissimo offre, spezzata dopo il raffreddamento, una massa fusa niente diversa dal marmo naturale. Si tentò di applicare in grande questo metodo, ma si riconobbe che vi erano difficoltà troppo grandi da superare.

Tutte le acque che colano sopra terreni calcarei, contengono delle proporzioni più o meno considerabili di carbonato di calce; ma ordinariamente vi è disciolto mediante l'acido carbonico. Questo eccesso di acido si separa facilmente, ed il carbonato di calce precipita in uno stato che dipende dalla sua quantità, dalla prontezza colla quale depone, e dalle sostanze che lo accompagnano; quando è puro e quando precipita in grandi proporzioni, esso incrosta facilmente gli oggetti sui quali si attacca, e produce un alabastro artifiziale, che ricercasi come oggetto di curiosità. Tali sono le acque dei bagni di San Filippo di Toscana. In altri luoghi, per esempio, a S. Alliro, presso Clermont in Alvernia, le acque depongono una grande quantità di carbonato di calce alterato da un miscuglio con carbonato di ferro.

La propensione del carbonato di calca a formare varie incrostazioni, riesce sovente assai dannosa pei tubi che conducono l'acqua da un luogo all'altro. Il loro diametro, per l'incrostazione delle pareti diminuisce talvolta a segno che appena lascia scorrere un decimo dell'acqua. Non si conoscevano altri mezzi sinora per rimediarvi, che smontare i condotti e rinnovare i tubi incrostati. D'Arcet fece conoscere quanto possa esser utile in simili casi l'uso degli acidi (V. INCROSTAZIONE *dei tubi*).

Le ACQUE *minerali* contengono frequentemente in dissoluzione, una quantità considerabile di bicarbonato di calce, una parte del quale si depone sviluppandosi l'acido carbonico.

Carbonato di calce e di magnesia. Trovasi in alcuni luoghi una varietà di pietra calcarea conosciuta col nome di *dolomia*, ch'è una combinazione di carbonato di calce e di magnesia nella proporzione di 54 del primo e 46 del secondo. Questa sostanza si distingue dai seguenti caratteri: ha uno splendore particolare; trattata a freddo coll'acido nitrico, non fa alcuna effervescenza, o appena visibile; si discioglie bensì a caldo in questo acido; la dissoluzione diluita di acqua non precipita coll'acido solforico, ma bensì coll'ammoniaca, quando non sia acidissima, e coll'ossalato di potassa; se la dissoluzione è acida non dà alcun precipitato coll'ammoniaca.

La dolomia può servire a fabbricare il solfato di magnesia col quale si prepara poi il carbonato.

L'uso di questa sostanza offre l'inconveniente di consumare inutilmente l'acido solforico, e di produrre un solfato di ferro, ch'è necessario decom-

Digitized by Google

porre con un poca di potassa prima di precipitare il liquore col carbonato. Rispetto a ciò, è più vantaggioso servirsi della *magnesite* e del carbonato naturale, che trovansi abbondantemente in alcuni luoghi.

Carbonato di protossido di cobalto. E' di un bel color rosa, e precipitasi quando si tratta il solfato di cobalto col carbonato di potassa. Se vi ha un eccesso di quest' ultimo ne rimane molto sciolto poichè l'acido carbonico divenuto libero colla reazione fa passare il carbonato di potassa in eccesso allo stato di bicarbonato e questo ha una forte azione dissolvente sul carbonato di cobalto. La soluzione acquista allora una tinta violetta. Si può produrre la totale precipitazione del carbonato di cobalto portando il liquore all' ebollizione, col che distruggesi il bicarbonato formatosi od anche diluendolo con molta acqua fredda.

Carbonato di ferro. Questo sale si trova sotto forma di stratificazioni, talvolta di grande estensione, ed altre volte in masse più o meno voluminose; forma una delle miniere di ferro più importanti, attesa la facilità con cui si può lavorarla.

L'acido carbonico si combina incontrastabilmente col protossido di ferro e forma un sale neutro insolubile molto diffuso nella natura ed un sale acido solubile che fa parte di alcune acque minerali.

Non produce al contrario col perossido che delle combinazioni effimere e che l'acqua decompone con facilità. Se ne è anche negata per molto tempo l' esistenza; sembra però che possano formarsi dei carbonati di perossido con un grande eccesso di base.

Carbonato di perossido di ferro. Sotto il nome di *zaffrano di marte aperitivo,* si conosce un prodotto che si ottiene decomponendo il solfato di protossido di ferro, col carbonato di potassa ed abbandonando all' aria il precipitato ben lavato. Si forma dapprima un carbonato di protossido di ferro, ma l'azione dell'aria lo distrugge ben tosto, ed il precipitato prende una tinta al principio verde ed in fine bruno-rossa.

Si è dunque un miscuglio d' idrato e di sotto-carbonato di perossido di ferro. Soubeiran non vi ha incontrato traccia alcuna di protossido, ma se ne trova spesso nel zaffrano di marte imperfetto. Sembra che il carbonato di protossido assorba l'ossigeno senza perdere tutto il suo acido, e che costituisca così un sotto carbonato; questo sarebbe decomposto alla lunga; l' acido carbonico si svilupperebbe, e rimarrebbe dell' idrato di perossido di ferro.

Carbonato di protossido di ferro. L'acido carbonico si combina in un modo stabile, col protossido di ferro. Forma un sale neutro che si incontra abbondantemente in natura, e che si escava come minerale di ferro. Nel suo stato di purezza è formato di:

1 atomo di protossido di ferro	= 439,21	oppure 61,47
2 atomi di acido carbonico	= 275,33	38,53
1 atomo di carbonato . . .	= 714,54	100,00.

Il carbonato di ferro ha per forma primitiva una romboide simile a quella del carbonato di calce. Non si discioglie nell'acqua pura; ma bensì in quella ca-

Digitized by Google

rica di acido carbonico. Esposto all'azione del fuoco in vasi chiusi, lascia sviluppare un miscuglio d'acido carbonico e d'ossido di carbonio. Il residuo consta di ossido nero di ferro. All'aria umida si trasforma in sotto-carbonato di perossido di ferro, assorbendo l'ossigeno dell'aria; il suo acido carbonico si sviluppa in gran parte.

Il carbonato di ferro cristallizzato od in massa a frattura cristallina si incontra nei terreni primitivi. E' spesso mescolato con carbonato di magnesia, con carbonato di protossido di manganese e con carbonato di calce, senza che la sua forma cristallina ne sia alterata; poichè questi quattro carbonati sono isomorfi.

Inoltre è quasi sempre mescolato di quarzo e di calcareo. Secondo la matrice che lo accompagna si aggiunge un fondente diverso; qualche volta anche questa differenza di matrice richiede una diversità nel trattamento.

Quando i minerali sono combinati colla magnesia in proporzioni molto notabili, sono difficili a fondersi specialmente se non contengono naturalmente dell'ossido di manganese, che è un fondente molto energico.

Nei minerali di ferro spatico incontrasi qualche volta dello zinco.

Ecco alcune analisi scelte in modo da dare un'idea dei principii costituenti ordinarii di questo composto naturale.

	Allevard.	Autun.	Siégen.	Hanau.
Protossido di ferro	42,8	45,2	50,7	59,6
Deutossido di ferro	0,0	0,6	7,6	1,9
Calce	0,0	0,0	0,4	0,2
Magnesia	15,4	12,2	1,5	0,1
Acido carbonico	41,8	40,4	38,9	38,0
Matrice	0,0	0,0	0,5	0,0
	100,0	98,4	99,6	99,8.

L'analisi non offre alcuna difficoltà. Si eseguisce colla calcinazione e cogli acidi.

Il ferro spatico ha subìto spesso una alterazione per l'azione dell'aria; ha perduto tutto il suo acido carbonico ed è passato allo stato di ossido di ferro più o meno bruno, quasi senza coesione. È allora più facile a fondersi; circostanza che gli ha fatto dare nel Delfinato il nome di *miniera dolce*.

Ecco l'analisi di alcune miniere dolci. Si vede che sono idrati ordinarii di perossido di ferro.

	Stiria.	Allevard.	Aude.
Perossido di ferro	78,5	79,6	82,7
Tritossido di manganese	2,0	3,5	3,6
Carbonato di barite	4,5	1,4	0,0
Carbonato di calce	5,0	0,0	1,2
Silice	0,8	4,8	3,2
Acqua	9,2	10,7	9,3
	100,0	100,0	100,0

Digitized by Google

Il ferro spatico forma sempre dei filoni nei terreni antichi. Nel Delfinato e nei Pirenei, questo minerale è assai abbondante; vi alimenta un gran numero di fucine; scavasi in molti paesi.

Dopo il ferro carbonato lamelloso, porremo il *ferro carbonato dei carboni fossili, o ferro carbonato terroso.* Le fuciae dell' Inghilterra che versano sì grande quantità di ferro e di ghisa nel commercio, sono alimentate quasi esclusivamente da questo solo minerale. Contiene una grande quantità di allumina; la sua frattura è terrosa, forma d' ordinario dei globuli isolati e delle piccole vene nei terreni di carbone fossile; il suo peso è quasi il solo carattere che lo distingue dalle argille schistose che accompagnano il carbon fossile. Spesso anche questo minerale consta di gres o di argille impregnate di ferro carbonato. La sua ricchezza varia molto. Qualche volta questi minerali contengono 30 di ferro per 100; ma possono essere fusi con vantaggio anche quando la loro ricchezza non è che di 24 per 100.

Il ferro carbonato terroso esiste in tutte le miniere di carbon fossile; ma non sempre in tale abbondanza che convenga di estrarnelo. In Inghilterra il bacino a carbon fossile di Newcastle, il più ricco ed il più esteso di tutti i depositi di carbon fossile di quei paesi, non fornisce che una debolissima quantità di minerale di ferro, mentre il bacino di Dudley, il cui diametro è appena di due leghe, alimenta più di 80 alti fornelli.

La presenza del minerale di ferro nel seno stesso delle miniere di carbon fossile, era sembrata per qualche tempo una ricchezza particolare dell' Inghilterra e di qualche località della Germania. Le ricerche di Berthier e quelle di de Gallois hanno dimostrato che i carboni fossili della Francia contengono egualmente questi preziosi depositi. De Gallois ne ha verificato la presenza e l' abbondanza in molti luoghi; le analisi di Berthier ne ha determinato la natura e la ricchezza in ferro; finalmente il saggio ne è stato fatto in grande e con buon esito da Clère e Tournelle.

Nei terreni di gres de' carboni fossili i minerali di ferro sono adunque il più delle volte allo stato di carbonato di protossido, ma qualche volta anche a quello di idrato di perossido. Il primo, di cui ci occuperemo più particolarmente, è stato chiamato da Berthier *ferro carbonato argilloso;* ciò che indica bastantemente i suoi principali elementi. Si è in fatti un miscuglio a proporzioni variabili di carbonato di ferro, di manganese, di magnesia e di calce con argilla o sabbia, e di bitume o di carbon fossile. Vi si trova pure qualche volta del fosfato di ferro; ciò che dà al ferro che si ottiene il difetto di essere fragile a freddo; finalmente è spesso mescolato con solfuro di ferro che è difficile a separarsi. I quattro carbonati sono uniti intimamente, mentre l' argilla, la sabbia, ec. sono in istato di miscuglio visibile all'occhio. Si è questo miscuglio che dà al ferro carbonato dei carboni fossili l'aspetto particolare che non permette di confonderlo col ferro spatico o carbonato di ferro dei terreni primitivi od intermediarii.

Il ferro carbonato dei carboni fossili si presenta in circostanze variatissime e sotto apparenze diverse abbastanza, perchè non si possa riconoscerlo che con un attento esame.

Ora fa parte dei gres che avvicinano lo strato di carbon fossile; questi gres sono allora più duri e più pesanti del gres ordinario. La loro densità varia da 2,7 a 3,0. Sono composti di quarzo, di carbonato di calce, di carbonato di ferro

Digitized by Google

e di mica. Colla calcinazione acquistano una tinta di un rosso di mattoni tanto più carico quanto più abbondano di ferro. Fusi in un crogiuolo brascato con un terzo o con un quarto del loro peso di carbonato di calce rendono una quantità di ghisa che varia da 8 a 22 per cento.

Ecco alcune analisi fatte da Berthier sopra alcuni pezzi raccolti da de Gallois, nelle miniere di carboni fossili di Rive-de-Gier.

		Densità 2,08	Densità 3,75
Carbonato di ferro		49,2	21,9
Id.	di manganese.	2,4	0,4
Id.	di calce	3,7	13,3
Acqua e bitume		11,5	9,2
Argilla	Silice	27,5	47,1
	Allumina	6,2	6,3
		100,5	98,2

La parti di questi gres esposti all'aria soffrono delle alterazioni che possono farli riconoscere. Gli strati si separano in trapezii prodotti da fessure, e ben tosto ogni frammento prende una forma sferoidale per la decomposizione progressiva del carbonato di ferro che passa allo stato d'idrato di perossido di ferro. Ciascuna di queste masse si compone d'un nocciuolo duro spesso inalterato, e di strati concentrici testacei e facili a distaccarsi gli uni dagli altri. Berthier ha fatto l'analisi di un gres in questo stato, preso a Rive-de-Gier.

	Nocciuolo. Compatto, grigio, densità 2,80.	Corteccie giallastre, densità 2,65.
Perossido di ferro	40,0	38,0
Ossido di manganese	1,5	1,4
Magnesia	3,0	2,6
Perdita al fuoco	14,6	9,1
Silice	35,7	44,4
Allumina	5,5	4,4
	100,3	99,9

Aggiungeremo finalmente per dare un'idea completa di questo genere di minerale che Berthier ha incontrato in uno di essi, delle tracce di acido fosforico.

Il più delle volte il ferro carbonato dei carboni fossili si presenta sotto forma compatta. In questo caso trovasi in vene continue od in masse reniformi disposte negli schisti argillosi. Queste vene o queste masse sono poste paralellamente alla direzione del terreno più o meno al di sopra o al di sotto degli strati di carbon fossile. Questo minerale compatto ha una densità di 3,0 a 3,4 ed anche di 3,5. Il suo colore varia dal grigio-chiaro al grigio-carico, affumicato, azzurrognolo o brunastro. Esposto all'aria, la sua tinta diviene più carica; inumidito

Digitized by Google

spande nn odore argilloso. Al tatto è magro, la pasta ne è fina e molto compatta. La calcinazione gli dà un color rosso assai intenso. Berthier ha pubblicato l' analisi di un grande numero di varietà di questo minerale. Sceglieremo le seguenti :

	Brassac. densità 3,01.	Fins. densità 3,00.	Fins. densità 3,52.
Carbonato di ferro.	52,0	55,3	80,0
Id. di manganese	0,4	2,2	1,6
Id. di calce	0,0	11,0	0,5
Id. di magnesia	3,8	4,0	2,0
Acqua e bitume	6,2	2,1	1,3
Silice	26,5	25,0	12,8
Allumina	11,8	0,9	1,8
	100,7	100,5	100,0

Questi minerali trovansi spesso mescolati col carbon fossile, e ne contengono 10 a 12 per 100. In questo caso, il loro colore è nero, la loro superficie lucente; ma alla loro grana fina, alla loro densità e specialmente colla calcinazione, si riconoscono facilmente. Può dirsi lo stesso dei minerali che hanno preso il posto di antichi vegetabili e che ne hanno preso la forma. La ricchezza di questa varietà è ad un di presso la stessa dei sopra descritti minerali compatti. Forniscono da 20 a 30 per 100 di ghisa.

Non possiamo terminare questa enumerazione senza fare menzione speciale di un minerale che deve rendere diligentissimi nei saggi di questa specie di miniere: si è quello della miniera di Craut, presso Saint-Etienne, che contiene 6 per 100 d'acido fosforico, e fornisce una ghisa talmente fragile che si riduce quasi in polvere sotto i piloni. Questa ghisa contiene 7 per 100 di fosforo. Pochi minerali di ferro hanno offerto una proporzione tanto notabile di questo corpo.

E' dunque fuori di dubbio che i minerali dei carboni possono essere utilmente trattati per estrarne il ferro; ma è necessario di osservare che il più delle volte non danno che dal 15 al 20 per 100.

Trovasi anche frequentemente il carbonato di ferro disciolto nell' acqua mediante l' acido carbonico che accompagna quasi sempre il carbonato di calce; deponesi con esso sviluppandosi l' acido.

Carbonato di magnesia. L'acido carbonico forma varie combinazioni colla magnesia: una sola può essere interessante, ed è quella conosciuta col nome di *magnesia bianca* o *magnesia inglese.* Se si mesce a freddo la dissoluzione di un sale di magnesia colla dissoluzione di un carbonato di potassa o di soda, una parte solamente della base viene precipitata, e forma un carbonato che contiene meno acido del carbonato alcalino adoperatosi; un' altra parte resta in dissoluzione per un eccesso di acido carbonico; in questo caso, il carbonato che si precipita è granelloso, pesante, e non possede l'apparenza richiesta dai consumatori. Al contrario si ottiene un carbonato leggerissimo operando con disso-

Digitized by Google

luzioni bollenti e assai diluite dei due sali; il carbonato di magnesia precipitato si stende sopra appositi filtri; si lava con acqua bollente, nel qual modo resta gelatinoso ed estremamente diviso. Per dargli la forma di pani leggerissimi, si lascia compiutamente sgocciolare, poi si secca con tutta la sollecitudine in una corrente d'aria calda a 50 gradi dandogli la forma di parallelopipedi e ponendolo sopra piastre d'argilla porosa semicotte, le quali condiuvano col calore della stufa a levare rapidamente l'acqua che contiene tuttora il carbonato, che è la condizione necessaria per ottenerlo molto leggero. Si vollero sostituire piastre di gesso a quelle d'argilla, ma con poco buon esito, imperocchè, è bensì vero che esse agiscono con più forza dell'argilla, ma comunicano sempre al carbonato una tinta giallognola e l'odore particolare del gesso. Per guarentire il carbonato dalla polvere mentre resta sulle piastre, se lo copre con campane di latta a piccoli buchi per lasciar uscire il vapor acqueo.

Si può adoperare il carbonato di soda, o quello di potassa per preparare il carbonato di magnesia; un eccesso di carbonato di potassa non offre alcun inconveniente, ma quando adoprasi del carbonato di soda conviene lasciar che predomini il sale di magnesia.

Ordinariamente in Alemagna ed in Inghilterra si trae il carbonato di magnesia dal solfato di magnesia che trovasi abbondare in alcune acque minerali; in Francia adopransi utilmente i carbonati di calce e di magnesia, i quali si trattano coll'acido solforico. Si ottengono al tempo stesso un solfato di calce pressochè insolubile, e un solfato di magnesia solubilissimo, per cui si separano facilmente l'uno dall'altro; la dissoluzione serve allora a preparare il carbonato di magnesia.

La magnesite o silicato di magnesia ed il carbonato naturale vengono usati con maggiore vantaggio.

Carbonato di protossido di manganese. Polvere bianca insolubile che, come i carbonati delle terre alcaline, disciogliesi in un' acqua carica d'acido carbonico, e trovasi sotto questa forma talvolta nelle acque minerali. Quando è secco diviene brunastro per l'esposizione ad una temperatura di 60 gradi. Trovasi nel regno minerale non mai però puro, ma sempre misto a più o meno carbonato di ferro e di calce. La esistenza del carbonato di protossido di manganese nel ferro spatico è la cagione per cui questo dà un ferro particolarmente atto a a trasformarsi in acciaio.

Carbonato di piombo. Il carbonato di piombo è polveroso, bianco e riscaldato a lungo in contatto dell'aria cangiasi in bellissimo minio. Adoperasi nella pittura col nome di BIACCA. A questa parola abbiamo a lungo trattato sì nel Dizionario che in questo Supplimento del modo di prepararlo nelle fabbriche alemanne, italiane e francesi, qui però parleremo soltanto delle fabbriche inglesi, essendochè queste in parte usano metodi ed apparati diversi, ed inoltre avremo così occasione di accennare alcune pratiche particolarità omesse agli articoli BIACCA sopraccitati.

Della scelta dei materiali. L'oggetto che più importa nella fabbricazione della biacca si è di non adoprarvi che piombo assai puro, scevro di rame e di ossido di ferro, le quali sostanze, più sovente che nol si creda, macchiano i pani di piombo. Il metodo seguito in Inghilterra per accrescere la purezza del piombo, che sceglicsi dapprima della miglior qualità, si è di tenerlo fuso lungo tempo in una caldaia di ghisa poco profonda che presenti grande superficie a con-

Digitized by Google

tatto coll'aria; agitandolo continuamente con un mestolone di legno. Tale manovra ripetuta per molto tempo conduce alla superficie del piombo fuso l'ossido di ferro, il quale sembra attaccarsi per una specie d'azione chimica a quello di piombo che si forma continuamente alla superficie, e si osservò che in tal modo si ossida anche il rame separandosi dal piombo. Dopo aver continuato tale operazione per varie ore, si formano le lastre di piombo, il che si fa ordinariamente colando il metallo sopra una grossa piastra di ghisa, che si ha cura di tenere ben netta stropicciandola spesso con mattone pesto. L'operaio prende il metallo ridotto a tale temperatura che introducendovi un pezzo di carta appena si arsicci. Si osservò che questa bassa temperatura riusciva molto favorevole all' operazione; perocchè le lastre di piombo formate in tal guisa sono meno ossidate di quelle colate a più alta temperatura. Questa specie di tavola di ghisa è munita sui lati di verghette di ferro della grossezza che si vuol dare alle lastre. Mediante un meccanismo assai facile ad imaginarsi l'operaio girando una impugnatura può ridurre la piastra di ghisa orizzontale per colarvi il piombo dalla caldaia, ed inclinarla verso quest' ultima appena il piombo comincia a rassodarsi; una parte del piombo ancora fluida cola in caldaia, e l'operaio leva la lastra che rimane con una specie di pinzetta o tanaglia, la getta da parte, ripone la piastra orizzontale e vi cola sopra dell'altro piombo. Parrebbe naturale che le lastre di piombo si dovessero colare più sottili che fosse possibile, affinchè, a massa uguale, presentassero maggior superficie all'azione dell' acido. Se però si volesse attenersi troppo strettamente a questo principio ne verrebbe un grande inconveniente, poichè queste lastre ben presto rimarrebbero forate dall' acido su varii punti ad un tratto, pel che se ne staccherebbero alcuni pezzetti, i quali restando in mezzo all' ossido più non sarebbero intaccati dall' acido, sicchè rimarrebbero nel carbonato di piombo alcune particelle in istato metallico che molto nuocerebbero alla buona qualità del prodotto. Tanto è necessario di evitare questo grave inconveniente, che, malgrado la diminuzione di superficie che ne risulta, i fabbricatori inglesi fanno oggidì le lastre di piombo grosse fino a 2 linee, e quando, corrodendosi nel corso dell' operazione, sono ridotte a meno di mezza linea le tornano a fondere.

L'aceto che si adopera generalmente nelle fabbriche inglesi di carbonato di piombo si è di quello provegnente dalla distillazione del legno, ma non si può ottenerne un bel carbonato che quando sia compiutamente depurato.

Disposizione delle casse ove si evapora l'acido acetico. Abbiamo detto nel Dizionario come queste casse si facessero di legno, otturando le commettiture con carta frappostavi. Si riconobbe però che il legno, ammollito ben presto ed alterato dai vapori acetici, svolgeva dei gas idrocarbonati, solforati od altri che molto nuocevano alla bianchezza del carbonato. Oggi si adoperano in Inghilterra grandi piastre di terra da stoviglie ben cotte, e riunite agli orli con un cemento composto di cacio molle, d'albume d'uovo e di un poca di calce viva in polvere. La piastra che serve di coperchio a questa cassa tiene un uncino mediante il quale, coll'aiuto d' una puleggia fissata al tetto dell'edifizio, si può innalzarla quando si vuole per caricare l'apparato o vuotarlo. Sui due lati opposti della cassa si fa un foro circolare nelle piastre di terra prima di cuocerle,

Digitized by Google

a fine d' introdurvi successivamente vapore d'aceto ed aria atmosferica. Nell'interno delle casse vi sono mattoni di maiolica anch' essi ben cotti, disposti in guisa che si possano porre trasversalmente dell' uno all' altro, in varie file, piccoli paralellopipedi anch' essi di terra cotta, sui quali mettonsi piegate in due le lastre di piombo, esposte al vapore dell' aceto. Questa specie di intelaiatura va dal fondo della cassa fino alla parte superiore. Nel fondo serbasi soltanto il luogo per i vasi di vetro, nei quali si mette l' aceto. Si ha cura che le lamine di piombo non si tocchino.

La quantità d'acido che ponesi entro ai vasi di vetro non è stabilita; ma non vi è nessun danno a porne piuttosto in eccesso poichè la parte non adoperata si ricupera.

La temperatura della stanza ove si pongono le casse dee sempre mantenersi a circa 40 gradi centigradi. Si ottiene un riscaldamento regolare, mediante un apparato a vapore che non ha nulla di particolare, essendo simile affatto a quelli che si trovano descritti agli articoli RISCALDAMENTO, STUFA, VAPORE.

Solitamente attendonsi 20 a 25 giorni prima d'aprire le casse. A tal fine si sospende il lavoro per 24 ore, acciocchè gli operai possano agire con minor incomodo e minor pericolo per le esalazioni del piombo. Bisogna evitare accuratamente di innalzare la temperatura delle stufe, oltre al limite che abbiamo indicato, poichè si consumerebbe inutilmente una parte dell' acido acetico, il quale decomporrebbesi troppo presto sul piombo, sicchè sfuggirebbe senza effetto gran parte dell' acido carbonico prodottosi.

Modificossi talora questo metodo aggiugnendo nei vasi ov' è l' aceto piccole quantità di carbonato di soda, di potassa o di calce; ma in tal guisa impiegasi una parte dell' acido acetico a produrre un effetto che può, con maggiore economia, ottenersi coll'acido idroclorico, che è meno costoso, nel modo che ora indicheremo; inoltre l' emissione dell' acido carbonico, non essendo allora regolare e facendosi istantaneamente e prima che il piombo sia intaccato dai vapori dell'aceto, il risultamento è meno vantaggioso. In luogo di questo vecchio metodo imaginossi di porre della creta in polvere entro solide bottiglie di maiolica, versarvi sopra dell' acido idroclorico molto diluito con acqua, e otturare poscia le bocce con un turacciolo di legno tenero forato d'un buco capillare. Ne risulta uno svolgimento d' acido carbonico, il quale spargesi nella cassa tanto più lentamente quanto più piccolo è il buco del turacciolo.

Questo metodo, quale lo abbiamo fin qui descritto, può servire alla fabbricazione del carbonato di piombo, ma si ottiene più economia e principalmente più sollecitudine, introducendo nelle casse alternativamente dell'aria atmosferica e del vapore d'aceto. A tal fine servono le aperture che sonosi lasciate ai lati delle casse, come più addietro accennammo. Questi fori sono otturati con cocchiumi di terra bene rotondati, che si lutano col mastice di cacio, albume e calce. Ogni giorno introducesi per queste aperture il collo d' una storta che contiene o dell' acido acetico che si riscalda ponendo la storta sopra d' un fornello portatile, o un miscuglio d'acetato di calce e di acido solforico, nel qual caso risparmiasi il riscaldamento. Adoperando l' acido solforico concentrato con una soluzione saturata di acetato calcare, il calore che sviluppasi naturalmente basta per volatilizzare l'acido acetico e l'operazione è assai più sollecita. Il basso prezzo cui

Digitized by Google

trovasi in oggi l'acido solforico non lascia verun dubbio sull' economia dell' uso di esso in tal caso. Questa introduzione dell'acido acetico nelle casse deve ripetersi almeno una volta al giorno e sempre in piccole quantità. Dodici ore dopo l'introduzione dei vapori acetici, sturansi per alcuni momenti le casse, ciò che accelera di molto la produzione del carbonato. Col metodo che abbiamo indicato la operazione, in luogo di durare da 20 a 25 giorni, si termina in una settimana.

Le dimensioni delle casse sono per lo più di 6 piedi (2^{m},0) di lunghezza, su 3 piedi e 2 pollici (1^{m},05) di larghezza e profondità, e ogni stanza ne contiene da 60 fino a 100. In ciò nulla vi ha di fisso dipendendo il tutto dalla estensione della fabbricazione e del locale onde si può disporre. Giova però riflettere che quanto al riscaldamento, le spese saranno tanto minori quanto più vasta sarà la officina e quanto maggiore sarà il numero di casse che essa contiene.

Quando apronsi le casse trovansi le lastre di piombo gonfie e di grossezza quasi doppia di quella che avevano dapprima, ed è perciò che nel disporle sui paralellopipedi di terra cotta fa d'uopo lasciare fra loro uno spazio sufficiente. Levansi queste lastre, si mettono sopra un graticcio di vimini scortecciati, posto sopra un' ampia tinozza di legno bianco, battonsi leggermente e vi si versa sopra di tratto in tratto dell' acqua che cade da un serbatoio a grande altezza; quest' acqua trascina nella tinozza attraverso al graticcio il carbonato di piombo misto ad una materia più leggera, che supponesi essere un sotto-acetato, e che si decompone, producendo del carbonato di piombo coll' aggiunta d'una piccola quantità di bel carbonato di soda. Agitasi vivamente il tutto con un rastrello di legno bianco, si lascia ben deporre e si decanta; il residuo si getta in una seconda tinozza anch'essa di legno bianco che tiene alla parte superiore, circa 6 pollici al di sotto dell' orlo, un grande robinetto di legno. Questa prima tinozza è posta più alta d'una seconda, di modo che aprendo il robinetto, il liquore possa colare in quest'ultima; le cose sono disposte alla stessa guisa fra la seconda tinozza e una terza e fra quest' ultima ed una quarta che poggia immediatamente sul suolo dell' officina. Il carbonato di piombo levato dalla tina ove si è operata la decomposizione col carbonato di soda agitasi per qualche tempo con acqua purissima scevra più che sia possibile di ferro. Dopo aver lasciato in quiete il tutto per alcuni minuti si apre il primo robinetto e la parte più leggera del carbonato passa nella seconda tinozza ove si aggiunge ugualmente dell'acqua pura; agitasi in questa seconda tinozza, lasciasi alquanto deporre, poi si decanta nella terza, nella quale ripetonsi le stesse operazioni, facendo in appresso passare il liquore nella quarta tinozza. Si vede senza estendersi maggiormente che lo scopo di queste ripetute decantazioni successive si è quello di scompartire tutto il carbonato di piombo in quattro parti secondo il grado di loro finezza. Questa operazione si ripete più volte facendo scolare il liquido superiore delle tinozze dopo averlo lasciato in quiete quanto occorre, perchè tutta la massa della biacca si compartisca, presso a poco ugualmente nelle quattro tinozze, il che dà quattro differenti qualità di biacca. Dopo fatta questa divisione la biacca non è però ancora lavata abbastanza; bisogna rinnovare l'aggiunta d'acqua, il riposo e la decantazione separatamente in ogni tinozza. Quanto più si ripeteranno i lavacri più

Digitized by Google

bello sarà il prodotto purchè l'acqua impiegata in essi sia ben pura; se fosse ferruginosa i lavacri sarebbero più dannosi che utili. In Inghilterra non si vende che poco carbonato di piombo in istato assolutamente puro. Quello che si conserva tale prendesi sempre dalla quarta tinozza. Quello delle altre tre si mesce con più o meno di sostanze straniere. Il miscuglio più grossolano e più comune si fa con quello della prima tinozza, cui si aggiunge della più bella steatite che si possa rinvenire. La biacca delle tinozze intermedie dei numeri 2 e 3, si mesce con solfato di barite, il quale fra le sostanze, che dicevansi un tempo terrose, è quello che meglio conviene a tal uopo e che ha maggiore analogia colla biacca nei suoi usi per la pittura, non che pel suo peso e per la sua opacità. Sicchè l'uso di esso sarebbe utilissimo se non contenesse spesso degli ossidi di ferro e di manganese che ne alterano la bianchezza. Per ispogliarnelo quanto è possibile, dopo averlo macinato e prima di mescervi il carbonato di piombo, lo si lava ripetutamente, lasciando ogni volta colare l'acqua che trae seco l'ossido di ferro che è meno pesante.

Non si può mescer bene il carbonato di piombo colla steatite o col solfato di barite in maniera da produrne un tutto omogeneo, che macinando il miscuglio in un mulino che qui non descriveremo per essere affatto simile a quello che adoperano i fabbricatori di porcellana per mescere le paste da essi formate.

Trovansi in commercio alcune biacche, le quali contengono fino a 8 parti di sostanze straniere sopra una di carbonato di piombo, e vi si trovano pure tutti i gradi intermedii. In generale quando nella biacca non v'abbia più che la metà del suo peso di steatite o di due terzi di solfato di barite, la proporzione di carbonato di piombo che rimane in questi due casi le conserva ancora quelle proprietà che in essa ricercansi per la pittura degli edifizii. Pei pittori di quadri però, pei miniatori e pegl'inverniciatori occorre la biacca pura, nè vi si può sostituire alcun'altra sostanza.

Non estenderemo più a lungo questo articolo, nè aggiungeremo nulla a quanto si è detto all'articolo BIACCA sulla formazione dei pani di essa limitandoci solo ad accennare che le ultime preparazioni che non hanno altro oggetto tranne quello d'imitare la biacca d'Olanda, sono molto nocive alla salute degli operai, e che perciò gli Inglesi, superiori ai pregiudizii ed alla moda, hanno soppresso quasi generalmente la riduzione della loro biacca in pani conici, la quale nulla aggiunge al reale valore di essa: si limitano eglino a prendere la pasta della biacca e farla sgocciolare sopra piastre di terra cotta, indi asciugarla nella stufa.

È pure da avvertirsi che tanto il mulino che serve a mescolare il carbonato di piombo col solfato di barite o colla steatite quanto tutti gli utensili che servono alla fabbricazione della biacca, non devono contenere ferro, che si irruginisce immediatamente e colora la biacca in modo disaggradevole. L'asse delle macine può esser fatto di legno o di ottone al pari del collare e della bronzina. Quanto alle tinozze, rastrelli, ec., devono scegliersi di legno ben bianco, e quando sono nuovi lavarli più volte con una lisciva molto calda di sotto carbonato di soda, indi sciacquarli perfettamente. Ad onta di tutte queste cautele nelle prime operazioni la biacca riesce sempre alquanto colorita, nè questo effetto cessa che quando i pori del legno sono impregnati di carbonato di piombo, il che ben presto succede.

Digitized by Google

Carbonato di potassa. Il carbonato di potassa puro non si adopera che nei laboratorii di chimica; misto però alla potassa caustica ed a varii altri sali forma la POTASSA del commercio che si trae dalle ceneri dei vegetali, come indicheremo a quella parola. Talora se la tragge dalla feccia del vino ed allora forma circa la metà del peso delle CENERI *di feccia* (V. questa parola).

Carbonato di rame. Questo carbonato trovasi in due stati diversi, in quello di un bellissimo color verde che chiamasi *malachite*, e trovasi talvolta voluminoso in Siberia ed in piccoli cristalli, in vene, in reni o filoni, di color azzurro brillante, detto *azzurro di montagna.* Nel primo stato, il carbonato di rame è pregiatissimo per farne mobiglie, ed alcuni oggetti di valore; si può ottenerlo sotto forma polverosa, precipitando la dissoluzione di qualche sale di rame con un carbonato alcalino. Recentemente Bequerel dimostrò che puossi ottenere una incrostazione sopra un calcareo grossolano, con un metodo che finora non produsse che risultamenti scientifici, ma la cui applicazione alle arti può divenire un giorno importante. Si mette una piastra di calcareo in una dissoluzione di nitrato di rame; formasi tosto alla superficie uno strato di carbonato di rame verde; quando questo strato è giunto a molta grossezza, si leva la pietra, e la si tuffa in una dissoluzione di carbonato di soda. Dopo qualche tempo l'azione è finita, e trovasi uno strato uniforme di carbonato di rame che ricopre la pietra sopra tutte le parti; la sua tinta possede la lucidezza della malachite, e se la pietra può assumere un pulimento conveniente, essa imita in modo non ispregevole il carbonato naturale. Se invece di pietra calcarea grossolana si prende un alabastro calcareo che possa venir penetrato dalla dissoluzione di rame, si ottengono delle vene che danno all'oggetto così preparato l'apparenza della malachite. Ulteriori ricerche condurranno probabilmente ad altri effetti interessanti per le arti.

Il carbonato azzurro, che costituisce le ceneri azzurre inglesi, non venne sinora preparato direttamente che in Inghilterra, ove si fa un secreto del metodo con cui si ottiene questo colore ch'è di un uso estesissimo nella fabbricazione delle carte stampate: le CENERI *azzurre* (V. questa parola) preparate in Francia, hanno una composizione totalmente diversa.

Carbonato di soda. Questa sostanza costituisce la parte utile delle sode naturali ed artifiziali, e quando è secca e pura è composta di 390 di soda e di 276 di acido carbonico: il carbonato di soda così puro è bianco, acre, un po' caustico, più solubile a caldo che a freddo; la sua soluzione fatta a caldo, cristallizza raffreddandosi in prismi romboidali; questi cristalli esposti all'aria cadono in efflorescenza, perdono l'acqua di cristallizzazione e cadono in polvere finissima. Possono fondersi a temperatura poco elevata nella loro acqua di cristallizzazione; ma quando sono diseccati non si fondono che ad una temperatura superiore al calore rovente.

Riserbandoci all'articolo SODA il parlare del modo di preparare il carbonato impuro del commercio indicheremo qui soltanto il modo di depurarlo.

Ordinariamente purificasi il carbonato di soda con ripetute cristallizzazioni; ma operando in siffatta guisa, il sale ritiene interposta sì gran copia d'acqua madre, che occorrono molte operazioni per ispogliarlo interamente d'ogni estranea sostanza, nè si ottiene da ultimo che uno

Digitized by Google

scarso prodotto. Il metodo seguente, parve a Gay-Lussac assai più vantaggioso ed utile a farsi conoscere. Questo metodo è analogo a quello che seguesi in Francia per la depurazione del salpietra, ed ecco in che consista: prendonsi dei cristalli di carbonato di soda quali trovansi in commercio, lavansi e sciolgonsi a caldo. Lasciasi poi raffreddare la soluzione agitando continuamente con una spatola per turbarne la cristallizzazione, e non ottenere che minuti cristalli granellosi. Può sollecitarsi il raffreddamento tenendo immerso in acqua fredda il vaso che contiene la soluzione salina. Accade talvolta che la dissoluzione, quantunque molto raffreddata non cristallizzi, locchè fa poi tutto d'un tratto, ed allora è in quel momento principalmente che fa d' uopo agitare vivamente per impedire che i cristalli si agglomerino. Si può evitare questo ritardo di cristallizzazione gettando un pizzico di cristalli nella soluzione quando questa comincia ad essere soprassaturata. Pongonsi i cristalli così ottenuti in un imbuto, nel cui cannello si è posto un po' di stoppa o di cotone per impedire loro di cadere. Lasciansi prima sgocciolare, poi s' innaffiano con piccole quantità di acqua distillata, non bagnandoli di nuovo se non è scolata l'acqua posta dapprima. Di tratto in tratto si assaggiano le acque di lavacro con nitrato d'argento saturato d'acido nitrico, e si è certi che la depurazione del sale è compiuta quando il liquore resta trasparente, nè più s' intorbida. Con questa prima operazione si otterrà in tal guisa più della metà del carbonato di soda impiegato perfettamente puro. L'acqua-madre e le acque di lavacro potranno anch'esse venire evaporate come si è detto. Lo stesso mezzo di depurazione sarebbe vantaggioso per molti altri sali. La sua efficacia si fonda sulla facilità con cui lasciansi penetrare dall' acqua i cristalli a granelli minuti quanto l'arena, come sono quelli che si ottengono con una cristallizzazione turbata.

Il carbonato di soda si adopera nelle vetraie, ove si trasforma in silicato di soda; forma la base del borrace o borrato di soda, del fosfato, tartrato e bicarbonato, dell'ultimo dei quali parleremo qui in seguito; adoprasi per ottenerne un solfito che si usa per imbianchire i lavori di sparto, e nella precipitazione delle lacche colorate e di quella di robbia principalmente; serve anche spesso alla tintura.

Carbonato di zinco. Trovasi in istato naturale e forma la miniera di zinco cui dicesi CALAMINA (V. ZINCO).

Bicarbonati. Siccome abbiamo detto precedentemente, i carbonati alcalini possono combinarsi con una maggior proporzione di acido, e formare dei sali meno solubili che in istato neutro, i quali si distinguono sovente col nome di *carbonati soprassaturati*. Si preparano mettendo a contatto per molto tempo coll' acido carbonico i carbonati. Non parleremo qui che della preparazione del bicarbonato di soda usato presentemente in grande quantità per alcune preparazioni igieniche.

Siccome i bicarbonati vengono decomposti ad una temperatura inferiore a quella della ebollizione dell' acqua, non si può discioglierli nell'acqua calda senza decomporli in parte, e perciò conviene prepararli alla temperatura ordinaria: due metodi vengono seguiti.

Solitamente si introduce il gas acido carbonico in una dissoluzione saturata a freddo di carbonato di soda cristallizzato. Adoperasi in tal caso l'apparato di Woulf, composto, secondo la quantità che si vuole fabbricarne, di fiaschi di vetro o di

Digitized by Google

giare di terra. La sola precauzione da aversi consiste nel fare i tubi di tale calibro che il sale cristallizzato non li ostruisca; bisogna anche frangere di tratto in tratto i cristalli che si attaccano al tubo perchè presto o tardi impedirebbero il passaggio del gas. Siccome il gas acido carbonico è poco solubile, così quando le bolle possono svolgersi direttamente attraverso del liquido ne sfugge una gran parte senza combinarsi: si rende più facile la dissoluzione, riunendo i liquori in un tubo inclinato di 15 a 20°, al fondo del quale si fa giungere il tubo conduttore del gas. Obbligato allora a percorrere tutta l' estensione del liquido, le bolle si disciolgono assai più facilmente. Si solleciterebbe anche la formazione del bicarbonato, praticando di distanza in distanza qualche cavità nella parte superiore del tubo, affinchè il gas ritenuto momentaneamente restasse più lungo tempo a contatto col liquido, e agisse meglio sopra di esso.

Il bicarbonato che ottiensi con questo metodo, deponesi a poco a poco sotto forma di cristalli; l'operazione è terminata quando il liquore, messo a contatto con una dissoluzione di solfato di magnesia, non fornisce alcun precipitato.

Se non si adoperasse una dissoluzione di carbonato di soda saturata a freddo non si otterrebbe tutto il bicarbonato possibile.

La quantità di gas acido carbonico che si svolge giornalmente dalle acque minerali potrebbe servire, con grande economia, a preparare grandi quantità di bicarbonato. D'Arcet aveva fatto disporre a tal uopo un apparato semplicissimo, col quale un farmacista di Vichy aveva cominciato a fabbricar questo sale in grande; egli però abbandonò questa sorgente di lucro, la quale viene presentemente trattata dai signori Brosson, i quali possono mettere in commercio una immensa quantità di bicarbonato di soda, il che darà certo origine a nuove applicazioni di esso. Riporteremo qui le istruzioni di D'Arcet.

L'apparato è composto d' un imbuto che serve a raccogliere il gas, e d'un tubo che lo conduce in una cassa ove si opera la dissoluzione. Il carbonato di soda cristallizzato contiene 15 di acido carbonico, 21 di soda e 64 di acqua. Il bicarbonato contiene, 50 di acido, 35 di soda e 15 di acqua. Per fabbricare 100 chilogrammi di bicarbonato, occorrono 167 chilogrammi di carbonato, e siccome le spese di fabbricazione sono all'incirca nulle, questa preparazione offre grandi vantaggi, e deve far ribassare di molto il valore di questo sale.

La fig. 5 della Tav. VI delle *Arti chimiche*, mostra il disegno dell'apparato fatto eseguire dal D'Arcet.

a, Spaccato verticale del bacino della fontana.

b,*b*, Spaccato del muro.

c,*d*, Imbuto di latta.

e, Tavola posta attraverso il bacino, nella quale entra la canna dell' imbuto fissatavi solidamente.

f, Pietre che servono a tenere stabile l'apparato.

g, Tubo di latta che conduce il gas.

h, Tinozza di legno bianco, o di terra cotta, ripiena di soluzione salina o di carbonato di soda.

i, Carbonato di soda puro, posto sopra una graticola di legno, entro sacchi di tela, o in uno staccio, ed immerso alcuni centimetri nella soluzione contenuta nella tinozza *h*.

l, Staccio composto di graticole di legno.

m, Tubo che scarica l' acqua della fontana quando il suo livello si alza di troppo.

Digitized by Google

n, Foro del fondo.

s, Sorgente termale gassosa.

Il carbonato di soda, contenuto nei sacchi, si discioglie a poco a poco nell'acqua che satura, e il gas acido carbonico si combina col sale e produce il bicarbonato che deponesi in polvere granellosa, mentre il liquido resta sempre saturato, attesa la dissoluzione di una nuova quantità di carbonato.

Si tolgono i sacchi o gli stacci prima di smontare l'apparato, affinchè il liquore si saturi compiutamente di gas acido carbonico, e si evita così la necessità di lavare i cristalli per ispogliarli del poco carbonato di cui si impregnerebbero.

A Vichy si può, per sette ad otto mesi continui dell'anno, raccogliere il gas senza nuocere all'uso dei bagni che si fanno solamente nell'estate. La sorgente, sopra la quale fece D'Arcet le sue esperienze fornisce 19 litri di gas al minuto, e potrebbe in conseguenza produrre 246 chilogrammi di bicarbonato ogni 24 ore. Le sorgenti dell'*Hopital* e del *Grand Puits*, danno, la prima 74 e la seconda 32 litri di gas.

La temperatura ordinaria dell'acqua è di 38° centigradi circa. La massa del liquido dell'apparato si mantiene a circa 30 gradi; il liquido allora contiene una maggior quantità di carbonato di soda in dissoluzione; in conseguenza si produce anche una maggior quantità di bicarbonato.

(H. Gaulthier de Claubry—Dumas—Berzelio—Gay-Lussac—Payen—Pelouze).

CARBONCHIO. V. carbone.

CARBONE. Tra i corpi semplici che la natura ci offre, uno dei più importanti, pei molti usi a cui serve, è senza dubbio il carbone, che i chimici chiamano carbonio, quando lo considerano scevro dalle materie straniere che contiene quello fornitoci dalle sostanze organiche, e quello proveniente dai carboni fossili, costituente, cioè, la base isolata di varii composti, come sarebbero l'acido carbonico, il cloruro, l'idrogeno, ec.

Tratteremo qui in generale del carbone propriamente detto, e delle sue proprietà fisiche e chimiche, riserbandoci a parlare in articoli separati delle varie sorta di carboni, nonchè del carbonio in istato puro.

Proprietà fisiche. Le proprietà del carbone sono molto variabili, sotto certi rapporti. È sempre nero, la sua frattura è quasi sempre splendente, ma quando viene ridotto in polvere è appannato. Non è mai trasparente. Quando la sostanza da cui procede non è fusibile, il carbone conserva la forma dei frammenti esposti al fuoco. Nel caso contrario esso è rigonfiato, cavernoso, e si può dire anco che ha conservato veramente la forma che era propria della sostanza nel momento in cui venne carbonizzata. Tale è il carbone di zucchero, quello di gomma, quello di gelatina, ec. Infatti queste sostanze si fondono al principio, quindi si riempiono di bolle prodotte dal vapore d'acqua o dai gas che si sviluppano; esse si solidificano in questo stato, e si carbonizzano in seguito compiutamente, perdendo gli altri principii costituenti che esse contengono.

Il carbone è qualche volta anco in polvere, il che accade sempre quando si carbonizza una sostanza organica mischiata con un corpo fisso al fuoco, che tenga lontane le une dalle altre le molecole di carbone a misura che divengono libere. Accade lo stesso anche quando si decompone col calore una sostanza volatile, obbligandola a passare per un tubo rovente. In quest'ultimo caso il carbone si depone nel tubo, ne prende la

Digitized by Google

forma e il liscio, e si distacca in pellicole più o meno splendenti dal lato del contatto, ma sempre appannate dall' altro lato. Se però i tubi vengono riscaldati a lungo, le molecole di carbone si condensano, ed acquistano molta aggregazione. Si è per tal modo che qualche volta si trovano nei tubi, in cui si produce il gas illuminante, dei carboni deposti che hanno una densità quasi eguale a quella del diamante, che fanno fuoco coll'acciarino e rigano il vetro, conservando però l'opacità ed il color proprio del carbone ordinario.

Le proprietà del carbone variano secondo la natura della sostanza donde lo si è tratto (V. CARBONE *di legna*, COKE, ec.) e la temperatura che ha sostenuto. I legni compatti danno dei carboni più compatti dei legni di tessuto molle. Le temperature elevate aumentano la compattezza del carbone. Questa ed alcune altre differenze vennero osservate da alcuni chimici, e recentemente da Chevreusse.

Relativamente alla facilità conduttrice del carbone pel calorico, le esperienze di Berzelio hanno dimostrato (*Trattato sul Cannello ferruminatorio*) che viene notabilmente aumentata nei carboni che hanno subìto una temperatura molto elevata, come quelli che sfuggono alla combustione negli alti forni, e che si trovano tra le scorie. Questi carboni sono così buoni conduttori che alcuni pezzi lunghi 5 o 6 pollici, arroventati al cannello da un lato, si riscaldano al punto da non poterli toccare dall'altro lato senza scottarsi le dita.

Quest' ultima facoltà è evidentemente legata colla combustibilità, e vi fa ostacolo. Se si eleva a rosso la temperatura sopra qualche punto d' un carbone cattivo conduttore, esso continuerà ad abbruciarsi. Riscaldato a rosso egualmente un carbone buon conduttore, propagandosi tosto nella massa l' eccesso di temperatura, il punto arroventato si raffredderà in modo da estinguersi. Per una data qualità di legna, i carboni che non sono stati arroventati si abbruceranno più celeremente, mentre i carboni stati arroventati si abbruceranno lentamente e sosteranno il fuoco più a lungo. I carboni ottenuti per distillazione trovansi in generale nel primo caso, i carboni delle carbonaie trovansi più vicini al secondo, quantunque sieno lontani dal massimo.

Non si avrebbe però che un' idea incompleta di questo genere di proprietà, se non si facessero entrare nelle considerazioni precedenti, quelle che si riferiscono allo stato del legno da cui proviene il carbone. I legni compatti danno dei carboni meno combustibili dei legni porosi. Infatti, i vuoti contenuti nel carbone essendo riempiuti d' aria, diminuiscono la sua conducibilità pel calorico, cosicchè la massa ne conduce tanto meno, quanto maggiore è la quantità dei pori che contiene.

Da ciò risulta che i combustibili molto leggeri e poco carbonizzati daranno del carbone molto combustibile. Tale è quello dei canapuli ; tali saranno ancora, ma ad un minor grado, la brace dei formai e i carboni dei legni bianchi. Il carbone procedente dalle vecchie tele di lino, possiede tale combustibilità, che in molti paesi se ne fa uso come esca. Se ne riempie una scatola di latta, al di sopra della quale si batte coll' acciarino ; le scintille in ignizione che quest' ultimo emette, bastano per infiammare questo carbone, il quale serve ad accendere i solfanelli, purchè si abbia cura d'attivare la combustione soffiando leggermente sul punto infiammato.

Perciò conviene far uso di carbone di legna leggere per la fabbricazione della

Digitized by Google

POLVERE *da schioppo*. Quello che arde più facilmente, già proposto da Proust, proviene dai canapuli; solitamente però si adopera il carbone di ramno, la cui infiammabilità si aumenta secondo il grado di carbonizzazione: esso contiene tuttavia molta materia organica in uno stato particolare che si approssima a quello della così detta *ulmina*: da questo modo di preparazione del carbone dipende la superiorità che la polvere inglese conservò per molto tempo su quella degli altri Stati.

La combustibilità del carbone ordinariamente si aumenta quanto più esso trovasi diviso; per esempio, se si calcina la raschiatura di sovero coll' acetato di rame, col cloruro d'ammoniaca e di platino, o con alcuni altri corpi, il carbone ottenuto può infiammarsi appena lo si riscalda leggermente sulla fiamma dell' alcoole, e continua ad ardere da sè medesimo finchè trovasi totalmente consumato (V. CARBONE *per tagliare il vetro*).

I carboni di legno duro saranno, al contrario, poco combustibili, e lo saranno tanto meno quanto più elevata sarà stata la temperatura che hanno subìto. I carboni di quercia, di faggio, si abbruciano di già meno bene di quelli di legno bianco; ma i carboni di bosso, d'ebano si abbruciano tanto meno ancora più difficilmente. Sotto questo rapporto, sono rimarchevoli i carboni procedenti dalle sostanze organiche fusibili. Quando sono state sottoposte ad una temperatura molto elevata, non si abbruciano che con moltissima difficoltà, e si estinguono tosto che si cessa di riscaldarli, quando si opera nell' aria.

Nell'ossigeno tutti questi carboni, accesi che siano, continuano ad abbruciarsi; ma le combustioni sono assai più vive e più rapide nei carboni porosi, stati poco riscaldati che negli altri.

Varie applicazioni si fecero della poca conducibilità pel calorico di alcuni carboni. Lo si adoperò per impedire il disperdimento del calore circondando con esso le vetrine e le stufe dei giardini, oppure per produrre un effetto inverso nelle casse destinate a conservare od a trasportare il ghiaccio, guarentendole dall'azione del calorico dell'aria che le circonda. Si intonacarono di carbone i muri delle spalliere o l'interno delle casse esposte alla luce, perciocchè in tal caso il carbone assorbe pel suo color nero, il calorico dei raggi del sole, e per la sua poca conducibilità lo conserva a lungo anche dopo che i raggi solari più non cadono sopra di esso.

Nella stessa maniera che abbiamo veduto che i carboni sono più o meno conduttori del calorico, secondo che vennero preparati a temperatura più o meno elevata, e sono più o meno compatti, varia parimenti la loro conducibilità pel fluido elettrico essendo piccolissima nei carboni porosi e leggeri, grande, all' opposto, in quelli pesanti e compatti. Una importante avvertenza per la costruzione dei PARAFULMINI deducesi dalla cognizione di questi fatti, cioè, non doversi nella costruzione di essi adoperare che un carbone molto compatto, poichè altrimenti l' effetto di esso sarebbe piuttosto nocivo che utile.

Un bell' effetto ottenuto dal carbone compatto, preparatosi arroventandolo a bianchezza in un crogiuolo, e reso in tal guisa buon conduttore dell' elettricità si è il seguente.

Si apparecchia una pila di 20 coppie di 6 pollici quadrati, e si adattano all'estremità del conduttore due piccoli coni di carbone calcinato; al momento in cui le punte di questi coni verranno poste a contatto si produrrà una viva incandescenza, il cui splendore non può es-

Digitized by Google

sere parogonato che a quello del sole. Questo fenomeno durerà per alcuni minuti, e non cesserà che a misura che la pila perderà la sua forza elettrica. Per verità, se i carboni si troveranno nell' aria, abbruceranno e si consumeranno; ma riavvicinandoli di tempo in tempo, l' effetto ricomparirà. Questa bella esperienza fu fatta per la prima volta da Davy, col mezzo di una pila di due mila coppie; l' effetto che esso ne ottenne può essere considerato come uno dei più bei fenomeni elettrici. Infatti avendo Arago misurata l' intensità della luce con una pila di 500 coppie di 4 pollici quadrati, appartenente al De la Rive, celebre chimico di Ginevra, trovò che era eguale a quella di 500 candele.

Nell' aria gli effetti si complicano pel calore prodotto dalla riunione delle due elettricità, e per quello procedente dalla combustione del carbone; ma se si pongono i carboni nel vuoto, l' intensità della luce è tuttavia uguale a quella che si osserva nei casi precedenti. Colla sua potente pila Davy ha potuto anche allontanare a poco a poco i carboni senza distruggere la trasmissione del fluido elettrico. La corrente in luogo di seguire la linea retta, si è incurvata, ed ha prodotto un arco luminoso di 4 pollici di lunghezza, il cui splendore non poteva essere sostenuto dagli occhi.

Esaminando più da vicino questi fenomeni, si vide che i carboni impiegati subivano qualche alterazione. Quello che trasmette il fluido negativo si corrode, si incava a cono, mentre quello che trasmette il fluido positivo si ricopre di una crosta carbonacea proporzionale alla quantità perduta dall' altro polo. Evvi dunque in questo fenomeno qualche cosa che indica un poco di volatilità nel carbone, ma rimane incerto se questa volatilizzazione sia dovuta all'alta elevazione di temperatura, oppure al trasporto eseguito dallo stesso fluido elettrico.

Questi cangiamenti che si producono nel carbone riguardo alla sua conducibilità e combustibilità, secondo la temperatura a cui venne esposto si possono vedere a colpo d'occhio nel quadro che segue:

	Carbone non arroventato.	*Carbone arroventato.*	*Carbone riscaldato a bianchezza.*
Facoltà conduttrice dell' elettricità.	Non conduttori.	Buon conduttore.	Eccellente conduttore.
Id. del calore.	Cattivo conduttore.	Buon conduttore.	Eccellente conduttore.
Combustibilità.	Facile.	Meno facile.	Difficile.

Il carbone esposto all' aria assorbe una certa proporzione di umidità però piccolissima (V. CARBONE *di legna*); ma se s' immerge nell' acqua, il carbone di pioppo, per esempio, può prenderne fino a sette volte e mezza il suo peso quando non fu arroventato, nel qual caso ne prende circa cinque volte; quello di guaiaco, non arroventato, ne prende 77 centesimi, e quello arroventato 46 per 100. Il carbone nei magazzini soggiace all'azione dell'umidità atmosferica, e si trova quasi sempre esposto alla pioggia, oltrechè si suole anche raffreddarlo gettandovi dell' acqua; perciò ne contiene sempre all' incirca un deci-

Digitized by Google

mo del proprio peso, il quale, non solo scema d'altrettanto la forza calorifica di un dato peso di carbone, ma di più consuma inutilmente una grande quantità di calore che è necessaria per vaporizzare questa acqua.

Da questa proprietà del carbone di prontamente assorbire l'umidità, tanto se questa sia già ridotta in vapori, quanto se provenga dalla presenza d'un liquido trasse partito l'industria applicando il carbone disposto a strati sul suolo o lungo le pareti contenuto da un assito per rendere asciutte le stanze che per qualsiasi difetto di costruzione o di posizione peccassero d'umidità. Nelle navi chiudonsi i barili che contengono la polvere da cannone in un barile più grande e riempiesi l'intervallo con polvere di carbone, che serve in tal guisa a guarentire ottimamente la polvere per molti anni dalla umidità delle navi, ed anche per qualche mese nell'acqua stessa. La proprietà di assorbire grande quantità di acqua e di trattenerla per lungo tempo è una forse delle prime ragioni che rendono utile il carbone per l'acconciamento delle terre.

I luoghi, per esempio, ove si è fabbricato il carbone rimangono per qualche tempo infecondi, attesa la calcinazione della terra; ma se questa si rivolta in modo da mescerla con altra non alterata, se ne ottiene un abbondante prodotto, ed il Bosc asserisce esser egli stato testimonio che un terreno ove si era abbruciato del carbone diede un prodotto di orzo quadruplo di un ugual tratto di terra vicina nell'anno stesso. I coltivatori di frutta mettono spesso alcune manciate di carbone appiedi delle loro spalliere esposte a mezzo-giorno per mantenervi la freschezza e l'umidità. In Inghilterra si fa anche uso in grande del carbone di legno come acconciamento, e lo si farebbe più spesso se la scarsezza della sostanza non lo impedisse.

Quello che importa di notare si è, che quantunque, come abbiamo veduto, il carbone sia inalterabile, pure Fourcroy dimostrò con esperienze dirette che a lungo andare decompone l'acqua per la sua maggiore affinità per l'ossigeno, sicchè in fatto, massime quando non sia posto a grande profondità, influisce a fertilizzare le terre anche fornendo loro del carbonio.

Nella stessa maniera che il carbone assorbe il vapore sparso nell'aria esso agisce anche gli altri vapori come quelli dell'alcoole, dell'etere, ec.

Alla temperatura ordinaria, il carbone non esercita azione alcuna sull'aria nè sui gas; ma avviene il contrario quando, dopo averlo riscaldato e lasciato raffreddare fuori del contatto dell'aria, lo si fa passare in una campana contenente qualche specie di gas: ne assorbe in varie quantità che dipendono dalla sua azione fisica come corpo poroso, e da una azione chimica, della cui esistenza non si può dubitare qualora riflettasi alle differenti proporzioni dei diversi gas ch'esso può condensare.

Tra i corpi porosi il carbone che proviene dalle legna è uno di quelli che possedono questa proprietà al più alto grado. Questo assorbimento non ha più luogo ad una temperatura di 100 gradi, ed aumenta d'intensità a misura che la temperatura si abbassa. I gas assorbiti si sprigionano di nuovo nel vuoto. Da questi due fatti si potrebbe quasi dedurne che la reazione è puramente fisica, e quest'opinione verrebbe ancora confermata dai risultamenti seguenti. I carboni leggeri a pori larghi, e quelli troppo densi a pori ristretti, assorbono meno gas di quelli che tengono il mezzo. Il carbone in polvere ne assorbe meno che lo stesso

Digitized by Google

carbone in pezzi; finalmente il carbone saturato di un gas agisce pochissimo sopra un altro gas. Ma tutte queste circostanze che si attaccano ad idee puramente fisiche, non possono spiegare l'enorme differenza che esiste nell'azione dello stesso carbone sopra gas di natura diversa. Ecco infatti il quadro compilato da Th. de Saussure dietro le sue proprie osservazioni.

1 misura di carbone di legna assorbe:

90 misure di ammoniaca.
85 *id.* di acido idroclorico.
65 *id.* di acido solforoso.
55 *id.* di acido idrosolforico.
40 *id.* di protossido d'azoto.
35 *id.* di acido carbonico.

35,00 misure di idrogeno bicarbonato.
9,42 *id.* di ossido di carbonio.
9,25 *id.* di ossigeno.
7,50 *id.* di azoto.
1,75 *id.* di idrogeno.

Questo assorbimento però non si verifica che quando il carbone viene introdotto nei gas in istato molto secco; in caso diverso, se il carbone è un poco umido l'assorbimento dei gas è molto minore, eccettuato per quelli che hanno grande affinità coll'acqua.

Tre specie di gas vengono decomposti in questo assorbimento: l'ossigeno che si combina in parte col carbonio formando dell'acido carbonico; il protossido di azoto, una parte del cui ossigeno combinasi anch'esso con del carbonio, sicchè producesi anche in tal caso dell'acido carbonico, misto a dell'azoto, rimasto libero e ad una quantità di protossido d'azoto non decomposto; il terzo gas finalmente che si decompone per l'assorbimento del carbone si è l'acido idrosolforico. Quando il carbone che ha assorbito questo gas mettesi a contatto col gas ossigeno, od anche coll'aria atmosferica, l'acido ne rimane decomposto e si forma dell'acqua e dello zolfo sviluppandosi molto calorico; se si introduce il carbone in un miscuglio di ossigeno e di acido idrosolforico questi due gas si combinano con detonazione, producendosi dell'acqua e dello zolfo.

Cacciansi i gas del carbone risealdandolo a 100°, ponendolo nel vuoto, od anche immergendolo nell'acqua; in quest'ultimo caso i gas verranno scacciati con tanta forza che, se l'acqua è in vasi chiusi ed il carbone sia in quantità sufficiente, il gas che si sviluppa vi si comprime notabilmente.

Proprietà chimiche. Alla temperatura ordinaria, l'ossigeno o l'aria non hanno sul carbone veruna azione, tranne quella che abbiamo veduto prodursi nel caso dell'assorbimento e fra le molte prove che si potrebbero addurre di questo fatto ne sceglieremo una delle più convincenti ed è la perfetta inalterabilità dell'inchiostro degli antichi che era composto di nero fumo stemperato in una soluzione di gomma. Questo inchiostro resistè a tutte le cause di distruzione che agirono successivamente sui manoscritti di Ercolano. Egli è a motivo di questa inalterabilità del carbone che si carbonizzano la superficie dei pali che si piantano in terra.

Ad un'alta temperatura ed a contatto coll'ossigeno, il carbone si converte in acido carbonico, svolgendo grandissima quantità di calore che dipende dallo stato in cui si trova, e in consegnenza dalla più o meno grande rapidità della sua combustione: questa quantità di calore, è tale che può fondere 105 volte il suo peso di ghiaccio.

Digitized by Google

Lo svolgimento dell'acido carbonico è quello che rende tanto pericolosa la combustione del carbone entro stanze anguste o poco ventilate, come vedemmo agli articoli ACIDO *carbonico* ed ASFISSIA.

I carboni leggeri ardono nell'aria atmosferica senza bisogno di aiuti come vediamo accadere dei carboni di legno; la combustione dei carboni più compatti, come è, per esempio, il coke, non si fa se non che quando si avviva il fuoco con una macchina soffiante o con un cammino costruito in maniera da stabilire nel focolare una forte corrente d'aria o mescendola ad altri combustibili o con altri consimili mezzi. Nel gas ossigeno il carbone arde più rapidamente e si vede cinto d'una fiammolina, la quale proviene dalla formazione di un poco di ossido di carbonio, il quale, bruciandosi poi esso si combina con un'altra parte di ossigeno e riducesi da ultimo in acido carbonico.

Ad un calor rovente il carbone decompone l'acqua e si produce un miscuglio di acido carbonico, ossido di carbonio, idrogeno ed idrogeno semicarbonato. Siccome, trattone il primo, questi gas sono combustibili, così si vede quanto sia dannoso nei casi d'incendii il versare sul fuoco piccole quantità di acqua che ne aumentano la vigoria anzi che spegnerla. I magnani spruzzano d'acqua i carboni nelle loro fucine per varii oggetti, cioè, primieramente per concentrare la combustione nel mezzo della fucina in quel solo tratto ove occorre, in secondo luogo per accrescere l'intensità del calore; e finalmente perchè il gas idrogeno che risulta dalla decomposizione dell'acqua impedisce che il ferro si ossidi e si abbruci. Quantunque non conoscano eglino queste teorie, pure la pratica insegnò loro a valutare l'utilità degli effetti che ne risultano.

Allorchè il carbone, alla temperatura ordinaria, si mette in contatto con un'acqua che contenga qualche sostanza organica decomposta per cui l'acqua abbia un odore fetido, il carbone può distruggere sì compiutamente questo odore, che se l'acqua non contenesse inoltre qualche sostanza salina straniera, diverrebbe perfettamente potabile. Quest'acqua però riprenderebbe, dopo un certo tempo, lo stesso odore di prima, se le materie organiche che essa contiene soggiacessero ad una nuova alterazione sviluppando dei gas della stessa natura di quelli di prima, e se il carbone non si trovasse in quantità sufficiente per continuare ad assorbirli.

Sopra questa proprietà è stabilito l'uso del carbone per purificare l'acqua che dee servir di bevanda, o per conservarla nei lunghi viaggi.

Alcuni contentansi di carbonizzare internamente le botti, ma il migliore effetto si ottiene filtrando l'acqua attraverso il carbone in polvere (V. FILTRO, DEPURAZIONE). Si trae anche partito dalla proprietà disinfettante del carbone per impedire che i carnami si putrefacciano o per risanarli quando hanno subìto una piccola alterazione. Si riconobbe in fatto coll'esperienza che un pezzo di carne od un pesce ravvolti in una massa di carbone, vi si conservano intatti anche nei maggiori calori per un corso di giorni quasi decuplo di quello che avrebbero durato in qualsiasi altra più favorevole situazione. Si riconobbe parimenti che facendo bollire del carname o del pesce in un acqua in cui siasi infusa della polvere di carbone, essi perdono il loro cattivo odore e divengono atti a mangiarsi senza ripugnanza. E' duopo però nel primo caso dar loro dell'aria tutte le notti, e nel secondo cangiar loro l'acqua due o tre volte, altri-

Digitized by Google

menti acquistano un ingrato odore. Il miele fatto bollire sopra il carbone perde il suo sapore, e quand'anche fosse di cattiva qualità acquista quasi interamente quello di un buon siroppo di zucchero. Molti si servono di questo metodo per preparare le confetture, i siroppi ed altri oggetti in cui entra il miele.

Attesa questa proprietà del carbone, esso è ottimo per polire i denti e forma la base di varie pastiglie *antiozeniche* per togliere il cattivo odore dell'alito.

La proprietà disinfettante del carbone venne ancor resa utile nella fabbricazione degli INGRASSI; il carbone, diviso convenientemente, distrugge l'odore delle sostanze organiche putrefatte, a segno che può disinfettare le stesse materie fecali nel tempo che occorre a mescerlo con esso. La materia conosciuta sotto il nome di CARBONE *animalizzato* venne singolarmente vantata da alcuni anni come utilissima per tal effetto; fu cosa lodevolissima il diffonderne l'uso, ma è certo che da moltissimo tempo si conosceva questa proprietà del carbone, la quale, al pari di tante altre utili cose, era rimasta sepolta nei libri, o solamente messa a profitto da alcuni. All'articolo CARBONE *animalizzato* faremo conoscere quanto si riferisce a tale argomento. Vedansi anche gli articoli LATRINE, SCORTICATORE, VOTACESSI.

Il carbone distrugge anche l'amarezza di certe sostanze. Kopff fece varie esperienze su diverse sostanze amare e scoperse che quest'azione variava di molto per ciascheduna di esse. Si fecero tutti gli esperimenti con 2 once (gramme 61) di acqua distillata: 20 grani (1gr.,06) di estratto amaro della pianta di cui particolarmente trattavasi, e con circa 60 grani (3gr.,19) di carbone di legno polverizzato; facevasi digerire il miscuglio ad una temperatura dai 78 agli 86 gradi, e lo si esaminava di tratto in tratto, paragonandolo con altre soluzioni fatte nelle stesse proporzioni, ma senza carbone. L'assenzio, la genziana, la quascia non subirono alcun cangiamento; la corteccia d'arancio, la camomilla, i mille foglie, la saponaria e il musco d'Islanda perdettero tutta la loro amarezza.

L'indivia, il rabarbaro, ec., vennero quasi interamente spogliati del sapore amaro.

Il carbone può anche togliere a molti liquidi coloriti da sostanze organiche, la materia colorante che contengono. Alcune operazioni importantissime dipendono da questa proprietà che offre specialmente il carbone animale, non pel carbonio che esso contiene, ma per lo stato particolare in cui si trova. Di questa proprietà parleremo particolarmente all'articolo CARBONE *animale*.

(GAULTIER DE CLAUBRY—DUMAS—MITSCHERLICH—BERZELIO—POZZI—BOSC.)

CARBONE *animale*. Il carbone animale differisce appena in apparenza dal carbone vegetale per le sue proprietà fisiche o chimiche, ma in fatto però è molto diverso in alcuni punti. Al pari del primo, che ritiene quasi sempre dell'idrogeno, il secondo conserva ostinatamente una certa quantità d'azoto, che è assai difficile di separarne compiutamente, e che non viene espulso che col mezzo del calore di fucina.

Il carbone animale gode della proprietà singolare di assorbire compiutamente il colore di un gran numero di sostanze vegetali od animali, e di rendere perfettamente limpida e scolorita l'acqua che le contiene. Il carbone vegetale possiede esso pure questa proprietà, ma non con eguale energia. Le prime osservazioni su quest'oggetto ven-

Digitized by Google

nero fatte verso la fine dell' ultimo secolo. Esse sono dovute a Lowitz, che osservò con diligenza la proprietà scolorante del carbone vegetale, e che tentò di farne qualche applicazione. Dal 1800 al 1811, se ne fece un uso molto esteso per levare il colore ai siroppi greggi; ma nel 1811, Figuier, farmacista di Mompellieri mostrò, che il carbone animale scolorava assai meglio, più celeremente e con esito più certo quasi tutti i liquidi sottoposti alla sua azione. Questa scoperta venne tosto applicata alle raffinerie di zucchero, e forma ora uno dei metodi essenziali di quell' arte.

Dalla seguente esperienza si puo giudicare dell' energia scolorante del carbone animale. Si ponga mezzo litro di vino rosso in un fiasco, con trenta o quaranta gramme di carbone animale, si agiti il tutto per alcuni minuti, e si getti il liquido sul filtro; esso passerà scolorito come l' acqua comune. Il carbone vegetale che d' ordinario non ha azione sulle soluzioni vegetali colorate, può acquistare quest' azione quando sia stato preparato convenientemente.

Occorre qui di esporre alcune osservazioni generali. Quando si vuole far uso di carbone animale per togliere il colore ad un liquido si raggiunge meglio lo scopo se quest' ultimo è leggermente acido o neutro, che quando è alcalino. Anzi, in certi casi, i liquidi alcalini si colorano in luogo di perdere la loro tinta primitiva. Quest' ultimo effetto è dovuto alla presenza di una sostanza bruna solubile negli alcali, che s' incontra sempre nei carboni organici, quando non siano stati bastantemente riscaldati. Questa sostanza rassomiglia molto all' *ulmina* e forse non ne differisce. Ciò non ostante quest' osservazione può soffrire delle eccezioni, e si ammette infatti, che i siroppi di zucchero si scolorino meglio quando sono alcalini che quando sono acidi.

L' azione del carbone animale sui liquidi colorati è ordinariamente più celere a caldo che a freddo. Nella più parte dei casi si usa quindi di portare all' ebollizione il liquore che si vuole scolorare, vi si getta il carbone, si agita il miscuglio per alcuni istanti, e si filtra. Accade spesso, che se l' ebollizione è mantenuta a lungo, una parte della materia colorante da prima precipitatasi si discioglie di nuovo, di maniera che impiegando anco una maggior quantità di carbone, lo scoloramento è meno perfetto, quando nell' operazione si oltrepassi il tempo strettamente necessario.

Egli è difficile di render conto in modo soddisfacente della facoltà scolorante del carbone. La generalità di questo effetto, che ha luogo sopra molte sostanze organiche assai diverse in apparenza, sembrerebbe indicare che dipenda da una causa puramente meccanica o fisica. Ma la seguente esperienza dovuta a Bussy, dimostra almeno che questa reazione è fortemente influenzata dalle forze chimiche ordinarie, se pure non si possa attribuirla ad esse intieramente. Se si diluisce con acqua una soluzione d'indaco nell'acido solforicoconcentrato, e si agiti il miscuglio con una quantità conveniente di carbone animale, essa verrà privata tosto del suo colore. Si può in seguito lavare in acqua abbondante il carbone, senza che si estragga la menoma quantità di solfato d' indaco; l' acqua si caricherà solo dell' acido solforico libero. Se, al contrario, si mette questo carbone in contatto con una soluzione di potassa, di soda o d'ammoniaca, il solfato d' indaco abbandonerà tutto ad un tratto il carbone, ed il liquore filtrato offrirà la tinta azzurra che aveva da prima. In questo caso, e

Digitized by Google

in quasi tutti quelli in cui produce il suo effetto, il carbone animale sembra far le funzioni di una debole base, e combinarsi colla sostanza colorante aumentando di peso. Vedremo in seguito infatti, che la maggior parte delle sostanze coloranti offrono i caratteri propri degli acidi deboli.

Checchè ne sia delle opinioni che si possono emettere sulle funzioni del carbone animale, nell'atto dello scoloramento dei liquidi, vi sono alcuni fatti osservati da Bussy che possono contribuire a rischiarare questa materia, e che noi qui esporremo. Il carbone animale si prepara quasi sempre col mezzo delle ossa di bue, di montone o di cavallo. Contiene dunque i sali di calce di queste ossa, e si compone ad un di presso di 10 centesimi di carbone azotato, di 2 centesimi di carburo o siliciuro di ferro, e di 88 centesimi di fosfato o di carbonato di calce, misti con un poco di solfuro di calcio o di ferro. Ora, se si chiama 100 il potere scolorante di 100 parti di questo carbone animale, e in seguito si prendano le 10 parti di carbone puro che contengono, si troverà che il loro potere scolorante non è che di 30, esperimentandole comparativamente. D'altra parte si troverà con simili saggi che il fosfato di calce delle ossa, del pari che il carbonato di calce, non hanno la proprietà di scolorare i liquidi, dal che si vede che 100 parti di carbone puro, che ne rappresentano 1,000 di carbone non depurato, in quanto alla composizione chimica, non ne rappresentano più di 300, in quanto all'effetto scolorante; per ora non si può dar ragione di questo fatto.

Il carbone animale del commercio varia di molto secondo la diversa temperatura che ha subìto. Quando è stato calcinato troppo o troppo poco, è meno attivo: nel primo caso, perchè è meno poroso: nel secondo, perchè la sostanza animale non distrutta, forma in qualche maniera una vernice sul carbone e gli toglie l'azione. Il migliore di tutti è quello stato arroventato sino al punto in cui tutta la sostanza animale sia distrutta, ma non più.

Lo stato di divisione del carbone è ancora un punto molto essenziale da considerarsi. Così, il carbone che si ottiene col calcinare un miscuglio di potassa e di sostanze animali nella fabbricazione dell'azzurro di Berlino e che rimane dopo la lisciva del residuo, gode della facoltà scolorante ad un grado al quale il carbone di ossa non può mai giungere. Per verità, questo carbone non è puro, ma la sua facoltà scolorante è dieci volte più energica di quella del nero d'ossa non depurato, e per conseguenza tre volte più di quella del nero d'ossa depurato.

Questa differenza può procedere dallo stato di divisione che, nel carbone dell'azzurro di Berlino, si ottiene con una segregazione chimica, e nell'altro con mezzi meccanici; trovandosi il primo, per così dire, ridotto allo stato molecolare, mentre il secondo dee essere ben lontano da questo stato. Ma sembra inoltre che debba essere attribuito in parte a ciò che il carbone calcinato colla potassa è stato spogliato del suo azoto in forza di questa base, e quindi si trova meglio carbonizzato.

Lo stato di divisione sembra però essere la condizione essenziale da cui derivano le proprietà del carbone animale. Infatti, i carboni procedenti dalle materie organiche pure scolorano poco. Quelli che si sono ritrovati al contrario mescolati con sostanze terrose abbondanti scolorano molto bene, e quelli che sono stati formati nel mezzo di sostanze saline fusibili sono ancora migliori. Nei primi

Digitized by Google

le molecole di carbone hanno potuto aggregarsi; pel che questi carboni sono *splendenti* e constano di lamine evidentemente continue. Nel secondo le molecole del carbone non hanno potuto riavvicinarsi che imperfettamente, a cagione delle sostanze terrose che le tenevano segregate. Nei terzi si riproduce lo stesso effetto, ma ad un grado più elevato, a causa del movimento continuo della massa pastosa, durante la carbonizzazione. I carboni di queste due ultime classi sono sempre *appannati*, che è quanto dire, trovansi molto divisi.

Bussy e Payen hanno fatto vedere che si toglieva agli uni e si dava agli altri la proprietà scolorante col renderli *splendenti* od *appannati* colle modificazioni convenienti nella carbonizzazione. Si sapeva di già che il carbone di sangue scolora poco, mentre quello procedente da un miscuglio di potassa e di sangue possiede questa proprietà nel più alto grado. Il primo è splendente, ed il secondo è appannato; il carbone d'ossa che è appannato scolora assai bene, ma possiede appena questa proprietà quando le ossa siano state carbonizzate in mezzo ad una massa di gelatina. Questo carbone diviene con ciò splendente pel deposito che la gelatina vi ha lasciato. Ma non perdiamo di vista che l'azione della potassa non si limita punto ad un effetto meccanico di questo genere. Impossessandosi dell'azoto per formare del cianuro di potassio, essa può rendere decupla la facoltà scolorante, per esempio, del carbone delle ossa, come fu ritrovato dal Bussy.

Si potrà del resto formarsi un'idea precisa di tutti gli effetti che noi abbiamo descritti coll'esaminare il seguente quadro estratto da una eccellente memoria di De-Bussy.

Digitized by Google

CARBONE IMPIEGATO SEMPRE AL PESO DI UNA GRAMMA	SOLUZIONE d' indaco scolorata (1)	SOLUZIONE di melassa scolorata	CONFRONTO riguardo all' indaco	CONFRONTO riguardo alla melassa
	gramme	gramme		
1.° Carbone d' ossa non depurato . .	32	9	1,00	1,00
2.° *Id.* d' olio vegetale, o animale calcinato col fosfato di calce artifiziale.	64	17	2,00	1,90
3.° *Id.* d' ossa, lavato coll' acido idroclorico	60	15	1,87	1,60
4.° N.° 3 calcinato colla potassa . .	1450	180	45,00	20,00
5.° Nero di fumo calcinato	128	30	4,00	3,30
6.° N.° 5 calcinato colla potassa . .	550	90	15,20	10,60
7.° Carbone del carbonato di soda decomposto col fosforo.	380	80	12,00	8,80
8.° *Id.* dell'acetato di potassa . . .	180	40	5,60	4,40
9.° Fecula calcinata colla potassa . .	340	80	10,60	8,80
10.° Albumina o gelatina calcinata colla potassa.	1115	140	35,00	15,50
11.° Sangue calcinato col fosfato di calce	380	90	12,00	10,00
12.° *Id.* calcinato colla creta . . .	570	100	18,00	11,00
13.° *Id.* calcinato colla potassa . . .	1600	180	50,00	20,00

Fermiamoci un momento sulle principali conseguenze dei fatti contenuti in questo prospetto. La prima e la più notevole si è che il confronto delle facoltà scoloranti misurate coll' indaco o colla melassa sono lontane dall' essere identiche. Bussy osserva a questo proposito, che quanto più una sostanza esige di carbone per essere scolorata, tanto più il potere scolorante dei carboni perfetti, tende ad indebolirsi, comparativamente al carbone d' ossa ordinario preso in tutti i casi per unità di misura di quest' energia.

Un risultamento non meno evidente si è, che la facoltà scolorante è inerente al carbone puro, poichè quello che procede dalla decomposizione del carbonato di soda ne gode ad un grado elevato. Laonde, quantunque abbiamo raccolto tutti i fatti relativi alla facoltà scolorante del carbone in questo articolo, bisogna considerare questa proprietà come generale ad ogni specie di carbone, purchè trovisi nello stato di divisione in cui trovansi sempre i carboni di ossa, detti *carboni animali*, e ben di rado gli altri carboni.

(1) Il liquore di prova d' indaco conteneva una millesima parte di questa sostanza, di maniera che ogni gramma di liquore scolorato rappresentava un milligrammo d'indaco assorbito dal carbone.

Digitized by Google

Da quanto venne detto si vede in succinto: 1. che la proprietà scolorante è dovuta al carbone; 2. che essa è però modificata dalla presenza dei sali terrosi; 3. che il carbone agisce combinandosi colle sostanze coloranti; 4. che questa combinazione non si effettua se non che in quanto trovasi in uno stato di divisione particolare denotata dal suo aspetto appannato; 5. che il carbone può ridursi a questo stato mescendovi una proporzione conveniente di diverse sostanze minerali, e particolarmente di potassa, al momento della carbonizzazione, purchè queste sostanze siano in quantità sufficiente per impedire al carbone di agglomerarsi.

Pei bisogni delle arti non si depura mai il carbone animale; ma nei laboratorii occorre spesso di farlo, per timore di introdurre dei sali calcarei nei liquidi che si vogliono scolorare. Questa depurazione si eseguisce col mettere il carbone animale in una terrina, stemperarlo con piccola quantità di acqua e aggiungervi dell' acido idroclorico ordinario a riprese. Quando l'effervescenza prodotta dal carbonato di calce è cessata, si esamina se il liquore sia molto acido, e si lascia il tutto in digestione per ventiquattro ore, passate le quali vi si aggiunge dell' acqua, si getta il carbone sulla tela, e lo si lava con acqua bollente, alla quale si aggiunge un decimo d'acido idroclorico. Si continuano queste lavature sino a che l' acqua acidula non dia più un precipitato bianco coll' addizione dell' ammoniaca. Quando l' ammoniaca cessa di produrre questo effetto, si può esser certi che tutto il fosfato di calce è stato levato, e si sostituisce dell'acqua pura all'acqua acidulata, continuando questa nuova lavatura sino a che la carta di tornasole non venga più alterata del liquido che passa. Il carbone che rimane è puro; può servire di tipo per valutare la facoltà scolorante dei carboni di commercio e per determinare il loro prezzo, partendo dal principio che dee rappresentare tre volte il suo peso di questo stesso carbone, quando quest'ultimo sia di buona qualità.

Una importante innovazione nell'uso del carbone animale per la chiarificazione dei siroppi, si fu quella di Dumont, il quale sostituì a quello in polvere il carbone granulato separandone la parte più fina con uno staccio. In tal guisa la chiarificazione riuscì più pronta e più copiosa, come si è veduto all' articolo ZUCCHERO del Dizionario, T. XVI, pagina 432.

Si giunse anche con metodi adattati a preparare altri carboni in sostituzione di quello animale, come vedremo all' articolo CARBONE *di schisto*.

La preparazione del carbone animale dipende d' ordinario da quella dei prodotti ammoniacali. La carbonizzazione si eseguisce entro cilindri di ghisa terminati ad una delle estremità da un tubo di tre pollici di diametro che mette in una lunga serie di apparati refrigeranti. L' altra estremità si apre e si chiude a volontà col mezzo d' un disco mobile egualmente di ghisa. Questi cilindri vengono collocati in un fornello orizzontale e riempiuti di ossa infrante, precedentemente digrassate; si porta la temperatura a rosso, e la si mantiene in questo stato per 36 ore. A capo di questo tempo, si apre la porta, si ritira il residuo che si rinchiude in un soffocatoio e si ricaricano i cilindri.

Il carbone di ossa preparato in tal modo debb' essere in seguito diviso. A questo scopo lo si riduce in una polvere grossolana, e si finisce di polverizzarlo col farlo passare sotto una macina quasi simile a quella de' grani.

Digitized by Google

Se poi non si volessero raccogliere gli altri prodotti della distillazione delle ossa, bisognerebbe ricondurre tosto sotto il focolare i tubi che servono a scaricarli. Questi prodotti si abbrucerebbero, e si eviterebbe la diffusione del loro odore disgustoso, nello stesso tempo che si economizzerebbe il combustibile.

Il carbone d'ossa viene talvolta impiegato come colore; in questo caso ha bisogno di essere diviso più finamente. Se ne fa una pasta liquida con acqua, e la si sottopone ad una macina da colori stemprandola pel tempo necessario; questa pasta viene in seguito posta in forme di terra dove si lascia diseccare.

Anche il *carbone d'avorio* si prepara con un metodo simile.

Le fabbriche del carbone animale non possono erigersi che nelle vicinanze delle grandi città. Le ossa che vi si adoperano o procedono dalle bestie macellate o dai cavalli che muoiono. A Parigi soltanto si fabbricano 20,000 quintali metrici di carbone animale per anno. Questa quantità, che è di già sufficiente ed anche eccede i bisogni delle fabbriche francesi, potrebbe venir raddoppiata con facilità, poichè non vi si impiega che la terza parte delle ossa fornite dalla consumazione annua di questa città. Si vede quindi che la fabbricazione del carbone animale è limitata dalla natura stessa delle cose, e non può accrescersi che in quanto si trovasse qualche nuova consumazione de' suoi prodotti.

Molti tentativi si fecero per restituire al carbone animale la proprietà di chiarificare o scolorare i liquidi, o come si dice, per vivificarlo, o calcinandolo nuovamente o ponendolo a contatto con sostanze che lo spoglino delle materie da esso assorbite nella chiarificazione, e le quali, formando sopra di esso una specie di vernice, gli impediscono di agire come prima. Barthe, appoggiandosi ai fatti di già noti ed ai propri suoi esperimenti stabiliva essere il siroppo di zucchero cristalizzabile e di melassa che si dee separare; questa medesima melassa formata essendo, a suo dire, di zucchero incristallizzabile e di una materia colorante particolare, che è l'acido ulminico o altro acido analogo, il problema della chiarificazione, secondo Barthe, riducesi a liberare quell'acido dalla sua combinazione e riunirlo nei residui. Devesi quindi adoprare un corpo dotato d'una leggera reazione basica, ed il carbone animale soddisfa perfettamente a questa condizione chimica, ed è inoltre nelle circostanze fisiche più favorevoli. Secondo questa teoria, il carbone dopo aver servito nelle officine, è la stessa sostanza, eccetto che la parte basica è combinata con l'acido che colorava lo zucchero greggio. Ciò essendo, per vivificare il carbone fa d'uopo saturare l'acido con una base più forte di quella cui è unito e formare con essa un composto solubile che si possa levare con lavacri, e sospendere questi tosto che siasi levato l'eccesso di base. Ecco il metodo adottato dietro tali principii in un'officina ne' dintorni di Parigi.

Per 100 chilogrammi di carbone animale, gettansi in una caldaia di ghisa della tenuta di 2 ettolitri 6 chilogrammi di potassa del commercio. Aggiungesi un ettolitro e mezzo d'acqua e vi si mescono 12 chilogrammi di calce spenta: fatto il miscuglio riscaldasi e si fa bollire due ore: si lascia deporre, decantasi e ponesi a parte: si diluisce il residuo con un altro ettolitro d'acqua e si fa bollire due ore; il liquore decantasi e si unisce al primo; ciò che resta dopo questa ripetuta ebollizione si getta. Invece di 6 chilogrammi di potassa si possono usare 6 chilogrammi di soda. Lavasi il carbone

Digitized by Google

da vivificare con acqua pura, continuando finchè l'acqua non ne sia più colorata; si fa sgocciolare il residuo e se ne pongono 100 chilogrammi nella caldaia che servì a fare la lisciva. Allora vi si versa sopra la metà del liquore alcalino, e si fa bollire il tutto per un ora, passata la quale decantasi il liquore che acquistò una tinta oscura e lo si getta. Vi si sostituisce l'altra metà della lisciva e si fa di nuovo bollire per un'ora; deposto che sia il carbone gettasi l'acqua colorata, e lavasi per due volte il residuo con acqua pura. La scopo di tale operazione si è di levare l'ultimato solubile ond' è impregnato il carbone. Per isbarazzarlo dall' eccesso di alcali che ancora contiene, lo si pone in un ettolitro d'acqua cui sonosi aggiunti due a tre chilogrammi d'acido idroclorico. Lasciasi macerare per 36 ore, agitandolo di tratto in tratto.

Gettasi il liquido e si assoggetta il carbone a ripetuti lavacri fatti accuratamente; continuansi questi fino a che la carta di tornasole non si arrossi più; il carbone così preparato ponesi a sgocciolare e si asciuga. Il prezzo di questa rivivificazione è di 11 a 12 franchi per cento chilogrammi di carbone. Le ripetute rivivificazioni danneggiano il carbone, inconveniente cui si riparerà forse calcinandolo dopo averlo mescolato ad una sostanza liquida o solida atta a dare dell' ammoniaca.

Il metodo però più comunemente adoperato per la rivivificazione del carbone animale si è quello dell'arroventamento. Derosne che molto occupossi di questo argomento crede però che finora questa operazione siasi malamente regolata, facendola a temperatura troppo elevata, sicchè per questo motivo il carbone diveniva troppo compatto e diminuiva di facoltà scolorante: Vedremo più innanzi l'apparato da lui imaginato per tale oggetto. Payen è anch'esso d'accordo in tale opinione, ed aveva da gran tempo dichiarito che la rivivificazione facevasi a suo credere a troppo alta temperatura.

Egli è certo di fatto che tutti i tentativi che si erano fatti fino a qualche tempo fa per tale oggetto erano riusciti di poco o di niuno vantaggio, il che proveniva anche in parte dall' essere il carbone in polvere fina e dall'aggiungervisi del sangue per separarlo dal liquido che si era unito. Questa sostanza produceva un carbone lucido ed inerte che inviluppava in gran parte il carbone scolorante.

Dacchè però la maggior parte del carbone animale adoperasi granulato, secondo il metodo di Dumont, questo inconveniente più non sussiste, e diversi apparati per l'arroventamento del carbone animale servirono a rendergli abbastanza delle sue proprietà perchè se lo potesse adoperare molte volte. Gli apparati più in uso generalmente compongonsi di piccoli cilindri di 4 a 8 pollici (11 a 20 centimetri) di diametro arroventati od anche analoghi a quelli in cui si fabbrica il carbone animale. Ultimamente Derosne ottenne un privilegio per un metodo più semplice, il quale venne posto in opera in una fabbrica di zucchero di barbabietole, e consiste nell'asciugare e riscaldare il carbone all'aria aperta sopra piastre di ghisa dopo averlo lavato con acqua, o meglio ancora con acido idroclorico diluito che lo rende migliore levandogli la maggior parte dei sali calcarei depostisi alla sua superficie.

La fig. 1 della Tav. VII delle *Arti chimiche* rappresenta uno spaccato longitudinale dell'apparato di Derosne. Il focolare A riscalda direttamente la piastra di ghisa BC, su cui si arroventa il

Digitized by Google

carbone agevolando l'operazione col tenerlo sempre agitato mediante un rastrello. Quando l'operaio cui è affidata questa cura vede che tutte le parti vennero portate al rosso ciliegio, leva tutto il carbone onde era caricata la piastra e trae su di questa una parte del carbone più vicino ad esso, che si trovava sulla piastra da C in D, dove si è riscaldata e diseccato per effetto del calore che svolgono i gas prodotti dalla combustione nel loro tragitto per passare dal focolare A nel cammino E. Caricasi contemporaneamente la piastra CD, presso la sua estremità D, col carbone più umido, acciocchè a mano a mano che si va avvicinando alla piastra più riscaldata BC si asciughi e si disponga ad arroventarsi, approfittandosi quanto è possibile del calore del fumo. Il carbone arroventato si ammucchia e si agita con forza mentre è ancor caldo sopra uno staccio di tela metallica di ferro, per istaccarne le particelle più minute che sono quelle che contengono maggior copia di sostanze straniere deposte sulla loro superficie.

In un privilegio chiesto da Payen Bourlier e fratelli Pluvinet contiensi la descrizione di un apparato analogo a quello di Derosne, ma che opera continuatamente.

La fig. 2 mostra il modo come esso è disposto. Componesi di due dischi convessi di ghisa A e B; l'inferiore A stabile è munito nel centro di un risalto appuntito C, il quale sostiene una specie di ferro da mulino D e lo tiene in tal guisa sollevato più o meno mediante una vite; il disco superiore BB è sostenuto da questo ferro D e gira nel risalto C; inoltre è forato nel centro alla stessa guisa che la macina girevole o coperchio d'un mulino, con una apertura di 4 a 5 pollici di diametro sulla quale è fissato un orlo circolare nel quale entra liberamente il collo di una tramoggia od imbuto F.

Un focolare G riscalda al rosso oscuro il disco inferiore, ed il fumo utilizza una parte del calore che porta seco riscaldando le piastre HH sulle quali disseccasi il carbone in grani lavato e disposto come si è detto più sopra.

Il carbone diseccato cade da sè fra i dischi ove si arroventa. Il disco superiore BB riceve un moto lento che lo fa girare, e la forza centrifuga contribuisce insieme colla gravità a far cadere il carbone intorno ai dischi ove lo si raccoglie sul suolo, ovvero in un vaso circolare chiuso. Ognun vede potersi in tal guisa facilmente regolare l'arroventamento del carbone facendolo cadere più o meno prontamente dalle piastre HI o girando più o meno lentamente il disco BB.

(DUMAS—PAYEN.)

CARBONE *animalizzato*. Fino dal 1820, Payen aveva osservato, come lo fece conoscere nel 1822 in una Memoria sui carboni premiata dalla Società di Farmacia di Parigi, gli effetti notabili ottenutisi per l'ingrasso delle terre dai residui delle raffinerie, cioè, da un miscuglio in cui il sangue coagulato non formava che un 0,10 a 0,15 del peso totale. Tuttavia la putrefazione nulla aveva tolto a questo miscuglio, chè anzi l'esistenza di 0,85 a 0,90 di prodotti inorganici carbonizzati ritardava ancora con energia la decomposizione della sostanza azotata.

Conosciutosi questo fatto, tutti i residui delle raffinerie che dapprima gettavansi vennero dappoi messi a profitto; ben presto tratti da quelle fabbriche vennero asportati nelle campagne ed all'estero, e se ne trasse annualmente l'enorme massa di venti millioni di chilogrammi di un nuovo ingrasso che contribuì possentemente alla fertilizzazione

Digitized by Google

delle terre, e che oggidì costituisce, insieme col carbone animalizzato, la maggior quantità degli ingrassi trasportabili.

La misura della forza fertilizzante che acquista questo miscuglio riesce invero sorprendente, nè vi si presterebbe fede se l'esperienza non ne avesse dimostrato la verità in estese coltivazioni: le 15 parti di sangue secco che esso contiene agiscono come ingrasso più utilmente che 400 parti liquide che equivalgono a circa 100 parti di sangue in istato secco. Per conseguenza la materia organica unita al carbone agisce sei volte più che quando è sola; il che spiega l'enorme consumo dei residui delle raffinerie, ed il loro prezzo molto superiore a quello del loro equivalente di sangue diseccato. Questo ingrasso ha inoltre il vantaggio che lo si usa con somma facilità ed economia di mano d'opera, bastando spargerlo sul suolo dopo la semina e coprirlo insieme a questa coll'erpice.

Conosciutosi il grande vantaggio dei residui carboniosi delle raffinerie, la quantità di essi più non bastava ai bisogni dell'agricoltura, allorchè Salmon imaginò di fabbricare di pianta un ingrasso analogo ancora più efficace e più costante ne' suoi effetti. Raggiunse questo scopo mescendo varii resti organici azotati molto divisi con una terra resa assai porosa, carboniosa ed assorbente, mediante una calcinazione in vasi chiusi.

Per poter valutare a dovere l'immenso vantaggio di conservare con questo metodo, per cui l'inventore ebbe un privilegio in Francia, alle sostanze organiche adoperate come ingrasso tutte le loro parti alterabili, anzichè lasciarne dissipare la maggior parte nell'atmosfera prima di usarle, basterà osservare che il nuovo ingrasso, cui si dà il nome di *carbone animalizzato*, dà un effetto utile per lo meno decuplo di quello di un ugual massa di materia fecale, per esempio, lentamente diseccata coi soliti metodi. I risultamenti d'una fabbricazione giornaliera di circa 300 litri, e i dati raccolti dagli agronomi più distinti sopra esperimenti fatti in grandi estensioni di terre coltivate, non lasciano su di ciò il menomo dubbio.

Il modo di preparare il carbone animalizzato, consiste nel mescere quanto più esattamente si possa le parti molli, minute o fluide degli animali, fresche od anche già putrefatte, con la metà circa del loro peso di una sostanza porosa incarbonita, ridotta in polvere fina assorbente, e che presenta presso a poco per tale riguardo le proprietà stesse del carbone animale.

Nel momento medesimo in cui si fa il miscuglio, la decomposizione spontanea comincia a rallentarsi quasi allo stesso grado che nelle sostanze dure come le ossa ed il corno polverizzati. L'acido idrosolforico che si svolgeva dapprima unito all'ammoniaca, viene assorbito così prontamente, che una lamina d'argento che si immerga nel miscuglio ancora umido conserva il suo colore e la sua lucidezza metallica, quando invece se si fosse immersa nella materia organica adoperata, in alcuni secondi sarebbe divenuta iridescente o nera su tutta la sua superficie.

Effetti del carbone animalizzato e modo di adoperarlo. La fabbricazione del nuovo ingrasso è allora terminata ed esso riunisce tutte le utili condizioni, cioè molta divisione ed una lenta decomposizione. Si può farne uso immediatamente, e porlo a contatto coi semi, colle radicette, cogli steli e colle foglie più delicate; non cede i prodotti gasosi che contiene alle influenze atmosferiche ed all'azione delle estremità delle radici che con grande lentezza. In tal guisa

Digitized by Google

somministra gradatamente alimento allo sviluppo successivo delle piante annuali.

Uno degli effetti più utili e più osservabili di questa decomposizione lenta e progressiva, che viene accelerata al pari della vegetazione per effetto dell'aumento della temperatura e della umidità, si appalesa in uno sviluppo più costante dei cereali al momento della fioritura, e una produzione di grano più copiosa che non se ne ottenga con un altro ingrasso contenente una doppia proporzione di materia organica, la quale, decomponendosi troppo rapidamente esala inutilmente dei gas che sono piuttosto che altro nocivi, e la cui presenza si appalesa con un odore più o meno acuto e ributtante.

Il nuovo ingrasso, quand' anche si usi in eccesso, non cangia menomamente il sapore più delicato delle radici, delle foglie, delle frutta commestibili, ed anzi contribuisce, con una perfetta assimilazione, allo sviluppo di tutti i principii aromatici.

Le praterie naturali od artifiziali, la cui vegetazione si è animata spargendovi, possibilmente, in tempo umido o al momento d'una prima pioggia di primavera, 12 a 15 ettolitri di questo ingrasso bene sminuzzato, danno prodotti più abbondanti e di più grato sapore. Questi fatti vennero costantemente osservati da quei molti agricoltori che ne fanno uso continuamente.

Quantunque 15 ettolitri bastino a concimare un ettaro di terra, pure talvolta negli orti se ne adoperò una proporzione decupla e sempre con buon esito principalmente per aiutare la ripresa dei giovani alberi da frutto, rianimare gli aranci trapiantati, ec.

Al momento di adoperare il carbone animalizzato, lo si sminuzza colla pala ed anzi talvolta, per viemmeglio dividerlo e scompartirlo egualmente, lo si mesce con un volume eguale al suo di terra comune.

Per le biade, gli orzi, le avène, le barbabietole, le rape, il colza, il formentone, la canapa, il lino, ec., lo si sparge sul suolo dopo la seminagione e prima dell'erpicatura.

Se ne mettono piccole manciate nelle buche o nei solchi insieme con le patate, coi fagiuoli, coi piselli e colle fave.

Per varie piante che si devono trapiantare un fanciullo segue quello che le pone nelle buche, e ne mette un poco sulle radici che si coprono tosto di terra. Alla stessa guisa si opera per le barbatelle, le margotte e le propaggini.

Uno o due ettolitri di carbone animalizzato sparso sulle aiuole di un giardino fanno le veci d'una carriuola di terriccio comune. Mesciuto con 10 volte il suo volume di un terriccio spossato, lo rianima in modo osservabilissimo e questo miscuglio è un utilissimo acconciamento per le terre dei giardini.

Mesciuto con la terra delle buche in cui trapiantansi gli alberi, nella proporzione di due litri per ciascuno di questi, ne assicura la ripresa e ne sostiene la vegetazione nel modo più regolare; un quarto a mezzo litro di esso, adoperati nella stessa guisa pei tralci di vite, pei ceppi di dalie, pei rosai, pei gelsi e per varie altre piante, rendono più attiva la vegetazione di quelle senza alterare il sapore delle frutta, nè delle foglie, nè il colore dei fiori.

Se ne sparge uno strato grosso 4 a 6 linee sulla superficie della terra ove sono piantati gli asparagi, dei quali affretta la nascita riscaldando il suolo, aumentandone in pari tempo il volume coll' alimentare la pianta.

In tutte queste applicazioni non si presentarono giammai quegli accidenti

Digitized by Google

che producono tutti gli ingrassi troppo attivi, ed anche quegli stessi che contengono appena un decimo dei principii che trovansi nel carbone animalizzato.

Egli è inoltre evidente: 1. che non si hanno a temere gli inconvenienti prodotti da quelle miriadi d'insetti parassiti che portano seco i letami, gli ingrassi vegetali ed il terriccio comune; 2. che la presenza e l'intimo miscuglio del carbone, offrono un ostacolo agli attacchi di quegli animalucci, i quali talvolta devastarono i campi letamati col sangue e colla carne muscolare.

Fra gli altri esempi di quest'ultimo pericolo che trae seco l'uso delle materie animali citeremo quanto avvenne nelle Colonie in un primo saggio dell'uso del sangue diseccato. In un campo di canne di zucchero erasi posto al piede d'ogni pianta una piccola manciata di quell'ingrasso polveroso; migliaia di sorci accorsero d'ogni parte e ruminando fra le radici per cercarvi il sangue diseccato, distrussero tutto il raccolto.

Uno dei mezzi per moltiplicare i buoni effetti della polvere carboniosa che forma la base del nero animalizzato, consisterebbe nello spedirla dovunque attrovasi gran copia di resti di materie animali, la maggior parte dei quali va perduta a cagione dell'azione troppo viva di essi, a cagion della quale alterano anche il sapore dei prodotti della coltivazione e infettano l'aria dintorno. Un semplice miscuglio di una proporzione di questa polvere bastante a disinfettare quelle materie (e che varierebbe da un decimo ad un quarto del loro volume) potrebbe per lo meno triplicare e spesso sestuplicare il loro effetto utile, facendo svanire tutti gli inconvenienti inseparabili dalla putrefazione. Finalmente quand'anche non fosse che per evitare che i porci e varii altri animalucci levassero gli ingrassi composti di carne muscolare e di sangue diseccato, converrebbe per questa sola ragione di mescerli con un dieci o un quindici per cento di polvere carboniosa.

Varie imitazioni e falsificazioni del carbone animalizzato, e mezzi di riconoscerle. Dacchè l'uso del carbone animalizzato si diffuse talmente in Francia che se ne stabilirono fabbriche nelle principali città del Regno, si studiarono i mezzi di imitare questo prodotto con miscugli meno costosi che avessero una azione analoga; indicheremo i risultamenti ottenutisi animalizzando le ceneri e la torba.

Ceneri animalizzate. Sostituendo alla sostanza carboniosa arroventata espressamente in vasi chiusi le ceneri che rimangono dalla combustione del legno, del carbon fossile e della torba ben si comprende che ne derivava una grande economia, se non che si perdettero altresì quei vantaggi in grazia dei quali poteva convenire il trasporto del carbone animalizzato a grandi distanze al pari di quello di tutti gli altri ingrassi molto ricchi.

La proprietà disinfettante delle ceneri essendo in vero di gran lunga minore di quella della sostanza carboniosa onde abbiamo parlato, non si può mescere ad esse che una proporzione molto minore della materia animale putrescibile; anche questa porzione decomponendosi tuttavia troppo rapidamente, in proporzione allo sviluppo delle piante, agisce meno a lungo e con minore vantaggio. Inoltre questo miscuglio comunica alle piante un sapore sgradevole.

Questo miscuglio è ancora inferiore per le differenze inevitabili delle varie ceneri che si possono avere: per esempio le ceneri dei diversi legni variano fra loro secondo che questi erano stati o no

Digitized by Google

immersi nell' acqua nel loro trasporto e secondo che la loro combustione era stata più o meno perfetta. Le medesime cause producono effetti vieppiù notabili nei residui della combustione delle torbe più o meno terrose, e dei carboni fossili la cui composizione varia grandemente. Queste ultime inoltre contengono sempre una quantità di granelli o scorie in parte vetrificate molto ruvide e poco atte ad esser poste a contatto colle radici delle piante.

Di raro adunque accaderà che queste varie ceneri più o meno cariche di sostanze animali possano migliorare gran fatto il terreno, e meno poi offrire agli agricoltori vantaggio sufficiente perchè loro torni a conto di trasportarle a grandi distanze. In quei terreni forti per altro che si possono abbonire colle ceneri sarà quasi sempre utile di mescer queste con le sostanze animali che in tal guisa si potranno spargere più facilmente sul suolo.

La proporzione delle ceneri le più animalizzate, quando si adoperino come ingrasso, potrà essere di 25 a 30 ettolitri per ogni ettaro: sarà da evitarsi di porle a contatto immediato coi semi o colle radici delle piante trapiantate. In conseguenza si dovrà spargerle sulla superficie del campo dopo aver coperto i semi col cilindro o coll'erpice, od anche cacciar questo ingrasso sotterra prima della semina con una erpicatura, o finalmente spargerlo fra le file delle giovani pianticelle sarchiate o presso ai cespi, evitando di porlo in contatto cogli steli.

Torba animalizzata. Si provò ad usare come ingrasso la torba non bruciata mesciuta con un terzo od un quarto del suo peso di materia fecale. Egli è probabile che dove la si può ottenere a bassissimo prezzo e senza quasi veruna spesa di trasporto la si possa utilmente adoperare, spargendola sulle terre come i letami comuni; siccome però potrebbe render certi terreni troppo leggeri, così per evitare questo inconveniente si dovrebbe mescerla con un ingrasso più ricco sicchè bastasse usarne una minor quantità. Nulla però si può dire con certezza su questo proposito se prima l' esperienza non dimostra la verità di queste congetture.

Ceneri nere, polvere di carbone, carbonigia di fucina. Varie altre imitazioni dei residui delle raffinerie o del nero animale possono risguardarsi come vere falsificazioni. Alcuni speculatori si proposero di aumentare la quantità di questi ingrassi con miscugli di materie simili in apparenza, ma che hanno un valore molto minore e non contengono nè il sangue nè le altre materie animali che sono la base della principale azione di questi due ingrassi quando sono puri.

Interessa molto agli agricoltori di conoscere questi fraudolenti miscugli.

Per conoscere quello delle ceneri nere, (materia che trovasi abbondantemente in vari luoghi, ed è composta di argilla, solfuro di ferro, solfato di ferro e di allumina e di sostanze organiche, carbonizzate e bituminose) basta arroventare per alcuni minuti, un pizzico dell' ingrasso, il quale se sarà puro lascierà una polvere fina di un color grigio uniforme, e se conterrà della cenere nera lascierà un residuo granellato e vi si vedranno delle parti rossastre in tanto maggior quantità quanto maggiore sarà stata la proporzione di ceneri nere aggiunta nel miscuglio.

La falsificazione del carbone animalizzato colla carbonigia di fucina e colle polveri terrose che trovansi nei magazzini di carbone di legna e di carbon fossile scopresi per lo più alla sola apparenza di esso, imperocchè presentano al-

Digitized by Google

cune parti tinte inugualmente di color bruno giallastro, o biancastro, principalmente nei grani più grossi allorchè si schiacciano. Finalmente stretti fra le dita sono più o meno sabbiosi o ruvidi al tatto e granulati, quando invece i resti delle raffinerie ed il carbone animalizzato scevro da questi miscugli, sono di una tinta bruna, cupa molto regolare e di grande finezza; compressi fra le dita non presentano questi verun a parte polverizzata grossolanamente quando non se ne sia unita qualcuna a caso, sempre per altro in assai scarso numero.

Resti dell'azzurro di Berlino. Chiamasi in tal guisa il resto spossato grigiastro, polveroso, della fabbricazione dell'azzurro di Berlino; non contiene la menoma quantità di materia organica, nè potrebbe adoperarsi utilmente che qual abbonimento atto a sminuzzare la terra, ed a stimolare le forze vegetative per effetto di quel poco di carbonato e di sali di potassa che esso contiene. L'uso di quei resti potrebbe esser utile per tale oggetto quando il loro trasporto fosse poco dispendioso e le spese d'acquisto pressochè nulle. Non sempre però questi resti si adoperarono in tal guisa, ma questa sostanza, che evidentemente non può dare come ingrasso verun effetto, venne mescinta frandolentemente coi carboni delle raffinerie e con carbone animalizzato. Ecco i mezzi di conoscere questa frode. Primieramente in generale una minor tenuità ed una più scarsa proporzione di sostanze organiche rendono il miscuglio ruvido al tatto anzi talvolta vi si scorgono dei grumuli carboniosi, duri che non si trovano nei due ingrassi non alterati. Se si abbrucia questo miscuglio sopra una padella rovente la cenere ottenuta, stemperata nell'acqua e gettata sopra un filtro dà un liquido sanguigno molto alcalino. Finalmente arroventando lo stesso miscuglio in una storta e ricevendo i gas che si svolgono nell'acido solforico diluito, ottiensi meno ammoniaca nella proporzione di 30 a 50 ed anche fino di 80 per cento. Quest'ultimo mezzo servirebbe anche ad indicare tutte le altre frodi precedenti, se non che per quelle sono sufficienti i mezzi più semplici che abbiamo descritti più addietro.

Carbone animale granulato. Da alcuni anni adoprasi nelle raffinerie degli zuccheri (V. questa parola) una specie di carbone animale granulato come la polvere da cannone, e sul quale il sciroppo chiarificato filtra facilmente senza che occorra l'aggiunta del sangue; esso adunque non contiene sangue ne altre materie organiche azotate, ma solo alcune piccole quantità di zucchero. Non è adunque un ingrasso, ed il miscuglio di esso coi resti delle raffinerie ordinarie è una sofisticazione, la quale però può facilmente distinguersi dalla grossezza dei suoi grani, bastando a tal fine di farlo scorrere fra le dita. (A. PAVEN.)

CARBONE *di catrame.* Questa materia finora inutile e che anzi era proibito di gettare sulle pubbliche vie a motivo della sua azione perniciosa sull'aria e sui fiumi, venne da Beale di Londra cangiata in un combustibile molto economico. Questo carbone non è di sua natura infiammabile, nè produce bruciando che una luce assai pallida accompagnata di un denso fumo; Beale giunse ad ottenerne una luce molto vivace ed intensa, e ripetuti esperimenti sembrano dimostrare che questa luce sarebbe la più conveniente alla illuminazione dei fari, delle strade, delle officine. Non costa che circa un decimo di ciò che costerebbe la luce dell'idrogeno carbonato, vale a dire, che il più grande becco può alimentarsi per 8 ore, mediante 15 cen-

Digitized by Google

tesimi. La depurazione si fa mediante una lampana inventata dallo stesso Beale. Faraday assicura che la luce n'è pura e bianca quanto quella del bianco di balena, o dell'olio d' una lampana all' Argand, bruciato nelmodo più vantaggioso. La fiamma è senza oscillazione, senza odore, senza fumo, nè produce che un leggiero crepitìo. (BEALE.)

CARBONE *fossile*. Sarebbe difficile stabilire in qual modo siansi formati quei vastissimi depositi di questa sostanza che attrovansi sparsi in varii punti del globo, ed abbiamo veduto nel Dizionario quale sia l'opinione dei geologhi in tale proposito. Qualunque però sia l' origine dei carboni fossili, ciò che è incontrastabile, non vi è un corpo formato di elementi in proporzioni definite, a cui si possa dare questo nome in maniera più speciale, e attorno il quale si possano aggruppare le numerose varietà attualmente note. I corpi legnosi hanno una composizione bene determinata; ma i carboni fossili sembrano variare singolarmente e realizzare tutte le gradazioni che contrassegnano il passaggio non interamente compiuto di un corpo definito ad un nuovo stato d'aggregazione molto diverso da quello di prima. Per convincersene basta dare una occhiata al quadro dei prodotti ottenuti da Karsten da noi riportato del Dizionario (T. III, pag. 475).

Il risultamento più evidente di quella parte del quadro che mostra la relazione che vi ha fra la composizione elementare dei combustibili esaminati e lo stato del coke da essi prodotto, si è che i carboni fossili sono tanto più fusibili quanto maggior idrogeno contengono in eccesso relativamente all' ossigeno. Vedremo più innanzi che questa osservazione è ancora più generale, e non sarà forse inutile di aggiunger qui alcuni fatti che la provano.

Quando una sostanza organica contiene 48 per 100 di carbonio al più, e il restante consta di ossigeno e d' idrogeno nelle proporzioni necessarie per formar l' acqua, può essere fusibile o volatile; lo zucchero, le gomme, l' amido sono in questo caso. Quando la proporzione del carbonio oltrepassa il 50 per 100, la sostanza non diviene fusibile o volatile che in quanto essa contenga dell'idrogeno in quantità più grande di quella che convertirebbe l'ossigeno in acqua. Tutte le varietà delle sostanze legnose sono infusibili. Esse sono formate d'acqua e di carbonio, e quest' ultimo vi entra per più di 50 centesimi. Gli oli, gli eteri, le resine, la cera, ec., che contengono dell' idrogeno in eccesso, sono al contrario assai fusibili e spesso volatili, quantunque contengano da 50 a 90 centesimi di carbonio.

Egli è evidente per queste stesse osservazioni, che oltre alla porzione dell'idrogeno relativamente all'ossigeno, bisogna anche tener conto della sua quantità assoluta. Per ciò che riguarda i carboni fossili ed i combustibili analoghi, bisogna osservare che se la quantità assoluta di idrogeno non giugne ad un due per cento, non si dee aspettarsi di trovarli fusibili.

Si avrà a momenti la prova che è realmente il rapporto tra l' ossigeno e l'idrogeno ciò che più importa di considerare nei carboni fossili. Per poco che si esaminino le cifre del prospetto, si vede che la quantità di carbone varia stranamente. Karsten non ha incontrato alcun carbone fossile che abbia fornito meno di 48 per cento di carbone, nè più di 90 per 100. Tra questi due limiti si potrebbe appena trovare un solo numero che non esprimesse il prodotto in carbone di qualche carbon fossile. Egli è dunque impossibile di rica-

Digitized by Google

varne un mezzo di classificazione; ma siccome si osservano delle differenze notabili nella forma esterna dei carboni estratti per distillazione o dei coke, così si possono dividere i carboni fossili in tre classi principali:

1. In carboni fossili a coke rigonfiato;
2. In carboni fossili a coke in fritta o rappreso;
3. In carboni fossili a coke polveroso.

Ora, in queste tre classi, come si può accertarsene nel prospetto, lo stato del coke si lega essenzialmente col rapporto tra l'ossigeno e l'idrogeno che esistono nel carbon fossile, di maniera che si possono stabilire le regole seguenti:

1. Un carbon fossile a coke molto rigonfiato, e per conseguenza assai fusibile, dee contenere almeno 3 per 100 di idrogeno, ed al più la quantità d'ossigeno necessaria per trasformare la metà di questo idrogeno in acqua.

2. Un carbon fossile a coke in fritta, e per conseguenza poco fusibile, può contenere delle quantità assai variabili d'idrogeno; ma quando la proporzione oltrepassa 1,5 per 100, l'ossigeno dee trovarsi in tale quantità da potere trasformare almeno due terzi dell'idrogeno in acqua.

3. Finalmente, quando le proporzioni dell'ossigeno rispetto all'idrogeno si trovano a un di presso nei rapporti che costituiscono l'acqua, il carbon fossile sarà quasi infusibile, e il suo coke polveroso.

La distinzione dei carboni fossili che si rigonfiano, e di quelli che non si rigonfiano, è da lungo tempo stabilita nelle arti; comportandosi questi due combustibili diversamente, i pratici hanno dovuto osservare tosto la grande influenza che questi caratteri esercitano sull'uso che se ne fa, non potendo gli uni essere sostituiti agli altri. Si crede che i carboni fossili che si rigonfiano contengano meno carbone degli altri; ma il prospetto precedente distrugge questo errore, dimostrando che certi carboni fossili non danno che circa 50 per 100 di coke polveroso o in fritta, mentre quelli a coke rigonfiato che ne danno di rado sì poco, possono fornire circa 80 per 100 d'un carbone assai poroso e rigonfiato.

Non basta però l'esaminare lo stato del coke; ma bisogna anche tener conto della sua quantità, per poter fare delle utili applicazioni delle analisi precedenti.

I carboni fossili della prima classe saranno i soli convenienti per l'illuminazione a gas; essi verranno destinati a quest'uso con tanto maggior vantaggio, quanto più grande sarà la quantità assoluta dell'idrogeno. Il cannel-coal sarà dunque il migliore per quest'oggetto tra tutti i carboni fossili analizzati. Quelli della seconda classe non converranno che molto imperfettamente per l'illuminazione. Accadrà lo stesso dei combustibili della terza classe.

Relativamente al riscaldamento, bisogna distinguere più casi. Ora il calore dee essere immediato e forte; tale è il caso dei carboni fossili detti dei maniscalchi, i quali debbono servire per dare al ferro il calore opportuno perchè si possa saldarlo; non può trovarsene nella terza classe se non in quanto sia considerabile la quantità del carbonio che contiene; ma se ne può facilmente trovare nella prima e seconda classe; i migliori saranno quelli che terranno il mezzo tra le due; daranno essi in questo caso abbastanza calore per rammollire il ferro al punto opportuno, e questo calore sarà continuato. In generale, il migliore carbon fossile dei maniscalchi sarà quello che, contenendo molto carbonio, abbrucierà senza dare grande fiamma,

Digitized by Google

in maniera da produrre il suo effetto calorifico al punto stesso della combustione, e che darà inoltre un coke rigonfiato.

Quando il riscaldamento deve essere fatto colla fiamma, è evidente che i carboni fossili a coke rigonfiato saranno i migliori, dopo i quali vengono quelli a coke in fritta, e in ultimo quelli a coke polveroso. In ciascuna di queste classi i carboni fossili meno ricchi di carbonio saranno preferibili agli altri ; di maniera che un carbon fossile a coke polveroso, assai ricco di carbonio, non potrà servire, od almeno sarà il più cattivo di tutti. Nel caso contrario, bisognerà seguire l'ordine inverso.

Oltre agli esperimenti citati del Karsten, meritano pure di essere qui riportate le seguenti analisi dei carboni fossili più comuni in Inghilterra, e che potranno servire di guida nella scelta di un carbone preferibilmente ad un altro, relativamente all' oggetto cui si vuol adoperare.

Quadro dei principii costituenti 100 *parti di carbon fossile.*

NOME INGLESE DELLE VARIETA' DI CARBONE	Carbonio		Idrogeno		Azoto		Ossigeno		Analisi di
Caking-coal . .	75	28	40	18	15	96	4	58	Thomsom
Splint-coal . .	75	00	6	25	6	25	12	50	detto
detto . . .	70	90	4	30	—	—	24	80	Ure
Chery coal . . .	74	45	12	40	10	22	2	93	Thomsom
Cannel coal . .	64	72	21	56	13	72	—	—	detto
detto . . .	72	22	3	93	2	80	21	05	Ure

Relativamente alla quantità di calore sviluppato dal carbon fossile, si valuta in generale che è eguale a quello che verrebbe fornito separatamente dal carbonio e dall' idrogeno in eccesso relativamente all'ossigeno. Dal che ne segue che si può stabilire l' ordine seguente :

Carbon fossile a coke rigonfiato molto idrogenato.
Id. *Id.* ricchissimo di carbonio.
Id. a coke in fritta, ricchissimo di carbonio.
Id. a coke polveroso, ricchissimo di carbonio.
Id. a coke in fritta, povero di carbonio.
Id. a coke polveroso, povero di carbonio.

Dietro i calcoli, un carbon fossile di qualità media, analoga ai numeri 4 e 5 del prospetto di Karsten, dee dare abbastanza calore per portare da 0 a 100 circa 60 volte il suo peso d' acqua.

Infatti :

Digitized by Google

chil.	chil.
0,74 di carbonio	= 58,4 d'acqua portata da 0 a 100.
0,01 di idrogeno	= 2,3
0,13 di ossigeno ed idrogeno nelle proporzioni per formar l'acqua	= 0,0
0,12 di cenere	= 0,0
1 chilogr. di carbon fossile	= 60,7 chilogr. d'acqua portata da 0 a 200.

Coll'esperienza il risultamento è a un di presso lo stesso, poichè nelle manifatture si trova che occorrono sempre circa 1,7 di legna secchissima per tener luogo di 1 di carbon fossile ordinario. Dal che si vede che se 1 chilogramma di legna innalza 35 chilogrammi d'acqua da 0 a 100 gradi, 1,7 × 35 = 59,5 sarà la quantità ottenuta da una parte di carbon fossile, il che è d'accordo col calcolo. Questa relazione è pure confermata in un'altra maniera, poichè si trova anche in pratica, che una parte di carbon fossile tiene luogo di 2,3 di legna semplicemente seccata all'aria. Contenendo questa 25 per 100 d'acqua libera, la sua facoltà calorifica non è più rappresentata che da 26 d'acqua innalzata a 100, dal che si ricava 26 × 2,3 = 59,8; ciò che si accorda ancora col risultamento precedente.

Hassenfratz ha fatto sopra questo argomento delle esperienze dirette che gli hanno dato da 57,4 a 71,5 per la quantità d'acqua portata da 0 a 100 da una parte di carbon fossile. Queste variazioni dipendono dalla proporzione dei principii combustibili e da quella delle ceneri.

Egli è evidente che nelle manifatture la miglior maniera di giudicare della qualità di un carbon fossile, consiste nel determinare coll'esperienza la quantità di operazioni condotte a termine nei forni dove si vuole farne uso. Quest'esperienza però richiede ancor essa alcune precauzioni che hanno specialmente per iscopo di rendere la combustione compiuta, la corrente attiva, e di prevenire nello stesso tempo il passaggio di una massa d'aria inutile.

A questo riguardo bisogna ancora ricorrere al prospetto di Karsten sì spesso citato. Infatti un carbon fossile di uso vantaggioso può non accendersi che con difficoltà; tale è il caso dei carboni fossili a coke in fritta, e principalmente di quelli a coke in polvere, quando sono d'altronde ricchi di carbonio. Per esperimentare questa qualità di carbon fossile, bisogna aver cura di principiare il fuoco con un carbon fossile facile ad infiammarsi, e non adoperar l'altro che quando il forno è in grande attività. Qualche volta ancora questi tali carboni fossili non possono essere impiegati soli, e producono ciò non ostante un buon risultamento col mescolarli coi carboni grassi che facilitano la loro combustione.

Da un'altra parte, un carbon fossile a coke rigonfiato che si saggiasse sopra una grata troppo fitta, o in qualunque altra circostanza che rendesse difficile il passaggio dell'aria, non produrrebbe che un debole effetto a cagione del suo stato pastoso, che ostruendo il passaggio dell'aria, renderebbe la combustione incompleta. In simili circostanze non si dovrebbe esperimentarlo che che dopo averlo mescolato con un carbon fossile a coke in fritta o polveroso.

Digitized by Google

Finalmente al principio della combustione i pezzi di carbon fossile a coke molto rigonfiato s' attaccheranno dapprima insieme, e quindi si separeranno sempre nell'abbruciarsi, in modo da presentare all'aria un carbone molto diviso, mentre altri non produrranno questo effetto. Questa circostanza dimostra che lo stato di divisione influisce poco sull'uso dei primi, e molto su quello degli altri. Questi in pezzi troppo voluminosi abbrucerebbero troppo lentamente, ed in pezzi troppo minuti cadrebbero in gran parte nel ceneraio, poichè i frammenti non potrebbero agglutinarsi insieme alla prima impresssione del calore.

Abbiamo fatto sino ad ora astrazione dalle ceneri, ma è pur necessario dirne qualche cosa. La loro quantità variabilissima non può essere valutata con saggi in piccolo, essendo il carbon fossile una materia generalmente poco omogenea. Nella combustione dei carboni fossili in grandi masse, si trova che il residuo varia da 10 a 20 per 100. Questo è uno degli elementi i più importanti della valutazione dei carboni fossili. In quanto alla loro natura, essa varia poco. Vi si trova della silice, dell' allumina, della magnesia, dell' ossido di ferro, dell' ossido di manganese e del solfato di calce in quantità variabili. Questa composizione, che s' avvicina a quella delle scorie delle fucine, ci spiega il perchè le ceneri del carbon fossile sono sempre sotto forma di scorie semi-fuse, note sotto il nome di *rosticci*.

Karsten, che si è occupato anco delle ricerche sulla composizione delle ceneri di carbon fossile, vi ha ricercato inutilmente l'iodo, l' acido fosforico, l' ossido di cromo e l' acido idroclorico liberi o combinati. Tra questi corpi l' iodo e l'acido idroclorico dovrebbero ritrovarsi nei carboni fossili che si possono supporre formati a spese di vegetabili marini. L' acido fosforico dovrebbe specialmente accompagnare i carboni fossili prodotti da vegetabili terrestri. In quanto all' ossido di cromo, non si vede come potrebbe trovarvisi.

Non è però che non s'incontrino spesso nei carboni fossili delle sostanze entrate accidentalmente, nelle fessure di questo combustibile. Il bisolfuro di ferro, il carbonato di ferro, il carbonato di calce, la dolomia, il solfuro di piombo, quello di zinco, il deutossido di ferro, il solfato di calce e l'argilla sono di questo numero.

Tra tutte queste sostanze, il solfuro di ferro è quello che vi s' incontra più di sovente, e la cui presenza esercita la maggiore influenza sull' uso del carbon fossile. Infatti, al momento della combustione, se questa è completa, il solfuro si trasforma necessariamente in acido solforoso e in ossido di ferro. Questo acido può in certi casi essere nocivo, quantunque sparso in un grande volume d' aria. Non è che per questa circostanza che si possono spiegare i dannosi effetti del carbon fossile in alcune industrie (V. CARMINO). Quando si distillano tali carboni fossili, lo zolfo forma ad un tempo dell' acido idrosolforico e del solfuro di carbonio che danno ai gas delle nocive proprietà (V. ILLUMINAZIONE A GAS).

La presenza del bi-solfuro di ferro può produrre ancora altri accidenti. Infatti questo solfuro, esposto al contatto dell' aria umida, ne assorbe l' ossigeno, si trasforma in solfato di ferro, e l'azione può divenire abbastanza viva, quando le masse siano voluminose, per innalzare la temperatura sino all' arroventamento. Il carbon fossile in questo caso si accende, e dà luogo ad incendii più o meno violenti. Questo fenomeno venne osservato

Digitized by Google

in alcune miniere. Si produce sovente anco negli ammassi di carboni fossili riposti nei magazzini, quando vi sia stato rinchiuso umido ; ma si può accorgersene ben tosto, ed è facile porvi rimedio, poichè basta di smuovere il carbon fossile per estinguerlo.

Quando l' incendio ha luogo nella miniera stessa, e la disposizione dei lavori non permetta d' innondarla, riesce difficile di estinguerlo. Le molte fessure del terreno servono a condurre l' aria nello strato acceso ; altre fessure fanno l' ufficio di cammini, e a capo di alcuni giorni diviene impossibile di penetrare nei lavori, o per la temperatura elevata che vi si stabilisce, o per la presenza dell' acido, carbonico nell' aria delle gallerie. Ben si vede che questa lenta accensione può durare più secoli, se la miniera è ricca, e se gli accessi per l'aria sono invece di piccola dimensione.

In una miniera accesa ad un quarto di lega da Santo Stefano, si è prodotto un fenomeno rimarchevole ; cioè la formazione di una grande quantità d'idroclorato d' ammoniaca. La distillazione dei carboni fossili dà sempre dell' ammoniaca ; sicchè la sua presenza non è difficile a concepirsi in simili casi. Non può dirsi lo stesso dell' acido idroclorico, poichè abbiamo veduto che Karsten aveva ricercato inutilmente questo acido in diversi carboni fossili. Si può presumere però che l' ammoniaca abbia potuto levarlo agli idroclorati terrosi che le acque che trapelano a traverso degli strati del suolo contengono sempre, e in particolare in questa località.

Checchè ne sia, i fumaiuoli che si sono formati dopo l' incendio emettono continuamente dell' idroclorato d' ammoniaca in vapori, oltre ai prodotti ordinari della combustione dei carboni fossili. Questo sale si condensa sui corpi vicini, vi si depone in cristalli, che vengono poi distrutti e disciolti dalle piogge. Non sarebbe impossibile di mettere a profitto questo prodotto ; basterebbe stabilire sui fumaiuoli una capanna di tavole ; il sale deposto sulle pareti potrebbe essere raccolto di tempo in tempo.

Nella China vi sono due specie di vulcani che forniscono tutto il sale ammoniaco che si consuma in codesto paese. Secondo le diverse circostanze di località o di maniera di esistere, è molto probabile che siano miniere di carbon fossile accese.

Il carbon fossile è poco igrometrico. Le esperienze di Karsten dimostrano che diversi saggi di questa sostanza esposta all'aria per molto tempo, e sottoposti in seguito all'azione di una temperatura di 100°, perdono tutto al più 2 o 3 per 100. Questa quantità è forse anche esagerata. Potrebbe ridursi a 1 per 100 senza inconvenienti in quanto ai carboni fossili ordinarii.

Quando si bagna il carbon fossile, e lo si lascia quindi sgocciolare, si trova che ha aumentato ad un tempo di peso e di volume. In generale, entrambi questi effetti si manifestano in grado maggiore nei carboni fossili porosi, che in quelli compatti ; ma il minore accrescimento di peso è di 10 per 100. Per verità si suppone qui che il carbon fossile sia semplicemente stato fatto sgocciolare per un quarto d'ora ; ma non è però meno evidente che i carboni fossili bagnati possano conservare un eccesso ingannevole di peso. L' aumento di volume è pure assai notabile, poichè varia da un sesto ad un quarto. Non si saprebbe dunque premunirsi di troppo contro questa causa di perdita, sia che si comperi il carbon fossile a peso, sia che lo si acquisti a volume, come si costuma generalmente.

Digitized by Google

Abbiamo veduto che la densità del carbon fossile varia da 1,20 a 1,33, ed anche da 1,16 a 1,40. Questa diversità fa variare il peso di una data misura di carbon fossile; ma i vuoti che vi rimangono nel misurarlo producono delle variazioni ancora maggiori. Lo spazio vuoto può variare infatti del terzo alla metà della capacità della misura. Ne risulta che il peso dell' ettolitro non è eguale nemmeno al peso dell' acqua che riempirebbe questa misura.

Ecco il peso dell' ettolitro di carbon fossile misurato raso alla maniera dei mercanti, per alcuni carboni fossili di Francia.

Carbon fossile della miniera di Labarthe . .	88	chilogrammi
Id. d'Auvergne e di Blanzy	87	
Id della miniera di Combelle	86	
Id. *Id.* di Lataupe	85	
Id. *Id.* di Saint-Étienne . . .	84	
Id. *Id.* di Decise	83	
Id. *Id.* di Creusot	79	

L'ettolitro misurato ricolmo pesa circa 100 chilogrammi.

Si sa che la *voie* dei carboni fossili si compone di 15 ettolitri misurati rasi, o di dodici ettolitri misurati ricolmi.

L' escavazione del carbon fossile si eseguisce in diverse contrade.

L' Inghilterra e la Scozia hanno le escavazioni le più gigantesche. I Paesi-Bassi vi tengono dietro, e la Francia viene dopo di questi.

In Italia, nel 1792, venne proposto un premio di 600 zecchini (circa 7 mila franchi) a chi trovasse abbondante e buon carbon fossile servibile alle miniere di ferro della Lombardia austriaca; ma per le circostanze de' tempi la proposta non sortì alcun effetto. I Veneziani, nel cui dominio il carbon fossile abbondava, ne abbandonarono pressochè tutte le miniere ad una sola famiglia, ed avvertirono il pubblico che poteva innocuamente adoperarsi. In Toscana pubblicaronsi delle istruzioni e qualche buon libro con tenui premii accademici. Nella Romagna e ne' contorni di Roma fecersi alcune felici ricerche da privati speculatori e talor anche da pubbliche autorità, senza però sapere qual uso se ne farebbe, poichè trovavasi in luoghi ove mancavano miniere metalliche, manifatture e strade. A Napoli furono ordinate delle ricerche, ma non somministrati i mezzi per ben eseguirle. In Piemonte e nel Parmigiano, come pure nel Modenese, i Governi lasciarono che se ne occupassero i naturalisti animandoli. Nè mancano paesi ove il litantrace si trascurò tuttochè natura apertamente lo presentasse.

Il Governo italiano sentì la necessità di sostituire il carbon fossile alle legna, e specialmente al carbone di quelle, tanto per diminuire il consumo di esse che per meglio eseguire que' lavori metallurgici e di altre arti nei quali si consumano grandi quantità di carbone di legna, che è molto costoso nè sempre può aversi; quindi è che per mezzo del Consiglio delle miniere, delle prefetture, de' professori delle università e de' licei e d' altri valenti mineralogi, procurò di conoscere ove si attrovi nel regno del carbon fossile e di averne dei saggi per esaminarlo con opportuni sperimenti.

Dietro alle notizie riassunte in tal gui-

Digitized by Google

sa si compilò la tavola seguente che può dare una qualche idea di quanto in allora (1811) si conosceva intorno all'esistenza di questo minerale.

A questo lavoro tenne dietro un altro del Conte Ignazio Bevilacqua-Lazize sui combustibili fossili della Provincia Veronese, del Vicentino e del Tirolo.

Lasciando le particolarità, che troppo lungo sarebbe l'annoverare, riporteremo soltanto i risultamenti dell'opera del Lazize riducendoli per maggiore regolarità alla stessa forma del quadro compilato dal Governo italiano dandolo quasi appendice di quello.

DIPARTIMENTO	COMUNE	LUOGO preciso della miniera	QUANTITA' del minerale	QUALITA' del minerale	SPERIMENTI fatti per conoscere a qual uso possa servire	MEZZI di trasporto	OSSERVAZIONI
ldige.	Bolca.	. . . .	. . . .	. . . .	Fa bollire il ferro presto e bene.	. . . .	Il Corvelli, ingegnere di Verona osserva che queste tre miniere di carbon fossile sono in una stessa direzione con quelle di S. Gio. Ilarione dip. del Bacchiglione e di Roncà dip. dell'Adige.
	Giazza.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	
	Vestena nuova.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	
	Zago.	. . . .	Due filoni stretti ma profondi.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
lto A-ge.	Brentonico.	Presso e sotto la villa di Comè in luogo detto la *Cambrac.*	Lo strato che scavasi è alto or uno or due piedi e va molto in dentro. Una cava stendesi fino a circa 60 metri.	È ottimo, lucido, leggero e non ha cattivo odore quando brucia.	Ha fatto bollire il ferro meglio e più presto di ogni altro carbone sperimentato, occorrendone minor quantità.	Si conduce facilmente presso all' Adige navigabile, e poi per questo a Verona ed a Veneaia suprazattere.	La miniera trovasi tra due marigni pel che lo scavo n'è costoso.
	Pergine, Susa, frazione di Roncogno	Nel luogo detto *Celva.*	Ha varij strati orizzontali pel tratto d'un miglio.	. . . .	. . . .	. . . .	Le acque ne turbano molto lo scavo. In quelle vicinanze ve n'è un'altra qualità che non ha bitume nè crepita al fuoco.
	Borgo di Valsugana, Capo Cantone.	Sul piccolo monte Cireron alla destra del Brenta in faccia a Castelnuovo.	Tre filoni perpendicolari, poco larghi ma assai alti e profondi. Uno ha circa un metro di larghezza, l'altro 1m,75, e il terzo 0m,37.	È ottimo, lucido, leggero e brucia senza cattivo odore.	Fece bollire il ferro a un di presso come quello di Brentonico, ma se ne consumò di più.	Si conduce facilmente al Brenta navigabile con zatteре, e per esso a Bassano e a Venezia.	. . . . .
	Madrano.	Nel luogo detto il *Pisson.*	Ora ne sono otturate le bocche.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
	Castel Tisino.	Nella valle di Arso nel luogo detto Tavese e nel monte Prapecè.	. . . .	Il saggio mandato è uno schisto marnoso alquanto bituminoso.	Non potè servire nella fucina ove sfogliavasi, e scoppiava senza bruciare.	. . . .	. . . . .

Digitized by Google

DIPARTIMENTO	COMUNE	LUOGO preciso della miniera	QUANTITA' del minerale	QUALITA' del minerale	SPERIMENTI fatti per conoscere a qual uso possa servire	MEZZI di trasporto	OSSERVAZIONI
.lto A-ge.	Egra frazione di Aldein.	Nel luogo detto *Taubelneeh.*	. . . .	Sassoso, pesante e pare poco buono.	. . . .	. . . .	Essendo questa miniera scoperta da poco non se ne possono valutare la ricchezza nè la qualità.
Bachi-one.	Arzignano.	Contrà della Calvarina, fondo Congari.	Se ne estrassero già quintali 2500.	Buona, folta nella parte fogliata detta il *librone*, che si calcola un ottavo della vena.	Dà molta fiamma, ma di poca forza e non fece bollire il ferro.	Non lungi dalla strada postale tra Vicenza e Verona.	Essendo il terreno soggetto a frane, e non facendovisi gli opportuni ripari, non se n'estrae che una parte. Ha servito e serve a molte manifatture.
		Nei fondi Perizè della stessa Contrà.	Se ne estrassero quintali 1500.	Men buona essendovi molto *librone.*	. . . .	. . . . .	Come sopra.
	Recoaro.	Contrà del Pugnello.	Se ne estrassero quintali 5000.	Buona, ma con un sesto di *librone.*	. . . .	. . . .	Come sopra.
	Chiampo.	Contrà del Pugnello.	Se ne estrassero quintali 4000.	Buona, ma con un quinto di *librone.*	. . . .	. . . .	Vi si fecero i pozzi necessarii, ed ora lo scavo si fa regolarmente in tutte tre le cave del Pugnello.
		Contrà del Moto, vicina al Pugnello.	Se ne estrassero quintali 5000.	Come sopra.	. . . .	. . . .	. . . . .
	Roncà.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
	Valdagno.	Contrà Bevilacqua.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Non se ne hanno che degli indizii.
	S. Gio. Ilarione.	Monte dei Lovatti.	Ve ne sono tre cave.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
rostolo.	Monte Zibio.	Presso la Salsa in luogo detto *Alle Vigne.*	Trovasi in ammassi e non ha strati o filoni.	Vedesi chiaramente la sua origine legnosa.	Ha molta attività e bolle il ferro.	Otto miglia lontano da Modena.	. . . . .
Lario.	Cunardo, distretto di Varese.	Bosco rimpetto a Ghiola.	Vena stretta quasi perpendicolare.	Mediocre, ma mista a molto sasso.	Non fece bollire il ferro.	Dieci miglia distante dal Verbano, e di strada cattiva.	Malgrado che siansi trovati molti filoni, la loro strettezza e cattiva qualità fece abbandonarne lo scavo.
	Mesenzana.	Presso al villaggio.	Piccole vene.	. . . .	. . . .	Vicina alla strada carreggiabile.	Queste vene possono appena servire d'indizio.
	Germignaga.	Sulla strada di Porto di Val Travaglia.	Frequente, e posa sullo schisto argilloso micaceo.	Schisto calcareo bituminoso di niun uso.	. . . .	. . . .	La frequenza di questo cattivo minerale in quei contorni può servire d'indizio.
	Gana.	Sulla via d'Induno in vetta al colle.	Sinora in poca quantità.	Asfalto.	. . . .	Presso alla strada carreggiabile, a 6 miglia da Varese.	. . . . .
	Moltrasio.	Alle Piode.	Vene corte e strette tra lo schisto marnoso.	Buona.	. . . .	Presso al lago a 4 miglia da Como.	Ve ne ha pure nel monte di Blevio che gli sta rimpetto; e se ne veggono venuzze sotto Castel-Baradello.

Digitized by Google

DIPARTIMENTO	COMUNE	LUOGO preciso della miniera	QUANTITA' del minerale	QUALITA' del minerale	SPERIMENTI fatti per conoscere a qual uso possa servire	MEZZI di trasporto	OSSERVAZIONI
Lario.	Argono del Cantone Ticino.	. . . .	Abbondante.	Terroso.	Fa bella fiamma, ma non bolle il ferro.	Vicino al lago di Lugano.	. . . . .
Mella.	Vallio.	Fosso Frainо.	. . . .	Sasso bituminoso che brucia difficilmente.	Non bolle il ferro.	. . . .	. . . . .
Metauro.	Poggiocupo, distretto di Jesi.	Frazione di Maiolate contrada Esinante.	Vene sottili.	In gran parte pietroso.	. . . .	Lungi 28 miglia dal mare.	. . . . .
.	Pergola, distretto di Sinigaglia.	Alle Fontanelle.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Tentata e abbandonata.
.	Pesaro.	Nella Collina verso la Cattolica.	. . . .	. . . .	Dà gran fiamma gialla, ma non bolle il ferro.	. . . .	Posta in attività da poco tempo.
.	Fiorenzola.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
.	Urbino.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
.	Ancona.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
Musone.	S. Severino.	Alli Forni frazione di Palazzate.	. . . .	. . . .	Buono e bolle il ferro.	. . . .	. . . . .
.	Treia.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Converrebbe tentarne lo scavo, essendo vicina alle saline.
Panaro.	Sassuolo.	Fosso della Valle.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
Rubicone.	Sogliano.	Sotto il castello.	Filoni assai lunghi e per lo più assai larghi.	Buona.	. . . .	Vicina alla strada postale, e per essa da Rimini al mare.	Ne scrissero Fantucci, Fortis e Fabbri.
.	Civitella.	Alla Vallona e Mortalizzo.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Scoperta da poco; non se ne hanno bastanti notizie nè sperimenti.
Reno.	Sette fonti.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Se ne veggono alcuni pezzetti, e la vicinanza del petrolio fa congetturare che ve ne siano delle vene.
.	Scannello	. . . .	Piccole vene.	Bitume giallo solido.	. . . .	. . . .	Se ne vide qualche saggio, ma non visitossi il luogo.
Tronto.	Monfalcone.	Frazione di S. Vittoria.	. . . .	Pietroso.	Dà molta fiamma con odor bituminoso e lascia il sasso per residuo. Non bolle il ferro.	. . . .	. . . . .
.	Marano o S. Benedetto.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . . .
.	Sant' Angelo.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Scopertasi da poco tempo.

Digitized by Google

PROVINCIA	COMUNE	LUOGO preciso della miniera	QUANTITA' del minerale	QUALITA' del minerale	SPERIMENTI fatti per conoscere a qual uso possa servire	MEZZI di trasporto	OSSERVAZIONI
Vero-ese.	Grezzana.	Vaio del Paradiso in contrada Sarmazzo.	Tre strati di *om*,14.	Litantrace schistoso, tenero, arde facilmente con gran fiamma e odore bituminoso.	. . . .	8 miglia distante da Verona.	A contatto con testaciti bianchi inviluppati nello schisto bituminoso nero.
	ivi	Monte del Casotto al capitelloGazzola.	Molti strati.	Arde facilmente con gran fiamma e odore bituminoso.	. . . .	. . . .	. . . . .
	S. Vitale in Arco.	Strada di Saline.	Molti strati.	Schisto argillo-bituminoso.	. . . .	. . . .	. . . . .
	Castagnè.	Ai Palui.	Molti strati di *om*,34.	Lignite fibrosa, arde facilmente con fiamma mediocre.	Fece bollire il ferro.	8 miglia distante da Verona.	Scoperta dal Lazise verso il 1816.
	ivi	Vargiana.	Uno strato.	Argilla bituminosa.	. . . .	. . . .	Indizio di vicino litantrace.
	ivi	Beni Giazzoni.	Uno strato.	Argilla bituminosa.	. . . .	. . . .	Contiene fosfato di ferro ; È indizio di vicino litantrace.
	Saline.	Botro dei Taioi.	Molti strati.	Arde difficilmente.	. . . .	. . . .	Fu sperta, poi abbandonata.
	Sant'Andrea in Progno.	Fontana dei Garzoni.	Quattro strati sottili.	Litantrace schistoso; arde con gran fiamma e odore bituminoso.	. . . .	21 miglia distante da Verona.	L'apertura della miniera sarebbe costosa, gli scavi seguenti facili.
	ivi	Val dei zocchi.	Uno strato di *om*,15.	Litantrace lamelloso; brucia facilmente con poco fumo e odore bituminoso.	. . . .	20 miglia lontano da Verona.	I dintorni abbondano d'indizii di vicino litantrace.
	Giazza.	Contrada di Val dei Prusti.	Molti strati di *om*,20.	Litantrace piceo ; arde con grande fiamma e odore bituminoso.	. . . .	25 miglia lontano da Verona.	Apertura della miniera costosa, poi scavo facile.
	ivi	ivi. Casa Nordara.	. . . .	Litantrace piceo.	. . . .	*idem.*	. . . . .
	ivi	ivi, ai Muri vecchi.	. . . .	*idem.*	. . . .	*idem.*	. . . . .
	ivi	Val di Fraselle.	. . . .	*idem.*	. . . .	*idem.*	. . . . .
	ivi	Revolto.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Non visitato il luogo.
	Bolca	Purga di Bolca ai Praticini.	Molti strati considerabili.	Litantrace fogliato ; arde con gran fiamma e odore bituminoso.	. . . .	22 miglia distante da Verona.	. . . . .
	ivi	Al Prato della Purga.	*idem.*	Litantrace schistoso; arde facilmente.	. . . .	*idem.*	. . . . .

Digitized by Google

PROVINCIA	COMUNE	LUOGO preciso della miniera	QUANTITÀ del minerale	QUALITÀ del minerale	SPERIMENTI fatti per conoscere a qual uso possa servire	MEZZI di trasporto	OSSERVAZIONI
Veronese.	Bolca.	Al Zovo.	Molti strati considerabili.	Litantrace schistoso; arde facilmente.	Bolle il ferro e cuoce le tegole; la sua possa calorifica sta a quella del carbone di legna :: 292 : 100.	22 miglia distante da Verona.	Sarebbe ottimo per ridurlo in coke, per la illuminazione a gas e per le macchine a vapore.
	ivi	Campo Rigoni.	*idem.*	Litantrace piceo; arde facilmente con gran fiamma.	. . . .	*idem.*	. . . . .
	ivi	In contrada di monte di Chiampo agli Asinati.	Uno strato considerabile.	Litantrace schistoso; arde facilmente con gran fiamma e odore bituminoso.	. . . .	24 miglia lontano da Verona.	. . . . .
	Cà di David.	San Fermo.	. . . .	Lignite terrea; brucia difficilmente e senza fiamma.	. . . .	6 miglia lungi da Verona.	È sparso in commercio col nome di *terra nera*, e vendesi all' estero per la pittura.
Vicentina.	San Gio. Ilarione.	Case Lovati.	Uno strato di *om*,20.	Litantrace schistoso: arde facilmente e con gran fiamma.	Servì con buon esito ne' fornelli da seta.	21 miglia lungi da Verona.	Apertura della miniera facile, scavo dispendioso.
	ivi	Val di S. Zeno.	. . . .	Schisto bituminoso; arde facilmente e con gran fiamma.	. . . .	*idem.*	. . . . .
	ivi	Val di Lame.	. . . .	Litantrace schistoso; arde facilmente e con gran fiamma.	Servì a cuocere tegole e calce.	*idem.*	. . . . .
	ivi	Libri del Diavolo.	Molti strati di *om*,15.	Schisto argillo-bituminoso; arde facilmente e con gran fiamma.	. . . .	*idem.*	. . . . .
Tirolo.	Brentonico.	Torrente Sorna.	Uno strato che varia da *om*,35 a *om*,18.	Litantrace schistoso; arde facilmente con fiamma grande e odore solforoso e bituminoso.	Bolle il ferro, cuoce le tegole, la calce e serve ad altri usi economici.	Per acqua miglia 38 distante da Verona.	. . . . .
	Mori.	Al Pais.	. . . .	Schisto bituminoso.	. . . .	. . . .	Non si hanno altre notizie: fu scoperto verso il 1816 dal Lazise, e sembra una continuazione del precedente.

Digitized by Google

Una gratissima novella ne giugne all'orecchio, mentre stiamo, scrivendo queste pagine ed è che stiasi formando una società di doviziosi capitalisti per intraprendere lo scavo delle miniere Veneto-Lombarde di carbon fossile, e trarre al fine profitto da questo tesoro sepolto a vantaggio delle arti nostre. E per la importanza quindi dell'argomento e per essersi in oggi le menti verso di esso rivolte ci facciamo un dovere di qui inserire i cenni seguenti intorno ai luoghi dove più spesso si trova ed agli indizi che ne fanno conoscere l'esistenza.

Osservasi che il carbon fossile spesso si trova fra i monti, là dove una qualità di sasso confina con un' altra, occupando la sostanza bituminosa, il luogo di mezzo fra le due specie di sassi. Trovasi però talvolta unito ad una sola specie di sasso, sicchè ove se ne abbiano chiari indizii non si dee disperare di rinvenirne. Osservasi in secondo luogo, che il carbon fossile si trova nelle valli secondarie e nelle laterali che mettono in queste e non nella valle primaria. Forse ve ne sarà ivi pure, ma profondamente sepolto. Le vene di carbon fossile seguono gli andamenti delle valli e dei monti che le racchiudono. Trovansi pure frequentemente in que' luoghi che sembrano essere stati seni di mare o golfi. Osservasi pure, se non sempre, però il più delle volte, che come le sostanze metalliche, così anche le bituminose occupano una linea che sembra seguire l'andamento dei monti; queste linee però sogliono avere molte diramazioni. Di raro trovasi carbon fossile nella linea dei monti primitivi, ma spesso fra la seconda e la terza linea dei monti secondarii.

I luoghi più opportuni per trovare indizii di carbon fossile sono que' monti ove lo schisto trovasi in mezzo agli strati di sasso arenario o molare, dove è molle e quasi marcito con punti neri e sparso di terra fra gli strati. I monti di pietra calcare ove si osserva fra il sasso della terra prima azzurrognola poi nera, e i cui sassi stropicciati diano un forte odore acuto, possono indurre a speranza anche essi di trovarvi del carbone. Quando si hanno luoghi che presentino tali caratteri si esaminano i letti dei torrenti che nelle loro piene scoprono i fianchi delle montagne e si osservi se vi si trovino frammenti di carbon fossile.

Venendo ora a parlare degl'indizii di prossimo carbon fossile sono questi di due sorta; talora vengono indicati gli strati di carbone da uno schisto bituminoso, per lo più calcare, ma talora anche marnoso ed argilloso che ne forma, a così dire il tetto, e talora sono indicati da sottili strati del carbone medesimo. I primi indizii possono servire di guida nella ricerca, ma i secondi sono più sicuri. Se si sa che a destra o a sinistra degl'indizii che si presentano vi ha molto e buon carbon fossile, sarà sperabile di trovarne anche dove si hanno gl'indizii, essendochè, come abbiamo veduto, gli strati sogliono trovarsi disposti su di una linea. Siccome però questa trovasi in alcuni luoghi interrotta per un tratto di più di un miglio da altre sostanze, o da filoni di pietre, da avvallamenti o frane, siccome talora è strettissima ed ha spesso ramificazioni, così non bisogna interamente affidarsi alla direzione della linea, nè abbandonarla perchè si trovi interrotta. Il carbon fossile trovasi per lo più in istrati orizzontali o poco inclinati, e pare che fosse originariamente disposto in tal guisa dappertutto. Ma cause accidentali spesso variarono questa disposizione, riducendo gli strati quasi perpendicolari od anche a zig-zag, come vedesi a Valenciennes.

Gli strati orizzontali o poco inclinati

Digitized by Google

sono però i più comuni e trovansi in un certo numero disposti l'uno sull'altro e divisi da strati più o meno grossi di terra o di sasso. In alcuni luoghi ve ne ha fino a 60 strati, ma il più delle volte sono da 5 a 9. Non bisogna quindi credere alla fine d'uno strato che non v'abbia altro carbone, ma tentare se ve ne abbiano altri strati sottoposti paralelli al primo. Lo stesso è a dirsi degli strati molto inclinati o quasi verticali. L'altezza del luogo nulla influisce; trovasi carbon fossile in America fra le Cordelliere a 13 mila piedi al disopra del livello del mare, e se ne scava di continuo in Inghilterra a Whitehaven sotto il livello dell'Oceano.

Quando dietro i dati che finora indicammo si hanno fondate speranze di trovare una miniera di carbone, si esamina il luogo collo SCANDAGLIO mediante opportune TRIVELLATURE estraendo ad ogni tratto alcuni saggi. In Inghilterra non si apre una miniera se prima non si è conosciuto il terreno fino a 600 piedi. Un recente esempio della utilità di esplorare a grandi profondità, ne diede, in Calabria, il marchese Nunziante, il quale, avendo fatte praticare varie trivellature profonde, collo stesso metodo dei pozzi modanesi, in alcuni strati di carbone che si erano abbandonati come poveri e di pessima qualità, ne trasse saggi d'un carbone migliore dell'inglese che distillato in vasi chiusi diede maggior copia di gas e più puro che il *cannel-coal* medesimo, e che adoperato nelle barche a vapore diede lo stesso effetto dell'inglese.

Ecco un prospetto che indica a un di presso le quantità estratte annualmente nei varii paesi dove si scavano miniere di carbone fossile.

PAESI	Quintali metrici.	Valore sul luogo dello scavo.
Inghilterra	75,000,000	90,000,000 fr.
Paesi-Bassi, Prov. Pruss., Renane, ducato di Lussemburgo .	31,000,000	37,000,000
Francia.	10,000,000	12,000,000
Prussia, Slesia	3,000,000	3,600,000
Annover e principati della Confederazione Germanica . .	3,000,000	3,600,000
Stati-Uniti d'America . . .	1,500,000	1,800,000
Sassonia	600,000	720,000
Austria	340,000	400,000
Baviera	160,000	192,000
	124,600,000	149,312,000

Non può entrare nel nostro piano un esame più minuto delle giaciture del carbon fossile. Tra le numerose opere che possono essere consultate su questo soggetto, ci limiteremo a citare l'eccellente articolo CARBONE FOSSILE, di cui Bonnard ha arricchito il nuovo Dizionario di storia naturale pubblicato da Deterville.

Esaminata la natura del carbon fossile,

Digitized by Google

la sua chimica composizione, ed i varii usi cui meglio conviene adoperarlo secondo le sue qualità, e la proporzione che ne contengono i varii paesi, ne rimane ora a trattare del modo di estrarlo dalle cave, sul quale argomento nulla si è detto nel Dizionario. Riserbandoci di parlare all' articolo MINIERA dei metodi generali che si seguono nello scavo di esse, e nella esecuzione dei pozzi, gallerie, discese, ec., di ciò solo ci occuperemo che in particolar modo riguarda lo scavo del carbon fossile.

Questa sostanza minerale, al pari che l'antracite e la lignite, che hanno con essa molta analogia, trovasi sempre in istrati più o meno inclinati, ma non mai in vene o filoni. Il modo di estrazione varia, com' è ben naturale, secondo la grossezza e la inclinazione degli strati.

I metodi generali che seguonsi per la estrazione dei minerali metalliferi, devono in alcuni casi modificarsi relativamente al carbon fossile per varie cagioni. Tali sono, per esempio, la scarsezza di materie sterili per fare le colmate, poichè lo strato essendo bene spesso interamente composto di carbon fossile compatto, è ben lungi dal darne quella gran copia che ne forniscono gli strati metalliferi: la necessità di procurarsi una ventilazione molto attiva per iscacciare l'aria infiammabile che tende a riempiere gli scavi; la necessità di procurarsi il carbone in pezzi grossi pei bisogni dell' industria, e di prontamente rompere le masse che servono di pilastri alla mina, affinchè la pressione del tetto e l'azione dell' aria non alterino il carbone; finalmente il pericolo in alcuni casi di accendimenti spontanei.

Gli strati di carbon fossile sono spesse volte attraversati dal muro al tetto da uno o più sistemi di fenditure perpendicolari al piano dello strato, paralelle fra loro quando appartengono ad uno stesso sistema, e che si tagliano sotto certi angoli quando appartengono a varii sistemi. Allora giova scavare le gallerie nel carbone più che sia possibile perpendicolarmente a queste fenditure, e prolungare gli incavi fino a che giungono alla fenditura. I massi, isolati in tal guisa su quattro lati, possono scivolare sul piano della fenditura, si atterrano colla maggiore facilità, ed il carbone cade in grossi pezzi, locchè molto interessa, poichè abbiamo veduto che il carbone minuto ha un valore assai minore del grosso. Giova meglio che le gallerie siano piuttosto perpendicolari che oblique al piano delle fenditure, poichè in questo ultimo caso i massi levati essendo non già rettangolari ma romboidali, i loro angoli facilmente si spezzerebbero e si avrebbe una maggior proporzione di carbone minuto.

Talvolta scavansi delle gallerie nella direzione stessa delle fenditure naturali, e vi si cacciano de' cunei, ma l' atterramento in tal caso riesce più difficile che quando le si praticano perpendicolarmente al piano di esse.

Gli strati di carbone sono molte volte interrotti da sottili strati d'argilla, ed allora l' incavo paralello al suolo della galleria si deve fare nell' argilla, nel qual modo si evita la produzione del carbone minuto che si formerebbe nel fare l'incavo, e l' argilla serve a colmare gli scavi.

Scavo del carbon fossile a strati di piccola o mediocre grossezza (da mezzo metro a 3 o 4 metri circa), *inclinati sotto qualsiasi angolo.*

Due metodi diversi seguonsi nello scavo di siffatte miniere.

Il primo consiste nel praticare, cominciando dal pozzo o dalla galleria, attra-

Digitized by Google

verso gli strati che vanno fino a quello del combustibile, gallerie per tutta l'altezza di esso, con colmate dietro a sè o senza, lasciando intatte alcune masse di carbone perchè servano di pilastri per sorreggere il tetto, riservandosi di atterrarle del tutto o in parte in seguito o lasciandole in abbandono nella miniera. L'atterramento di queste masse si fa sempre con maggiore facilità che il foramento delle gallerie, perciocchè i pilastri sono sempre isolati su varie facce. La larghezza dei pilastri e delle gallerie dipende dalla consistenza del tetto, da quella del carbone, ec. Si fanno le gallerie quanto più larghe è possibile per diminuire il numero dei tagli e ottenere pezzi di maggior volume.

Il secondo metodo si è quello di levar tutto dinanzi a sè e colmare al di dietro, riserbandosi un sentiere per tornare al pozzo od alla galleria d'onde si estrae il carbone.

Entrambi questi metodi generali possono subire importanti cangiamenti come in seguito indicheremo.

Qualunque siasi il metodo adottato, si incomincia sempre dallo scavare, partendo dal pozzo donde traggesi il carbone, una galleria nella direzione dello strato, e spesso una dietro la inclinazione di esso, le quali servono ad esplorarlo fino a grande distanza dal pozzo principale di estrazione. Talvolta si suddivide lo strato in masse o pilastri mediante lo scavo di gallerie incrociate; ma ciò non si fa così spesso come coi minerali metalliferi, e più innanzi ne vedremo la ragione. A Liegi, nel Belgio, si scavano negli strati larghe gallerie paralelle fra loro e separate da muri di carbone, colmandole dietro a sè, lasciando un passaggio attraverso le colmate. La direzione in cui si hanno a tagliare gli strati dipende, come in quelli metalliferi, dalla loro inclinazione ed inoltre dalla direzione delle fenditure naturali del carbone. Non si scava il carbone che di giorno, e la notte gli operai praticano alla estremità di ogni scavo dei fori di scandaglio divergenti per esplorare lo strato e conoscere lo stato di esso e le cavità naturali piene d'acqua o di gas che si attrovano vicine. Quando l'acqua penetra ad un tratto nella galleria per un foro di scandaglio, la si lascia scorrere, o se è molto abbondante otturasi il foro con uno zipolo di legno, si chiude la galleria con un'arginatura e si abbandona quella parte della miniera.

Quando si è esplorata una gran parte dello strato, mediante questi scavi paralelli continuati a grandi distanze, si comincia ad atterrare le masse o i muri divisorii più lontani dai pozzi di estrazione, principiando da quella cima di esse che è più vicina ai pozzi stessi, avanzando nella direzione dei primi scavi o gallerie, e ricolmando più o meno compiutamente dietro di sè. Questo metodo è quello che si chiama *a masse o pilastri lunghi*.

Anche nella Slesia scavansi parimenti nello strato gallerie paralelle, ma non si ricolmano dietro a sè, limitandosi a sorreggerne il tetto con puntelli situati nel mezzo di quelle. Atterransi poscia le masse o muri con tagli trasversali, cominciando da quelli più lontani dai pozzi di estrazione, e dalla massa inferiore o dalla superiore secondo che lo strato è più o meno inclinato. Solitamente da uno de' primi scavi paralelli si va all'altro superiore, sostenendo provvisoriamente il tetto con puntelli che si levano retrocedendo per lasciarlo crollare a mano a mano che si va avvicinandosi al pozzo principale. Questa modificazione del metodo a masse lunghe, dicesi talora *il metodo a masse corte*.

Digitized by Google

Nei dintorni di Newcastle si dividono gli strati in masse, mediante gallerie incrociate, senza colmarle. Talora non si danno a questi pilastri che le dimensioni assolutamente necessarie perchè possano sostenere il tetto, e poscia atterransi tutti ad un tratto o a poco a poco cominciando da quelli più lontani dal pozzo principale, e retrocedesi verso questo lasciando crollare il tetto in quelle parti d'onde si estrasse tutto il carbone. Il primo metodo non conviene che quando si scava a poca profondità e che il carbone ha poco valore. A grandi profondità converrebbe abbandonare masse grossissime di carbone per resistere ad una pressione molto forte, e la perdita sarebbe tanto maggiore quanto più alto fosse il prezzo del minerale.

In quest'ultimo caso, a Newcastle, dividesi il piano degli strati da scavarsi in un certo numero di grandi quadrati, lo interno dei quali è suddiviso in pilastri ed i cui lati divengono gli assi dei muri di carbone che si lasciano intorno a questi pilastri. In tal guisa la miniera resta scompartita in varie divisioni. Un crollo, una innondazione o qualsiasi altro accidente che avvenga, non si estende oltre a quella parte di essa ove cominciò, e dando a ciascuna di queste grandi masse un nome particolare, riesce più facile il dirigersi in quegl'immensi labirinti. Questo ingegnoso ordinamento dei lavori, cui gl' Inglesi dicono *Pannel-work*, o lavoro a pilastri e scompartimenti, venne imaginato da Budole, celebre ingegnere inglese.

I pilastri si atterrano a zone, disponendo gli operai a gradini. Si atterrano anche i muri di carbone che cingono i varii scompartimenti, ma solo ultimamente, e dopo levati tutti i pilastri.

I metodi nei quali si leva tutto il carbone partendo dal pozzo principale e colmando le gallerie dietro di sè, comprendonsi tutti sotto i due nomi di *Metodo a grandi scavi* e *Metodo a scaglioni*.

Del metodo a grandi scavi parleremo all' articolo MINIERA, essendo che anche pel carbone, si opera alla stessa guisa, che pei metalli, eccettochè non si lasciano masse o pilastri. Quando la galleria d'allungamento, che parte sempre dal pozzo principale, è giunta a grande lunghezza, si dà mano all'atterramento del carbone, ponendo molti operai sulla stessa linea che segue la direzione dello strato, o che è più o meno inclinata relativamente a questa direzione, secondo l'inclinazione dello strato o la posizione delle fenditure naturali e regolari. Questi operai fanno gli incavi al di sotto ed alle estremità delle masse. Altri operai che loro tengono dietro atterrano i grandi prismi di carbone indicati da quegl' incavi, mediante cartocci di polvere o cunei, che premono contro il tetto, e finalmente vengono dietro quelli che raccolgono il carbone atterrato e lo portano al pozzo di estrazione, colmano una parte dello spazio scavato, e pongono le travi o puntelli per sostenere quelle parte di tetto che rimane scoperta. Se gli operai levano tutto il carbone partendo dalla grande galleria d' allungamento, fa d'uopo loro costruire muri di colmate o di mattoni per sostenere il tetto di questa galleria che molto importa di conservare. Talvolta lasciano invece sussistere alcuni pilastri di carbone lungo la galleria.

Il metodo a scaglioni consiste nell'atterrare il carbone a zone contigue; disponendo gli operai a scaglioni e colmando dietro ad essi. Quando non temasi un grande svolgimento di gas si fanno gli scaglioni molto grandi (talvolta di 10 metri di faccia su 15 metri di profondità) e si pongono varii minatori di-

Digitized by Google

nanzi a ciascun scaglione; se si vede gran copia di gas diminuisconsi le dimensioni degli scaglioni.

Ciascuno dei varii metodi onde abbiamo parlato ha i suoi proprii vantaggi ed inconvenienti, pei quali lo si adotta o no secondo i casi.

Abbiamo già indicato che il primo a *masse lunghe*, come se lo pratica a Liegi, conveniva perfettamente, allorchè aveavi luogo a temere improvvise irruzioni d'acqua o di gas o qualche crollo. Conviene anche quando vi sia sparso nella miniera gran copia di gas, poichè costruendo allora le colmate dietro a sè in guisa da non lasciare che un angusto passaggio a ridosso delle pareti degli scavi, si obbliga la corrente d'aria fresca che vi scorre a ben radere i lati e trar seco in tal guisa le menome porzioni di gas.

Il metodo a *masse corte*, di Slesia, ha il vantaggio di non abbisognare di colmate, o di assai poche, ma la ventilazione è meno perfetta, e siccome si atterra il carbone in due diverse direzioni, così se le fenditure naturali del carbone non fossero che in una sola direzione, si avrebbe grande quantità di carbone minuto.

I metodi a pilastri saranno specialmente applicabili ogni qualvolta l'atterramento potrà farsi a un di presso con uguale facilità in due direzioni che si incrociano. Abbiamo già indicato in quali circostanze si possa adottare l'uno o l'altro di questi metodi.

Col metodo dei grandi scavi si potranno illuminare e sorvegliare molti operai ad un tratto, non iscavare che pochi pozzi, atterrare varii grandi masi contemporaneamente, e finalmente condurre la corrente d'aria senza svolte su di una grande lunghezza. La perdita di carbone non oltrepassa un ottavo a un decimo. Questi vantaggi sono tali che verun altro metodo ne presenta di uguali; ma d'altra parte, atterrando il carbone a grandi scavi, si lascia a nudo una gran parte del tetto ad un punto, e si corrono maggiori pericoli che esso crolli, e si consumano molti materiali per sostenere il tetto dietro di sè. Seguesi tuttavia questo metodo in Inghilterra per alcuni strati, il cui tetto è facile a crollare, e nel Belgio lo si adottò in una miniera ove lo svolgimento del gas era molto abbondante, per iscavare uno strato quasi verticale. Si erano posti gli operai gli uni sopra degli altri su tavolati, e gl'incavi del muro erano molto vicini. Di raro si applica questo metodo quando la grossezza dello strato oltrepassa i due metri e un terzo.

Il metodo a scaglioni oltre ad alcuni vantaggi che ha comuni con quello a grandi scavi, di cui non è che una modificazione, ha inoltre quello di porre gli operai nel modo più conveniente perchè s'incomodino meno l'un l'altro, pel che viene adottato quasi esclusivamente per lo scavo degli strati inclinati non molto grossi. Inoltre con esso non occorre mai di lasciare scoperta grande estensione di tetto ad un tratto.

Scavo degli strati di carbon fossile molto grossi e poco inclinati.

Si può loro applicare qualsivoglia metodo di quelli stessi che si usano pegli strati grossi metalliferi, i quali si troveranno descritti all'articolo MINIERE cui rimandiamo il lettore.

La maggior parte dei grossi strati del Dipartimento della Saona e Loira si scavano a puntelli e pilastri, ma questo metodo cagiona una perdita che giugne fino ad undici quindicesimi della totalità. Lo scavo a strati e colmate successive,

Digitized by Google

cominciando dagli strati inferiori, esige una grande quantità di materiali per le colmate, che bene spesso difficilmente si ottengono. Nello Stafforshire scavasi uno strato grosso 10 metri con un metodo particolare che partecipa dei vantaggi e degli inconvenienti di quelli che abbiamo indicati.

Consiste nel dividere dapprima col pensiero il piano dello strato in un certo numero di quadrati intorno ai quali si dovranno lasciare grandi masse di carbone, e che diverranno tanti diversi scompartimenti che dovranno poi comunicare per un'angusta galleria, forata in una delle grandi masse di cinta, con una galleria principale d' allungamento. Cominciasi dal levare in ognuno di questi scompartimenti su tutta la sua estensione e di contro al muro dello strato, una piccola zona di carbone, lasciando però alcuni pilastri per sostenere la parte superiore dello strato.

Gli operai scavano quella zona, lavorando a scaglioni rovescii, come farebbero se scavassero uno strato di uguale grossezza. Quando essa è tutta scavata, tranne quella parte serbata pei pilastri, praticano intorno intorno agli scompartimenti ed ai pilastri degli incavi dal basso in alto, fino a tanto che giungano ad una zona d' argilla o ad una fenditura naturale orizzontale che suddivida lo strato, e sorreggono provvisoriamente la zona di carbone isolata cogli incavi mediante puntelli di legno o di ghisa, poscia levando questi puntelli, fanno crollare la zona di carbone; atterransi allo stesso modo successivamente una quarta ed una quinta zona fino a che giungasi al tetto; finalmente quando si vuol abbondonare la miniera si assottigliano e si atterrano i pilastri più che si può, partendo da un punto lontano dal pozzo principale ed andando verso di questo.

In tal guisa levasi una maggior proporzione di carbone che col metodo dei puntelli e dei pilastri; imperciocchè il calo non oltrassa i 4 ai 5 decimi, e si evitano le spese delle colmate, ma producesi grande quantità di carbone minuto, e si espongono gli operai a gravissimi pericoli. Fummo assicurati che ne rimanevano molti feriti od uccisi per la caduta delle zone di carbone che si facevano crollare; ciò che non durammo fatica a credere essendoci trovati presenti all'atterramento delle zone superiori di uno di questi scompartimenti. Gli operai per farla cadere levavano dapprima i puntelli con grande cautela e quando sentivano uno scroscio salvavansi. Se non seguiva il crollo tornavano e levavano degli altri puntelli, poscia salvavansi di nuovo, fino a tanto che il carbon fossile staccavasi in pezzi enormi che si rompevano con uno strepito veramente spaventevole.

Alcuni strati di carbon fossile grossi 3 a 4 metri soltanto, il cui tetto era solido, trattaronsi in due soli piani; cominciavasi dal superiore ed il tetto discendeva sulla porzione inferiore senza frangersi gran fatto.

A Rive de Gier vi ha uno strato grosso 10 metri che è diviso naturalmente in due parti da un disco di schisto posto quasi alla metà della sua altezza. Scavasi la parte inferiore riservandovi de' pilastri. Il suolo delle gallerie essendo formato d'uno schisto tenero, i pilastri vi si affondano, lo schisto nelle gallerie si gonfia e giugnendo alla parte superiore dello strato serve a sostenere gli operai che lo scavano alla stessa guisa della parte inferiore.

Scavo degli strati grossi e molto inclinati.

Scavansi a pilastri e gallerie aperte

Digitized by Google

a varii livelli senza colmate o *lavorando di traverso*. Da alcuni anni applicossi quest' ultimo metodo allo scavo del grosso strato di Creusot, ove si provvede alle colmate o traendo i materiali dalla superficie del suolo, o praticando nella roccia sterile alcune gallerie all'estremità delle quali si fanno degli scavi a campana, il cui tetto si fa poscia crollare.

Del trasporto e dell'estrazione dei minerali in generale si parlerà all' articolo MINIERE più volte citato, limitandoci qui sempre a parlare solo di quanto particolarmente concerne il carbon fossile.

Per evitare la rottura del carbone lo si trasporta sopra carri adoperando l'eccesso di gravità di quelli che scendono carichi per far risalire quelli che sono vuoti mediante un congegno di funi e di puleggie (V. STRADA *a guide di ferro*). Le miniere di carbon fossile del duca di Bridgewater vicino a Manchester, e varie miniere di Slesia, presentano esempii di un gran numero di canali sotterranei pel trasporto del combustibile scavato. Il minerale viene sollevato dal fondo del pozzo d' estrazione fino alla bocca di esso in secchie, casse, o panieri sospesi a funi o catene che passano sopra grandi pulegge di rinvio fissate al castello di legname che è al di sopra del pozzo, e vanno a ravvolgersi sopra cilindri di verricelli posti in moto da una macchina a vapore a doppio effetto, da una ruota idraulica o da qualsiasi altro motore. Un secchio vuoto discende mentre ne sale uno pieno. Talvolta per evitare il traboccare del carbone che accresce la proporzione di quello minuto, sollevansi fuori del pozzo le casse medesime che servirono al trasporto di esso nelle gallerie sopra i carri.

Esposte così le generali considerazioni sui varii modi di trattare le miniere di carbon fossile, ci faremo ora ad esaminare i particolari di tali operazioni.

Indagatosi primieramente lo strato del minerale mediante trivellature dirette opportunemente dietro quelle regole che si troveranno indicate all' articolo SCANDAGLIO, si passerà allo scavo di quello nel modo seguente.

Suppongasi che siasi riconosciuta colle trivellature *a*,*b*,*c*,*d* (fig. 3 della Tav. VII delle *Arti chimiche*) la esistenza deglistrati di carbone, e la sezione di essi, e si supponga che si abbia stabilito di estrarre il carbone degli strati CD dal punto *a* fino a quello *e* ove finiscono. Si comincia dall'aprire a braccia o con mine una galleria d' ingresso dal punto *a* continuandola in retta linea, per modo che venga a tagliare lo strato C in *f*. Nel luogo *f* si verrà pure ad incontrare il foro *b*, allargando il quale e stabilendovi un verricello alla bocca si potrà facilmente per esso estrarre il carbone dello strato C. Proseguendo lo scavo del carbone dal punto *f* lungo lo strato C, supponiamo che s' incontri un avvallamento *g*,*g*, il quale abbia depresso lo strato C in E. La esistenza di questa depressione si riconosce, continuando lo scavo oltre al punto dove termina lo strato C, attraversando l' avvallamento andando fino in *h* e scavando il pozzo *i*. Continuasi allora la galleria d' ingresso *f* da dove taglia lo strato C ed E, e continuandola, sempre alla stessa guisa lungo lo strato C allargasi un altro pozzo *c j* alla stessa guisa che si è fatto di *b*. Da *j* si continua il lavoro dello strato progressivamente fino a che siasi raggiunto il fine *k*,*k* dell' avvallamento. Si continua allora lo scavo orizzontale da *l* in *m*, nel qual punto praticansi due fori, l' uno dei quali va all' insù allo strato C, l' altro all' ingiù a quello D. La galleria principale continuasi poscia dopo tale

Digitized by Google

indagine dal pozzo *c j* attraverso l' avvallamento *k,k* fino al punto *n* dello strato D, dove apresi il foro *d*, il quale, ridotto anch' esso a pozzo d' estrazione, serve a dar uscita tanto al carbone dello strato C quanto a quello dell' altro D.

In tal guisa può continuarsi il lavoro in ambo gli strati pel pozzo *dn* fino a che s' incontra lo strato sassoso *o,o*, il quale si taglia da una parte all'altra nella stessa direzione dello strato del carbone, imperocchè si è osservato che simili interruzioni alterano di rado la direzione degli strati di carbone che attraversano. Da quel punto il lavoro di ambo gli strati può continuarsi senza gravi difficoltà fino al punto *e* dove quelli finiscono.

Abbiamo supposto finora che questo tratto di miniera siasi lavorato sulla maggior estensione possibile, e che il carbon fossile venisse estratto dai pozzi mediante la forza d'una macchina a vapore.

Vi è pure un altro pozzo GG forato anch'esso al di sopra della galleria d'ingresso, colla quale s' incontra in P, che attraversa gli strati C e D e vicino al quale è collocata la tromba. Dopo che si è finito questo pozzo, si continua a farsi strada sulla linea d'inclinazione degli strati da L fino alla interruzione *gg*, essendosi riconosciuto con opportune esplorazioni il corso dell' acqua, poscia continuasi dalla cisterna, con una galleria che tagli lo strato inferiore D in K, e quindi vada sempre lungo lo strato D, fino a incontrare il pozzo *c j* e il fine KK dell' avvallamento, dopo il qual punto l'acqua del tratto che segue dello strato D da G a K viene levato pel pozzo *dn* il quale tiene tubi di scarico che portano l' acqua là dove è il serbatoio della tromba.

Ossservando lo spaccato si vede che la tromba non deve innalzare l'acqua se non se fino alla galleria d' ingresso P, ove essa viene scaricata dalla tromba nella galleria suddetta donde cola in *a*. La umidità dello strato superiore C può essere levata in tal guisa fino a S estendendo il canale di scolo dalla cisterna H fino a S come mostrano le linee punteggiate.

Questa maniera di asciugare le miniere di carbone non può però adottarsi che in que' luoghi la cui situazione lascia la libertà della scelta; siccome però di frequente accade che alcune miniere sono talmente disposte paralelle alla superficie del suolo, e pressochè orizzontali, che non si può trarvi verun vantaggio dalla galleria d'ingresso per lo scolo delle acque, così in simili casi fa d' uopo innalzare queste alla superficie con una o più trombe e macchine a vapore secondo il bisogno.

Accade anche sovente che in situazioni di simil fatta, come vicino a Newcastle sul Tyme, incontransi grandi ostacoli, dovendosi attraversare sabbie mobilissime e grandi sorgenti di acqua, alcune delle quali venne, per esempio, riconosciuto che comunicavano col fiume Tyne medesimo.

Gli strati di sabbia si trovano a varie distanze dalla superficie fino a 30 e più braccia (54^{m},87); ma le maggiori sorgenti di acqua di rado s' incontrano ad una profondità maggiore delle 30 braccia (54^{m},87). La grossezza degli strati di sabbia, varia del pari che la quantità dell' acqua delle sorgenti; in uno scavo si incontrò una di queste ultime che ne dava circa 4000 galloni (18174 litri) al minuto. Siccome sarebbe cosa impraticabile l' innalzare una sì gran copia di acqua dal fondo delle miniere, il che cagionerebbe un immenso dispendio, così queste acque vengono sempre trattenute con arginature formate di tubi o cilindri di legno o di ferro fuso che ab-

Digitized by Google

bracciano la circonferenza del pozzo, in modo da trattenere l'acqua perfettamente ed impedirle che trapeli e cada al fondo del pozzo medesimo. In alcuni casi l'acqua venne trattenuta in tal guisa all'altezza di 70 braccia (128^m) con una spesa di 120 lire sterline o più al braccio. Anche gli stràti di sabbia si attraversano sostenendoli con tubi o cilindri di legno o di ferro, i quali vengono generalmente calati con funi dalla bocca del pozzo fino a che passano attraverso all'arena, e giungono agli strati solidi.

Siccome la foratura dei pozzi nelle circostanze suaccennate cagiona gravi dispendii e difficoltà, così non se ne scava che il numero strettamente necessario per l'estrazione del letto del carbone che si vuol trattare, ed in alcuni casi una vasta miniera non ha che un solo pozzo d'estrazione.

In simili situazioni quando la totalità delle operazioni dello scavo della miniera, dell'innalzamento del carbone e dell'acqua, e della ventilazione delle gallerie possono farsi mediante un solo pozzo, si fa questo di un diametro molto grande e lo si divide in segmenti separati. Così vi sono pozzi di 9 a 16 piedi ($2^m,74$ a $4^m,87$) di diametro, divisi in due, tre o quattro scompartimenti separati da diaframmi o trammezzi di tavole, le cui dimensioni variano secondo le circostanze e la grandezza della miniera.

La fig. 4 rappresenta un pozzo di 9 piedi ($2^m,74$) di diametro, diviso dal diaframma *ab* in un compartimento A per la estrazione del carbone ed in un altro B per la tromba, l'apparato di ventilazione, ec.

La fig. 5 mostra un pozzo del diametro di 12 piedi ($3^m,65$), diviso dai diaframmi *a*,*b*,*c* in tre scompartimenti, due dei quali A,A, servono per estrarre il carbone e l'altro B pegli altri oggetti.

La fig. 6 finalmente è il disegno d'un pozzo di 16 piedi ($4^m,87$), diviso in 4 scompartimenti; tre A,A,A pel carbone ed uno B pegli altri usi.

Praticamente si riconobbe che la miglior maniera di dividere i tubi si è quella indicata dalla fig. 4.

Con simili pozzi si scavarono miniere di grande estensione, talora i minerali vennero condotti per gallerie sotterranee lunghe due miglia al fondo del pozzo. Molti pozzi così costruiti a Newcastle sono fondi più di 100 braccia (183^m), e talora giungono a quasi 150 braccia (274^m).

La maggior parte di questi doppii pozzi tengono vicino alla bocca possenti macchine a vapore per estrarre l'acqua dalle miniere, che sono generalmente costruite nelle officine di Watt, a doppio effetto, ed hanno solitamente più di 100 cavalli di forza. Inoltre vi sono una o due macchine a vapore costruite allo stesso modo, della forza di 20 a 30 cavalli, che servono per l'estrazione del carbone.

Siccome le principali sorgenti d'acqua incontransi presso alla superficie del suolo, così generalmente la macchina a vapore per estrarre quest'acqua erigesi al momento in cui s'incomincia la foratura. Le trombe, che ora si fanno tutte di ferro fuso, sono sospese con funi e calate col mezzo di argani, come si pratica per le trivelle nella foratura.

Pongonsi delle spranghe di abete di 6 a 7 pollici quadrati, nella direzione delle trombe che devono sostenere, una per ciascun lato della unione di tubi di ferro fuso, ai quali sono solidamente assicurate con funi di 9 in 9 piedi. Alla bocca del pozzo sono stabiliti cinque forti pezzi di ferro in maniera da poterli alzare od abbassare come si vuole. La serie di tubi delle trombe disposta

Digitized by Google

in questa maniera è così solida come se fosse stabilmente fissata in una intelaiatura di legname. In tal guisa si possono condurre alla profondità di 50 braccia ($91^m,5$) i tubi di trombe di 16 a 18 pollici ($0^m,41$ a $0^m,46$) di diametro; ma in tal caso fa d' uopo aggiugnere un altro paio di pezzi di ferro alla bocca del pozzo.

Non si sospendono però tubi di tale lunghezza col mezzo delle spranghe di abete e delle funi che in caso di necessità; se le circostanze lo permettono, la serie dei tubi si deve fissare stabilmente in un serbatoio alla profondità di 25 a 30 braccia ($45^m,73$ a $54^m,87$), ma in alcuni casi non si trova situazione conveniente dove collocare il serbatoio, come quando il pozzo è forato attraverso ad ampie sorgenti d' acqua, e per conseguenza armato di tubi, nei quali non si è lasciato un luogo dove si possa collocare il serbatoio.

Quando i tubi sono disposti nel modo dianzi descritto, diconsi *mobili*, e quando sono fissati nel serbatoio diconsi *stabili*.

La fig. 7 rappresenta la maniera di sospendere i tubi di ferro fuso mobili.

aa, I pezzi di ferro alla bocca del pozzo, e le funi, le cui cime *bb* vanno all' argano posto in situazione conveniente dinanzi alla bocca del pozzo.

dd, Spranghe biforcute a V di ferro che uniscono i pezzi di ferro che sono alla bocca del pozzo colle spranghe d' abete *ee*.

c, Serbatoio, generalmente fatto di doghe di abete, ove si scarica la tromba, il quale è fissato con ispranghe di ferro al di sopra dei tubi di ghisa. Allorchè il pozzo si affonda maggiormente, sicchè divenga necessario di aggiugnere un tubo, il serbatoio della tromba si leva fuori, e mettesi un altro pezzo di tubo prima di esso.

f, Il tubo conduttore di cuoio che porta l'acqua ove occorre.

g, Vasca ove versa il tubo conduttore che per la sua flessibilità si adatta al graduato abbassamento dei tubi di ghisa a mano a mano che cresce la profondità del pozzo.

hh, Spranghe di ferro che uniscono quelle di abete col tubo di aspirazione della tromba.

h,k,k, Legature dei tubi colle spranghe di abete.

m, L'asta dello stantuffo mossa dalla macchina a vapore.

n, I fori d' aspirazione della tromba che si chiudono o tengonsi aperti secondo che occorre dai foratori.

La fig. 8 mostra la maniera di fissare i tubi stabili delle trombe.

a, Grosso pancone di quercia, lungo 10 piedi e di 3 piedi quadrati; migliore però quanto più è grande. La estremità interna, che è la più grossa è posta in una cavità tagliata nella roccia, e l'altra cima è sostenuta da una mensola di pietra ben solida *b* lasciata sagliente nel pozzo. La estremità interna del pancone è solidamente fissata d'alto in basso coi puntelli *cc*.

f, Il serbatoio in cui pesca la tromba, e nel quale viene condotta l' acqua da tubi inclinati o da altre trombe a tubi stabili o mobili. Questo serbatoio è stabilmente fissato sul pancone, e nel luogo del pozzo ove lo si dee collocare, vi si è fatto un apposito incavo, e vi si possono aggiugnere i puntelli *d* per tenerlo all' ingiù. Quanto più ampio è il serbatoio torna meglio, non essendovi regola per istabilirne la capacità; ma egli dee, possibilmente, essere così ampio da contenere tanta acqua che basti a supplire alla tromba, nei momenti in cui essa rimane inoperosa, prima cioè, che la macchina a vapore cominci ad agire.

Digitized by Google

g, La cima del tubo stabile posta nel serbatoio.

hhh, Travi colle loro traverse a collare *i,i,i,i*.

Queste travi hanno una cima assicurata nelle pareti del pozzo e l'altra sostenuta da una mensoletta *k*, inchiodata sul diaframma *ll*.

La fig. 9 mostra in pianta la maniera di fissare il pancone ed il serbatoio e di sostenere un sistema di tubi stabili.

aaaa, L'incavo fatto nella parete del pozzo col pancone posto al suo luogo. La estremità interna è tagliata a coda di rondine ed il pancone è calettato con essa cosicchè gli è impedito di muoversi pei colpi della tromba quando la macchina la fa agire. Le linee punteggiate indicano la situazione del serbatoio collocato sopra del pancone.

b, La tromba nel serbatoio.

cc, Il luogo ove si possono collocare i sistemi di tubi.

d, Il trammezzo o diaframma principale.

e, La trave, alla quale sono inchiodate le traverse che portano i collari, per conservare la tromba nella sua posizione.

Siccome tutte le operazioni delle macchine si fanno nello scompartimento di estrazione senza interrompere lo scavo del carbone negli altri scompartimenti di un pozzo a diaframmi, così è d'uopo riservare più spazio che sia possibile al pozzo ove agiscono le trombe, e fare in modo che queste occupino quanto minor luogo si possa secondo le circostanze. Per tal motivo s'introdussero da qualche tempo con grande vantaggio traverse di ferro in luogo di quelle di legno.

Se la traversa *g* (fig. 7) si estendesse fino al diaframma, come indicano le linee punteggiate, e fosse fissata a questo con una mensoletta, alla stessa guisa del trave *e*, si potrebbe porre un'armatura di ferro intorno alla tromba, e legare colla chiavarda *n*, la trave *e*, e le traverse *ff*, nel qual modo la tromba occuperebbe assai meno spazio nel scompartimento del pozzo ov'è collocata.

Regole generali per lo scavo delle miniere di carbon fossile.

1. Forare le gallerie o gli scavi più che sia possile perpendicolarmente alle fenditure del carbone; egli è perciò che si evita di praticare molte gallerie in differenti direzioni;

2. Aprire scavi larghi, per poter levare il carbon fossile in massi grossi, e rendere necessarii meno incavi, i quali non danno che carbon fossile minuto ed accrescono le spese di mano di opera.

La direzione, l'inclinazione e le dimensioni delle gallerie dipendono anche dai bisogni di carreggio e di ventilazione; che anzi quando le gallerie sono aperte attraverso delle colmate dipendono unicamente da queste circostanze.

3. Isolare gli scavi quando temonsi irruzioni improvvise d'acqua o di gas. Tale si è lo scopo che si ha di mira nel metodo a masse lunghe ed in quello a scompartimenti.

4. Evitare d'aprire troppe gallerie ad un tratto, e di lasciare troppo a lungo i massi o pilastri esposti all'azione nociva dell'aria e della pressione. Il carbon fossile dei pilastri, quando lasciasi esposto a lungo alle correnti d'aria ed alla pressione degli strati superiori, peggiora di qualità; diviene tenero ed inetto a dare del buon coke pegli alti fornelli.

5. Evitare di abbandonare ne' vecchi scavi del carbone minuto e di lasciarvi circolar l'aria, per guarentirsi dagl'incendii;

Digitized by Google

6. Disporre i lavori in guisa da far uso il meno possibile di castelli di legname e di colmate, e provvedere ai mezzi di ottenere materiali per queste ultime, nel caso che occorrano. Questa ultima regola è particolarmente da osservarsi nelle miniere di carbone, ove tali materiali sono molto più rari.

Per quante diligenze però si usino il carbon fossile non può scavarsi senza spezzarlo in frammenti il cui volume varia da un terzo di ettolitro fino allo stato polveroso. Di raro vendesi il carbone mesciuto; ordinariamente se ne separano i pezzi minuti e la polvere che servono ottimamente pei lavori alla fucina e per le fornaci da calce. Questi due usi però non consumano che una parte di quello che si estrae dalle cave, il cui valore non compensa le spese del trasporto. In Inghilterra a Newcastle si brucia il carbone minuto alla bocca dei pozzi per istabilirvi la ventilazione. In Francia se lo crivella; se lo impasta colla pala e lo si foggia in istampi per farne dei coni che riduconsi in coke. In alcune città però lontane dalle cave formansi grandi quantità di carbone minuto, che non converrebbe di ridurre in coke; si è però osservato che il carbone fossile aveva la proprietà di acquistare molta coesione bagnandolo e comprimendolo, e se ne fanno quindi paralellopipedi in forma di mattoni che si abbruciano alla stessa maniera del carbon fossile, e possono usarsi tanto soli che uniti con legna.

Si fecero tentativi dalla Società d'economia rurale della Russia meridionale per fabbricare artifizialmente del carbon fossile colla nafta che trovasi in gran copia nella quasi isola di Kertch e nell'isola di Taman. La idea che la nafta mesciuta con terra e carbone dovesse produrre una specie di carbon fossile artifiziale nacque dal costume che esiste a Taman di mescere la nafta alla terra e di scaldare le stufe con tale composto.

Un tempo riducevasi in COKE gran parte del carbon fossile, imperocchè altrimenti non poteva servire a molti lavori metallurgici e fra gli altri a quello importantissimo del trattamento del ferro. Recentemente si conobbe che avvivando gli alti fornelli coll'aria calda, si poteva usare il carbon fossile in istato naturale, ciò che accrebbe di molto il vantaggio di questo combustibile (V. FERRO, GHISA, FORNELLI).

Al dire di Bosc, il carbone fossile in istato naturale può servire di acconciamento alle terre, come abbiamo veduto nel Dizionario che prestansi a tal uso le ceneri e la fuliggine di esso. Quest'ultima può anche servire di NERO FUMO e le ceneri si possono adoperare nella fabbricazione degli SMALTI (V. questa parola).

(AUG. PERDONNET—DUMAS—FABRE—AMORETTI—LAZIER—REES.)

CARBON *fossile depurato, dissolforato o carbonizzato*. V. COKE.

FINE DEL TOMO TERZO.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google