

SEZIONE SECONDA

ARTICOLO I.

STRUMENTI MECCANICI

Mortajo.

Non v' ha strumento così frequentemente impiegato nelle operazioni chimico-farmaceutiche quanto il *mortajo*. Sono tante e sì varie le sostanze da trattarsi con questo strumento, che non per tutte indistintamente può impiegarsi un solo e sempre stesso *mortajo*.

Un officina chimico-farmaceutica dee possedere dei mortaj di ferro fuso o di bronzo di varia grandezza, di quelli di cristallo, di vetro, di marmo, di pietra, di porcellana, di porfido, d' agata, o d' altra pietra dura; e tutti esser debbono muniti di pestello di materia rispettivamente simile, ad eccezione di quelli di pietra e di marmo, pe' quali s' impiega un pestello di legno.

La figura del *mortajo* è ordinariamente quella d' una campana rovesciata se è di metallo o di vetro, oppur d' un' emisfero se è di marmo, di pietra, di porcellana, o di porfido. I piccoli *mortaj* sono anche muniti di un beccuccio, onde più

facilmente poter travasare le materie in essi stemprate.

Per la *pestatura* o *polverizzazione* dei solidi, deesi aver riguardo, non tanto alla coesione delle loro molecole, quanto anche alle proprietà individuali o relative a ciascuno di essi. Così per esempio s'impiega il *mortajo* di ferro o di bronzo per polverizzare diverse droghe in stato di secchezza, siano radiche o scorze, o siano foglie, fiori, frutti, sughi concreti e secchi; mentre per contundere o ammaccare le piante fresche onde cavarne il succo, del pari che per estinguere il mercurio ed altre materie nel grasso, si adopra il *mortajo* di pietra o di marmo col pestello di legno. Si fa uso del *mortajo* di pietra dura per polverizzare i fossili ed altre materie, dalle quali i *mortaj* di metallo potrebbero essere intaccati; e si destina quelli di porcellana o di vetro sì per la *trituratione* delle sostanze saline ed altre più o meno friabili, che per stemprare nei liquidi le polveri e le sostanze di molle consistenza.

La divisione dei solidi in minute particelle può frattanto eseguirsi anche per altra via diversa dalla *pestatura*. Si spezzano e si riducono in piccoli frammenti alcuni minerali durissimi, con immergerli bruscamente nell'acqua mentre sono infocati a rosso; e si riducono in polvere alcuni sali impedendone la cristallizzazione regolare mercè l'agitazione continua, come si pratica talvolta rispetto al nitro, turbandone la soluzione allorchè per raffreddamento depono i cristalli.

Per ben condurre l'operazione della *pestatura*, non basta il sapere scegliere quello dei *mortaj* che più conviene alla natura della sostanza da polverizzarsi, ma si richiedono molte precauzioni nei varj casi, non solo per evitare ogni pericolo per parte dell'operatore, ma anche per rendere l'operazione più agevole, ed ottenerne il miglior prodotto.

Precauzioni necessarie nella polverizzazione. La polverizzazione delle sostanze assolutamente venefiche, o più o meno nocive all'animale economia, può essere susseguita da funesti accidenti, se non si prendono le necessarie precauzioni, onde sottrarsi all'azione della polvere tenuissima che durante l'operazione s'inalza dal *mortajo*. E di qui è che nella polverizzazione dell'arsenico, dell'orpimento, del litargirio, del verd' eterno, del verde rame, del tartaro-emetico, delle cantaridi, dell'ipeacuana, dell'euforbio, della scamonea, della gomma gutta, della sabatiglia, della scilla, e di molte altre sostanze, o corrosive, o acri ed irritanti, si procurerà d'impedire l'ascensione e la dissipazione della loro polvere, cingendo con i due estremi d'un sacco di pelle l'orlo del *mortajo*, ed il terzo superiore del *pestello*. Giova pure ai pestatori in simili casi, di cingersi la bocca e le narici con un fazzoletto bagnato d'aceto, sul quale si arresta e si depone la

polvere, che nell'atto dell'ispirazione viene attirata verso gli organi polmonari. Alcuni praticano di coprire il *mortajo* con un piano di legno munito d'un foro centrale, per dove passa il *pestello*; ma oltre che questo coperchio non preserva che in parte dalla polvere, è poi anche d'inciampo nel menare i colpi del *pestello*: si dee dunque rilasciarne l'uso ai soli droghieri, o a coloro che non hanno bisogno di garantirsi se non dalla polvere poco offensiva delle sostanze aromatiche.

Polverizzazione e modo di eseguirla. Due sono i modi da tenersi per polverizzare le sostanze solide. Si eseguisce la *pestatura* per contusione o *polverizzazione* propriamente detta, percoltendo reiteratamente col *pestello* le sostanze, sì fragili che tenaci, contro il fondo del *mortajo* (1); e si opera la *trituratione* menando in giro il *pestello* dentro il cavo del *mortajo*, o sìvero comprimendo le materie fra la concavità del *mortajo* e la convessità del *pestello*, cui s'imprime un

(1) Per diminuire la potenza necessaria ad elevare il *pestello* (lo che forma la parte più laboriosa della *pestatura*) si potrebbe appenderlo ad una molla a discreta altezza dal fondo del *mortajo*, o al bel mezzo della corda che tiene in tensione i due estremi d'un segmento di cerchio; come appunto giudiziosamente si pratica nei luoghi claustrali, o in quei più stabilimenti, ove soltanto le donne di quella stessa famiglia sono incaricate del disimpegno delle faccende manuali della Farmacia.

moto rotatorio or' in un senso or' in un'altro. Si agevola l'operazione servendosi d'un *pestello* armato di lungo manico, e tenuto in guida per mezzo di un'anello di ferro o di legno, ove s'introduce con l'estremo superiore. L'operatore discaricato per cotal modo dal dover mantenere il *pestello* perpendicolarmente eretto sul *mortajo*, impiega tutte le sue forze per comprimere e serrare le materie fra la base del primo e le pareti del secondo (1).

Anche la sola *confricazione* è talvolta sufficiente a ridurre in polvere diverse materie: e basta infatti di comprimere moderatamente e confricare i pani di biacca e di magnesia sul crino od altro setto dello staccio per farne fina polvere, o meglio sulla superficie di quei pettini di canna che sono impiegati dalle tessitrici di drappo di lino. Con quest'ultimo mezzo si ottiene la polvere delle summentovate materie così fina ed uniforme che non avvi bisogno di passarla per setaccio.

Non sono da trascurarsi i seguenti avverti-

(1) La manopra che in quest'attitudine del *pestello* addimanda maggiore sforzo si è l'estinzione del mercurio nel grasso, e specialmente quando, per dare la conveniente consistenza al composto, si unisce all'assungia una porzione di sevo. Ma non v'ha dubbio che dove, a risparmio delle braccia dell'uomo, si potesse affidare questa ed altre meccaniche operazioni all'urto dell'acqua, o alla potenza del vapore, si otterrebbe, non solo centuplicato il prodotto, ma più uniforme e migliore sotto tutti i rapporti.

menti per la *polverizzazione* delle droghe in particolare.

Le semenze del *riso* si sottraggono ai colpi del *pestello*, scivolando sotto di esso, se prima non sono inumidite convenientemente: se ne dissecca poi la polvere, onde non vada soggetta ad alterazione.

Si ripete, non senza ragione, il buon effetto dell' *ipecaoana* della diligenza usata nel pestare la radice di questo nome. Si contunde leggermente questa droga in *mortajo* di bronzo o di ferro fino a che, stritolata la parte corticale o esterna, non resti nudo il midollo interno e legnoso, il quale deve esser separato e gettato: dopo di che si torna a polverizzare più gagliardamente la parte corticale, in cui quasi esclusivamente risiede la virtù emetica. Così pure nella *pestatura* delle semenze aromatiche, delle foglie filiformi, e delle radici fibrose, la *polvere* che ottiensi in principio merita la preferenza sull' altra.

All' opposto nella *corteccia peruviana* ed in altre *chine* il buon prodotto della polverizzazione non è quello che si consegue in principio, e sotto leggieri colpi del *pestello*; ma si considera scelta ed ottima quella *china polverizzata*, dalla quale è stata separata la prima *polvere* ottenuta. Sono nello stesso caso la *cascariglia*, la *radice di sciarappa*, e la *gomma adragante*. È però assolutamente da proscriversi (meno il caso in cui la chi-

na dev' esser consumata immantinente) la pratica che taluni hanno di aggiungere delle mandorle dolci a questa droga in tempo della pestatura, colla mira d' impedire la dispersione della polvere più sottile e leggiera.

La pestatura dei legni guajaco, rodio, quassia, e dei sandali, di alcune radici legnose e fibrose, come del sasso frasso, della pareira brava ec. del corno di cervio, dell'ossa, della noce vomica, e della fava di S. Ignazio, costerebbe una fatica improba e non ci offrirebbe che poco e cattivo prodotto, se non si disponesse le summentovate droghe alla polverizzazione mercè di un'operazione preliminare, com'è quella della raspatura o limatura, dell'asciatura ec.; per il qual'oggetto il laboratorio dovrà esser provvisto di morsa, ove serrare le droghe da rasparsi, d'asce, di raspa, o lima da legno (1), e di coltella a manico fisso o da colpo (2).

(1) Sono pur necessarie altre specie di lima; quella piana a minuti denti per limare il ferro, quella parimente da ferro ma fatta a triangolo, e conosciuta comunemente sotto questo nome, per fare l'intaccature su i tubi di vetro nel punto ove si vuol troncarli, e quella tonda detta comunemente tondino o coda di topo, per forare longitudinalmente i tappi di sughero, impiegati per adattare alle bottiglie tubulate ed ai palloni i tubi di comunicazione ec. (V. Tubi e Apparato di Woulf.)

(2) È necessario di possedere anche qualche coltello con lama di argento, di bossolo, o d'avorio, pei casi nei quali non possono adoprarsi i coltelli di ferro o d'acciajo.

Per disporre alla pestatura le radici fusiformi e cilindriche, ed i fusti delle piante fresche, si fa uso delle *forbici* o *cisoje*, o del così detto *trinciatojo*, coltello che facendo ufficio di leva di secondo genere, fende e recide le sostanze che si frappongono al tagliente di esso ed alla superficie di un desco di legno (1). (Fig. 1.)

Le cantaridi, lo zafferano, i fiori di camomilla, di matricaria, i petali delle rose rosse, e le minute foglie di molte piante, ma soprattutto le brattee della cipolla scilla, restano soltanto ammaccate o lacerate sotto i colpi del *pestello*, e non divengono friabili se non quando sono state ben sollevate o disseccate artificialmente fra della carta.

Anche il castoreo, il muschio, e lo zibetto non ponno esser trattati nel *mortajo*, se liberati prima dai loro involgij, non sono disseccati a bagno-maria: nè si perviene a vincere la tenacità della colloquintida, e delle carni disseccate della vipera, se non se aggiungendovi un ottava parte del loro peso di gomma adragante. Ridotta questa gomma in densa mucillaggine per mezzo dell'acqua, vi s'incorpora la colloquintida, e si batte il miscuglio col *pestello* in *mortajo* di pietra fino a che se ne formi una pasta omogenea; la quale fatta passare a

(1) Questo strumento è chiamato anche *tagliacino* quando è quasi unicamente impiegato per mondare e ridurre in fettucce le radici di *cina*, ed altre droghe secche; nel qual caso però bisogna che la lama del coltello sia ben tagliente.

forza per il sifone d'un imbuto di vetro (*Fig. 2.*) si riduce in trocisci. Si ricevono questi trocisci, o piccoli cilindri di pasta, su della carta; e disseccati si polverizzano.

Le gomme-resine, ma soprattutto alcune resine e lo zolfo, possedendo un elettricità opposta a quella delle materie metalliche, hanno l'inconveniente di aderire talmente al *pestello*, e alle pareti del *mortajo* da cui sono attratte durante la pestatura, che non si possono talvolta polverizzare che in parte. A ciò si ripara in qualche modo raffreddando il *mortajo* e tritutando ad intervalli, o sivero spalmando leggermente con burro di cacao il cavo del *mortajo* e la base del *pestello*, se non vuolsi impiegare il *mortajo* di porfido.

Sonovi delle radici, come per esempio quelle di liquirizia, d'altea, d'enula campana, ed il salep, che non dovrebbero esser sottoposte alla *pestatura* prima di essere state nettate e mondate convenientemente, procurando rispetto all'ultima ed alle altre specie d'orchidi di prima lavarle con acqua calda, e di ben disseccarle. Nella *polverizzazione* giova qualche volta di riscaldare il *pestello* ed il *mortajo*; e con siffatta avvertenza ci riesce infatti di polverizzare più facilmente e più presto la gomma arabica, l'adragante ec.

Anche nella *pestatura* per *trituratione* vi ha delle regole che bisogna osservare.

Non si può ben operare la *trituratione* della canfora, se non si asperge di tanto in tanto con

qualche goccia di spirito di vino. E quando l'addizione d'una piccola quantità d'acqua non porti alterazione alcuna nella sostanza da polverizzarsi, si pratica di spruzzarnela di tempo in tempo con molto vantaggio: con tal mezzo si rimuove il pericolo ond'è accompagnata la *trituratione* del sublimato corrosivo.

È impossibile di triturare i garofani, la noce moscada, la vainiglia, ed altre droghe aromatiche oleose, se non vi si aggiunge tal dose di zucchero asciutto e bianchissimo, che in peso doppia sia di quella della sostanza da polverizzarsi. S'incontra le stesse difficoltà nella *polverizzazione* dei semi oleosi non aromatici, i quali bisogna mescolare con altre droghe secche e fragili prima di sottoporli al *pestello*: e si presenta l'opportunità di far tali miscele, ogni qual volta le semenze oleose da polverizzarsi, concorrono insieme con altre sostanze alla formazione d'un *elettuario*, od altro composto. Questa circostanza per altro non autorizza sempre il farmacista a pestare insieme tutte quante le droghe, che debbon far parte d'un medicamento composto.

Volendo semplicemente ammaccare, o ridurre in pasta le semenze oleose, come le mandorle dolci, i frutti del caccaos ec., si usa invece del *mortajo* la macine di pietra da mesticatori; sulla cui superficie curvilinea il rullo o cilindro di simil materia o di ferro, impugnato da ambi gli estremi, e fatto scorrere con moto alternato d'avanti in dietro, fa ufficio di *pestello*.

Finalmente si sostituisce al *mortajo* la *maci-
ne* orizzontale, mossa dall'acqua o da altra po-
tenza, per certe date droghe assai difficili a pestar-
si, e d'un uso assai frequente, allora che si vuole
ottenere molto prodotto con risparmio di tempo
e di braccia. Tali droghe sono il legno quassia, il
guajaco, il sassofrasso, la simaruba, le chine, le
ossa sì carbonizzate che calcinate, i pezzi d'ossido
nero di manganese, il grofo del sal comune, lo
zolfo in pani ec.

Porfirizzazione. I mezzi di *triturazione* fin
quì descritti, essendo per se soli insufficienti a ri-
durre in fina polvere diverse produzioni naturali,
ci obbligano a ricorrere alla *pestatura* sul porfido,
o alla così detta *porfirizzazione*; operazione che si
esegue talvolta a secco, e talvolta con acqua.
S'impiega la prima per tritare il corno di cer-
vio, l'avorio, ed altre ossa calcinate, ma soprat-
tutto per attenuare il ferro; avvertendo però ri-
spetto a quest'ultimo, che sia previamente separato
dal più grossolano per mezzo del *setaccio*, senza la
qual precauzione i più grossi frammenti di questo
metallo, invece di attenuarsi, si ridurrebbero in
globuli sferici.

Si nettano mediante le lozioni acquose i gu-
sci d'ostrica, dell'ova dei gallinacci, i così detti
occhj di granchio, i coralli, la corallina ec. prima
di sottoporli al porfido, e se ne agevola la *porfi-
rizzazione* digerendoli, previo il loro sminuzza-

mento, in acqua bollente, a fine di spogliarli più o meno della materia animale che tenacemente ritengono.

Porfirizzando le sostanze con acqua, o in stato di megma si preferisce al *mortajo* una *lastra*, o meglio anche un gran *bacino di porfido*, leggermente concavo, impiegando un *macinello* della stessa materia fatto a guisa di cono troncato con superficie piana, o leggermente convessa alla base, secondo che si agisce sull'una o sull'altro; e non si reputa ben eseguita nè completa l'operazione della *porfirizzazione*, se non quando le materie cessano di stridere sotto il dente. Così infatti si porfirizza la tuzia, la pietra calaminare, il solfuro ed il vetro d'antimonio, il litargirio, il precipitato rosso, il mercurio dolce sublimato, ed altre sostanze, che poi si trattano con le lozioni acquose per separarne la materia più attenuata (V. *Decantazione*).

Staccio o Setaccio

È uno strumento accessorio al *mortajo*. Molte sostanze che mediante l'azione del *pestello* non possono essere ridotte in polvere fina ed uniforme debbono esser trattate col *setaccio*. La parte più essenziale di questo strumento consiste in una tela di crino o di velo di seta, la quale è tenuta tesa per mezzo di due segmenti di cilindro di sottil lamina di legno, incastrati l'uno nell'altro. Questo

setaccio è detto semplice se non è corredato d'altri pezzi. Chiamasi *setaccio* composto o *staccio a tamburo* quando, a guisa di scatola, è munito di altri due segmenti di cilindro, coperti di pelle o di carta pecora, dei quali l'uno forma il coperchio e l'altro il fondo. Lo strumento è allora diviso in due cavità presso a poco eguali, di cui l'inferiore serve a ricevere e contenere la polvere che ha attraversato per il setto che abbiamo detto esser di velo o di crino, ed il superiore ha per oggetto non solo di garantire l'operatore, durante la *stacciatura*, dalle sostanze nocive, ma di prevenire eziandio la dissipazione di qualsivoglia comunque tenue porzione di materia. Il volgo ed anche le persone dell'arte designano comunemente col nome di *velo* il vero *setaccio*, e col nome di *staccio da cassia* quello di crino.

I così detti *cribri*, *crivelli*, o *vaglj* sono per l'ordinario adoprati per separare le droghe dalla polvere, dai piccoli frammenti, e dalle spoglie degli insetti da cui sono state danneggiate. Servono pure per nettare diversi prodotti da delle immondizie, o da dei minuti corpi estranei ec. Tali strumenti simili per la figura al *setaccio* hanno il fondo di tela metallica, oppure costituito da una densa pelle pertugiata in tutta quanta la sua superficie.

Laddove si ha bisogno d'ottenere molto prodotto in poco tempo si sostituisce il *buratto* allo *staccio*, in quella guisa che si rimpiazza il mor-

tajo colla macine; e specialmente per separare la polvere della china e di altre droghe, quando allo spaccio o rilevante consumo di esse non si potesse far fronte cogli ordinarj mezzi di *pestatura* e di *cribrazione*. Ma o sia il *buratto* o sia il *setaccio* lo strumento impiegato per separare la polvere dalle particelle più grosse di qualsiasi droga, l'oggetto più importante si è, che dessa sia ridotta in uno stato di divisione, la maggiore possibile, o come suol dirsi in polvere impalpabile (1); alla qual condizione mancando, non solo meno estesi ed in minor numero sono i punti di contatto fra il medicamento e le pareti dello stomaco, ma avviene qualche volta eziandio che questo viscere ne rimanga maltrattato, mercè l'azione meccanica che le particelle troppo grossolane vi esercitano.

Decantazione. Si ricorre alla *decantazione*, in

(1) Per ottener la china-china in stato di finissima *polvere*, ho veduto in alcuni laboratorj farmaceutici del nord della Francia, servirsi d'un'ordigno, mercè il quale si raccoglie per prodotto della *pestatura* la sola *polvere* o *polviglio* che avola dal *mortajo* nel menare i colpi del *pestello*. La macchina consiste in una specie di lungo sacco di pelle alquanto incurvato, cui il *mortajo* serve di fondo. I moti d'elevazione e di depressione, che si fanno provare al *pestello* nel momento dell'operazione, ora accrescendo e ora scemando la cavità del sacco, mettono in gioco alternativamente due valvule, per una delle quali s'introduce l'aria atmosferica nello strumento, e per l'altra la *polvere* avolata e spinta dall'aria n'esce per scaricarsi in recipienti adattati.

luogo di servirsi del setaccio, per separare la polvere tenuissima delle droghe porfirizzate per via umida (*V. porfirizzazione*), e per molte di quelle polverizzate nei comuni mortaj di ferro o di bronzo, purchè siano insolubili. Agitate queste materie in gran quantità d'acqua si lasciano tranquille per pochi istanti, e tanto che basti per dar luogo alle parti più grossolane di depositarsi al fondo. Ciò fatto, s'inclina il vaso, e se ne versa sollecitamente il liquido in altro gran recipiente; ed aggiunta nuova quantità d'acqua sul sedimento residuo, si ripete la stessa operazione per più volte di seguito. I liquidi delle diverse lozioni, essendo riuniti, e quindi abbandonati al riposo, riprendono la limpidezza dell'acqua deponendo la materia che divisa in tenuissime particelle, tenevano in sospensione. Si toglie il liquido per mezzo d'un sifone, o pure si fa uscire mediante l'inclinazione del vaso, e sgocciolata la materia megmosa su d'un filtro, si asciuga al sole o nella stufa, e seccata si tritura. Con questo mezzo si riducono diverse sostanze a quello stato di massima divisione che si richiede per alcuni usi farmaceutici. Per operare in grande questa divisione si stemprano le materie in una gran vasca d'acqua, da dove si permette al liquido, carico di particelle sospese, d'uscire fino alla rimanenza d'una terza o quarta parte, per portarsi in altra vasca contigua, e da questa in una terza nel modo stesso.

Torchio o Strettojo

Un *torchio* di ferro o d'acciajo, ed uno di legno sono entrambi necessarj in un' officina chimico-farmaceutica. Il *torchio*, sia l'uno o sia l'altro, deve essere stabilmente fissato nella muraglia o in qualche altro sito onde esser messo in azione. Questo strumento è costituito di tre pezzi essenziali che sono, la così detta *vite* o *verme*; la *madre vite*, entro la quale il *verme* ingrana; e la *gabbia*. Nel *torchio* d'acciajo, quest'ultimo pezzo rappresenta un cilindro, le cui pareti sono pertugiate da dei fori conici con la base rivolta alla superficie esterna e l'apice alla parte interna.

S'impiega questo strumento per estrarre, mediante l'espression, gli olj fissi dalle semenze, ed altre materie liquide o semiliquide da diverse sostanze organiche.

Espressione degli olj fissi e dei succhi vegetabili. Per impedire che la polpa o pasta delle semenze ec. ostruisca i fori della *gabbia*, se ne fascia l'interno con carta bibula, e per esercitare su tutti i punti un egual pressione si cuopre la pasta con un toppolo circolare di legno, munito sotto e sopra di una piastra di ferro, e di un diametro eguale a quello dell'interno della *gabbia*.

L'olio di mano in mano che fluisce vien riunito per mezzo d'un solco scavato in giro a pic-

cola distanza dalla *gabbia*, nel piano di marmo o di ferro ad essa sottoposto (*la lucerna*) donde scolandosi vien raccolto in vasi di latta o di vetro.

Si fa uso del *torchio* di legno per estrarre i sughi dalle foglie e dai fusti dei vegetabili, dalla polpa dei loro frutti e dalle radici ec. Si rinserrano tali materie in sacchi di tela grossa e forte, si caricano con dei cubi o toppoli di legno, e si sottopongono alla pressione. In qualche caso, quando cioè il succo da estrarsi non contenga acidi liberi, si fa anche uso di una *gabbia* composta di sbarre di ferro, per le cui fessure il liquido scaturendo, è ricevuto e raccolto mediante la lucerna in vasi adattati.

Nell'*espressione* sì degli olj che dei succhi vegetabili, è necessario di far attenzione a varie circostanze. Devesi, rispetto agli olj, aver riguardo alla loro maggiore o minore scorrevolezza o fluidità. Ve ne ha de' così scorrevoli che rassembrano un liquido acquoso, ed altri all'opposto sono così densi come mucillaggine, oppur si concretano alla foggia del sevo. Per render più facile l'*espressione* di quest'ultimi s'espongono le semenze che gli contengono, o la pasta di esse, ad un moderato calore, o ai vapori dell'acqua bollente: e in qualche caso si pratica di riscaldare fortemente la *gabbia* al momento d'eseguire l'operazione, o pur si preme fra due lastre di ferro o di stagno ben riscaldate le semenze rinchiuse in sacchetto di tela.

È utile qualche volta di spingere il riscaldamento delle semenze fino alla *torrefazione* del loro involucro, onde abbruciare la parte mucillaginosa, la quale oppone un grand' ostacolo alla libera uscita dell' olio contenuto nell' interna sostanza. Ma quanto una tal pratica riesce utile per le semenze del lino e di altre ricoperte d' invoglio coriaceo e mucillaginoso, altrettanto è dannosa per le mandorle e per altri semi, il cui olio facile per se stesso ad irrancidire, è dal calorico più prontamente disposto a siffatta alterazione. Anche l' olio d'oliva, di ricino ec., sebbene si mostrino per qualche tempo indifferenti alle variazioni termometriche, pur tuttavia non si mantengono per lunga pezza inalterati, se nella stagione estiva non sono custoditi in luogo fresco e non vengono liberati dalla feccia che han deposto.

Quanto all' *espressione* dei succhi dai frutti o dalle radici e foglie delle piante verdi, è necessario di ben nettare tali materie dalla terra, dalle parti secche, e da ogni altra sostanza estranea, prima d' ammaccarle, e di aggiungervi anche discreta quantità d' acqua se sono di tal natura da somministrare un succo denso e troppo viscoso.

Non sempre la pestatura è l' operazione preliminar che più conviene alle piante fresche per essere sottoposte al *torchio*, ma qualche volta richiedesi (e segnatamente nel caso di frutti carnosì o di radiche molte succulente) richiedesi, dico, di

ridurle in pasta o poltiglia, per mezzo della grattugia (1): ed è parimente utile, in qualche caso, di far subire un'incipiente fermentazione alla già divisata poltiglia prima di procedere all'*espressione* del succo.

All'occasione di trattare degli olj fissi e dei succhi in particolare, si esporranno le cautele da osservarsi rispetto all'*espressione* dei primi; e si farà conoscere per quali processi possano i secondi essere spogliati della materia coagulabile e di tutt'altra sostanza che tengono in sospensione.

Spatola

Questo strumento ora consistente in una lamina d'acciajo più o meno flessibile ed armata di manico, ed ora in un fusto di ferro, d'argento, o d'altra materia, terminato in una specie di ventaglia in uno o in ambi gli estremi, serve a rimovere e rivolgere diverse materie durante la cottura e l'evaporazione, ad agitare dei sali sul punto di cristallizzarsi o disseccarsi, a distaccare i precipitati dai filtri, e le sostanze di molle consistenza dalla superficie interna dei vasi, nei quali sono state evaporate; ma soprattutto la *spatola* è impiegata per impastar polveri di varia natura con

(1) Cilindro di latta aperto da ambedue gli estremi; e di cui le pareti sono coperti di pertugj coi bordi rovesciati e prominenti alla parte esterna.

gli estratti, le conserve, i siropi, i balsami, il miele ec. onde farne boli (1).

I Chimici-farmacisti devono esser provvisti di spatole di bossolo, o d'altro legno, di corno, o d'avorio, o di vetro, oltre quelle d'acciajo e d'argento, e servirsi or dell'une or dell'altre, secondo la natura delle sostanze da trattarsi.

Spoletto

Allorchè nelle caldaje od in altri vasi di fondo concavo si ha bisogno d'agitare le materie solide polverulente, ed agevolarne i contatti e la miscela con qualche liquido, si fa uso del così detto *spoletto* o *menatojo*, strumento di faggio o d'altro legno fatto a guisa di pestello, e che per l'oggetto sopra indicato riesce più adattato della *spatola*. Così pure s'impiega lo *spoletto* a preferenza della *spatola* per impastare le masse o i miscuglj di varie polveri col siroppo, nella composizione degli elettuarj ec., e per agitare gli unguenti o gli empiastri vicini al punto di concretarsi, onde far sì che le materie solide che ne fanno parte, obbedendo al proprio peso, non precipitino al fondo e così

(1) Tanto l'operazione d'impastar pillole, che quella d'incorporare diverse materie all'assungia o agli unguenti per mezzo della *spatola*, devono essere eseguite sulla così chiamata *tavoletta*; lastra di porfido o di marmo di cui si fa uso anche per gettarvi o colarvi sopra varie materie fuse.

rendano il composto non uniforme, e conseguentemente dotato di proprietà diverse nei diversi punti.

Per agitare le polveri sospese in acque, o le materie ottenute per precipitazione, si fa uso di *bacchette* di vetro, o di tubi chiusi in ambi gli estremi e terminati in una punta: si adopra una *bacchetta* od un lungo fusto di ferro, per agitare i metalli ed altre materie in fusione.

Pilloliera

Strumento impiegato per dare ai medicamenti la forma di *boli* o di *pillole*. Si può con esso comporre molte centinaia di *pillole* in poco tempo e tutte d'egual volume. Quest' ultima condizione fa sì che il *pilloliera* non possa essere impiegato quando nelle formule è stato determinato il numero dei *boli* da farsi con un peso dato di un qualche medicamento; ma è per altro di molta utilità per ridurre in *pillole* gli elettaurj ed altri molti composti, dei quali il medico fissa la dose sul numero di esse.

Questo strumento consiste in due piastre di acciaio o di ottone (*Fig. 3. A. B.*) lunghe da tre a quattro pollici su dieci di largo; scannellate nel senso della loro lunghezza per modo che presentano tanti solchi semicilindrici, e gli uni si presso agli altri che i bordi ne rimangono taglienti a guisa di lame di coltello. Messi in contatto i due pezzi (*A. B.*) per il lato delle scannellature, i semi-

cilindri, e i bordi dell'uno si riscontrano e si combaciano esattamente con quelli dell'altro, in guisa che formano dei fori perfettamente cilindrici del diametro di circa una linea e mezza.

La lastra scannellata inferiore (*A*) è fissata su d' un piano di legno di noce, lungo circa un piede ed altrettanto largo (1). La porzione di questo piano occupato dalla lastra, si eleva circa un pollice sul restante della superficie, ed ivi tanto anteriormente che posteriormente cadono i *boli* appena formati. La lastra superiore (*B*) è pur essa incastrata in un piano di legno, presso a poco delle stesse sue dimensioni, ma assai prolungato su i lati, ove si termina in due manichi facili ad impugnarsi. Nella stessa direzione delle scannellature il piano inferiore è munito lateralmente di due bordi rilevati, (*ee èè*) i quali essendo ricevuti in corrispondenti fessure praticate nel pezzo superiore (*cc*) a piccola distanza dai manichi, servono a tenere in guida quest' ultimo pezzo, e a far sì che le scannellature semicilindriche di esso si riscontrino esattamente con quelle del pezzo inferiore.

Data con la *spatola* o con le dita la forma di un *vermicello*, presso a poco del diametro di due linee, alla pasta dell' elettuario, o di altro composto da ridursi in *pillole*, e collocato trasversalmente sulle scannellature del piano inferiore, si sovrappone e si mette in guida l' altro pezzo dello stru-

(1) Tutto lo strumento è tenuto fermo per mezzo di due viti, o è incastrato nella tavola su cui si opera.

imento: se ne impugna gli estremi con ambe le mani, e dopo averli impresso un moto d'avanti in dietro, si conduce alquanto fuori delle scannelature della lastra sottoposta, e così si fanno cadere i *boli* già formati nella parte anteriore o posteriore del piano contiguo, asperso di farina o d'altra polvere vegetabile:

Cerottiere

Per ovviare agl'inconvenienti dell'ineguaglianza di superficie, che i cerotti e gli empiastri presentano se sono preparati con versare sul drappo il cerotto fuso, ed ivi distenderlo con un coltello o col mezzo ordinario della spatola, è stato immaginato uno strumento, che dai suoi usi vien chiamato *Cerottiere*. È composto d'un piano di querce o di altro legno duro (*Fig. 4. C.*), lungo circa due piedi e mezzo su due di largo, sulla superficie del quale leggermente concava nel senso della lunghezza, traversa una lama di ferro, od una specie di coltello (*L*) rivolto col suo tagliente in basso, e situato in modo da potersi elevare più o meno per mezzo di due viti di correzione (*o ò*). Disteso sull'anzidetto piano il telo o pezzo di drappo di lino (*t*) che si vuole spalmare, vi si adatta sopra la lama di ferro, tenendola più o meno elevata secondo la densità che si vorrà dare allo strato dell'empiastrò: e mentre un ajuto versa la materia liquefatta nel drappo posterior-

mente alla lama o sia nel punto (*t*) si tira inferiormente il drappo dalla parte opposta, obbligandolo a scorrere lentamente e uniformemente sotto la lama di ferro.

Per rendere uguali le trazioni in tutta la superficie del drappo, se ne arma l'estremità con una canna od una verga di legno, e si tira per mezzo di essa.

È necessario avvertire di non versare l'empastro troppo caldo, ma al momento in cui acquista la consistenza di miele assai denso, altrimenti si corre il rischio di farlo trasudare anche dalla superficie opposta, e d'imbeverne ovunque il drappo, nel qual caso mancherebbe l'oggetto che il Chirurgo molte volte si propone nell'impiego di siffatto *topico*.

Foratoja

Cassula o emisfero di rame stagnato, e pertugiato in tutta la sua superficie. Serve per separare le pellicole e le semenze dalla polpa dei pomi, dalla parte parenchimatosa delle zucche ed altre cucurbitacee. Cotte convenientemente queste materie, come anche la mollica del pane, le foglie della malva, dell'alcea, della verbena, ed altre sostanze che servir si fanno per cataplasma, si forza la parte polposa o la poltiglia di esse a passare per i pertugj dello strumento; ed è per tal mezzo che acquistano la dovuta omogeneità onde divenir atte all'uopo indicato.

Schiumatojo

Strumento d'ottone o di rame stagnato rappresentante una superficie circolare leggermente concava coperta di piccoli fori, ed alla circonferenza munita d'un manico per il quale s'impugna. È chiamato impropriamente anche *sistola*, e serve a raccogliere le spume, che nella chiarificazione dello zucchero, del miele, dei succhi vegetabili ec., montano alla superficie del liquido.

Scatola da granulare

L'impossibilità di dare mercè gli strumenti meccanici una conveniente rotondità alle minute particelle dei metalli facilmente fusibili, e soprattutto dello stagno per gli usi della medicina interna, non meno che la difficoltà che s'incontra nel cimentare all'azione della lima il suddivisato metallo, il piombo, lo zinco ec., ci obbligano di ricorrere all'operazione della granulazione; quale si eseguisce in una *scatola* fatta a guisa di sferoide assai compressa, composta di due pezzi; dei quali l'inferiore più profondo dell'altro e armato di maniglie costituisce il fondo, ed il superiore sta in luogo di coperchio. S'intonaca la superficie interna di questa *scatola*, d'uno strato di creta o d'argilla finissima, e scaldatone fortemente il fondo vi si versa il metallo ben fuso: quindi sollecita-

mente coperta s'impugna, per le maniglie già fasciate di drappo di lana, e si agita rapidamente con moto rotatorio ma orizzontale. A misura che la *scatola* si raffredda, il metallo riprende la forma solida; ma frattanto le particelle terrose che si frappongono alle molecole di esso, non gli permettono di prendere altra forma che quella di minutissimi globi più o meno sferici.

Col mezzo delle ripetute lozioni e decantazioni si spoglia il metallo granulato dalla terra argillosa o calcarea, e dall'ossido formatosi durante la fusione e la granulazione.

Forma da gettare

Serve a dare la figura conveniente non solo alla pietra infernale, alla così detta pietra da cauterj ec. ma anche ai bastoni di zinco, di stagno, e di diverse leghe metalliche fusibili. E composta di due piastre d'acciajo (1) lunghe da quattro o sei pollici, su quattro o cinque di larghezza (*Fig. 5. D. G.*) e presentano nella superficie interna, per la quale combaciano, tre o quattro solcature o scannellature semicircolari, in direzione verticale. Messe a contatto le due superfici, le scannellature dell'una si riscontrano con quelle dell'altra, per modo che formano delle perfette ca-

(1) Ponno queste piastre essere anche di bronzo, ma lo strumento non è in tal caso adattato a tutti gli usi, come allorchè è fabbricato in acciaio o in ferro.

vità cilindriche del diametro di due linee o poco più, terminate in una specie di culo di sacco presso la base dello strumento. Un'anello fatto a guisa di tripode (*a*) serve non solo a sostenere erette le due piastre, ma anche a stringere e serrare l'una contro l'altra per mezzo di una vite.

Si riscaldano le due piastre prima d'impiegarle, e se ne spalma con olio o con sevo le scanalature, e quindi si versa la materia fusa nella fossa o scodella che lo strumento riunito presenta in tutta la sua parte superiore (1).

ARTICOLO II.

STRUMENTI CHIMICI

Sono divisi 1. in strumenti caloriferi 2. in vasi distillatorj, 3. in strumenti pneumato-chimici, 4. in vasi recipienti.

STRUMENTI CALORIFERI

Fra gli strumenti atti a produr calore i principali sono i *fornelli*, la cui figura varia a seconda degli usi cui si destinano. Alcuni sono fissi nel luogo

(1) Bisogna ben guardare che nelle scannellature non si contenga qualche goccia d'acqua, la quale messa in stato di vapore potrebbe far saltare in aria la materia che vi si getta con pericolo dell'operatore.

ove sono incavati e sono per lo più costrutti di materiale, altri sono mobili o portatili, e formati o d'argilla cotta o di piombaggine, di ferro fuso, o di lamiera di ferro internamente intonacata di terra refrattaria (*V. Luti*).

Fornello evaporatorio

È il più comune e più semplice. Ha la figura d'una cassetta profonda, di figura rettangolare o circolare, divisa presso a poco alla metà della sua altezza da una *graticola* di ferro, che a guisa di diaframma dà luogo a due cavità; l'una superiore detta *focolare*, l'altra inferiore detta *cenerario*, e alla cui base è praticata un'apertura che dà accesso all'aria e serve ad estrarre la cenere accumulata (*Fig. 6.*). Il *focolare* è provvisto di *gola* o cammino se il combustibile impiegato arde con fiamma ed esala fumo.

Fornello di reverbero

È ordinariamente di figura circolare e presenta come quello già descritto due cavità, colla differenza però che il *focolare* è molto più profondo e coperto da una specie di *cupola* (*Fig. 7.*) I pezzi che compongono questo *fornello* sono tre, il primo ed inferiore (*C*) contiene il *cenerario* e la base del *focolare*, il secondo (*L*) chiamato *labo-*

ratorio o *ciambella* vien adattato sopra al primo, e non serve che ad ampliare la cavità del *focolare*; ed il terzo (*D*) distinto col nome di *cupola* o di *domo* reverbera i raggi calorifici (*V. calorico raggianti*) verso il centro del *focolare*, ove stanno esposti il crogiolo o la storta. Questi pezzi sovrapposti l'uno all'altro nell'ordine già indicato costituiscono il *fornello di reverbero* ove si scorgono tre aperture: l'una alla base, che è quella del *cenerario*; la seconda all'orlo superiore del *laboratorio* permette al collo della storta di protrarsi fuori del *fornello* e la terza rotonda, e situata lateralmente nella convessità della *cupola*, serve ad introdurre il combustibile nel *fornello*. Qualche volta per questo stesso oggetto il *fornello* presenta un'altra apertura poco sopra la *graticola*. La sommità centrale della *cupola* si eleva e si termina in un segmento di cilindro, che facendo ufficio di *cammino* serve ad espirare l'aria servita alla combustione.

Allorchè si vuol'ottenere un più forte calore, si adatta alla sommità della *cupola* un canale cilindrico di lamiera di ferro lungo tre in quattro piedi: e quando all'opposto rendesi necessario di moderare l'azione del calorico, non solo si rimuove dal *fornello* il canale anzidetto, ma si chiude anche l'aperutra del *cenerario*: oppur se la gola è incavata nel muro come nei fornelli fissi, s'intercetta o totalmente o in parte il corso all'aria rarefatta, per mezzo di una valvula situata orizzontalmente a piccola distanza dal *focolare*.

Aspirazione ed espirazione dell' aria nei fornelli, ed utile applicazione di questa teoria.
 L'aria che scaturisce dalla sommità della gola d'un *fornello*, essendo sommamente rarefatta, non può bilanciare un' egual volume o colonna di aria atmosferica, poichè questa, in pari volume, è di quella assai più pesante. Rotto per tal modo l'equilibrio fra l'aria contenuta nella gola dei *fornelli* e l'aria atmosferica esterna, corre questa rapidamente nel *cenerario* e quindi nel *focolare* ad occupare il posto di quella: ma rarefatta anche la seconda come la prima nel medesimo istante che attraversa per il combustibile, altra nuova massa d'aria atmosferica si precipita nel *fornello* per le bocche del *cenerario* e del *focolare*, per quindi chiamarne dietro a se sempre nuova quantità in rimpiazzo, e così di seguito; in guisa tale che si determina nel *fornello* una continuata corrente d'aria, che non può essere interrotta se non otturando la sommità della *gola*, per la quale, appena rarefata, scaturisce e si versa.

E siccome la massa dell'aria esterna, che di mano in mano introducesi nel *fornello* è in ragion diretta della elevatezza della colonna d'aria rarefatta o sia del volume di essa, così ne segue che la quantità dell'ossigeno atmosferico messo in contatto col combustibile in un tempo dato, e conseguentemente anche il calorico sviluppatosi, sono altrettanto maggiori, quanto più elevata è la *gola* annessa alla *cupola* del *fornello*. E ciò che ora

si dice relativamente ai *fornelli portatili*, è ugualmente applicabile ai *fornelli* fissi muniti di lunghissimo *cammino*. È per altro necessario di avvertire che la così detta *gola* o il *cammino* siano proporzionati all'aperture per le quali l'aria s'insinua nel *fornello*, e alla quantità non meno che alla qualità del combustibile impiegato: E perchè nei cammini di lunga corsa la colonna dell'aria rarefatta recuperi gradatamente la velocità che perde in condensarsi, a misura che ascendendo si allontana dal combustibile, conviene di rendere leggermente piramidati o convergenti i cammini dei fornelli di cui si tratta. (*Fig. 9. g.*)

Insinuandosi l'aria atmosferica, come già si è detto, in copia tanto maggiore nei *fornelli*, quanto più elevata ne è la *gola*, l'aria circumambiente residua dovrà necessariamente esser agitata da continue correnti; le quali si renderanno tanto più sensibili e incommode, quanto meno spaziosa è la stanza entro la quale il *fornello* è posto. E di qui è che per rimuovere l'inconveniente del freddo troppo forte, ch'in inverno si farebbe sentire ove l'aria ad ogn'istante si rinnuova, e del sibilo importuno che questo fluido produce allorchè, non avendo un libero accesso, penetra a forza per le fessure delle finestre e delle porte, si obbliga i *fornelli* ad aspirare l'aria che loro è necessaria non dalla stanza ove sono situati, ma dal di fuori o da altro locale più o meno lontano; e ciò con stabilire una comunicazione fra il *cenerario* e l'aria

esterna per mezzo di un canale di lamiera di adattato calibro, e dove sia possibile, mercè di una fossa scavata sotterra.

Emerge chiaramente da ciò che abbiamo fin qui detto che in molte circostanze si può tirare utilissimo partito dall'aspirazione ed espirazione dei *fornelli*. L'Arcispedale di S. Maria Nuova in mezzo alla sua grandezza nasconde un difetto, che non è meno a danno degli ammalati che della salute della famiglia sana. Le vaste sale di medicina dello Spedale degli uomini, prive del beneficio d' un aria libera e facile a rinnovarsi a tutti i momenti (vizio comune ad altri spedali d' Italia) essendo in comunicazione reciproca o fra loro riunite, divengono la sentina o il serbatorajo dei miasmi e degli effluvj che si esalano da circa 350 individui ammalati, quando tutti i letti sono occupati; oltre gli effluvj che vi si versano dalle persone sane incaricate del servizio, e che sono non meno pericolosi degli altri quando sono in troppa copia ammassati. Io ho avuto luogo d' esaminare l'aria raccolta un pollice sopra il pavimento, nella parte superiore della crociata delle summentovate sale (quartiere *Sacramento*) e ho trovato che in 100 parti di quell'aria si contiene $4. \frac{9}{100}$ di gas affatto estranei alla costituzione dell'aria atmosferica (1).

Tutti sanno che le persone non abituate all'aria di spedale provano, nell'introdursi nelle sale

(1) Sappiamo intanto che l'aria comune contiene appena $\frac{1}{1000}$ di gas estraneo alla propria natura.

di medicina di S. Maria Nuova, una sensazione più o meno spiacevole che probabilmente non proverebbero, se dei vizj inerenti alla località non avessero impedito d'aprire dei grandi e numerosi ventilatori, a livello del suolo, per mezzo de' quali si fosse potuto stabilire dell'opposte correnti d'aria.

Ma se per rinnovar l'aria delle summentovate sale riesce impraticabile l'espedito dei ventilatori, non per questo l'Architetto vedrà esaurite tutte le risorse che le fisiche cognizioni ponno somministrare all'arte sua. Essendo innegabile che per determinare l'aria atmosferica ad introdursi in una cavità rendesi necessario di scacciarne prima quella che vi è contenuta, resta evidente dietro quello che abbiamo già detto, che molto meglio che co' ventilatori potrebbesi rimpiazzare l'aria viziata delle sale mediche degli uomini con l'aria libera esterna, obbligando tutti i fuochi dello Spedale e dei locali ad esso appartenenti e contigui ad alimentarsi coll'aria più bassa e mefitica delle sale sopra mentovate; per il qual' oggetto se ne dovrebbero fognare i pavimenti con diversi canali comunicanti, dove l'aria scendendo per mezzo di varj pertugj sarebbe condotta per aspirazione fino nel *focolare* dei diversi *fornelli* (1).

(1) Si estraie in simil guisa l'aria viziata dalle caverne e da altri luoghi profondi, ove, qualora non si potesse accedere, si cala giù un *fornello* munito di una *gola* talmente lunga che possa versar fuori di quella cavità l'aria aspirata per il *cenerario*.

Fornello di coppella

È così chiamato quel *fornello* i di cui usi si limitano ai saggi docimastici. È costituito degli stessi pezzi del *fornello di reverbero*, e ne presenta le stesse cavità: ha però figura ellittica anziché sferica, e la sua *graticola* è costituita da una lastra d'argilla pertugiata (*Fig. 8. G.*). La base dell'apertura del *focolare* non è a livello della *graticola*, ma alquanto al di sopra e segnata all'altezza della *muffola* e della *coppella*. Nella parte posteriore del *fornello*, e precisamente dirimpetto alla bocca del *focolare*, è praticata una fessura longitudinale per dove s'introduce, poco al disopra della *graticola*, una *lingua di terra cotta* (*L*) che è destinata a sostenere la *muffola*; ed altra apertura più piccola e trasversale è situata anteriormente poco al disopra della *graticola*, per dove col mezzo di un sottil fusto di ferro si può sbarazzare dalla cenere e dai piccoli carboni i fori della *graticola* medesima.

La *muffola* (*M*) è uno strumento accessorio al *fornello di coppella*. Consiste in una casella o piccolo forno con la volta semiellittica o semicilindrica, aperto anteriormente, e chiuso nella sua parte posteriore.

Le *muffole* servono a difendere dalla cenere dai carboni ec. le *coppelle* (*c*) e i piccoli *crogioli*, che in esse contenuti vengono esposti all'azione del

fuoco di reverbero . Si adatta la *muffola* dentro i fornelli, sostenendone la parte posteriore con la costola superiore della *linguetta di terra*, e l'anteriore per mezzo dell' intaccatura praticata nella grossezza delle pareti del *fornello* alla base della bocca del *focolare*, ove si fissa per mezzo di un poco di luto refrattario . Quando le *muffole* sono assai ampie debbono essere munite di fessure verticali sui lati della volta, e nella parete posteriore .

Fornello di fusione

Si chiama così un *fornello* atto a produrre un calore assai più forte di quello che ottiensi con i fornelli sopra descritti, sebbene anche in quelli si possa operare la fusione di varie materie . Il *fornello di fusione* è alimentato dal soffio del *mantice*, e presenta come il *fornello semplice* due camere o cavità, l'una superiore assai profonda che fa da *focolare*, e l'altra pochi pollici alta, che serve a ricever l'aria versatavi dal tubo aerifero del mantice . Il setto che divide le due camere è una densa lastra di ferro, la quale per mezzo di tre o quattro fori permette all'aria spinta nella cavità inferiore di traversare per il combustibile, contenuto nella cavità superiore, e d'investirlo in tutti i punti .

È necessario in qualche occasione di graduare il calore moderando il soffio del *mantice* per mezzo .

di una chiavetta o di un registro, ond' evitare la rottura del *crogiolo* se il calore è troppo bruscamente applicato, o prevenirne la fusione se il calore è eccessivo e troppo a lungo sostenuto.

La *fucina*, ove il combustibile è immediatamente percosso dal soffio del *mantice*, non differisce dal *fornello di fusione* se non perchè manca d' una profonda cavità.

Il così detto *fornello a vento* di Macquer è impiegato per gli stessi usi del fornello di fusione a mantice sopra descritto, dal quale non differisce se non per la sua lunghissima gola; mercè la quale facendo una vivissima aspirazione produce un fortissimo grado di calore senza bisogno di mantice.

La figura che più conviene al *focolare* dei *fornelli* di fusione, sì a mantice che a lunga gola, si è quella di due coni troncati e uniti insieme per la parte della base (*Fig. 9.*). Non vi ha in tal caso consumo inutile di combustibile, come quando il *focolare* presenta alla base com' in alto lo stesso diametro; oltre a ciò si ha il vantaggio di una maggior quantità di calorico reverberato sul *crogiolo*.

Il *fornello a manica* dei metallurgisti ha la forma di un prisma perpendicolare a quattro pani dell' altezza di due fino a quattro o cinque braccia, ed è piantato sul piano inclinato d' una base, che sporgendo molto in avanti serve di *bacino* o di ricettacolo al metallo fuso. Per mezzo d' un' apertura situata in alto, e segnatamente colà dove

alla fine della *manica* incomincia il cammino, s'introduce il combustibile sempre misto col minerale. Questo *fornello* serve a separare il piombo, lo stagno, il rame, l'argento dalle materie solfuree o terrose che gli servono di matrice, o dalla *ganga* rispettiva. A misura che il metallo si fonde, scende nel *bacino* scavato nel piano della base, da dove si fa colare in forme adattate per dargli la figura di *pani* o di *verghe*.

Considerazioni generali su i fornelli, ed utile impiego del calorico. Il *focolare* è una parte così essenziale del *fornello* che non ve ne ha alcuno che ne sia sprovvisto, ma la forma n'è diversa a seconda degli usi. Nella maggior parte dei *fornelli* il *focolare* è unico, mentre nei *forni* da porcellane, da vasellami ed altri ve ne ha più d'uno; in alcuni è centrale, in altri laterale, oppure è inferiore come nei *forni* d'evaporazione, talvolta superiore come in quelli d'amalgamazione ec. Spesso anche il *focolare* è confuso con il *laboratorio* come nei *fornelli* portatili a *reverbero*, nei *fornelli* a *manica*, nelle comuni *fornaci* da calcina, da mattoni ec., oppure involvente, come nelle *muffole* adoperate sì per la docimasia che per la cottura delle porcellane dipinte ec.

Nella costruzione dei *fornelli* comuni, ove si adopra le legna per combustibile o tutt'altra materia che svolge fiamma e fumo, bisogna sempre cercare di trar partito da tutto o quasi tutto il ca-

lorico prodotto: Ed affinchè non ne vada inutilmente perduto rendesi necessario di trattenere la fiamma entro il *focolare* più lungo tempo che sia possibile, e d'obbligare i raggi calorifici ad inflettersi con angoli tali, da esser reverberati sulle pareti e sul fondo dei vasi evaporatorj o di altri corpi esposti all'azione del fuoco.

Situata in (*b*) la graticola del *fornello* a legna (*Fig. 10*) la fiamma è obbligata ad erigersi nel *focolare* (*F*) fino alla sommità (*m*) ove piegandosi ad angolo retto percuote la caldaja (*C*) nel punto (*n*) la investe e la lambisce in tutta la sua convessità, e non l'abbandona se non dopo averla cinta anche nel punto (*o*). Egli è dunque manifesto che data siffatta disposizione ad un *fornello* comune da destinarsi a qualsivoglia uso, la fiamma è tutta impiegata a profitto del vaso evaporatorio (*C*) poichè nessun dardo di essa è capace di giungere fino al *cammino* (*p*). Ed è non meno evidente che la superficie concava del *laboratorio* (*L*) fortemente riscaldata dalla fiamma che sopra vi striscia, reverbera opportunamente tutto il suo calorico raggiante sulla superficie convessa della caldaja (*C*).

In questa guisa il *fornello* comune è ricondotto presso a poco alle stesse condizioni del *fornello di fusione* a gran corrente d'aria (*Fig. 9.*) Nella parte media del *focolare* è situato il *crogiolo* (*c*) contenente le materie da fondersi. Il piano di pietra o di terra cotta (*d*) è amovibile a guisa

di coperchio, onde potere per tal' apertura introdurre il carbone nel *focolare*: e volendo economizzare il calorico vibrato verso questo stesso coperchio si può sostituire ad esso una caldaja o altro vaso evaporatorio. Nel punto (*s*) della superficie del piano del *laboratorio* (*L*) è collocata una *coppella* (*c*) o un'altro vaso poco profondo con altre materie da fondersi; su cui non solamente traversa la fiamma, ma vengono anche ripercossi i raggi del calorico dalla volta del *laboratorio*.

Ma se qualche circostanza c'impedisce di dare la già esposta forma ai *fornelli* comuni, costrutti in materiale, si potrà, anche situando la *graticola* immediatamente sotto la caldaja far egualmente util' impiego del calorico, purchè si obblighi la fiamma a girare attorno di essa mediante un solco tortuoso a foggia di spirale scavato nelle pareti laterali del fornello; dove la fiamma introducendosi insieme col fumo fascerà la caldaja anche sui lati, dopo averla investita nel fondo, immergendola per tal modo in un'atmosfera di fuoco. Colà dove termina lo spirale incomincia il cammino; il quale nella disposizione già indicata del *fornello* riceve un fumo poco carico di fuliggine; essendosi questa con vantaggio abbruciata nel lungo tragitto percorso dalla fiamma.

Nei *fornelli* comuni riescirà facile d'economizzare il calore, dato che non si perda di vista che la fiamma ha un debil potere alla sua base, e che d'altronde spiega tutta la sua energia nei varj

punti compresi fra il centro e l'apice. Non lascio di avvertire per ultimo, che ciascun Chimico-farmacista e chiunque altro vuol far utile applicazione della scienza alle arti o alle manifatture, dovrebbe esser versato in tutto ciò che riguarda le dottrine teoriche e pratiche dei *fornelli*, onde trovarsi in grado di fabbricarli da per se per qualunque siasi uso, o almeno di dirigerne la fabbricazione.

Allorchè, per economia di combustibile e di tempo, si vogliono eseguire simultaneamente molte operazioni, come distillazioni, evaporazioni, decozioni ec., si fa uso di *fornelli*, ove un solo *focolare* sia comune a dieci, dodici, e più vasi evaporatorj o distillatorj, sotto i quali esistono altrettanti *laboratorj* o cavità orizzontali, per dove la fiamma traversa cingendo le pareti e strisciando il fondo degli anzidetti vasi sovrapposti. Sono su questa foggia i così detti *fornelli a galera* impiegati per la distillazione dell'acqua forte in vasi di vetro lutati, o per la revificazione del mercurio in storte di gres. Per far utile impiego del calorico dovranno i vasi distillatorj evaporatorj ec. essere amovibili, ma approfondati e sepolti nel rispettivo *laboratorio* per modo che, se sono caldaje, vadano coll'orlo superiore a combaciare col piano del *fornello*, o che ben poco si elevino sopra di esso.

Tali *fornelli* riescono di sommo vantaggio nelle cucine di Spedale e di altri Stabilimenti di numerosa famiglia, nelle Farmacie ed in altre officine. Sono pure di questo genere i fornelli eco-

nomici esistenti in varj dipartimenti del gran Spedale di S. Maria Nuova, e di quello riunito di Bonifazio. Tutti questi *fornelli* immaginati dall'ingegnoso Sig. Pietro Giuntini, ed eseguiti sotto i di lui occhj, riuniscono al merito dell'economia quello d'una facile e comoda manopra. Si scorge in essi tal'accordo nelle parti, e tal previsione sotto di ogni rapporto che non lasciando cosa alcuna da desiderare non sono soltanto oggetto di maraviglia ai curiosi, ma richiamano anche l'attenzione degl'intelligenti. Ivi non solo si modera l'aspirazione di tutto il fornello, ma per mezzo di valvule s'intercetta a volontà il calore a quei vasi entro a' quali si giudica esser completa l'operazione; ivi per maggior' economia di calorico si tira partito perfino dal fumo, obbligandolo ad attraversare ed ascendere per dei cammini immersi e nascosti in varie cassette o vasche d'acqua che simulano altrettante colonne; donde poi s'invia l'acqua riscaldata ai bagni o ad altro destino per le operazioni culinarie: ivi finalmente cumulado il calorico raggianti delle diverse parti dei fornelli, si fa servire per riscaldare continuamente una gran stufa destinata ad asciugare le biancherie ec. ec.,
 (V. Per la figura di questi fornelli e delle loro dipendenze il Regolamento dei R. Spedali di S. Maria Nuova e di Bonifazio - Firenze 1789. Tav. I. III.)

Il primo riguardo da aversi rispetto ai fornelli si è quello d'impiegare nella costruzione di

essi le materie che sono meno atte a condurre il calorico. Si adempie a questa condizione rispetto ai *fornelli* a mano o portatili, formandoli di carburo di ferro. Quelli composti d'argilla cotta dovranno essere intonacati internamente di *luto refrattario* (V. *Luti*) ed esteriormente coperti di uno strato di piombaggine polverizzata ed impastata con acqua; facili come sono a screpolare e rompersi sotto l'azione di un gran fuoco hanno bisogno di esser cinti di cerchj di ferro. Si deve munire internamente d'un intonaco di *luto refrattario*, non meno spesso di un pollice, i *fornelli* fatti con bandone di ferro, e restaurare o rinnovare questo luto ogni qual volta il bisogno lo esigerà.

Quanto poi ai fornelli di materiale in calcina, o fissi deesi aver riguardo non meno alla loro stabilità che all'economica conservazione del calorico. Di qui è che non possiamo per la costruzione di essi servirci indistintamente di ogni sorta di pietra o terra cotta. La pietra arenaria detta anche *pietra morta* è quella che più resiste all'azione di un forte calore, ed i mattoni sono poco adattati se unitamente all'argilla contengono qualche materia che gli renda più o meno fusibili. Sono i migliori quelli che si compongono con un miscuglio di buona argilla, di arena quarzosa lavata e di materia carbonosa ridotta in fina polvere (1), e per

(1) Sono ottimi per tal'oggetto i *rosticci* o le così dette *bolliture* dei magnani e di altri artefici che lavorano alla fucina.

unire all' economico impiego del calorico anche la maggior stabilità del *focolare*, si procurerà di dare alle mura la maggior grossezza possibile, o di cingerle con reggetta di ferro.

Combustibili. Le materie combustibili impiegate per alimentare i *fornelli* sono diverse per l'aspetto o per la figura non meno che per la provenienza, ma tutte però contengono una sostanza carbonosa. Il legno, il carbon vegetabile e fossile, la torba, la sansa, le ossa, e moltissime altre sono di questo genere. Si distinguono due qualità di legno da bruciarsi; l'uno chiamato *dolce* o *bianco*, l'altro *duro*, *forte* o *scuro*. Il primo, sebbene dia un fuoco meno attivo e durevole del secondo, è però preferibile in tutti quei casi ne' quali si abbia bisogno di fiamma a lunga coda e molto serpeggiante, per il che si fa uso anche di legno minuto. È pur necessario di avvertire che in molte manufatture non si può ottenere un buon prodotto, se il legno, o *dolce* o *duro* che sia, non è longitudinalmente fenduto e ben disseccato.

Il carbone vegetabile e segnatamente quello di legno duro è, in riguardo dell' intensità del suo calore, il combustibile più adattato per i *fornelli di fusione* a corrente d'aria, si libera che forzata dal soffio del *mantice*. Con tali mezzi il carbone, infuocandosi fino all'incandescenza, giunge a fondere il ferro. Il carbone di legno *dolce*, benchè dia un fuoco di poca durata, ha pur non ostante il vantaggio di fiam-

meggiare, e sotto questo rapporto è in qualche caso preferibile a quello di legno *forte*.

La brace ed il carbone minuto non sono da adoprarsi nei *fornelli* a libera corrente d'aria, attesa la facilità con cui otturano le fessure della graticola.

Dove il carbon fossile è esente da zolfo ed esiste in abbondanza è preferito al carbone di legna, non solo in vista dell'economia, ma ancora per il miglior effetto. Il carbon fossile spogliato di bitume, come lo è quello adoprato in Inghilterra (*coak*) è preferibile ad ogni altro, sì per la sua grand'attività che per la proprietà di non esalar più fumo e di bruciare senza fiamma (1).

Non s'impiega la sansa e la torba ec. se non in piccol numero di casi e dove si penuria di carbon fossile e di legna.

Le altre materie carbonose come gli olj, i grassi, la cera, lo spirito di vino, ed il gas idrogeno carbonato non sono adoprati ad uso di combustibile che per illuminazione, o per qualche saggio analitico.

Crogioli

Sono i *crogioli* gli strumenti più frequentemente impiegati per comunicare alle diverse ma-

(1) Chaptal ha osservato che si ottiene da 400 parti in peso di *coak* lo stesso effetto che da 600 di carbone di querce.

terie il calorico che svolgesi dentro i fornelli. I *crogioli* o sono piramidali, o hanno la figura d'un cono troncato con apertura o bocca alla base, ed il fondo all'apice (*Fig. 9. c.*) e variano moltissimo per la materia onde son composti. Ve ne ha d'argilla cotta, di terra d'ossa, di gres, di carburo di ferro, di ferro fuso, d'argento, e di platino, con *testo* o coperchio di materia rispettivamente simile. La capacità di questi strumenti è sommamente varia.

Per far sì che il *crogiolo* si trovi nel punto centrale della sfera del calorico, si eleva di qualche pollice dalla graticola mediante un sottil sostegno cilindrico di terra cotta, o di altro *crogiolo* di piombaggine o di gres con la bocca rivolta in basso.

Pinzette

A somiglianza dei *crogioli* si considera le *pinzette* come vere appartenenze del *fornello*. Le *pinzette* a branche diritte sono le più comunemente impiegate per tenere i corpi esposti al calore di una fiaccola o de' carboni accesi. Per ritirare dal fuoco i *crogioli* od altri simili strumenti incandescenti si usano delle *pinzette* o *tanaglie*, ora fatte a becco di civetta, ora piegate ad angolo retto, ed ora con le branche terminate ciascuna da un semicerchio. Queste sono sempre preferibili alle prime, specialmente quando il *crogiolo* è reso pesante dalle materie che vi sono contenute; poichè

lo abbracciano in tutto il corpo mentre le altre stringendone una delle pareti e in un solo punto non sono sempre sicure .

S'impiega talvolta nell'esperienze analitiche delle piccole *pinzette* , (dette *pinzette a cucchiajo*) le cui branche, terminando ciascuna in un piccolo emisfero internamente incavato, formano un globo , entro il quale si collocano i solidi che debbono esser portati nella sommità ricurva dei cilindri o provini ripieni di mercurio (*V. Campane e provini*).

Operazioni relative ai crogioli ec. , Fusione.

Una delle più comuni operazioni da eseguirsi nei crogioli è la *fusione* o *liquefazione*; la quale consiste nel passaggio d'una qualche sostanza dallo stato di solido a quello di liquido. Ne sono suscettibili non i soli metalli e diversi fossili, ma anche molti prodotti sì naturali che artificiali del regno inorganico. E più che mai fusibili sono diversi materiali sì vegetabili che animali, come gli olj concreti, la cera, i grassi ec., i quali liquefacendosi ad una temperatura molto inferiore a quella dell'acqua bollente ci dispensano dall'usare i *crogioli*.

Calcinazione. Si opera nei *crogioli* la *calcinazione* delle diverse materie più o meno composte, esponendole ad un fuoco forte, onde rimangano spogliate d'uno o più principj. Così per esempio

il corno di cervio, i gusci d'ostrica, le ossa propriamente dette, la pietra da calcina ec. esposte ad un fuoco gagliardo si spogliano, quest'ultima di acido carbonico e d'acqua, le altre del così detto olio animale della gelatina ec. Nelle grandi calcinazioni non si fa uso di *crogioli*, ma si espone direttamente all'azione del fuoco le sostanze da calcinarsi.

Ossigenazione. Si eseguisce l'*ossigenazione* di diversi corpi entro i *crogioli* ec. favorendo col calorico la tendenza che hanno ad unirsi coll'ossigeno. E questa operazione prende il nome d'*acidificazione* o d'*ossidazione* secondo che il risultato è un *ossido* o un *acido*.

Disossigenazione. Allorchè le sostanze già combinate coll'ossigeno sono ricondotte nello stato primitivo, o ripristinate mercè l'azione del calorico, l'operazione è distinta col nome di *disossigenazione*; per la quale l'intervento del solo calorico essendo qualche volta per se solo insufficiente, si richiede anche la presenza di qualch'altro corpo eminentemente combustibile, e segnatamente d'una qualche sostanza carbonosa. E se il corpo sottoposto alla *disossigenazione* è un ossido o un acido metallico l'operazione vien distinta col nome di *riduzione*; la quale può essere eseguita anche fuori dei *crogioli*, cioè nelle *storte* di gres, di ferro ec., od anche promiscuando l'ossido, o il minerale ossidato da ridursi,

con il combustibile dentro i fornelli (*V. fornello a manica*).

Vetrificazione. Se fondendo in *crogioli* od altri recipienti adattati sostanze di varia natura, si ha per risultato un composto omogeneo più o meno trasparente, e dotato delle altre proprietà del vetro, siffatta specie di fusione è distinta col nome di *vetrificazione*.

Carbonizzazione. Se in un *crogiolo* coperto, o altro vaso che non presenti all'aria se non qualche piccolo pertugio, si espongono all'azione del fuoco le sostanze organiche sì fusibili che infusibili, molti dei loro principj costituenti si svolgono in fluido aeriforme, e dal residuo carbonoso che se ne ottiene questa scomposizione assume il nome di *carbonizzazione*.

Torrefazione. Quando all'azione d'un fuoco moderato si fa subire a diverse materie organiche, in vasi non perfettamente chiusi, un incipiente *carbonizzazione*, e quindi a tempo si sospende l'operazione, le si dà allora il nome di *torrefazione* o di *tostatura*. Si torrefanno in Farmacia, e nelle officine dei confetturieri, liquoristi, ec. alcune radici o semenze, ora nello stato d'integrità, ed ora in quello di polvere, come per esempio la radice del rabarbaro polverizzata, i semi tuttora in-

tieri del lino, del caffè, dell'orzo ec. Ma ben diversa da questa è la *torrefazione* impiegata dai Metallurgisti, essendochè viene eseguita su sostanze inorganiche, ed è specialmente praticata per spogliare i metalli o i loro ossidi dall'arsenico, da tutto o quasi tutto lo zolfo, per il qual' oggetto si espone il minerale che gli contiene su delle graticole di ferro ad un fuoco incapace di fondergli.

Incinerazione, e ustione o deacquificazione.

Spingendo fino in fondo la scomposizione delle sostanze organiche per mezzo del fuoco in vasi aperti, si ottiene per ultimo risultato un residuo di materia terrosa e alcalina, o di vera *cenere*, da cui l'operazione prende il nome d'*incinerazione* o d'*ustione*. Quest'ultima espressione però è qualche volta impiegata mal' a proposito per significare il cambiamento indotto dal fuoco in diversi sali, che essendo per se stessi indecomponibili non subiscono veruna sostanziale alterazione, e soltanto si spogliano dell'acqua di cristallizzazione; ond'è che l'operazione deve essere designata con più appropriato nome sotto il titolo di *deacquificazione*.

Deflagrazione. La maniera con la quale le sostanze carbonose, ed altri combustibili già in ignizione, continuano ad abbruciare in contatto del nitrato di potassa, è distinta col nome di *deflagrazione*; mezzo col quale si facilita la fusione di diversi composti in virtù dell'ossigeno, in copia

somministrato dall'acido nitrico del sale decomposto .

Coppellazione. Quando in *crogioli* di terra d'ossa (*fosfato calcareo*) poco profondi e fatti a guisa di cassula si purifica l'argento dai metalli ossidabili con cui è allegato, l'operazione è conosciuta sotto il nome di *coppellazione*, poichè *coppella* si chiama il crogiolo o altro vaso per tal'operazione impiegato .

Si aggiunge all'argento da saggiarsi la quarta o terza parte in peso, e talvolta anche la metà di piombo puro; e collocata la *coppella* contenente i due frammenti metallici nel piano della muffola, si adatta quest'ultima nel fornello destinato all'operazione e si procede alla fusione ec., (*V. Fornello di coppella*). L'operazione di che si tratta è fondata sull'ossidazione del piombo aggiunto e dei metalli allegati all'argento, altrettanto facile nei primi quanto è difficile nell'ultimo; e quindi sulla vetrificazione di tali ossidi insiem colla materia che costituisce la *coppella*. Così essendo, l'argento si mantiene sempre nello stato metallico, e raffreddandosi si rappiglia in un globo o bottone.

Cementazione. Il violento grado di calore che si fa provare al ferro disposto in strati dentro cassette di terra refrattaria, e ripiene di polvere di carbone, è ciò che costituisce la così detta *cementazione*; quell'operazione cioè mercè cui il suddivisato metallo, combinandosi ad una tenuissima porzione

di carbono e talvolta ad altre materie passa allo stato d' acciaio.

Cucchiajo di proiezione

È così chiamata dai Chimici e dai fonditori di metalli una piccola cassula di ferro battuto, munita di un lungo manico parimente di ferro. Con questo strumento si può comodamente portare e versare nei *crogioli* le sostanze polverulente od altre materie solide per esser calcinate o fuse.

Tube ferruminatorio

Questo strumento in uso presso gli orefici per far le saldature dell'oro e di altri metalli, e perciò chiamato anche *cannella da saldatori* (*Chalumeau*) è dai Chimici adoprato per i saggi pirognostici da istituirsi su tenuissime quantità d' un minerale qualunque. Consiste in un tubo d'ottone o d'argento, e talvolta anche di vetro, ricurvato in arco o ad angolo retto alla distanza di poco più d' un pollice dalla sua estremità inferiore. La lunghezza di questo strumento varia dai 6. ai 9. pollici; ed il diametro, che è di circa 3 linee al principio della branca più lunga, diviene gradatamente più angusto e riducesi a meno d' una linea nella branca ricurva e più corta.

Questo strumento è stato rettificato da Bergman e da altri Chimici, ma il perfezionamento

in esso portato da Gahn non lascia cosa alcuna da desiderare. Berzelius, che ha scritto un aureo trattato sul *tubo ferruminatorio* e sul modo di farne uso, ha dimostrato quanto prezioso sia un tale strumento nelle mani del chimico analizzatore.

Stretto fra labbra l'estremo della branca più lunga del *tubo ferruminatorio*, e avvicinato l'altro estremo alla base di una fiaccola a olio, o di candela, si vibra mercè l'insufflazione un dar-do di fiamma d'intensissimo calore sul corpo da analizzarsi; al quale serve di sostegno o supporto un pezzo di carbone vegetabile leggermente incavato.

Acquistata la necessaria destrezza nel maneggio del *tubo ferruminatorio*, si perviene ad operare a volontà l'ossidazione e la riduzione delle sostanze metalliche, non meno che a fondere, vetrificare, e volatilizzare molte altre materie sì minerali che organiche più o meno composte: quindi dai varj fenomeni o dai risultati diversi che se n'ottiene si determina, col soccorso delle cognizioni chimiche, la natura dei principj esistenti nel corpo cimentato all'analisi. Un medico provvisto di *tubo ferruminatorio*, e di poche altre materie accessorie, è in grado di determinare con molta facilità la natura di varj calcoli orinarj, delle concrezioni ossee formatesi nelle articolazioni dei gottosi ec. (V. Berzelius *De l'emploi du chalumeau dans les analyses chimiques ec. Paris 1821. Traduzione dall'idioma svedese nel francese.*

Lucerna a spirito di vino

Sferoide di cristallo vuota nell'interno, sostenuta da un piede circolare, e superiormente terminata da un collo cilindrico; cui si adatta un luminello d'ottone per tenere in sito un comun lucignolo di bambagia. S'introduce per questa stessa apertura lo spirito di vino nella *lucerna*, e si copre il lucignolo con un tappo cilindrico di cristallo o d'ottone ogni quai volta se ne smorza la fiamma; senza di che si avrebbe gran pena nel riaccenderlo. Avviene spesso di dovere impiegare un tale strumento nell'esperienze di ricerca per applicare il calore a varj corpi, che si presentano alla fiamma stringendoli fra le punte di una pinzetta, oppure situandoli sopra di una lamina di platino, o dentro piccole cassule o in matracci collocati su d'un sostegno o supporto adattato (*V. Pinzette e supporti*).

Per far sì che la fiaccola non venga agitata dall'aria, o si nasconde la lampada in un adattato cilindro di rame o di latta fatto a guisa di fornello, onde l'aria possa farvi il suo giuoco; o pur si munisce di fanale, nel qual caso il calorico acquista una molto maggior intensità.

Lucerna da barometrai

È così chiamata una *lucerna* alimentata dall'olio comune e collocata su di un piano di legno

elevato sul suolo circa due braccia, dove la fiamma, provenendo da due grossi lucignoli ravvicinati fra loro, vien percossa nella base e acuminata in dardo dal soffio d' un mantice, che l'operatore mette in moto col piede destro. Si fabbricano con tal *lucerna* i termometri, gli areometri e le pipette, si otturano i cilindri, le canne da barometro si piegano i tubi sotto qualunque angolo, o in arco, o a spirale, ed in mille altre guise.

Per piegare in angolo i tubi da gas per gli apparecchi pneumato chimici (operazione ch' assai di frequente il Farmacista è obbligato a eseguire da per se stesso) si troncano le così dette canne di vetro in pezzi della lunghezza necessaria, facendo sopra di esse una tacca circolare o col diamante, o con la pietra da fucile, o con una lima di ferro a tre canti; dopo di che si forza la canna a rompersi in quel punto. È necessario che la grossezza delle pareti di queste canne non sia più di una linea, e che l'interno diametro non oltrepassi le tre linee; altrimenti non solo riuscirebbe difficile di piegarle, ma s' incontrerebbe anche il rischio di non poterle adattare alla tubulatura delle bocce, dei palloni ec.

Si percote col dardo della fiamma il pezzo di canna o di tubo nel punto in cui si vuol curvare, e sostenendolo orizzontalmente con ambe le mani, si gira sempre sopra se stesso o sul suo asse senza allontanarlo dal centro della fiamma, in cui anzi dee sempre restare immerso. Quando si sente che il tubo nel punto percosso dalla fiamma si è

rammollito , lo si porta fuori e s' inflette a poco a poco , senza però tirarlo per gli estremi , onde non assottigliarne le pareti nel punto della curvatura . Si torna ad immergere nel dardo della fiamma la porzione ricurva del tubo se alla prima volta non è riuscito di dargli la necessaria inflessione ; e non potendosi in tal caso più comodamente girare , si presenta al dardo or la parte interna , ed or l' esterna della già abbozzata curvatura , affinchè il vetro venga uniformemente rammollito , e se ne termina la curvatura sempre fuori della fiamma .

Con questo strumento il Chimico si rende indipendente dagli artisti in una gran folla di circostanze , ma richiedesi però un lungo esercizio prima di familiarizzarsi con gli usi di esso . Di quì è che se non si possiede la necessaria pratica per siffatta manopra , oppur se si manca della lucerna , si potranno curvare i tubi da gas , ed altri che tanto frequentemente abbisognano per le operazioni chimico-farmaceutiche , esponendoli alla bocca laterale della cupola d' un fornello in azione ; o con seppellarne fra un piccolo mucchio di carboni ardenti il punto o il tratto nel quale si vuol fare la curvatura : E per riescir più facilmente in quest' ultimo espediente rendesi necessario che un' ajuto renda più energica l'azione del combustibile con l'aria di un soffietto a mano , o spingendovela mercè l'insufflazione fatta per un tubo di vetro .

Stufa

Così si chiama una cavità o un recinto, situato appositamente o sotto o presso il focolare d' un fornello , con la veduta di mettere a profitto il calorico comunicato dalla fiamma, dal fumo ec. Può la *stufa* essere anche indipendente dai fornelli; e si è allora in grado d'inalzare a piacimento la temperatura e di mantenerla più o meno costante. La figura delle *stufe* e la disposizione delle loro parti sono a capriccio ed a seconda della località o degli usi cui vengono destinate.

I mezzi impiegati per riscaldare le *stufe* sono diversi. Si comunica loro il calorico mediante la contiguità del focolare , o con una o più lastre metalliche nelle quali si fa percuotere direttamente la fiamma d'una lucerna a olio o proveniente da altro combustibile , ovvero facendo circolare nella stessa cavità della *stufa* il vapore dell'acqua bollente per mezzo di tubi metallici .

Le grandi *stufe* situate presso i fornelli servono nell' officine farmaceutiche per operare la digestione e la macerazione di varie sostanze in un appropriato liquido , per favorire l' essiccazione di certe date droghe e di molti preparati. Finalmente nei laboratorj dei Chimici le piccole *stufe* sono opportunissime per asciugare o per disseccare i precipitati, i sali, ed altre materie (*V. Termometro*).

Cannella a gas compresso

Allorchè nei saggi pirognostici, per attivare la combustione e per procurarsi un calore molto più intenso, si vuol dirigere sulla fiamma un getto continuato di *gas ossigeno* si fa uso della così chiamata *cannella a gas compresso*.

Questo strumento consiste in una cassetta di bandone di rame, entro la quale si sospinge e si comprime il *gas ossigeno*, che si tira da una vescica mettendo in moto lo stantuffo d'una piccola tromba aspirante e premente. Chiusa la chiavetta per la quale il *gas* aspirato passa dalla vescica nella cassetta, si apre quella che gli permette l'egresso, e obbligandolo a passare per il foro angustissimo d'un *cannello* d'ottone o d'argento terminato con una punta di platino, se ne dirige il getto sopra la fiamma.

Se in luogo di puro *gas ossigeno* s'introduce e si stiva fortemente nella cavità dello strumento, col meccanismo già indicato, un miscuglio di due volumi di *gas idrogeno* e d'un volume di *gas ossigeno*, e quindi s'avvicina una fiaccola al foro capillare del *cannello* aerifero, il miscuglio *gasoso* s'accende presentando un piccol dardo di fiamma con debolissima luce, ma dotata di calore così intenso da superar d'assai quello che può ottenersi con i comuni fornelli a reverbero, e tale da fondere quasi tutti i corpi che finora erano reputati infusibili.

Si presentano alla fiaccola dello strumento i corpi da fondersi o decomporsi sopra di un carbone, in cui sia stata incavata una piccola cassula.

Clarke, che ebbe il primo il coraggio d'impiegare questo strumento (il più pericoloso senza dubbio fra quelli di cui il Chimico si serve) raccomanda molte precauzioni a fine di garantire l'operatore dal grave pericolo che gli sovrasta. È necessario, egli dice, che fra il serbatoio del gas e la *cannella aerifera* si trovi interposto uno strato d'olio d'oliva o di altro olio fisso, e che il miscuglio gasoso, prima d'uscire, attraversi per 100 o 150 diaframmi di tela fatta con tenuissimo filo di ferro, ed a maglie così piccole da contenere circa 800 aperture per ogni pollice quadrato (1).

A fronte però dei suddivisati mezzi di precauzione, meglio è, per essere pienamente sicuri, di collocare lo strumento dietro una muraglia o una densa parete di legno, e di far per essa attraversare la *cannella aerifera*.

Eolipila

Per ottenere un grosso dardo o pennacchio di fiamma si fa uso d'una palla d'ottone o di rame internamente vuota, da cui nella parte superiore si stacca un tubo della stessa materia, che ricurvandosi

(1) Quanto alla facoltà d'intercettare il calore posseduta dalle reti metalliche *V. Calorico*.

posteriormente e in basso si termina sotto di essa. Rapiena per circa due terzi di spirito di vino quest'istessa palla, vi si fa bollir dentro sottoponendo ad essa una piccola fiaccola a alcool, o a olio. Il vapore che si forma, prendendo la strada del tubo ricurvo, s'imbatte nella fiaccola già divisata, ed accendendosi forma un grosso pennacchio di fiamma orizzontale, che s'impiega per gli stessi usi cui suol destinarsi il tubo ferruminatorio.

Per prevenire l'esplosione a cui i vapori dell'alcool potrebbero dar luogo, nel caso che restasse otturato il tubo ricurvo dell'*Eolipila*, se ne munisce la palla d'una valvula di sicurezza nella parte superiore.

Il grado di calore di cui è dotata la fiaccola dell'*Eolipila* a spirito di vino è incomparabilmente minore del calorico che svolgesi dalla fiamma (benchè infinitamente più piccola) prodotta dall'accensione d'un miscuglio di gas idrogeno e ossigeno.

Si fa parimente uso di questa stessa *Eolipila* per spingere con forza una corrente di vapori acquisi sulle sostanze metalliche in ignizione; l'ossigeno, che vien somministrato dall'acqua in tal modo decomposta, favorisce e sollecita l'ossidazione del metallo se è facilmente ossidabile, oppure rende più energica la fiamma e più intenso il calorico della materia carbonosa accesa, se i metalli trovansi con essa in contatto.

L'*alambicco* e la *storta* sono i vasi distillatorj più frequentemente impiegati per gli usi del Chimico e del Farmacista.

Alambicco

Si chiama con questo nome un apparecchio distillatorio composto di tre pezzi se è di rame, e destinato per le operazioni in grande, o di due soli pezzi se è di vetro o di terra cotta internamente vetriata.

Il primo pezzo dell'*alambicco* di rame, chiamato *tamburlano* (*Fig. 11. T*) è quello che, contenendo il liquido e le altre materie da distillarsi, rimane esposto all'azione del fuoco. Talvolta si pratica di corredare la sommità del *tamburlano* d' un piccolo orifizio costituito da un segmento di cilindro d'ottone (*h*) saldato, e munito di tappo di simil natura che chiamasi *chiave*, e per dove, mediante un'imbuto, si può successivamente introdurre delle ulteriori dosi di liquido nell'apparecchio distillatorio senza bisogno di smontarlo (1).

(1) Per rettificare lo spirito di vino non meno che per riottenere l'alcool impiegato in varie soluzioni, o per altre molte consimili operazioni spesso in uso nell' officine di prodotti chimici e nei laboratorj farmaceutici, s'impiega un *tamburlano* a bagno maria, immerso cioè in altro vaso di rame ripieno d'acqua pura o salata (*V. distillazione*).

Il secondo pezzo che vien soprapposto e congiunto al *tamburlano* è detto *capitello* o *cappello* (C): questo presenta nella parte interna, e segnatamente alla base della volta, una scanalatura od un solco ove si raccoglie e circola il liquido ottenuto mercè la condensazione di parte dei vapori: E per mezzo d'un tubo o becco (d) inserito in un punto della circonferenza del *cappello* corrispondente al predetto solco, il liquido ed i vapori non per anche condensati escono e si fanno strada nell'altro pezzo dell'apparecchio detto *serpentino*; il quale consiste in un tubo di stagno avvolto a spirale (s) che attraversando per il liquido della *vasca* refrigerante (V) dall'alto in basso, scaturisce lateralmente e presso al fondo, terminandosi in un beccuccio (1).

Il *serpentino* ha per oggetto di condensare il restante dei vapori che non sonosi condensati nel *cappello*. Quindi è che bisogna rinnovar l'acqua nella *vasca refrigerante*; e la chiavetta, di cui in basso è munita, è appunto destinata a fare scaturire questo liquido ogni qual volta è divenuto caldo.

(1) A fine di rendere il *cappello* più atto alla condensazione dei vapori, gli si dà esternamente la figura d'un *bacino*, cui serva di fondo la volta della propria cupola; che è dove i vapori vanno internamente a percuotere prima di condensarsi. Si riempie d'acqua fredda questo *bacino*, e si rinnova tutte le volte che si è riscaldata, dandogli esito col mezzo d'una chiavetta, conforme si fa nella *vasca refrigerante* del *serpentino*.

Condensatore a cassette. Il serpentino dell'alambicco potrebbe a mio parere esser suscettibile d'una modificazione assai utile. Se vero è che moltiplicando i punti di contatto mediato fra il liquido refrigerante della *vasca* e il prodotto della distillazione, tanto più facilmente riuscirebbe di condensarne i vapori, e condensati abbassarne la temperatura, si potrebbe vantaggiosamente sostituire alla spirale un *condensatore* composto di sei o otto *cassette* di lamina di stagno, o pur di rame internamente stagnate, di figura rettangolare, di circa 10. pollici di diametro e profonde un solo pollice; le quali dovrebbero esser comunicanti e addossate le une alle altre, a guisa di gradinata, ma inclinate con angolo di circa 40. gradi, e presso a poco come le pieghe d'un mantice che sta per vuotarsi d'aria (*Fig. 12.*). Converrebbe in tal caso di conformare alla figura di queste *cassette* la *vasca refrigerante* in cui debbono esser contenute; ed un piccolo cilindro a beccuccio simile a quello in cui si termina lo spirale del *serpentino* potrà dar esito al liquido riunitosi nelle surriferite *cassette*.

Tanto il *tamburlano* che il *capitello* debbono essere ricoperti di stagno in tutta la loro superficie interna.

Per mettere l'apparecchio in azione si lutano le giunture con fasce di carta o di tela, spalmate di pasta di farina di frumento, e si riceve il prodotto della distillazione entro fiaschi o altri vasi

adattati, oppur si raccoglie col *separatorio fiorentino* (*V. strumento di questo nome*).

I pezzi che costituiscono il piccolo *alambicco* di vetro o di terraglia vetriata sono la *cucurbita* ed il *cappello*. Il primo è in qualche modo simile ad una zucca (*Fig. 13. z*): e non deve essere esposto all'azione del fuoco se non collocato in bagno di arena specialmente, se è di vetro: l'altro pezzo detto *cappello* o *coperchio* (*c*) è, come quello di rame già descritto, provvisto internamente di solco, e al di fuori di un lungo becco.

Storta

Si chiama con tal nome un altro vaso distillatorio frequentissimamente impiegato per le piccole distillazioni, come gli *alambicchi* lo sono per le grandi. Le *storte* più in uso sono di vetro, e fra queste essendo alcune munite, altre sprovviste di tubulatura, son dette *tubulate* le prime, e *semplici* le altre. La *storta* è composta di ventre o di corpo, (*Fig. 15. v.*) e di collo o becco (*x*); il quale ripiegandosi sul ventre con angolo più o meno acuto forma superiormente una specie di volta (*r*). La *tubulatura* è impiantata nella volta (*Fig. 14. h*) e segnatamente là dove il ventre si curva e si prolunga in collo: Non è però opportunamente situata se con la perpendicolare non cade fuori della parete inferiore del collo. Le *storte* senza *tubulatura* o *semplici* possono essere esposte

anche a fuoco nudo, avvegachè siano vestite d'un intonaco di luto infusibile in tutto l'ambito del ventre, nella volta, e nell'origine del collo.

Le altre *storte* sono di gres, di porcellana, e di platino senza però che per la figura differiscano da quelle di vetro, a somiglianza delle quali sono costituite di un sol pezzo e talvolta provviste di *tubulatura*. Ma le storte di ferro, di piombo, e d'argento sono decomponibili in più pezzi poichè hanno il ventre diviso in due parti, l'una inferiore rappresentante un'emisfero (*p Fig. 16*) e l'altra superiore che forma talvolta col collo un sol pezzo (*q*). Si adatta l'un pezzo sull'altro, e si lutano le giunture con luto di argilla e arena selciosa.

La forma delle *storte* di ferro fuso, che si fabbricano in Inghilterra, ha sulle altre il vantaggio di render questo strumento assai più comodo per l'inserzione dei pezzi, i quali si riducono al collo e al ventre. Quest'ultimo è di figura cilindrica, e munito nella parte superiore di un'apertura circolare, ove a sfregamento s'inserisce e s'adatta la branca più corta di un tubo che piegato in squadra costituisce il collo della *storta*.

Allunga o Allungatore

È un'appendice della *storta*: e con tal nome si chiama una canna di vetro d'un diametro alquanto più ampio verso il mezzo che sugli estremi

(Fig. 14. e) atta però a ricevere da una parte il becco della storta, e ad intrudersi coll'altra nel collo del recipiente o pallone. L'*allunga*, in tal guisa innestata al recipiente e alla storta, serve a dare ai vapori un corso più lungo onde più facilmente possano condensarsi.

Nella preparazione e rettificazione degli eteri, e di altri liquori sommamente spiritosi e volatili, si sostiene l'*allunga*, con una doccia o canale semicircolare di latta, ove si ricopre di ghiaccio contuso.

La lunghezza di questi strumenti varia da 8. pollici fino a 6. piedi e più ancora.

È di rame saldata a zinco, e della lunghezza di circa un piede, l'*allunga* che talvolta s'annette alla storta nella preparazione e purificazione del fosforo; e sono di piombo o d'argento, come la storta, i *tubi* o le *allunghe* di cui si fa uso nella preparazione dell'acido fluorico.

Distillazione. Gli antichi distinguevano tre specie di *distillazione*, cioè *per ascensum*, *per latus*, e *per descensum* (1): ma meglio è di di-

(1) Quest'ultimo modo di *distillazione* è imperfetto e non più in uso. Nel secondo il vapore è obbligato a descrivere un'angolo e a prendere una via laterale: viene eseguito nella *storta*, e non è differente dal primo metodo di *distillazione* (*per ascensum*) operato nella *cucurbita*. La *distillazione* nei così detti vasi circolatorj, tanto in uso presso gli antichi, non differisce dalla decozione operata

stinguere la *distillazione* relativamente al grado di calore impiegato. Si perviene a misurare in qualche modo la quantità del calorico da amministrarsi ai vasi distillatorj servendosi di diversi mezzi per comunicarglielo. Si esporrà la storta o l'alambicco all'azione del fuoco dentro un vaso d'acqua comune, o nel così detto *bagno maria*, se si vuole una quantità di calorico che non ecceda il grado dell'ebollizione, oppure si saturerà di sal marino l'acqua di questo *bagno*, qualora si richieda che la temperatura oltrepassi di qualche grado il calore dell'acqua bollente. D'altronde si colloceranno i vasi distillatorj in un *bagno d'arena* asciutta, se si hà bisogno d'una temperatura molto più elevata, o si potrà anche esporli direttamente all'azione del fuoco, e come suol dirsi a *fuoco nudo*, se si opera con storte di gres, di vetro lutato, di porcellana, di ferro fuso ec.

Per il così detto *bagno maria* ponno essere impiegate delle cassule di rame o d'ottone, o di terra cotta (*n Fig. 14.*); mentre per quello d'*arena* si dee far uso di vasi cilindrici di ferro battuto e meglio anche di cassule di ghisa (*m Fig. 15.*) Il fondo del ventre della storta non deve mai trovarsi a contatto immediato col fondo del bagno, ma ne sarà tenuto almeno una linea

in vasi chiusi, ove il vapore appena condensato ricade. Ma la scienza farmacologica ha oggi condannato alla ridicolezza tali processi.

distante per mezzo d'uno strato di rena: e nel *bagno maria* si collocherà la storta su d'un sottile strato di stoppa o di drappo. Si adopra finalmente un *triangolo di ferro* co' lati alquanto incurvati all'indentro, o pure una *rete* metallica, per esporre a fuoco nudo le storte o altri vasi distillatorj.

Quando nei fornelli semplici il *bagno* essendo troppo profondo non lascia spazio sufficiente al combustibile, si eleva la cavità del focolare sopra apponendovi il laboratorio o la così detta ciambella, e sopra di essa si colloca il *bagno maria* o di rena.

La distillazione, su qualunque sostanza venga operata, consiste sempre nell'evaporazione o volatilizzazione d'un qualche corpo, e nella consecutiva condensazione dei vapori di esso, attesa la tendenza che hanno a riprendere lo stato primitivo. La sostanza distillata ora è un *edotto* perchè, preesistendo nel composto sottomesso alla distillazione, non ha di bisogno che di essere separata dalle altre materie con cui trovavasi unita; ed ora è un *prodotto* poichè formasi nell'atto dell'operazione in forza della reazione delle materie le une sulle altre. Nel primo caso la distillazione è chiamata *semplice*, nel secondo, *composta*. Lo spirito di vino o un olio essenziale, che per mezzo della distillazione vengon separati dall'acqua o da altro liquido, ci danno un esempio della distillazione *semplice*; come il butirro d'antimonio ottenuto da un

mescuglio di sublimato corrosivo e antimonio crudo ci presenta un esempio di distillazione *composta*.

Coobazione. Allorchè per ripetere due, tre, quattro o più volte la distillazione su nuova quantità della stessa droga impiegasi lo stesso liquido, il prodotto cioè della prima per operare la seconda, e il liquido di questa per la terza, e così di seguito, dicesi *coobare*; e l'operazione è chiamata *coobazione*.

Revivificazione. Operando la distillazione su sostanze solide, si usa la parola *revivificazione* tutte le volte che per prodotto si ottiene un corpo metallico. Si pratica questa sorta di distillazione per quei composti di cui il mercurio fa parte; e il metallo ottenuto è chiamato *revivificato* o *rigenerato*.

Rettificazione e concentrazione. Quando per ripetute distillazioni i liquori assai volatili e più leggieri dell'acqua vengono spogliati di questo liquido in totalità o in parte, o della così detta *flemma*, l'operazione vien distinta col nome di *rettificazione*: dovechè se, col mezzo stesso della distillazione, od anche della semplice evaporazione in vaso aperto, si spoglia d'una gran parte di acqua i liquidi che son di essa men volatili, l'operazione è detta *concentrazione*. Si pratica la prima (la *rettificazione*) per purificare gli eteri, lo spi-

rito di vino, gli olj essenziali, ed alcuni acidi sommamente volatili; e si ricorre alla *concentrazione* per ridurre alla necessaria densità le soluzioni acide, saline, gommose, estrattive ec., nel qual caso non si fa uso dei vasi distillatorj se non quando c'interessa di riottenere il liquido evaporato, come per esempio nella concentrazione d'un liquido alcoolico precipitato dall'acqua ec.

Sublimazione. Finalmente la distillazione prende il nome di *sublimazione*, allorchè le particelle di un corpo solido fuse nel calorico si volatilizzano, e quindi condensate si depositano sotto forme più o meno regolari. Molti sali ed altri corpi suscettibili di volatilizzarsi possono, trattati con la *sublimazione*, essere per tal mezzo purificati, come lo sono diversi liquidi per la distillazione propriamente detta. In questo caso non solo la storta, i matracci, e le fiale, ma anche altri strumenti potranno essere impiegati in qualità di vasi *sublimatorj*; Così per esempio nella preparazione dei fiori di zolfo, dei fiori argentini d'antimonio ec., si raccoglie il prodotto della *sublimazione* in crogioli forati nel fondo, capovoltati, e sovrapposti l'uno all'altro, e soventi volte si fa uso d'un cono di cartone per raccogliere i fiori di belzuino che si sublimano.

Nell'operazione della *sublimazione* si rende necessario di comunicare il calorico blandamente in principio, e di accrescerlo per gradi specialmen-

te quando nelle materie da sublimarsi si contiene dell'umidità. Senza questa precauzione s'incontra il rischio della rottura degli strumenti, e di rado si ha un buon prodotto.

STRUMENTI PNEUMATO-CHIMICI

Palloni

Questi strumenti chiamati anche *recipienti* non differiscono dai *matraci* se sono semplici (*V. matraci*). I *palloni* sono detti *tubulati* quando a piccola distanza dal collo presentano una o più aperture situate poco lungi l'una dall'altra (*Fig. 15. p.*). Allorchè i *recipienti* o *palloni* sono muniti di due colli, situati oppostamente fra loro e di differente diametro, per modo che il più grande riceva dentro di se il più piccolo, son detti *palloni* di riscontro (*Fig. 21 a*): E talvolta il collo più angusto e più lungo di tali *palloni* è incurvato in guisa tale da potersi immergere nel liquido del pallone che lo riceve (*b c d e*); Finalmente si chiamano *palloni a sifone* o con *becco*, quando nella parte inferiore e precisamente nel punto opposto alla *tubulatura* presentano un'altra apertura che si prolunga in una specie di cono, o beccuccio (*k Fig. 14.*). Questi strumenti riuniscono il doppio oggetto di condensare e raccogliere il prodotto liquido della distillazione, e di dar esito per la *tubulatura* ai fluidi aeriformi.

Bottiglie tubulate

Si chiamano con questo nome, oppur con quello di *bocce di Woulf*, quei vasi di figura più o meno cilindrica, che presentano nella parte loro superiore due tre e talvolta quattro bocche o tubulature (*a* à *Fig. 14.*) (*i* ò *Fig. 15.*). Nella loro parte inferiore non sempre sono piane come le comuni bottiglie, ma sono anche sferiche o ellittiche alla foggia dei matracci (*R D G Fig. 18.*), e talvolta ristrette nel fondo e terminate in una specie di lungo collo o sifone (*q q Fig. 19.*) o pur presentano una tubulatura di fianco e presso al fondo (*o Fig. 23.*).

Bottiglie rostrate

Si dà un tal nome a delle bottiglie fatte a guisa di pera, e munite presso il collo di un tubo doppiamente ricurvo o a \cup (*Fig. 24.*). Sono impiegate per sviluppare e quindi condurre i gas fino nel bagno pneumato-chimico.

Tubi

Sono molti gli strumenti compresi sotto il nome generico di tubi; ed acquistano varie denominazioni secondo gli usi cui sono destinati. La materia di cui sono costituiti è parimente diversa, essendovene di ferro, di porcellana, e di platino

sebbene i tubi più comunemente adoprati dai Chimici e Farmacisti sieno di vetro. Non hanno una lunghezza determinata diritti o ricurvi che siano; ma il diametro suol esserne d'una fino a quattro o cinque linee. Quelli che hanno un calibro molto più angusto sono chiamati *capillari*, e servono per lo più alla costruzione dei termometri.

I tubi di vetro del diametro di una a quattro o cinque linee sono comunemente impiegati per far circolare i fluidi aeriformi da un vaso in un altro, e talvolta per introdurre dei liquidi negli apparati o in diversi strumenti; ma affinchè possano prestarsi a questi molteplici usi hanno bisogno di varie inflessioni o curvature.

Si chiamano *tubi di comunicazione* quelli che, piegati ad angolo retto in due punti più o meno distanti, o come suol dirsi in squadra, si presentano sotto la figura della lettera *n*, ma con una branca alquanto più lunga dell'altra (*Fig. 15. a b c. Fig. 18. s x o v*).

Hanno il nome di *tubi di sicurezza* quando son retti: la loro lunghezza varia dagli otto pollici sino a due piedi (*Fig. 15. s s s*); e se sono destinati a versare nell'apparecchio non solamente l'aria atmosferica ma anche i liquidi, sogliono essere terminati superiormente a guisa di cono o provvisti di piccolo imbuto (*Fig. 18. k. r n*).

Qualche volta il tubo di sicurezza è inferiormente munito di *pozzetto* (*z Fig. 15.*) ossia di un piccolo cilindro profondo circa tre pollici, e del

diametro di otto o dieci linee; nel cui centro il tubo è tenuto fisso per mezzo di un sovero ricoperto di cera, ma solcato lateralmente dall'alto in basso, affinchè la bocca del pozzetto non ne rimanga del tutto otturata.

I *tubi di comunicazione* sopra menzionati fanno anch' ufficio di *tubo di sicurezza*, allorchè nella porzione media o orizzontale di essi è saldato altro tubo d'egual diametro (*Fig. 14. s t*) il quale, ergendosi verticalmente per circa un pollice e mezzo, s'infilette prima a guisa della lettera *n*; quindi, prolungandosi altrettanto colla sua branca libera sotto il livello dell'arco donde si partì, traversa sotto di esso, e inflettendosi poi di bel nuovo prende la figura delle lettera *u*. Quivi, trovandosi presso a poco a livello dell'arco su cui è saldato, si slarga dando luogo ad una piccola sfera, e ripreso poi il primitivo diametro, s'alza perpendicolarmente per tre o quattro pollici terminando in un piccolo imbuto.

Versata in questi stessi *tubi* tant' acqua da riempirne soltanto la parte ricurva inferiore e la cavità sferica, s'intercetta così ogni comunicazione dell'apparecchio coll'aria esterna.

Prendono il nome di *tubi da gas* quelli cui sono state date varie inflessioni, secondoche sono stati fatti per essere adattati ad un matraccio, a una storta, a delle bottiglie tubulate, o ad altro strumento (*Fig. 25. 26.*) (*Fig. 23. k*) (*Fig. 20. y*)

e servono agli stessi usi delle bocce rostrate (*V. bottiglie di questo nome*).

Si distingue col nome di *tubo piegato in terzo* o a Ω , o con quello d'*imbuto di Welter*, quel tale strumento che presenta tre branche di tubo parallele, di cui la media è molto più corta delle altre (*v. Fig. 23*). È comunemente impiegato per introdurre nel ventre delle storte o nel cavo delle bottiglie tubulate i liquidi acidi ec.; e quella porzione di liquido che necessariamente è rimasta nella curvatura inferiore dello strumento toglie lor libera comunicazione dell'apparecchio coll'aria esterna: ma se al *tubo di Welter* si vorrà fare esercitare il doppio ufficio d'*imbuto* e di *tubo di sicurezza*, come spesso conviene che faccia, sarà necessario che nella branca media presenti una piccola palla o cavità sferica (*w. Fig. 14*).

Per tener fissi nelle tubature delle bottiglie dei palloni delle storte ec. questi diversi *tubi*, si fa uso di *tappi di sughero*, per il cui asse longitudinale si fanno traversare i suddivisati strumenti. E per forare longitudinalmente questi *tappi* s'adopra una *lima a coda di topo*, o un *puntarolo* di ferro infocato a rosso ed armato di manico (*Buca sugheri*); Questo ha sulla lima il vantaggio di accelerare l'operazione, di render più levigate le pareti del foro, e di comunicare al sughero tanto calore da farlo divenire assai *elastico* e facilmente adattabile alle tubature dei vasi.

I tubi di ferro, di altri metalli ec., sono impiegati per cimentare all'azione di un fortissimo calore diverse sostanze solide. Tali sono le comuni *canne da fucile*, o diritte o ritorte (*Fig. 35. c*), e quelle d'un diametro presso a poco eguale costruite di platino o di porcellana internamente vetriata (1): Ed a quest'ultime si sostituisce qualche volta delle canne di vetro, vestite però di più strati di un luto refrattario per tutto quel tratto che resta esposto all'azione immediata del fuoco. Si collocano le prefate canne trasversalmente sul laboratorio d'un fornello, e vi si adatta sopra la cupola: Si suole ordinariamente impiegarne più d'una, e renderle comunicanti fra loro per mezzo d'un arco di vetro, quando si fa circolare dentro di esse un qualche fluido aeriforme (*Fig. 28*).

Campane cilindri e provini

I tubi di vetro d'otto linee fino a due o tre pollici di diametro, e lunghi da cinque a dieci pollici sono detti *cilindri senza piede*, o *provini*, se sono aperti da un estremo e chiusi dall'altro; e prendono il nome di *campane* allorchè nella parte esterna dell'estremità chiusa sono munite di una specie di palla o bottone (*Fig. 29. t*) per il quale si possono maneggiare senza bisogno di

(1) Mancando di tal'intonaco sono più o meno permeabili ai fluidi aeriformi.

abbracciarne la parte cilindrica; lo che si deve evitare di fare nel sottoporre a misura i gas che vi sono contenuti.

Si le *campane* che i *provini* o *cilindri* servono a raccogliere i fluidi aeriformi; per il quale oggetto è necessario di prima riempirli del liquido del bagno, e di disporveli convenientemente.

Questi stessi strumenti sono qualche volta muniti di una scala graduata, incisa sulle loro pareti, e consistente in linee ed in numeri che ne misurano la capacità in pollici o in centimetri cubici, e nelle loro divisioni e suddivisioni. In tal caso vengono distinti col nome di *provini* o di *campane* graduate (*Fig. 30 z*).

Graduazione dei cilindri ec. ec. Si riempie esattamente d'acqua comune il *cilindro* o la *campana* da graduarsi (*t. Fig. 29*) e si colloca sulla tavoletta del bagno idro-pneumato-chimico. Quindi si prende un *vaso-misura*, vale a dire una piccola bottiglia di collo angusto, della capacità d'un mezzo *decilitro*; e perchè sia tale deve contenere once 1. danari 18. e grani 10. (peso toscano) d'acqua pura all'ordinaria temperatura dell'atmosfera (1): Vuotato il *vaso-misura* di ogni por-

(1) Essendo sommamente difficile di trovare un *vaso-misura* che per l'appunto contenga l'indicato peso di acqua, si prenderà una bottiglia un poco più ampia e si ridurrà alla capacità indicata, versando a goccia a goccia della cera fusa nel fondo di essa.

zione d'acqua, e ripieno per conseguenza d'aria atmosferica, si farà discendere perpendicolarmente colla bocca rivolta in basso nel bagno idro-pneumatico-chimico, ed ivi inclinato sotto la tavoletta (e segnata sotto il foro corrispondente alla bocca della *campana* da graduarsi) si farà in questa passar l'aria fino all'ultima bolla. Quindi attaccata sulle pareti esterne della *campana* una striscia di carta, si noterà sopra di essa il confine fra i due spazj occupati dall'aria introdotta e dall'acqua, e si procederà col *vaso-misura* all'introduzione successiva di altri volumi d'aria atmosferica, marcando sempre con nuovi segni il punto cui l'acqua discende. Ora ciascuno di quest'intervalli della capacità di un mezzo *decilitro* o cinquanta *centilitri* equivarrà a cinquanta *centimetri cubici* (1): e colla scorta dell'indice segnato nella carta, s'incideranno sulle pareti della *campana*, colla punta d'un diamante, altrettante linee quanti sono i centimetri cubici per ogni intervallo.

Sono in uso presso i Chimici alcuni *provini* o *cilindri* di pareti assai sottili e più o meno incurvati nel terzo superiore (*p. Fig. 30*): questi sono impiegati per l'analisi di diverse sostanze solide suscettibili d'esser decomposte e risolte in gas per mezzo del calorico. Ripieno di mercurio il *ci-*

(1) Per la graduazione in *pollici cubici* si prende un *vaso-misura* della capacità d'ott'oncie e diciannove danari (peso toscano) di mercurio: e si procede nel modo già indicato per la graduazione sopra esposta.

lindro o *provino*, vi s'introduce la sostanza da analizzarsi, facendola ascendere nella parte superiore e ricurva di esso, sia valendosi del suo peso specifico minore di quello del mercurio, sia con depositarla colassù per mezzo delle *pinzette a cucchiajo* (*V. pinzette*). S'investe dipoi la sommità ricurva del *provino* con una fiaccola, e a misura che si sprigiona del gas dalla sostanza esposta all'azione del calorico, il mercurio regurgita nel bagno.

Bagno pneumatico-chimico

Questo strumento prende un'altra denominazione indicativa a seconda del liquido che lo riempie; chiamasi cioè bagno *idro-pneumatico-chimico* se è ripieno d'acqua, e *idrargiro-pneumatico-chimico* se è ripieno di mercurio. S'impiega il primo per raccogliere i fluidi affatto insolubili o ben poco solubili in acqua, ed il secondo per quelli che vi si sciolgono completamente. La forma di questo strumento è varia, e può essere a capriccio o secondo le diverse abitudini di chi ne usa. Non è però indifferente la scelta della materia di cui deve esser costruito. Si suole ordinariamente impiegare una cassa formata di lamine di piombo, e munita di contro-cassa di legno per il *bagno idro-pneumatico*. La profondità deve essere non minore di due terzi di braccio, e le altre dimensioni ponno esser varie secondo la figura che gli vien data (*fig. 29*).

In questo bagno quasi a fior d'acqua o poche

linee sotto il livello di essa è collocata una lastra o tavoletta d'ottone, munita su i due opposti lati di diverse fessure, per dove s'insinua nei *provini* o nelle *campane* l'estremità dei tubi ricurvi destinati a condurre i gas. Ma affinchè la suddivisata lastra possa comodamente prestarsi a tutti gli usi dovrà esser sostenuta per mezzo di canali formati da un doppio ordine di bacchette metalliche saldate sulle pareti del bagno: e così potrassi abbassarla o alzarla e del pari avvicinarla all'apparecchio donde proviene il gas, oppure scostarnela secondo il bisogno.

La prefata tavoletta è anche più adattata se, essendo costituita d'una lastra di marmo, presenta varj fori conici con l'apice alla superficie superiore e la base all'inferiore. Questi piccoli imbuti scavati nella grossezza della lastra si prestano assai bene per incanalare il gas nei *cilindri* sovrapposti.

Non potendo le *campane* i *cilindri* ed altri vasi esser ripieni d'un gas qualunque, se prima non sono vuotati dell'aria atmosferica che necessariamente contengono, s'incomincia da riempirli di acqua, e capovoltati sulla *tavoletta* del bagno si procura che ne comprendino dentro la periferia della loro bocca una fessura od un foro; sotto il quale si adatta l'estremità del tubo destinato a condurre il gas: questo fluido in virtù della sua leggerezza attraversa rapidamente il liquido del bagno e della *campana* capovoltata (*t fig. 29*) e va ad occuparne il fondo o la parte più elevata scae-

ciandone un volume d'acqua eguale al suo. Continuando la corrente del gas la *campana* se ne riempie a misura che si vuota di liquido.

In questo stesso modo si conduce l'operazione facendo passare il gas da un cilindro in un' altro; ma se il vaso da cui esce il fluido aeriforme è d' un apertura più ampia di quella del vaso in cui si vuol ricevere, bisogna introdurre nella bocca di quest' ultimo il sifone d' un imbuto, senza di che non si potrebbe eseguire il travasamento del gas.

Si può conservare per lunghissimo tempo inalterati i diversi fluidi aeriformi tanto in bottiglie che in altri vasi, purchè questi siano capovoltati ed immersi in bicchieri ripieni d'acqua o pur di mercurio secondo la natura di questi stessi fluidi.

Una chiavetta situata alla parte inferiore del *bagno* serve a vuotarne il liquido ogni qual volta si reputa necessario di doverlo rinnovare.

Il *bagno pneumato-chimico a mercurio* può esser di legno o di pietra: di quest' ultima materia però è da preferirsi. Esso consiste in un blocco di marmo o di altra pietra, scavato a guisa di cassetta rettangolare, della lunghezza di circa un piede su di otto pollici di largo (*fig. 30*). Alla metà dell'orlo superiore d'uno dei lati più corti trovasi un' apertura o finestra che, approfondandosi per qualche linea sotto il livello del mercurio, rimane otturata da una lastra di cristallo incastrata e masticiata dentro una fessura praticata nella grossezza delle pareti. Portando l'occhio alla parte esterna

di questa piccola finestra, si perviene a livellare con precisione la superficie del mercurio del *bagno* con quella del mercurio contenuto nei *cilindri* o *provini* (1). Cento libbre di mercurio sono bastanti per riempire un *bagno* ordinario, se il cavo rettangolare di esso si approfonda in una fossa longitudinale da un lato, e comparisce dall'altro sormontato da una panca che fa le veci di tavoletta; su cui il livello del mercurio s'inalza di poche linee. Nella superficie di questa panca, presso il lato opposto alla finestra, è praticata una scanalatura larga poche linee, lunga da tre in quattro pollici sopra uno di profondità, dentro la quale s'asconde l'estremità del tubo destinato a condurre il gas; e sul restante di questa stessa panca si sostengono eretti i *cilindri*, o le *campane* ripiene di mercurio (2).

(1) Senza stabilire questa livellazione non si potrebbe determinare esattamente il volume del gas contenuto nel *provino*, a meno che non si valutassero gli effetti che potrebbero essere indotti sulla densità del fluido aeriforme dalla maggiore o minore elevazione della colonna del mercurio sulla superficie del *bagno*.

(2) È ben fatto di fissare sulle pareti del *bagno idrario-pneumatico*, e segnatamente sul lato corrispondente alla panca di esso, una morsa di legno o di ferro con cuscinetto, cui si appoggiano e si affidano per mezzo di un laccio i cilindri graduati allorchè sono agitati e messi in pericolo dalle scosse del gas che vi s'introduce. Questo stesso *bagno* dovrà esser collocato su d'un piano di legno di maggior diametro, e cinto d'una parete di tre in quattro pollici

Otturatore

È un disco di cristallo sfregato con smeriglio da ambe le facce, di figura circolare, e di tre in quattro pollici di diametro. Si applica l'*otturatore* agli orli parimente smerigliati dei cilindri o delle campane ripiene di gas, e contro tali strumenti si comprime onde chiuderli ermeticamente, non solo per capovoltarli con l'orifizio in alto, ma anche per trasferirli da un luogo ad un'altro senz'chè l'aria esterna v'abbia accesso, o senza la menoma perdita del gas e del liquido che vi son contenuti.

Gasometro

È così chiamata una *campana* di grosse pareti graduata in pollici o centimetri cubici (1) (*C Fig. 31*) e superiormente armata d'una ghiera d'ottone, dal cui centro si eleva un piccolo fusto cilindrico parimente d'ottone (*g*) internamente vuoto, e foggato a vite nelle sue pareti esterne. A questo fusto o cilindro si adatta e s'invita una chiavetta annessa al collo d'una *vescica* di bove (*v*) la quale costituisce il secondo pezzo del *gasometro*.

a fine di raccogliere il mercurio che nell'operare talvolta si versa.

(1) Se la *campana* manca di graduazione bisogna misurare i gas prima d'introdurveli, onde poter determinare la quantità del mescolio gasoso fatto passare nella *vescica*.

S'impiega questo strumento allorchè si vuole trasportare e maneggiare comodamente i fluidi aeriformi, sia per spingerli a traverso qualche liquido, sia per introdurlo in qualche apparecchio. Per metter in opra il *gasometro* si rammollisce la *vescica* in acqua tepida e si vuota perfettamente d'aria atmosferica avvolgendola in senso opposto e comprimendola dal fondo al collo: quindi invitata la *vescica* alla ghiera della *campana*, si pone lo strumento nel bagno idro pneumato-chimico, ove, chiusa la chiavetta si riempie d'acqua alla maniera dei comuni cilindri, e collocato sulla tavoletta del bagno vi s'introducono i fluidi aeriformi. Allorchè la *campana* ne è in gran parte ripiena si gira la chiavetta e si obbliga il gas a passare nella *vescica*, approfondando a poco a poco e sempre perpendicolarmente la *campana* nel bagno, la quale si riempie d'acqua a misura che si vuota d'aria. Chiusa dipoi la chiavetta e riportato lo strumento a fior d'acqua o sulla tavoletta del bagno, vi s'introduce nuova quantità di gas per spingersi nel modo stesso in *vescica* e riempirla: Questa essendo svitata e staccata dalla *campana*, e involta in un drappo bagnato d'acqua, vien' annessa ai diversi apparati o strumenti, ove appena aperta la chiavetta, versa il proprio gas mediante una leggiera compressione.

Eudiometro

Sono diversi gli *eudiometri* immaginati dai Fisici. Il più semplice consiste in un cilindro di cristallo (*Fig. 32*) di pareti assai grosse e resistenti, aperto da un'estremo e chiuso dall'altro da un coperchio d'ottone fissato stabilmente con mastice, e per il cui centro traversa una sottil bacchetta parimente d'ottone (r) terminata alle due punte interna ed esterna da due piccole palle dello stesso metallo. Un'altro fusto d'ottone avvolto a spirale (s) e terminato parimente in una piccola palla, lungo presso a poco quanto l'eudiometro, vien' in esso introdotto ed aggiustato per modo che la palla di cui è armato si trovi appena distante d'una linea dalla palla interna della bacchetta (r).

È necessario che le pareti dell'eudiometro siano massicce almeno due linee onde non correre il rischio della rottura: la lunghezza è ordinariamente d'otto a dieci pollici su d'un pollice o poco più di diametro; e per ben maneggiarlo in tempo dell'esperienza, si cinge verso la metà di un cerchio di metallo terminato in un manico, per il quale s'impugna.

L'*eudiometro* è dai Chimici impiegato non solo per determinare la natura, ma anche la quantità di certi dati fluidi aeriformi. A tal' oggetto il cilindro di cui è costituito lo strumento deve esser

graduato, o pure armato longitudinalmente d' una lastra metallica, che porti scolpita la graduazione o in pollici o in centimetri cubici (1). Rifornito di acqua lo strumento e capovoltato sul bagno, vi si fa passare una discreta quantità del fluido gassoso da prendersi in esame, e vi s' introduce dipoi una quantità conosciuta di gas idrogeno puro se si sospetta che il fluido da cimentarsi all' esperienza contenga dell'ossigeno libero; o pur ci s' introduce un determinato volume di quest'ultimo fluido se vi si sospetta l'esistenza del primo (2).

In tal disposizione dell' *eudiometro*, e mentre colla sinistra s'impugna per il manico onde tenerlo stabilmente eretto (sempre però coll'estremità inferiore immersa nell'acqua) si avvicina colla destra alla palla esterna di esso, previamente asciugata con carta emporetica, il piatto superiore d' un' elettroforo carico d' elettricità: Il fluido elettrico che si slancia da questo strumento sulla palla esterna dell' *eudiometro*, e che per la continuità della bacchetta (r) si porta fino alla palla interna,

(1) In mancanza di questa scala bisogna misurare i volumi dei gas al momento che vi s' introducono, e tornar poi a far lo stesso su i gas residui dopo l'operazione.

(2) Sia l'uno o sia l'altro il gas aggiunto in qualità di reattivo, esso deve essere introdotto nello strumento sempre in eccesso, onde non rimanga veruna porzione di gas idrogeno o ossigeno non combinati. A tal proposito gioverà di rammentarsi che per detronare un volume di gas ossigeno se ne richiedono due di gas idrogeno, e viceversa.

scocca di nuovo dentro lo strumento per lanciarsi addosso alla palla dello spirale (*s*) e così determina l'accensione e la detonazione del miscuglio gasoso (1).

L'*eudiometro* impiegato per i gas insolubili in acqua è costruito nel modo stesso che quello descritto, ma con l'armature d'acciajo anzichè di ottone, onde si possa impunemente immergerlo nel bagno a mercurio.

Apparato di Woulf

Il vaso distillatorio di quest' apparecchio è una *storta* di vetro o d'altra materia, talvolta mu-

(1) Sotto il nome di *detonazione* s'intende la subitanea infiammazione d'un corpo o solido o gasoso, accompagnata da copioso sviluppo di fluido aeriforme, e quindi susseguita da sì istantanea condensazione del medesimo fluido che questi due opposti fenomeni sembrano essere simultanei. E di ciò abbiamo l'esempio nell'accensione della polvere da cannone e del miscuglio dei gas idrogeno e ossigeno; ove il fragore o l'esplosione che s'ode fassi tanto più forte, e la forza espansiva o di proiezione tanto più violenta, quanto maggiore è la resistenza dei vasi entro i quali la *detonazione* si opera.

Gli stessi fenomeni hanno luogo nella *fulminazione*; da cui la *detonazione* non differisce se non perchè nella prima le materie ponno accendersi e detonare o fulminare senza il contatto d'un corpo in ignizione, ma per la semplice azione della percossa, della confricazione, o di altra lievissima causa meccanica.

nita e talvolta sprovvista d' *allunga* (*Fig. 15* o *r* *x.* (*Fig. 14*).

In luogo della *storta* s' impiega qualche volta un *matraccio* o una *bottiglia tubulata* (*Fig. 18 B*).

Il recipiente è un *pallone* propriamente detto (*Fig. 14. 15. P p*) oppure una *bottiglia tubulata* (*r Fig. 18*) secondo la figura del vaso distillatorio.

Dal recipiente o vaso che ne fa le veci procedono le *bottiglie tubulate* (*i* *Fig. 15*) e fra loro comunicanti per mezzo di tanti *tubi* piegati in arco o ad angolo retto (*a b c*) e protette dai così detti *tubi* di sicurezza (*s s*).

L' *apparato di Woulf* è d' un' uso assai frequente nelle chimiche operazioni: con esso s' ottiene non solo il prodotto liquido della distillazione ma anche i prodotti aeriformi, i quali rimangono in gran parte condensati nel liquido delle *bottiglie tubulate* per cui traversano.

Il tempo che si richiede per aggiustare i *tappi* e i *tubi* alle *bottiglie tubulate* nella montatura dell' *apparato di Woulf*, e la dura necessità di poi smontarlo e decomporlo ogni volta che si vuole estrarre il prodotto dell' operazione, sono due circostanze che hanno impegnato l' attenzione dei Chimici ad immaginare qualche modificazione.

Lavoisier immaginò di servirsi del mercurio in vece di *luto* per intercettare la comunicazione fra l' interno dell' *apparato* e l' aria esterna, e ridurne

per tal modo la montatura e la scomposizione
un'operazione altrettanto pronta quanto facile.
Anche i Sigg. Ridolfi e Menici, portata qualche mo-
dificazione nell'*apparato* corretto da Lavoisier, si
sono serviti di mercurio per otturare le giunture
dei tubi di comunicazione; ed a questo stesso espe-
diente ha fatto ricorso il Sig. Grifoni preparatore di
chimica nell'Università di Siena.

Le bottiglie di cui il Grifoni si serve hanno
una delle *tubulature* laterali assai prolungata; ma
con diametro alquanto più angusto nella som-
mità che nella base (*Fig. 17*). Alla parte più
bassa di ciascuna *tubulatura*, tranne sole quelle
del *tubo* di sicurezza, è adattato e fissato con ma-
stice un'emisfero od una *cassula* di vetro (*e*) che
rende i colli delle bottiglie in qualche modo simili
a delle punte di candeglierie armate di *sotto coppa*
o di *piattellino*.

Anche la *tubulatura* del pallone è armata della
stessa *cassula* o *sotto-coppa* (*e*).

La branca più corta (*m*) dei *tubi di comuni-*
cazione, rendendosi tanto più divergente quanto più
si avvicina all'estremità, riceve e nasconde dentro di
se quella porzione di collo che si eleva sulla *sotto-*
coppa del pallone o delle bottiglie; ed all'opposto
l'altra branca più lunga (*n*) essendo convergente,
e di calibro talmente piccolo da poter capire dentro
il collo delle bottiglie, vi s'insinua fino ad immer-
gersi nel liquido in esse contenuto. Questa stessa
branca a somiglianza dei colli delle bottiglie è

munita di *sotto-coppa* (*i*) ma con la cavità rivolta in basso, e di tal diametro da poter esser ricevuta nella corrispondente sottoposta (*e*) annessa alla *tubulatura* della bottiglia.

In tal disposizione dei tubi di comunicazione si riempiono di mercurio le *sotto-coppe* (*e e e e*) ed in tal guisa è tolta ogni comunicazione dell'*apparato* con l'aria esterna; non altrimenti che se tutte le giunture fossero state coperte ed otturate con *luto*.

Per smontar l'*apparato* non si fa che sollevare perpendicolarmente i *tubi di comunicazione*; ed inclinate le bottiglie se n' estrae il liquido per una delle *tubulature* laterali.

Ma la difficoltà di trattenere il mercurio nelle *sotto-coppe* (*e e e e*) nel momento in cui si vuotano le *bottiglie* e il *pallone*, e l'imbarazzo che il mercurio arreca mescolandosi col prodotto dell'operazione, mi hanno impegnato a dare un'altra modificazione all'*apparato*: Ho preso il partito d'estrarne i liquidi, senza punto cambiare la stazione verticale dei vasi che lo compongono.

Apparato Voulfiano perpetuo

Le bottiglie tubulate di cui mi servo hanno il fondo concavo anzi che piano, e presentano nella parte centrale di esso altra piccola concavità a guisa di punta d'oliva (*Fig. 18. R D G*): ed oltre i già descritti *tubi* di comunicazione (*s x o v*) e di

sicurezza (*krn*) di cui è corredato il comune apparecchio di *Woulf*, ho adattato alle bottiglie i tubi ricurvi (*ei u*) ciascuno dei quali immergendosi colla branca più corta (1) fino nella parte centrale e più profonda della bottiglia rispettiva, e restando libero fuori dell'apparato con l'altra branca più lunga, fa ufficio di *sifone*.

Ora questo tubo aggiunto ci somministra il mezzo di vuotar le bottiglie di tutto il liquido in esse contenuto, senza bisogno nè di rimuoverle nè di disimpegnarle dai tubi di comunicazione ec., ed in riguardo di ciò ho chiamato *perpetuo* quest'apparato *Woulfiano*, poichè, una volta montato, può servire non solo per ripetere un numero di volte qualunque la stessa operazione, ma per eseguirne anche molte altre comunque diverse (2).

Soppresso in quest'apparecchio il pallone, gli si sostituisce una bottiglia tubulata con cui si fa direttamente comunicare il vaso distillatorio: donde segue che soltanto la prima tubulatura di questa bottiglia ha bisogno di lutatura, qualora in sua vece non si voglia far' uso del mercurio.

Volendo far servire quest'apparecchio alla preparazione degli eteri, del liquor' anodino, dell'ammoniaca ec., sarebbe necessario che ognuna delle bottiglie fosse immersa in un bagno refrige-

(1) L'estremità di questa branca dev'essere sezionata obliquamente onde possa attingere il liquido.

(2) V. *Giornale di Fisica Chimica ec.*, di Consigliachi e Brugnatelli Decad. II. T. 6. Bim. VI. pag. 66 P. 12 1823.

rante: oppure una sola vasca poco profonda di rame o di terra cotta, per dove traversasse una corrente d'acqua fredda, potrebbe tutte quante contenere e refrigerare le bottiglie.

Terminata l'operazione s' estrae il liquido contenuto nelle bottiglie, e si vuota tutto l'apparecchio nel modo che segue.

Si fa immergere la branca libera o esterna de' *sifoni* (*e i u*) in altrettanti angusti cilindri o piccoli *pozzetti* di vetro (*m p q*) ripieni per due terzi di mercurio: Proponendoci d'estrarre ex. gr. il liquido contenuto nella prima bottiglia (*R*) si disimpegna il *sifone* (*e*) dal mercurio e in questo stesso *pozzetto* rimosso (*m*) s'impegna la branca libera (*v*) dell'ultimo *tubo* di comunicazione che pone fine all'apparecchio. Quindi chiusa con l'indice o con un tappo di sughero la bocca o il tubo (*l*) del vaso distillatorio (*B*) si spinge dell'aria entro la bottiglia (*R*) mediante l'insufflazione fatta con la bocca per il corrispondente tubo di sicurezza (*k*). Ora non solamente il liquido di questa bottiglia ma quello eziandio delle bottiglie contigue essendo più o meno compresso dall'aria insufflata nell'interno dell'apparecchio, viene obbligato ad ascendere contro le leggi del proprio peso per i diversi tubi: e siccome questo stesso liquido per superare l'ostacolo oppostogli dal mercurio per parte dei *sifoni* (*i u*) e del tubo di comunicazione (*v*) ha bisogno d'uno sforzo maggiore che per elevarsi fino all'arcata dell'altro *sifone* (*e*) già disimpegnato dal *pozzetto*

(*m*) così ascende e scaturisce per esso, non altrimenti che ascenderebbe e scaturirebbe per i tubi di sicurezza se non fossero più elevati.

Si riceve il liquido in un vaso adattato, munito d'imbuto e si ritorna ad impegnare la branca del *sifone* (*e*) nel pozzetto del mercurio rimosso (*m*) quando non si voglia vuotare che in parte quella bottiglia. Si procede nel modo istesso per vuotare le altre, e basta d'insuflare fino a tanto che il liquido guadagni la parte più alta del *sifone*: D'allora in poi la sola pressione dell'aria atmosferica che per i *tubi* di sicurezza s'introduce nell'apparecchio è sufficiente a scacciarne tutto il liquido. Si può anche vuotare simultaneamente tutte le bottiglie dell'apparecchio mediante una sola insuflazione, fatta per il tubo di sicurezza della prima bottiglia, purchè, come si è detto, s'impedisca l'egresso all'aria, otturando col mercurio l'estremità del tubo ricurvo che pone fine all'apparecchio.

È necessario che i tubi di sicurezza (*k r n*) abbiano una profondità doppia di quella delle bottiglie, affinchè il liquido non abbia a escire per la sommità di essi, e che superiormente siano terminati in un piccolo imbuto, onde poter con facilità introdurre l'acqua od altro liquido entro l'apparecchio, sia per procedere a delle consecutive operazioni, sia per lavarne e nettarne le bottiglie; dalle quali poi si estrae l'acqua delle lozioni, inspirando nei tubi di sicurezza, ed operando nella maniera già indicata.

Quando che la sommità dei tubi di comunicazione trovasi più o men sopra il livello della curvatura più alta dei sifoni, accade qualche volta che, al cessar dall'insufflazione, una porzione del liquido compresso dell'aria passa da una bottiglia in un'altra per la via degli stessi tubi di comunicazione. Questo per dir vero non è un un' inconveniente, poichè i liquidi delle diverse bottiglie, senza presentare una sostanziale differenza, diversificano fra loro soltanto perchè non sono egualmente saturati di gas. Ma si potrà evitare questo accidente con far sì che l'arcata dei sifoni (*e i u*) resti molto più bassa di quella dei tubi di comunicazione (*s x o*) o con disimpegnare tutti i *sifoni* dai rispettivi *pozzetti* e vuotare simultaneamente tutte le bottiglie, e col rimuovere il pozzetto di mercurio dall'ultimo tubo dell'apparecchio, appena il liquido della boccia insufflata ha guadagnato l'arcata superiore del *sifone*.

Altro apparato di Woulf reso perpetuo

Nell'altra modificazione da me portata nell'apparato Woulfiano ho fatto costruire delle bottiglie che, oltre le ordinarie tubulature situate superiormente, ne presentano un'altra inferiormente; la quale staccandosi dalla parte centrale del fondo della bottiglia si prolunga a guisa d'imbuto in un sifone (*Fig. 19. q q*).

Collocate queste bottiglie su d'un piano o

supporto atto a sostenerle e mantenerle stabilmente in sito, e quindi messe in comunicazione e protette coi tubi di sicurezza alla foggia dei comuni apparati di Woulf, sommergo il sifone (q) di ciascuna bottiglia in un corrispondente cilindro o pozzetto di mercurio (g) posto nell'asse longitudinale d'altro assai più ampio cilindro vuoto (t).

Otturato per tal mezzo il fondo delle bottiglie ($q q$) vi verso dentro per mezzo dei tubi di sicurezza ($p p$) l'acqua nella quantità necessaria, e procedo all'operazione.

Volendo ora estrarre il prodotto dalle bottiglie non faccio che alzare perpendicolarmente tutto l'apparecchio insieme col suo supporto; e a misura che vado disimpegnando le punte dei sifoni ($q q$) dal mercurio dei pozzetti ($g g$) il liquido scaturisce dalle bottiglie, e guadagnando la sommità del pozzetto trabocca negli altri più ampi cilindri ($t t$) da dove poi si versa in vasi adattati.

Teoria e funzioni dei tubi di sicurezza nell'apparecchio di Woulf. Il gas del vaso distillatorio ($v r x$ Fig. 15) si porta nel recipiente (p) vi si accumula e vi riman compresso, fino a che non abbia acquistato tale e tanta tensione da superare la resistenza che gli viene opposta dal liquido contenuto nelle diverse bottiglie ($i l$). Allora i tubi di comunicazione ($a b c$) raccogliendo questo gas con la branca più corta lo portano e lo versano sotto il liquido di bottiglia in bottiglia, e fa-

condolo circolare da capo a fondo per l'apparecchio, ne trasmettono la porzione non condensata e superflua al bagno idro-pneumato-chimico, oppur la lasciano andar perduta.

Fin quì i tubi di sicurezza restano tutti inattivi: Si esami adesso ciò che accaderebbe nella prima cavità dell'apparecchio, costituita dalla storta inserita nel pallone, qualora o questo o quella fossero sprovvisti del tubo di sicurezza (*s Fig. 15*) o dell'imbuto di Welter (*u Fig. 14*). Al momento che per mancanza di combustibile, o per altra qualsivoglia estrinseca cagione, il *gas* contenuto nel vaso distillatorio e nel recipiente dei divisati apparecchi si trova esposto a più bassa temperatura, o diminuirà di tensione, oppur subirà una condensazione proporzionata al calorico che gli vien sottratto: ora siccome questo *gas* nel caso della diminuita tensione essendo divenuto specificamente più leggero di quello contenuto nelle bottiglie (*i l*) non ne potrebbe più bilanciare il peso, nè tampoco potrebbe condensarsi senza che altro corpo venga a rimpiazzar lo spazio da esso lasciato vuoto in conseguenza della sofferta diminuzione di volume, così il liquido della prima bottiglia (*i*), compresso da un'atmosfera di *gas* che comparativamente è più grave, dovrà necessariamente e ad onta del proprio peso ascendere per il tubo di comunicazione (*a*), e recarsi nel pallone (*p*); del pari che dalla seconda bottiglia (*i*) il liquido si solleverà

con moto egualmente retrogrado nel tubo (b) per portarsi a rimpiazzare quello uscito dalla prima.

Ma se si munisce la tubulatura della storta (h Fig. 14) del così detto imbuto di Welter (w) oppur si correda il pallone (p Fig. 15) d'un tubo di sicurezza (s) è evidente che ogni qual volta la tensione del gas contenuto nella cavità di questi vasi va a diminuire, l'aria atmosferica premerà sulla superficie del liquido che incontra nel pozzetto (z) del tubo (s) e lo respingerà in basso di tanto quanto il gas contenuto nella bottiglia (i) preme ed inalza l'acqua dentro la branca più lunga del tubo di comunicazione (a). E lo stesso avverrà nell'imbuto di Welter (w Fig. 14) e nella branca lunga del tubo (r). Frattanto nel contrasto di questi due fluidi che reagiscono entrambi sul gas contenuto nella storta e nel pallone, già fattosi specificamente più leggiero, l'aria atmosferica prevale sul gas della bottiglia (i Fig. 15.) e superato l'ostacolo che gli viene opposto dall'acqua contenuta o nel pozzetto (z) del pallone (p) o nella curvatura del tubo di Welter (w Fig. 14.) s'insinua nella cavità della storta e del recipiente, e così previene l'inconveniente dell'assorzione. Nè può accadere altrimenti se si riflette che l'ostacolo da superarsi (Fig. 15.) è maggiore per parte del gas contenuto nella prima bottiglia (i) che per parte dell'aria atmosferica che preme sul liquido del pozzetto (z): vale a dire che il liquido

levarsi nella branca più lunga del tubo (*a*) deve misurare una colonna molto più elevata di quella che è misurata dall'*aria* atmosferica, la quale per introdursi nell'apparecchio non fa che attraversare per il liquido del pozzetto (*z*): Del pari che in riguardo dell'altezza, lo sforzo che si richiede per far montare e traversare il liquido contenuto in (*a* Fig. 14.) per il tubo (*r*) è molto maggiore di quello che abbisogna all'*aria* atmosferica per insinuarsi nell'apparecchio, facendosi strada a traverso l'acqua contenuta nella bolla dell'imbuto di Welter (*w*) (1).

Essendo le bottiglie (*i* Fig. 15) egualmente che il pallone soggette a delle variazioni di temperatura, allora specialmente che la corrente del *gas* è per lungo tempo prolungata, si troveranno, come questo, ancor quelle esposte agli stessi inconvenienti dell'assorzione, se non sono protette ciascuna dai così detti tubi di sicurezza (*s s*). Ma suppongasi

(1) Da ciò che abbiamo fin qui detto rispetto alle funzioni dei così detti *tubi di sicurezza* emerge chiaramente, che nell'impiego del tubo o imbuto di Welter l'elevatezza, misurata dalla curvatura inferiore fino alla sommità di questo strumento, deve essere maggiore della somma delle colonne del liquido ch' il *gas* è costretto ad attraversare nel circolare per le bottiglie: altrimenti non solo riuscirebbe impossibile di far discendere i liquidi nel corpo della storta o di altro vaso, ma s'incontrerebbe il rischio eziandio che il *gas*, non potendo vincere la resistenza oppostagli dal liquido delle bottiglie, refluisse per l'imbuto sollevandone e scacciandone il liquido dalla curvatura.

che da ambedue queste bottiglie sia stato tolto il tubo di sicurezza, e che la temperatura del gas contenuto nella prima bottiglia (*i*) sorpassi di dieci gradi la temperatura della seconda (*l*) supposta essere eguale a quella dell'aria. Egli è evidente che dal momento in cui la prima bottiglia si raffredda anche d'un sol grado, il gas di essa non può più bilanciare quello contenuto nella seconda; il quale fino da quel momento obbliga il liquido a sollevarsi per il tubo di comunicazione (*b*) ed a retrocedere per versarsi nella prima bottiglia (*c*). E siccome la tensione del gas contenuto nella seconda bottiglia (*i*) scema con lo scemar del liquido, così per la stessa ragione l'aria esterna specificamente più pesa preme sull'acqua contenuta nel vaso (*k*) e ne sforza una porzione ad ascendere per il tubo (*c*) e portarsi in (*l*) onde rimpiazzare il liquido che n'è uscito.

Ma il fenomeno dell'assorzione non potrà aver più luogo allorchè ciascuna bottiglia dell'apparecchio è corredata del tubo di sicurezza; imperocchè comunque diversa esser possa la tensione dei gas contenuti nelle diverse bottiglie, essi non dovranno più solamente bilanciarsi l'uno con l'altro, come allorchè l'apparecchio era inaccessibile all'aria esterna; ma forza è che facciano equilibrio anche all'aria atmosferica. E di qui è che questo fluido, precipitandosi per il tubo di sicurezza (*s*) nella prima bottiglia o in altra ove il gas sia divenuto specificamente più leggero, si unirà con l'aria che

v' incontra, e non cesserà d' introdurvisi, se non quando la massa di quel *fluido* abbia acquistato un peso o una tensione eguale a quella del *gas* contenuto nelle altre bottiglie.

Apparecchio pneumato-chimico
di M. Knight.

Quest' ingegnoso *apparecchio* sembra essere stato immaginato più per rimpiazzare che per modificare l'*apparato di Woulf*. La *fig. 20* rappresenta quattro recipienti o vasi piriformi di metallo (*A B C D*) i quali essendo muniti inferiormente di collo, ad eccezione del primo (*A*) e d' un orifizio o di una tubulatura nella parte superiore, divengono un solo vaso allorchè sono incastrati l'uno nell' altro. Il recipiente superiore (*D*) presenta lateralmente una specie di collo (*e*) con cui riceve l'estremità del becco d' una storta o di altro vaso distillatorio, e porta nell' orifizio superiore un tubo di Welter a palla (*f*). Per il collo o orifizio inferiore dei recipienti (*B C D*) traversa un sottil tubo di vetro (*g*) il quale deviando leggermente dalla sua direzione tanto s' inalta superiormente quanto s' approfonda nel recipiente sottoposto: Alla tubulatura (*l*) del recipiente (*A*) è adattato un tubo ricurvo (*γ*) destinato a dar esito ai fluidi aeriformi e condurli nel bagno idro-pneumato-chimico.

Ripieni d' acqua per due terzi o tre quarti i
Vol. I.

recipienti (*A B C*) il vaso superiore (*D*) riceve il prodotto liquido della distillazione, mentre il fluido gassoso rimasto compresso in questo stesso recipiente prende la via del tubo (*g*) e vinta la resistenza oppostagli dal liquido contenuto nel recipiente sottoposto (*C*) traversa per esso, ove esercitando la stessa pressione passa in (*B*) e così di seguito fino in (*A*); donde poi il gas superfluo o non condensato scaturisce per il tubo (*γ*).

Bisogna frattanto smontar l'apparecchio onde cavare da (*D*) il prodotto della distillazione, e dagli altri recipienti l'acqua saturata di gas.

*Apparecchio pneumato-chimico del
D. Hamilton.*

L' *apparecchio del D. W. Hamilton* è som-
mamente semplice e può essere impiegato in luogo
di quello di *Woulf*. È costituito di una serie di
palloni di riscontro con collo ritorto, ad eccezione
del primo; i quali sono incastrati l' uno nell' altro
e situati in un piano inclinato (*Fig. 21*). Il pri-
mo di questi palloni (*a*) riceve il prodotto liquido
della distillazione, e tutti gli altri sono quasi per
metà ripieni d' acqua. Un solo fra essi cioè il se-
condo (*b*) è munito di lungo tubo di sicurezza.
Il gas che si svolge, non avendo libero passaggio
se non dal primo recipiente nel secondo, reagisce
sulla superficie del liquido contenuto in (*b*) e ne
obbliga una porzione a refluire in (*c*) nel cui li-

quido immerge il collo ricurvo di (*b*). E siccome a misura che in (*b*) s'abbassa il livello del liquido il collo ricurvo ne rimane aperto, così anch' il gas prendendo questa stessa via si porta in (*c*) gorgogliando a traverso l'acqua che v'incontra. Quindi dopo aver traversato per il liquido di (*c*) e di essersi ivi in copia raccolto, spinge il liquido in (*d*), e così di seguito fino nel bagno idro-pneumatico in cui si termina il collo ritorto dell'ultimo pallone (*e*).

Macchina di Nooth

L'apparecchio del D. Nooth può essere applicato agli usi stessi cui si destina l'apparato di Woulf; ma è soprattutto dai medici e nelle case dei particolari impiegato per procurarsi la così detta acqua acidula ed altre acque artificiali gasose.

Questo strumento consiste in tre recipienti di cristallo di grosse pareti, incastrati l'uno nell'altro (Fig. 22). Il vaso inferiore (*P*) contiene le materie atte a somministrare il gas, e gli altri due soprapposti (*TV*) sono destinati a contenere il liquido che ne deve esser saturato. La tubulatura (*g*) munita di tappo di cristallo, e situata lateralmente in (*P*) serve ad introdurre nuova quantità di carbonato calcareo e d'acido idroclorico nell'apparecchio.

Il gas che si svolge in (*P*) vien condotto mediante un sottil tubo di vetro (*r*) nella sommi-

tà del vaso soprapposto (T) già ripieno per tre quarti d'acqua: ed ivi esercitando una forte pressione sulla superficie del liquido, ne obbliga una porzione a rimontare nel vaso superiore (V) il cui collo inferiore (x) è talmente lungo da immergersi nel liquido contenuto nel vaso sottoposto o medio. L'aria atmosferica contenuta in (V) rimasta compressa reagisce sul tappo (b) il quale essendo di forma conica si solleva e ricade in sito.

Il gas acido carbonico fortemente compresso fra la superficie dell'acqua contenuta in (T) e l'acqua sostenuta in (V) vi si unisce e vi si condensa; ed il liquido in tal guisa saturato vien estratto dell'apparecchio per mezzo della chiovetta (s).

Per rendere anche più facile e più pronta la condensazione del gas nell'acqua, si scuote fra le mani l'apparecchio e se ne agita il liquido. E se nell'inserzione del secondo recipiente nel primo si colloca, invece del tubo (r) una valvula di cristallo (1) la quale permetta al gas di passare in (T) e che all'acqua di questo recusi il passo o la discesa in (P) il liquido che rimane continuamente attraversato dal gas se ne satura più prontamente.

(1) Questa valvula consiste in una lente piano-convessa, la quale, essendo nella posizione naturale, ottura con la sua superficie piana rivolta in basso l'orifizio superiore d'un foro capillare destinato a portare il gas da (P) in (T).

Luti

Si denominano così diversi composti per lo più artificiali, che i Chimici e i Farmacisti impiegano per chiudere esattamente le giunture di due vasi comunicanti, e per otturare gl'interstizj rimasti fra i tappi di sughero e le pareti del collo dei vasi cui s'adattano, o pure fra i tubi ed altri strumenti che traversano per l'asse longitudinale di questi stessi tappi.

Luto di pasta. Il più semplice fra i *luti* è quello che preparasi mescolando e impastando in un mortajo la farina di semi di lino, grossolanamente pestati con della densa gelatina d'amido, o come altri praticano la farina di mandorle con una densa soluzione di colla forte. Per intasar meglio gl'interstizj si spalmano di un tal *luto* i tappi di sughero prima di adattarli alle tubulature dei vasi; e dopo averli collocati, si lasciano con strisce o liste di carta o di tela parimente spalmate di simil *luto*.

Luto grasso. È impiegato per lo stesso oggetto; e si compone mescolando bene insieme della finissima polvere d'argilla con sufficiente quantità d'olio di lino cotto, dentro un mortajo di ferro o di bronzo a furia di colpi di pestello. Questo *luto* non è ben preparato se non è abbastanza manipolato e percosso; nè possiede la necessaria plasticità se è troppo recente, siccome anche s'indura e fa crosta se si serba per più giorni (1).

(1) Per conservarlo si tiene in luoghi freschi ed umidi dentro vasi di terraglia vetriati, e spalmati d'olio.

Si adatta questo *luto* alle giunture e tubulature dei vasi, facendo nascere sopra di esse una specie di promontorio circolare. Il *luto grasso*, seccandosi addosso ai tappi ed ai tubi che circonda, resiste assai bene all'azione dei gas corrosivi ed acidi, ma ha però l'inconveniente di fondersi per il calore, donde avviene che ne rimane qualche volta sporcato il prodotto. Si rimuove quest'inconveniente aggiustando bene i tappi di sughero alle tubulature dei vasi ed ai tubi (1). E s'impedisce al *luto* di colar giù lungo le pareti esterne degli apparecchj lasciandolo con strisce di vescica o pur di tela di lino, su cui poi si avvolge uno spago o altro filo.

Luto forte. Così chiamato a motivo della durezza che presto concepisce; è formato d'albumina d'ovo e di calce caustica finamente polverizzata. Si compone unendo bene insieme, e a piccole dosi per volta, queste due sostanze in mortajo di porcellana. Questo *luto* s'indurisce con tal prontezza che bisogna applicarlo immediatamente dopo di averlo preparato: Se ne spalmano i tappi da introdursi nelle tubulature, o si vero si distende su delle liste di tela fina, che si applicano addosso e in giro al *luto grasso* di cui si sono circondate le giunture e tubulature dei vasi.

(1) Prima di destinare i tubi a quest'ufficio e di perforarli longitudinalmente con la lima a coda di topo, si espongono ai vapori dell'acqua bollente; col qual mezzo divengono elastici come quando vengono forati da un puntarolo infuocato (*buca sugheri*).

Luto infusibile o refrattario. Si fabbrica questo luto stemprando in acqua una parte d'argilla e due parti in peso di arena quarzosa passata per crino e lavata. Se ne fa una pasta più o meno scorrevole, che si applica o con un pennello o meglio con la palma della mano (1) sul corpo delle storte, dei matracci, e di ogni altro vaso di vetro ec. che si voglia esporre a fuoco nudo. Seccato il primo strato al calore del sole o della stufa, se ne applica un secondo, e quindi un terzo.

S'intonacano con questo luto ancora le pareti dei fornelli di fusione, quelli portatili di ferro, le storte di gres, di porcellana ec. (2). E per renderlo più legato o meno atto a screpolare vi s'incorpora della borra di crino o di lana, o pure dello sterco bovino (3) e dei rosticci di ferro ben polverizzati. Le migliori proporzioni di queste sostanze per

(1) Dando maggiore scorrevolezza dell'ordinario alla pasta di questo luto, io pratico di farla cadere a cucchiata sul ventre delle storte, dei matracci ec., e l'applico in sottili strati sulle pareti di questi stessi strumenti con aggirarli in vario senso o intorno a se stessi, e comunicando loro di tanto in tanto qualche scossa, ond' il luto si distenda più uniformemente. Faccio altrettanto per l'applicazione degli strati successivi.

(2) Il luto che si applica alle pareti esterne del ventre di queste storte serve non a difenderle, ma piuttosto a renderle impermeabili ai gas se sono più o meno porose.

(3) Si può anche sopprimere lo sterco di bove; il quale venendo carbonizzato dal fuoco non ha altro oggetto che di legare ben insieme le materie componenti il luto nel momento in cui si applica.

comporre il *luto* refrattario sono 2 parti in peso di argilla finissima, 3 di arena quarzosa ben lavata ed asciutta, 3 di bolliture o rosticci di ferro polverizzati, e 1 di sterco bovino recente con sufficiente quantità d'acqua per farne una specie di megma più o meno scorrevole.

Mastice. Si chiama con tal nome una specie di *luto*, o di *mistura* resinosa che si compone con 3 parti di colofonia, 1 di cera gialla, e 4 di matton pesto in fina polvere. Si fonde a *leggiere* calore la colofonia e la cera gialla in padella di ferro o in una terrina, e vi s'aggiunge a poco a poco la polvere di mattone: si agitano queste sostanze con una spatola, e fattone intimamente il miscuglio si ritira dal fuoco continuando a rimenare fino a che non si concreta, onde impedire che la polvere non precipiti al fondo. Si fonde prima di usarne, e si applica con un pennello o con altro strumento su i tappi delle bottiglie o di altri vasi, ove poi si riunisce passeggiandovi sopra una lama o una spatola di ferro più o meno calda (1).

Gesso. Anche il *gesso* da murare cotto di recente è da alcuni usato come *luto*, tuttavoltachè l'apparecchio sia ben saldo, e le lutature non esposte ai vapori acidi o all'umidità. S'impasta il *gesso* polverizzato con sufficiente quantità d'acqua e si applica sull'istante.

(1) Per i piccoli apparecchj s'usa talvolta anche la *cera di spagna* o *cera-lacca*, purchè i vasi cui si applica non vadano soggetti a riscaldarsi di troppo.

Vesciche. Si taglia le *vesciche* di bove o di altro grosso animale nel senso della loro lunghezza in strisce o bande larghe circa un pollice, e con esse si fasciano le giunture delle storte coi palloni, dei tubi con i colli delle bottiglie ec.; su cui poi s' avvolge strettamente in spira un filo di lino o di sottile spago incerato. Simili lutature purchè ben fatte sono sicurissime. S'impiega con egual vantaggio le *intestina* di diversi animali; e per averne sempre a disposizione si disseccano dopo averle nettate o con riempirle d'aria come le *vesciche*, o inguainando in esse dei bastoni levigati e diritti, ed esponendole al sole. Quindi tagliate circolarmente se ne forma dei segmenti di cilindro di circa due pollici, i quali essendo rammolliti con acqua tepida, ed applicati alle giunture dei vasi, non hanno bisogno che di due sole legature una superiore e l'altra inferiore (1).

Supporti

Son sostegni cilindrici o cubici per lo più di legno, di varia profondità e diametro, ordinariamente impiegati per mettere a quel grado di altez-

(1) Prima però d'annettere la storta o l'allunga al pallone, e di adattare i tubi di comunicazione alle bottiglie, bisogna infilare questi stessi strumenti nei segmenti d'*intestino* che a guisa di ghiere servir debbono per cingerne le giunture.

za che si conviene le bottiglie tubulate di un apparecchio, i palloni, i cilindri, ed altri vasi.

I così detti *supporti* graduati di cui si fa uso nei Laboratorj de' Chimici sono composti di due pezzi; dei quali l'uno essendo mobile e superiormente terminato da un piano o piatto di legno viene incanalato o inguainato nell'altro pezzo fisso col quale è contrastato per mezzo di una vite: e così puossi abbassare o elevare a piacimento gli strumenti che il pezzo mobile porta sopra di se.

Un *supporto* più comodo per i saggi analitici si è quello che consiste in un fusto d'ottone su cui son tenuti fissi per mezzo d'una vite alcuni bracci mobili dello stesso metallo terminati in un cerchio (*Fig. 33.*) Su questo *supporto* s' eseguono molte chimiche operazioni, non escluse quelle che hanno bisogno dell'applicazione del calorico; ed a siffatti vantaggi lo strumento riunisce quello eziandì d'esser decomponibile, e di poter esser contenuto entro una piccola scatola.

Per esporre alla fiaccola della lucerna a spirito di vino le piccole cassule di porcellana o di platino contenenti qualche sostanza, si fa uso di un *supporto* che ha la figura di una forca munita di manico, e con le punte alquanto convergenti alla foggia d'una mitra (*Fig. 34.*) (*V. lucerna a spirito di vino*).

Finalmente si annoverano fra i *supporti* anche quei cerchj o cercelli di lana, di crino, o di paglia di vario diametro, su i quali si collocano le

cassule di porcellana e di vetro, le storte, i matracci, i palloni ec. al momento in cui vengono ritirati dal fuoco: e ciò si fa non solo perchè tali strumenti si sostengano eretti, ma anche perchè non vadano esposti al rischio della rottura, cui sono sì facilmente soggetti se sono collocati su delle superfici più o meno fredde.

VASI RECIPIENTI

Questi vasi o strumenti sono distinti in *recipienti operatorj*, ed in *recipienti* propriamente detti, atti cioè a contenere e conservare diverse sostanze.

Recipienti operatorj

Caldaje. Sono dei vasi assai comuni; hanno la figura d'un emisfero o di una mezza sferoide: ve ne ha di ferro fuso o battuto, di rame stagnato, d'ottone ec. Se le caldaje sono molto ampie devono essere munite di maniglie di ferro attaccate verso la sommità o agli orli, o pure essendo piccole saranno cinte da un segmento di cerchio, o da una gruccia di ferro che si continua in un manico di legno: queste ultime sono anche corredate di beccuccio, onde meglio possano prestarsi agli usi cui si destinano.

Il Chimico-Farmacista deve esser provvisto di *caldaje* in buon numero e di varie grandezze,

poichè sono d' un uso frequentissimo nell' operazioni farmaceutiche .

Cassule. Questi recipienti non differiscono dalle *caldaje* se non per la materia di cui sono composte. Le *cassule* sono di vetro, di porcellana, o di terraglia verniciata, e prendono il nome di *catinelle*, se nell' ima loro parte convessa sono provviste d' uno zoccolo e d' un cercine della stessa materia .

Le *cassule* di porcellana potranno essere esposte anche ad un forte calore, purchè graduato, in bagno d' arena; quelle di vetro sono più facilmente soggette a rottura, ma però adoprabili per gli stessi usi. Essendo le *catinelle* incapaci di sostenere un forte calore hanno degli usi assai più limitati delle *cassule* .

Anche qualche *cassula* di platino forma parte essenziale del corredo d' un laboratorio chimico-farmaceutico: e in mancanza di essa una *cassula* d' argento è indispensabile per un' officina di Farmacia. Per un semplice saggio o per la fusione di una piccola quantità di qualche sostanza si può fare uso anche d' un *cucchiajo* d' argento (1).

Le *cassule* ed altri vasi di stagno, oltre a non essere molto proprj, non possono, attesa la troppo

(1) Per agitare i liquidi acidi o salino-acidi, ma soprattutto per trasportarli o versarli a porzioni da un vaso in un' altro, si fa uso di *cucchiajo* di porcellana o di vetro.

facile fusibilità di questo metallo, rimpiazzare quelle d'argento o di platino che in pochi casi: Le *caldaje* e *cassule* di piombo vengono di rado impiegate per bisogni della Farmacia, perchè agl'inconvenienti che proprj sono dei vasi di stagno ne riuniscono un altro peggiore, quello cioè di comunicare delle proprietà venefiche ai composti che dentro di esse si preparano o si conservano.

Vasi evaporatorj, e cristallizzatorj. Sotto questo nome vengono ordinariamente designati dei vasi di larga superficie e pochissimo profondi, entro ai quali i liquidi avendo un'estesissimo contatto con l'aria atmosferica sollecitamente si evaporano, ed abbandonano in cristalli, o sott'altro aspetto, le sostanze tenute in soluzione.

Questi vasi sono costituiti della stessa materia delle cassule o delle caldaje, e prendono il nome di *teglie* se sono di rame stagnato, quello di *padelle* se sono di ferro o di latta (1), o di *terrine* se sono di majolica o d'altra terraglia vetriata.

(1) La troppo facile ossidazione cui il ferro va soggetto, sotto l'azione riunita dell'umidità e del calore, fa sì che le *padelle* di questo metallo siano di rado impiegate come vasi *evaporatorj*. L'ossido che nei vasi di ferro si forma, non solo sporca il prodotto dell'evaporazione, ma le comunica anche un sapore stitico disgustoso e simile a quello che è prodotto dall'inchiostro. I vasi di ferro per la già addotta cagione sono di poca durata,

I vasi *evaporatorj* d'ottone o di rame non stagnati sono egualmente sospetti che quelli di piombo, tranne la circostanza d'impiegarli per la chiarificazione dello zucchero, per la concentrazione del siroppo semplice, e per altri pochissimi usi.

Apparecchio evaporatorio. Fra le applicazioni del *vapore* acquoso ai diversi usi della Farmacia, non dobbiamo dimenticare l'util' impiego che può farsene per l'evaporazione delle infusioni e delle decozioni sì vegetabili che animali, dei succhi espressi ec. onde ridurgli in estratti.

La *Fig. 27.* rappresenta tre *caldaje* (*P R B*) munite ciascuna d'un fondo doppio. Nelle camere o cavità (*c c c*) comprese fra il fondo superiore o interno, e l'inferiore o esterno di ciascuna *caldaja* si condensano i *vapori* acquosi, provenienti dal vaso distillatorio (*D*); e i tubi orizzontali (*m m*) per i quali le camere delle *caldaje* son messe in comunicazione, o sono d'un sol pezzo e stabilmente fissi e saldati, o pur di due pezzi cilindrici inseriti l'uno nell'altro.

Le materie estrattive contenute nelle *caldaje* (*P R B*) si spogliano del liquido di soluzione a spese del calorico sottratto ai *vapori* acquosi circo-

ma sono d'altronde durevolissimi qualora vengano protetti dalle materie untuose, o destinati ad operare su simili sostanze.

lanti per l'apparecchio nelle camere (*ccc*). E siccome nei vapori il grado di calore si aumenta in proporzione della tensione che acquistano, così ne avviene che tanto più pronta sarà nelle materie estrattive l'evaporazione, quanto più elevata sarà la colonna dell'acqua che il vapore non condensato, uscendo per il tubo (*s*) incontra nella vasca (*T*).

Con quest'apparecchio, ove il calorico impiegato non oltrepassa il grado dell'ebollizione, si preparano gli estratti medicamentosi dotati di molt'attività, e non s'incontra giammai il rischio di torrefarli e di decomporli come nell'ordinario modo d'evaporazione. Si ottiene al tempo stesso anche dell'acqua distillata che si estrae di tanto in tanto dalle camere per mezzo delle chiavette (*nnn*) e si trova nella vasca (*T*) dell'acqua divenuta più o meno calda a spese del calorico abbandonato dal vapore ivi condensato.

Cilindri. Si distinguono da quelli destinati a raccogliere e contenere i fluidi aeriformi. I cilindri impiegati come vasi evaporatorj si sostengono eretti da per se, avendo il fondo appianato come i comuni bicchieri da tavola, o essendo provvisti di piede nel caso che abbiano molta profondità e piccolo diametro (1).

(1) I cilindri o bicchieri poco profondi ed assai larghi, ripieni d'acqua o di mercurio, servono a togliere di

Tali strumenti sono per lo più di cristallo o di vetro, e sono i vasi più adattati ad operare la precipitazione e la decantazione di varie sostanze liquide (*V. decantazione*).

Per le precipitazioni, le lozioni, e altre consimili operazioni fatte in grande s'impiegano i *catini* di terraglia, le *conche*, i *vasi cilindrici* di stagno o di rame stagnato più o meno grandi, chiamati *pozzetti*, oppur di legno cerchiati di ferro (*bigoncioli*) o altri rappresentanti ora dei segmenti di grosso cilindro, ed ora dei coni con l'apice troncato che ne fa il fondo. In qualche caso pure sono per lo stesso oggetto impiegate le *vasche* o *tinozze* di pietra o di legno, e i *trogolt* di muremento a tenuta.

Matracci. Sono così chiamati dei *globi* per lo più di vetro di figura sferica o ovoide, internamente vuoti, e di pareti assai sottili; i quali si prolungano in un cilindro più o meno lungo, del diametro di circa un pollice, e pervio nella sua estremità. Quest'ultima parte del *matraccio* chiamasi *collo*, e l'altra di figura più o meno rotonda è detto *corpo* o *ventre*. La capacità dei matracci è sommamente varia. Se ne fabbricano a lucerna dei così piccoli che nel loro ventre contengono appena quattro o cinque grani d'una qualche materia salina o terrosa;

sul bagno pneumato-chimico i provini, le campane, le bottiglie ec. capovoltate e ripiene di gas.

e di siffatta picciolezza sono sommamente utili nei saggi mineralogici ed in molte altre indagini analitiche. Ve n'ha d'altronde dei così voluminosi, che non si potrebbero maneggiare senza pericolo di frangerli, qualora fossero ripieni di liquido; questi sono chiamati comunemente *palloni*, e servono specialmente ad operare la miscela di diversi liquidi, a raccogliere e condensare i vapori ec.

Alcuni fra i *matraci* hanno il *collo* molto lungo ed angusto, mentre altri all'opposto l'hanno assai corto e largo. Si adopra i primi per l'infusioni e digestioni fatte nell'etere, nell'alcool, ed in altri liquori sommamente spiritosi e volatili; e si riserba i secondi alla sublimazione di diverse sostanze saline ec. donde viene che sono anche chiamati *vasi sublimatorj*.

Si dà comunemente il nome di *flaschi* a dei grandi *matraci* di vetro della capacità di sei in sette libbre d'acqua. La sottigliezza delle pareti del loro ventre ci permette di esporgli non solamente all'azione del calore in bagno d'arena, ma anche a fuoco nudo su d'una rete metallica, o sul combustibile direttamente, se si tratta di fuoco di bracia o di piccoli carboni, ove il *matraccio* possa essere stabilmente collocato e senza rischio (1).

(1) Dividendo circolarmente i *matraci* presso il fondo del ventre se ne forma delle cassule che, attesa la tenuità delle loro pareti, riescono pregevolissime per gli usi chimici, e rendono i *flaschi* di Firenze tanto stimati presso gli stranieri. Per operare questa divisione si fa prima di

Fiale. Si distinguono con siffatto nome quelle comuni *bottiglie* di tenuissimo valore, che hanno il fondo piano o incurvato dall'infuori all'indentro, e che, attesa la sottigliezza delle loro parti, possono essere impunemente esposte ad un moderato calore, o trattenute per lungo tempo nelle ceneri calde. Sono d' un' uso comune per fare delle digestioni e infusioni acquose, vinose, ed altre consimili operazioni.

Era in uso presso gl' antichi chimici una bottiglia distinta col fastoso nome d' *Inferno di Boyle*: Avea un corpo d' un diametro molto largo, schiacciato dall'alto in basso con fondo piano; ed un collo lunghissimo, superiormente strozzato o terminato in un tubo capillare. Ma un vaso di forma così singolare è stato condannato a perpetuo oblio dall'odierna Chimica.

Digestore papiniano. Con questo strumento, designato anche coi nomi di *pentola* o *marmitta* di *Papin*, si comunica ai liquidi e alle sostanze una fenditura nel corpo del *fiasco* o *matraccio* esponendone un punto solo del cerchio, in cui deve esser diviso, ad una piccola fiaccola per qualche momento, e vi si applica immediatamente una sottile punta di fazzoletto bagnato d'acqua: quindi avvicinandovi un pezzo di carbone o una scheggia di legno in ignizione (su cui continuamente si soffia) si propaga la fenditura circolarmente per tutto il corpo del *fiasco*; e così se ne stacca la parte inferiore sotto forma di una berretta, o di cassula.

ze che vi si contengouo una temperatura di gran lunga superiore a quella dell'acqua bollente.

Il *digestore* di cui si tratta consiste in un vaso cilindrico di rame di pareti ben grosse, cui s'adatta e si fissa mercè d'una vite o d'altro semplice meccanismo un coperchio dello stesso metallo. Nel centro di questo coperchio è praticata un'apertura circolare contornata di cartone o di drappo; la quale rimane otturata perfettamente da una specie di bottone o di tappo, di cui è armata nella parte inferiore una leva che sopra vi traversa. Questa leva che, partendosi dalla circonferenza dello strumento, passa per il centro del coperchio, ne misura tutt' il diametro, e si prolunga alquanto al di fuori.

Si colloca il *digestore* su d' un fornello ardente, e si sospende all' estremità del braccio della leva un peso di ferro o di piombo. Il liquido contenuto nello strumento si scalda, senza evaporarsi, fino a tanto che abbia conceputo tal forza espansiva da vincere il contrasto che gli oppone la leva già caricata; e così divien'atto ad estrarre da molti corpi quei principj dei quali non potrebbero essere spogliati cogli ordinarj metodi di cozione.

Qualunque sia pertanto la forma del *digestore*, l'oggetto che ci proponiamo è sempre quello d' impedire fino a un certo punto l' evaporazione dei liquidi o di aumentare sopra di essi la pressione; essendo questi i soli mezzi conosciuti per utilizzare a favore del liquido una porzione di quel calorico, che al di là del grado dell' ebollizione sa-

rebbe stato unicamente impiegato a procurarne l'evaporazione. Così è che impedendo all'alcool o ad altri liquidi più volatili dell'acqua di evaporarsi liberamente, se ne aumenta proporzionalmente la forza solvente (1) e si formano dei veri *digestori* simiglianti a quello già esposto di *Papin*.

Sono diverse le operazioni per le quali i *vasi recipienti operatorj* fin qui descritti vengono adoprati.

Digestione e macerazione. Questa operazione ha per oggetto ora di spogliare d'uno o più principj una qualche droga per mezzo d'adattato solvente, ed ora d'impregnare di liquido diverse sostanze, sì per modificarne il sapore che per conservarle.

La *macerazione* consiste dunque nel tenere esposte per un tempo più o men lungo, all'ordinaria temperatura dell'atmosfera, una o più droghe nell'alcool, nell'aceto, nel vino, nel siroppo, e talvolta anche nell'acqua satura di sal comune, o in altro liquido più o meno condito e composto.

Quando per la *macerazione* s'impiega l'acqua comune le materie passano lentamente per una serie di successive decomposizioni, e qualche vol-

(1) Chevreul ha imaginato un *digestore* ad alcool che ha chiamato *digestore distillatorio*, poichè oltre a soddisfare agli usi cui è destinato, tien conto anche del prodotto della distillazione operatasi sotto quella forte pressione. (*V. Annals de Chimie T. . .*)

ta subiscono una vera *fermentazione* spiritosa o acida.

La *digestione* non differisce dalla *macerazione* se non per ciò che si eseguisce al calore di stufa o al sole ad una temperatura cioè di + 35 a 40 T.° Centigr.°

Si per la *macerazione* che per la *digestione* rendesi necessario che la droga sia convenientemente preparata, cioè soppesa od in qualch' altro modo divisa (1); e si tien coperti, ma non però ermeticamente chiusi i matracci, le cassule, ed altri recipienti nei quali la *digestione* si opera.

Infusione. Si opera l'infusione versando dell'acqua bollente od altro liquido ben caldo su qualche droga convenientemente preparata; su cui poi si lascia soggiornare qualche istante e talvolta per più ore, secondo la sua natura.

S' impiegano delle cassule o delle caldaje munite di coperchio o meglio anche dei matracci.

Si filtra il liquido prima che si raffreddi e si distingue col nome d' *infuso*.

Decozione. Operazione con cui si spogliano le materie organiche di mucillagine, di materia

(1) Fanno però eccezione i frutti freschi sì maturi che immaturi da macerarsi nello spirito di vino, nell'aceto, nel siroppo ec., i quali si adoprano o nello stato d'integrità o pur divisi in grossi pezzi.

estrattiva, di gelatina, e d'ogni altro materiale più o meno solubile in acqua. Si porta questo liquido alla temperatura dell'ebollizione, cui si sostiene un tempo più o men lungo secondo la natura della droga impiegata; e si distingue col nome di *decotto* il liquido filtrato e già carico delle materie solubili.

I vasi più adattati per la *decozione* sono le caldaje: e non s'impiegano le cassule e i matsacci se non quando si opera su piccola quantità di droghe. S'impiega talvolta anche il digestore di Papin.

Bisogna frattanto distinguere la *cozione* dalla *decozione* propriamente detta, in quanto che nella prima, non essendovi bisogno dell'addizione d'alcuna porzione d'acqua, basta la sola umidità contenuta naturalmente nelle sostanze o vegetabili o animali da cuocersi: così si opera la cottura dei pomi e di altri frutti succulenti, dei tuberi, delle carni ec.

Soluzione. Questa parola presa in tutta la latitudine del suo significato è applicabile a molte operazioni. L'infusione, la decozione, la digestione ec. non sono in fondo che delle vere *soluzioni* d'uno o più materiali nell'acqua, nello spirito di vino, od in altro liquido. Ma per *soluzione* propriamente detta s'intende la semplice divisione operata da un qualche mestruo su d'un solido qualunque, senza alterazione o modificazione

di sorta per parte della sostanza ch'è rimasta sciolta; cosicchè sottraendo il liquido o coll'evaporazione o con altro mezzo si può a piacimento riottenere nel suo pristino stato il corpo *soluto*, e qualche volta anche sotto la stessa forma o figura geometrica. Sono appunto in questo caso non i sali unicamente, ma lo zucchero, gli alcali vegetabili, e moltissimi altri prodotti organici più o men solubili nell'acqua o nell'alcool.

Ognuno dei così detti recipienti operatorj può essere impiegato per la *soluzione* delle divisate sostanze.

Dissoluzione. In quest'operazione (con cui spesso mal'a proposito si confonde la *soluzione* per inesattezza di linguaggio) bisogna distinguere non più solamente la divisione o fusione di un solido in qualche liquido, ma è necessario anche di ammettere una vera combinazione dell'uno con l'altro, ed una mutua compenetrazione fra il solvente e il corpo disciolto. Imperocchè non avvi più la possibilità d'ottenere il corpo in stato d'integrità per la sola sottrazione del liquido, come nel caso della semplice e vera soluzione. Così si dice con appropriata espressione operar la *dissoluzione* del mercurio nell'acido nitrico, del litargirio nell'acido acetico, della calce, della potassa negli acidi idrocolorico, solforico ec., senza che dai sali che se ne forma si possa più riottenere l'acido o

la base impiegati col mezzo della semplice evaporazione del liquido.

I vasi a tal' uopo impiegati sono i matracci di vetro, e qualche volta le cassule di vetro o di porcellana, specialmente se nell'atto della *dissoluzione* sia per svolgersi tumultuosamente e in copia un qualche fluido aeriforme:

Per distinguere gli uni dagli altri i liquidi adoprati per la *soluzione* e *dissoluzione* delle varie materie, si dà il nome di *solvente* al liquido impiegato per la prima, e quello di *dissolvente* al liquido destinato ad effettuare la seconda. L'applicazione del calorico favorisce e sollecita sì l'una che l'altra operazione.

Evaporazione. Spessissime volte il Chimico e il Farmacista sono obbligati a ricorrere a quest'operazione: è infatti per mezzo dell'*evaporazione* che si perviene a concentrare gli acidi, i liquidi salini, le soluzioni di materie estrattive, zuccherine, resinose ec. sia per ricavarne i sali in forma regolare cristallina, gli estratti, ed altri preparati. I vasi impiegati per l'*evaporazione* sono tanto più adattati quanto maggiore è la superficie che presentano all'aria.

Bisogna frattanto non confondere l'*evaporazione* con la *vaporizzazione*. Nella prima si trascura affatto il liquido evaporato, e si prende di mira soltanto quello residuo ed il suo grado di

concentrazione o la densità; dovechè nella seconda si fa conto del vapore che si svolge e se ne considera la forza espansiva, la rarefazione ec.

Condensazione. Quando il vapore, in conseguenza della sottrazione di una porzione di calorico, ritornando allo stato suo primitivo assume la forma di liquido, il fenomeno è designato col nome di *condensazione*. Talvolta però si usa quest' espressione sott' altro significato, come equivalente cioè della parola *concentrazione*, o per denotare lo stato di maggior densità che tanto i fluidi gassosi quanto i liquidi concepiscono in virtù del raffreddamento. In qualche altro caso la parola *condensazione* è impiegata per esprimere la soluzione di un qualche gas, come per es. del gas acido carbonico, idroclorico, ammoniacco ec. nell'acqua od in altro liquido.

Essiccazione. È sempre il risultato dell'evaporazione, e consiste nella privazione di tutta l'umidità sensibile. Molti corpi ritengono per altro dell'acqua in stato di combinazione, benchè siano apparentemente secchi o asciutti. Si trovano in questo caso le terre, molti sali, e tanti altri corpi, nel qual caso vengono distinti col nome d'*idrati*: e non possono essere ridotti assolutamente secchi se non col mezzo di un calore più o meno forte, o del calor rosso, operando in cassule d'argento, o meglio anche in crogioli di platino

Deacquificazione e decrepitazione. Se trattando i sali col fuoco si perviene a fonderli nella propria acqua di cristallizzazione il fenomeno è chiamato *deacquificazione*, ed anche impropriamente *ustione*, di che abbiamo l'esempio nell'allume, il quale è impropriamente chiamato allume ustito dopo aver subito quest'operazione (V. *Incinerazione*).

Quando l'acqua di cristallizzazione interposta fra le molecole di un sale viene scacciata dal calorico in esse insinuatosi, si produce talvolta l'effrazione del cristallo; e quella specie di crepitio che s'ode in tal circostanza è distinta col nome di *decrepitazione*. Il sal marino ed altri muriati ci danno di ciò l'esempio allorchè vengono esposti all'azione del fuoco.

Cristallizzazione. Quando in virtù della sottrazione di una porzione di calorico oppure del liquido che teneva in soluzione un qualche corpo, questo stesso riprende lo stato di solido sotto forme geometriche regolari, un tal passaggio è distinto col nome di *cristallizzazione*, e chiamasi *cristallo* il solido formato o riottenuto (1). Sono a tal'oggetto impiegati i così detti vasi evaporato-

(1) Non sempre la *cristallizzazione* è l'effetto dell'evaporazione o del raffreddamento del liquido di soluzione. Alcuni fra i metalli e molti altri corpi con essi assumono una forma decisamente *cristallina* allorchè, dopo essere stati fusi ritornano a poco a poco allo stato di corpi solidi.

ri, od altri gran recipienti purchè abbiano molta superficie.

Effervescenza. Così chiamasi il bollire che si suscita in diverse materie versandovi un liquido atto a produrvi un qualche cambiamento: Ciò che costituisce questo movimento d'ebollizione è ordinariamente l'acido carbonico, il quale scacciato dalle basi per mezzo d'altro acido di lui più possente svolgesi in stato di gas, sia che emani direttamente dal sale allorchè è solido, o sia che venga obbligato ad aprirsi la via a traverso un liquido se il sale è in stato di soluzione. Ma si designa colla parola *effervescenza* non tanto lo sviluppo istantaneo degl'acidi idroclorico, nitrico ed altri che, come il carbonico, sono scacciati dalle rispettive basi per mezzo d'un'acido che spieghi per quelle una maggior affinità, ma anche lo sviluppo di quel fluido gasoso che i metalli promuovono allorchè vengono trattati coll'acido nitrico, coll'acido solforico diluto d'acqua ec.

Saturazione. S'impiega la parola *saturazione* per esprimere quell'operazione, in cui due o più corpi di differente natura si combinano chimicamente con neutralizzazione delle proprietà rispettive, come appunto accade quando un acido ed un alcali od altro ossido si saturano reciprocamente, per dar luogo ad un sale perfettamente neutro.

Considerata la tendenza che i corpi costituenti un sale hanno ad unirsi reciprocamente, si distingue

l'ossido col nome di *base salificabile*, l'acido con quello di *corpo salificante*, e si chiama *salificazione* l'atto stesso della reciproca loro combinazione fino a *saturità*.

La voce *saturazione* è frattanto presso i Chimici in un'accettazione ben diversa, allorchè vien riferitò non più all'unione degli acidi colle basi, ma alla soluzione dei sali, e di moltri altri corpi nell'acqua, nell'alcool ec.; i quali liquidi si dicono *saturati* d'una o più sostanze allora soltanto che, ferma stante la temperatura, recusano di scioglierne un'ulterior quantità.

Sia l'uno o sia l'altra la figura dei vasi impiegati per tali operazioni ciò poco importa: ma bisogna per altro astenersi dall'impiegar vasi che restino attaccati dalle materie da trattarsi.

Precipitazione. Il mezzo col quale si perviene a rendere insolubile e precipitabile un corpo precedentemente solubile, è chiamato *precipitante*; e col nome di *precipitazione* vien distinto l'atto o il fenomeno dell'operazione. Il *precipitato* che se ne ottiene si presenta per lo più sotto forma di fina polvere o di megma, o affetta in qualche caso le forme cristalline. Di rado i *precipitati* ottenuti da sostanze minerali mantengono la stessa natura che aveano quando erano nello stato di liquido; e compariscono non solamente sotto novelle forme, ma come nuovi corpi risultanti dal gioco delle chimiche affinità. Così per esempio il *precipitato* che si ottiene versando il carbonato di

soda sul nitrato di calce non è nè l'uno nè l'altro dei sali impiegati, ma un composto di un'elemento d'entrambi, e segnatamente dell'acido del primo e della base del secondo.

Sono impiegati i cilindri per le piccole precipitazioni, e i catini di terraglia, le conche ec. per le grandi.

Lissivazione. Così appunto si chiama il trattamento che si fa subire alle ceneri dei vegetabili, lavandole a più riprese in acqua calda onde spogliarle di tutte le materie saline solubili. Si estrae con tal mezzo la soda dalle ceneri delle piante marittime, la potassa dai sarmenti della vite, e dalle fecce dell'uva incinerate, i sali nitrosi dalle terre dei vecchj muri, delle fogne, delle stalle ec.

Si eseguisce quest'operazione in gran caldaje come si fa per le decozioni.

Spartizione. Avvi un altro mezzo di separazione spesso usitato per le sostanze metalliche, e chiamasi *spartimento* o *spartizione*. Due sono le vie da tenersi per eseguir quest'operazione, la quale è fondata sulla facile o difficile ossidabilità dei metalli, o sulla dissoluzione di alcuni di essi e indissoluzione di altri nell'acido nitrico.

Nelle così dette leghe metalliche si opera per via secca la spartizione d'un metallo dall'altro, favorendo l'ossidazione di quelli che ne sono suscettibili coll'aggiunta del nitro polverizzato, del perossido di manganese, o d'un metallo facilmen-

te fusibile ed ossidabile come il piombo ec. (*V. coppellazione*); E per via umida s'impiega l'acido nitrico, all'azione del quale alcuni metalli componenti la lega si sottraggono, mentre gli altri ne restano attaccati e disciolti.

Nel secondo caso s'impiegano i matracci, e nel primo i crogioli.

Inquartazione. Contuttochè l'argento sia attaccato e disciolto dall'acido nitrico, pur tuttavia se in piccolissima quantità si trova allegato all'oro, l'acido predetto non lo attacca che debolissimamente e soltanto in superficie: e di ciò manifesta rendesi la causa, se si riflette che l'oro, essendo indifferente all'azione dell'acido nitrico, serve a garantire e proteggere anche l'argento che tiene misto e nascosto fra le sue molecole.

In tal caso s'aggiunge all'oro i tre quarti del suo peso d'argento mediante la fusione: quindi per mezzo del laminatojo si riduce in lamine la lega ottenuta, e sottomessa per ripetute volte all'azione dell'acido nitrico caldo in matracci di lungo collo, si scioglie tutto l'argento e si lascia intatto l'oro.

Recipienti propriamente detti

I vasi destinati a contenere e conservare le materie chimico-farmaceutiche sono moltissimi, di varia capacità, e prendono diversi nomi secondo la loro figura e gli usi cui vengono destinati.

Le così dette *bottiglie*, *bocce* o *caraffe* sono per lo più di cristallo o di vetro trasparente, ma qualche volta anche di vetro opaco, colorato cioè o in bleu o in verde cupo. Quest'ultime sono assai adattate per preservare alcuni ossidi, acidi, e sali, non meno che diverse sostanze organiche dall'azione della luce.

Le *bottiglie* hanno una figura diversa secondo che vengono adoperate per conservar materie liquide o solide. Alcune si presentano sotto forma di vasi cilindrici, ed altre sotto quella di recipienti quadrangolari; e tutte hanno un collo o piramidato o perfettamente cilindrico più o meno lungo, ma sempre assai più angusto del corpo. Sono le *bottiglie* di cristallo qualche volta munite di tappo della stessa materia, sfregato con smeriglio; e in tal caso rimangono otturate ermeticamente. Altre poi vengono chiuse con tappo di sughero oppur di vetro non smerigliato. Alcune altre fra queste *bottiglie* hanno la bocca ed il collo ampio quasi quanto il corpo, e sono le più atte a conservare i sali, le polveri, ed altre materie solide: e oltre ciò riescono sommamente comode in quanto che possiamo introdurvi la spatola o altro strumento per estrarre le materie che vi son contenute.

Vi sono anche delle *bottiglie* che, foggiate come i matracci o come le fiale, sono provviste di una specie di piede circolare annesso al fondo del loro corpo, e munite talvolta anche di manico. Nel corpo di esse è inserito un tubo alquanto ricurvo

chiamato *rostro* o *beccuccio*, per dove mediante l'inclinazione si fa scaturire il liquido o a filo o a gocce. Queste *bottiglie* sono chiamate comunemente *nasse* o *ampolle*, e sono moltissimo in uso nelle Farmacie per misurare la dose in volume di varj rimedj liquidi. Sono frattanto ben lontane da poter soddisfare all'oggetto per cui vengono impiegate, poichè rendesi inutile di contare il numero delle gocce che si fanno cadere dal beccuccio, se non hanno tutte un'egual volume; condizione ch'è troppo difficile di riunire sì per la natura del liquido, sì per la maggiore o minore inclinazione che si dà al vaso.

I *fiaschi* di vetro, i *mezzi fiaschi*, i *terzini* ec. sono impiegati più come semplici *recipienti* che come vasi operatorj o matracci: e se ne cuopre il corpo con veste di corda di paglia o d'altra materia non solo per difesa, ma anche perchè si possano sostenere eretti. I *fiaschi* in tal modo vestiti fino al collo sono opportunissimi per la conservazione dei liquori spiritosi, dell'acque aromatiche, e di molti altri liquidi. Bisogna però guardarsi da chiuderli ermeticamente con sughero e mastice onde evitare il pericolo della rottura cui vengono esposti o dall'aumentato calore dell'atmosfera, o da tutt'altra causa capace di rarefare il liquido che vi si contiene.

I vasi di vetro hanno su quelli d'altra materia il vantaggio di non lasciarsi imbevare nè attraversare dai liquidi che in se racchiudono, o acidi

o spiritosi che siano: nè tampoco influiscono punto sulle modificazioni o alterazioni di cui varie materie sono suscettibili. E di qui è che malgrado la fragilità del vetro, di questa stessa materia si fabbricano dei gran vasi recipienti che sono d' un uso estesissimo nelle Farmacie ed in varie officine. Tali sono i così detti *boccioni* di vetro verde o nero, le *damigiane* ed altri vasi di vetro di grosse pareti, che guarniti d' una veste o cinti da un guscio di vimini, vengono adoprati non tanto pel trasporto ma anche per la conservazione dell' olio di vetriolo, dell' acqua forte, dello spirito di vino, delle lissivie alcaline, dei vini delicati, dell' acque aromatizzate, delle tinture spiritose ec.

Sono pure di somma utilità gli *orci* o i *coppi* di terra, vetriati dentro e fuori, poichè sono i vasi più opportuni e sicuri per conservare nei magazzini farmaceutici il miele sì chiarificato che sodo o greggio, i siropi, gli unguenti, lo spirito di vino, le acque aromatiche, le tinture alcooliche ec. (1)

Le *botti* i *caratelli* ed altri vasi di legno cilindrici, o d' altra figura, sono opportuni per la con-

(1) È ben fatto, trattandosi di liquori spiritosi, di chiudere ermeticamente gli *orci* in cui sono contenuti con coperchi di terra cotta, ingessati nelle commettiture: e bisogna guardarsi dal trattenere o conservare in simili vasi l' aceto distillato o comune, gli aceti medicati, i vini austeri e i sughi acidi; i quali potrebbero specialmente alla lunga contrarre delle nocive qualità: Così in mancanza di vasi di vetro meglio è per l' indicato oggetto servirsi di vasi di legno.

servazione della trementina, del catrame, del sevo, e d'altre materie sì di molle consistenza che solide.

Son chiamati *barattoli* quei vasi di cristallo, di porcellana, o di terraglia vetriata, i quali, comunque varia abbiano la figura, presentano però sempre un'orifizio assai ampio da potervi introdurre non solamente la spatola o il cucchiajo, ma anche la mano. Sono adoprati nelle Farmacie per contenere e conservare gli unguenti, gli elettuarj, gli estratti, le conserve, e molte droghe polverizzate.

Si chiamano col nome di *scatole* i recipienti destinati a contenere diverse droghe in stato d'integrità, e specialmente quelle che sono più o meno voluminose, come le foglie, le scorze, le radici di diverse piante, ed altre. La figura delle *scatole* è varia; ora sono cilindriche ed ora quadrangolari, e più o meno profonde. Ve n'ha di legno, di cartone, di latta, di lamina di piombo o di stagno, e debbono tutte esser munite di coperchio; dal quale sebbene non rimangano ermeticamente chiuse come i recipienti di vetro o di cristallo, hanno per altro il pregio di non permetter un libero passaggio alla luce.

ARTICOLO III.

STRUMENTI FISICI

Per classare tali strumenti coerentemente ai loro usi, gli ho distinti sull'esempio d'altri Chimici in strumenti di Statica, d'Idrostatica, d'Idraulica, d'Areometria, e d'Elettricità.

STRUMENTI DI STATICA

Bilance

Oltre la così detta *stadera*, di cui ogni officina farmaceutica deve esser provvista per l'acquisto e la vendita delle droghe in grosse partite, sono indispensabili due *bilance* di varia portata e corredate dei rispettivi pesi. È necessario che una di tali bilance sopporti il peso dalla dramma fino alle due libbre, e che serva l'altra a pesare $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ o altra frazione di grano fino alle due e tre dramme e più. Rendesi pur necessario in qualche caso di possedere qualche altra *bilancia* sensibile a più minuta frazione di grano, onde operare con la maggior possibile rettitudine e precisione, sia nel determinare il peso dei veleni propriamente detti, o dei così chiamati rimedj eroici, sia per valutare direttamente o indirettamente la quantità assoluta o il peso dei diversi prodotti ottenuti nelle ricerche analitiche.

Si preserva quest'ultima *bilancia* dalla polvere e dall'azione di altri esterni agenti, tenendola gelosamente custodita dentro una gabbia o scatola con pareti di cristallo; delle quali l'anteriore deve esser mobile in modo che possa elevarsi per dominar lo strumento, ed abbassarsi o chiudersi dopo l'operazione.

Richiedesi inoltre che una tal *bilancia* rimanga costantemente appesa e impernata, e che non sia da montarsi e smontarsi secondo il bisogno, come lo sono le piccole *bilance* manuali delle Farmacie o di altre officine. È per l'ordinario montata e sostenuta su d'una colonna d'ebano o d'altro legno, per il cui asse longitudinale passa una corda di seta, che scorrendo sotto la base serve ad elevare i piatti della bilancia nel momento di eseguire l'operazione. Invece di caricare direttamente i predetti piatti si fa uso di due cassuline di sottil lamina d'argento, in una delle quali si colloca la materia da pesarsi, e sull'altra i pesi necessarj a mettere lo strumento in equilibrio; quindi per mezzo di pinzette si porta le due cassuline su i piatti della bilancia, ove delicatamente si abbandonano.

È finalmente necessario di collocare la *bilancia* in luogo asciutto, di sottrarla all'azione dei vapori acidi o d'altre esalazioni capaci di attaccare i pezzi metallici che la compongono, e non è meno importante, nel momento di pesare, di far sì che lo strumento non sia agitato da veruna corrente di aria, nè percosso tampoco dai raggi solari, i qua-

li, dilatando inegualmente i bracci dell'ago, potrebbero turbarne l'equilibrio.

Trattandosi d'uno strumento sì comune quanto la *bilancia*, e quasi a tutti cognito sì per la sua figura come per gli usi, rendesi inutile di darne la descrizione (1).

I pesi usitati in Toscana sono la *libbra* di dodici *once* e le sue suddivisioni: l'*uncia* si divide in otto *dramme*, di cui ciascuna equivale a tre *scropoli* o *danari*; ed uno *scropolo* in ventiquattro *grani*.

Cifre dei pesi e loro equivalenti

LIBBRE	ONCE	DRAMME	SCROPOLI	GRANI
1	℥ 12	3 96	9 288	gr. 6912
	1	8	24	576
		1	3	72
			1	24

(1) Per i requisiti necessarj alla costruzione d'un' esatta *bilancia* e delle sue dipendenze V. *Manuel de l'Essayeur* par Vanquelin. Paris 1812.

I pesi rappresentanti la libbra, l'oncia ec. fino alle più minute loro suddivisioni sono formati di piombo, di bronzo, o d'ottone: questi ultimi sebbene più proprj sono più soggetti dei primi ad ossidarsi, dal quale inconveniente bisogna ben guardarsi poichè aumentano di gravità se si lasciano in preda all'ossido, e scemano sensibilmente allorchè ne vengono nettati. Ma si può evitare siffatti inconvenienti servendosi di sottil lamina d'argento o di platino per costruire il peso del *grano* e delle sue frazioni, non menochè per i multipli di esso, come sono i pesi di due, di tre, di quattro, di sei *grani* ec.

Le misure di superficie usate in Farmacia sono il *pie* che dividesi in 12 pollici, e ciascuno di questi in altrettante linee; ed il *braccio* fiorentino diviso in terze, quarte, o seste parti di se medesimo o in 20 *soldi*; e cadauno di questi in 12 *danari*.

Di tali misure si fa uso per indicare le varie dimensioni dei fornelli, dei vasi distillatorj, e di altri utensili di rame o di vetro ec.; e del *pollice* si servono specialmente i Chirurghi e i Medici per circoscrivere la superficie o denotare il diametro dei cerati, o degli unguenti, dei cataplasmi ec. distesi sopra il drappo di lino, o sull'allude.

Le misure di capacità presso i Farmacisti usate per i liquidi sono il *fiasco* fiorentino e le sue divisioni; oltre le quali si pratica nel lin-

guaggio medico-farmaceutico di denotare i volumi di diversi liquidi per mezzo di altre misure o di recipienti di comun' uso, come il *bicchiere*, il *cucchiajo* ec.

La capacità del *fiasco* (misura da vino) è di libbre sette e mezza d' acqua pura. Il comun *bicchiere* da tavola, ripieno per circa quattro quinti o tre quarti della sua capacità, contiene dalle quattro alle sei once d' acqua; il *cucchiajo* ordinario ne contiene circa cinque dramme, e il *cucchiajo* da caffè meno d' una dramma.

Per i solidi si fa uso d' altre misure di capacità, le quali, comechè inesatte, pur non ostante essendo sanzionate da un' inveterata pratica e dalle quotidiane espressioni dei medici, devono esser ben conosciute dal Chimico-farmacista. Tali appunto sono le misure di *fascicolo*, *manipolo*, e *pugillo*.

Impiegasi la parola *fascicolo* per esprimere la quantità di una droga in stato di radiche, di steli ec. che può essere contenuta fra il petto e il braccio piegato sul cubito; col nome di *manipolo* (*manata* o *manciata*) si vuole intendere quella quantità di una tal droga che può capire in tutta la mano d' un adulto: e sotto la denominazione di *pugillo* (*pizzico*) quella tal dose di materia che può essere afferrata fra le tre dita pollice, indice, e medio. Si suol' usare queste ultime due misure come dosi ordinarie di molte foglie, di varj fiori, e semi, non meno che della loro polvere ec. di cui però la massa varia non solo a seconda del

peso relativo, ma anche a tenor della grandezza della mano e del modo col quale le sostanze vengono afferrate e strinte.

Posta in bilancia la dose d' un manipolo

d'orzo zeocriton il peso è di	8	1	6	12
d'orzo volgare	„	2	„	—
di semi di lino	„	1	„	15
di farina di frumento	„	2	„	18
di foglie secche di malva	„	1	„	15
di foglie di farfaro come sopra	„	1	„	10
di fiori di sambuco c. s.	„	1	„	12
di fior di tiglio c. s.	„	1	„	10

E la dose d'un pugillo

di fiori secchi di camomilla volgare pesa	8	10
di bottoni di rose come sopra	„	8
di fiori d'arnica c. s.	„	10
di petali di rosolaccio c. s.	„	8
di fiori di farfaro c. s.	„	8
di fiori di malva c. s.	„	4
d'anaci	„	5
di semi di finocchio	„	4
di garofani	„	5
di the verde	„	8
di zafferano	„	4

L'espressioni di *grammo*, *chilogrammo*, *liero*, e molte altre che oggi s'incontrano in molti trattati di chimica pubblicati tanto nel francese che in altro idioma, e la riduzione che ciascuno dei traduttori ne fa ai pesi e misure del proprio paese, non ci permettono di passar' oltre senza farne menzione.

La divisione decimale dei pesi e misure adottata in Francia fino dai tempi della Repubblica merita la preferenza su d'ogni altro sistema di peso e misura per doppia ragione: 1.° perchè tali pesi e misure sono basati sopra di un tipo unico e invariabile che le mette in rapporto e tutte insieme le collega, e non su dei campioni arbitrarj o convenzionali come il peso e la misura del nostro paese e di molte altre contrade 2.° perchè la divisione decimale rende il calcolo delle frazioni e dei numeri intieri o della reciproca riduzione di essi sommamente facile e pronto; talchè possiamo col celebre De La Place ripetere che il sistema *metrico* dei pesi e misure allevia la memoria, e semplicitza le operazioni non che i linguaggio del commercio.

La diecimillesimesima parte del quarto o quadrante del meridiano terrestre fornì il campione ai Matematici francesi per stabilire la nuova misura e il nuovo peso; e dal nome *metro* dato alla lunghezza della suddivisata porzione del quarto del meridiano la serie dei pesi e delle misure che ne furono dedotte fu chiamata sistema *metrico*.

Ecco come sul *metro* e sulle divisioni decimali di esso furono stabiliti la misura e il peso.

Preso la centesima parte del *metro* e formandone un cubo, si pesò esattamente l'acqua stillata che questa misura cubica poteva contenere, avvertendo per altro di ridurre il liquido al suo *maximum* di densità, cioè ai gr. 4 sopra lo zero del Term.° Centigr.° E il risultato ottenuto (grani $20 \frac{6}{16}$ di peso toscano) preso per unità del nuovo peso, servì di base e fu chiamato *gramma* o *grammo*. Se ora all'unità del peso (1. *grammo*) s'aggiunge uno zero a destra si ha un peso di 10. *grammi*, che contenendo 10. volte l'unità è detto *decagrammo*: ed aggiungendo progressivamente altri zeri si hanno dei pesi di 100. 1000. 10000. *grammi*, i quali nello stesso ordine con cui quì si succedono sono detti *Ecatogrammo*, *Chilogrammo*, e *Miriagrammo*; ed altro non sono che altrettanti multipli del *grammo* e quantità progressivamente decuple l'una dell'altra.

Si procede nel modo stesso per dividere l'unità in parti decimali ossia in frazioni di *grammo*. Queste son designate coi nomi di *decigrammo*, *centigrammo*, e *milligrammo*; tutte voci che esprimono o la decima o la centesima o la millesima parte del *grammo*: dimodochè rappresentandole in cifre con la progressiva aggiunta di uno zero alla sinistra 01 » 001 » 0001, si rileva dalla quantità sola o dal numero delle cifre il valore ed

il nome della *frazione*, del pari che abbiamo potuto per un modo inverso rilevare valore e nome degli *interi* o delle quantità multiple del *grammo*.

La misura di capacità si parte dallo stesso principio su cui è basata l'unità del peso assoluto. Fu per questa misura preso per tipo il volume o la capacità d'un cubo formato sulla decima parte del *metro*; e distinta siffatta misura col nome di *litro*, fu al pari del *grammo* presa per base, e si procedette in modo che ciascuna delle misure che ne derivano fosse o dieci volte minore di quella che la precede, o dieci volte maggiore di quella che la segue immediatamente nell'ordine della serie: donde vennero i nomi di *decilitro*, *centilitro* e *millilitro*, misure che contengono la decima, o la centesima, o la millesima parte del *litro*, e

MILLI-GRAMMO	CENTI-GRAMMO	DECI-GRAMMO	Unità GRAMMO	DECA-GRAMMO	ECATO-GRAMMO	CHILO-GRAMMO	MIRIA-GRAMMO
0001	001	01	1	10	100	1000	10000
MILLI-LITRO	CENTI-LITRO	DECI-LITRO	Unità LITRO	DECA-LITRO	ECATO-LITRO	CHILO-LITRO	MIRIA-LITRO
0001	001	01	1	10	100	1000	10000

quelli di *decalitro*, *ecatolitro*, e *chilolitro* per esprimere delle misure della capacità di dieci, cento, mille *litri* (1).

(1) È facile di farsi una chiara idea di ciò che è il calcolo decimale se si osserva che, procedendo dall'unità ai multipli e quindi dall'unità alle frazioni o divisioni progressive, si ha sempre un valore di dieci, cento, mille, o diecimila volte maggiore, o di altrettanto minore. La facilità poi che s'incontra, operando col calcolo decimale, proviene dalla situazione rispettiva delle frazioni, avendo esse per denominatore sempre l'unità con uno o più *zeri*; lo che fa sì che la moltiplicazione, la somma, ed ogni altra operazione aritmetica delle frazioni non differisca punto da quelle dei numeri intieri. Di qui è che si potranno facilitare ed abbreviare le operazioni aritmetiche, rappresentandone le frazioni con separare dal numero intiero il numeratore per mezzo d'una virgola e sottintenderne il denominatore. Così per esempio volendo esprimere una quantità di $7 \frac{9}{10}$ si potrà rappresentare il numero intiero e la frazione con due sole cifre divise da una virgola 7,9. E siccome l'addizione di uno due o più *zeri* al numeratore non altera il valore della frazione, purchè simultaneamente il denominatore, o espresso o implicito, venga aumentato pur'esso d'un'egual numero di *zeri*, così la frazione già divisata resta sempre identica con qualunque dei seguenti modi venga rappresentata a lato del suo numero intiero, $7,90 = 7,900 = 7,9000 = 7,90000$: Nel qual caso non si fa che convertire o ridurre i $\frac{9}{10}$ in $\frac{90}{100}$ e questi in $\frac{900}{1000}$ o in $\frac{9000}{10000}$ o in altri equivalenti, per la ragione che il valore del numeratore, benchè divenuto dieci volte maggiore mercè l'aggiunta di ciascuno zero, pur tuttavia rimane costantemente identico perchè annichilato dal valore sempre dieci volte minore, che il denominatore assume per ogni zero che a lui pure s'aggiunge.

Finalmente ogni altra misura ebbe comune col *grammo* e col *litro* il principio o la base, poichè preso per unità il cubo formato sul *metro*, di questo i Francesi si servirono sotto il nome di *stereo* o *stero* per misurare le gran masse degli aridi come legna ec. e col nome *area* o *ara* fu distinta l'unità della misura di superficie desunta da un quadrato di 100 *metri*, o sia di 10 *metri* quadri.

All'oggetto di facilitare la *riduzione* delle formule espresse in peso e misura toscana in quelle dei pesi e misure straniere, e viceversa, si aggiunge il prospetto che segue.

Riduzione del peso toscano in peso inglese, e francese (antico e metrico) e viceversa.

Peso toscano	Peso inglese (Troy weight)	Peso antico francese (poids de marc)	Peso metrico
℞ 1	onc. 0 scr. 21 gr. 17,00	onc. 0 scr. 22 gr. 4,66	Gram. 28,294
℥ 1	,, 0 ,, 0 ,, 18,21	,, 0 ,, 0 ,, 22,19	,, 1,179
gr. 1	,, 0 ,, 0 ,, 0,76	,, 0 ,, 0 ,, 0,92	,, 0,049

Peso inglese	Peso toscano	Peso antico francese	Peso metrico
℞ 1	onc. 1 scr. 2 gr. 8,67	onc. 1 scr. 0 gr. 9,08	gram. 31,078
℥ 1	,, 0 ,, 1 ,, 2,36	,, 0 ,, 1 ,, 0,38	,, 1,205
gr. 1	,, 0 ,, 0 ,, 1,32	,, 0 ,, 0 ,, 1,22	,, 0,065

La \mathcal{L} inglese (Troy weight) è formata come la toscana di once 12, e l'oncia di 8 dramme o 24 scropoli; ma ne differisce rispetto allo scropolo, il quale si divide in soli 20 grani o *minimi*.

<i>Peso antico frances.</i>	<i>Peso toscano</i>	<i>Peso inglese</i>	<i>Peso metrico</i>
♠ 1	onc. 1 scr. 1 gr. 22,83	onc. o scr. 23 gr. 12,50	gram. 30,594
♢ 1	„ 0 „ 1 „ 1,95	„ 0 „ 1 „ 3,52	„ 1,274
gr. 1	„ 0 „ 0 „ 1,08	„ 0 „ 0 „ 0,98	„ 0,053

L'antica \mathcal{L} francese (poids de marc) è costituita di 16 once: ma di queste la divisione e suddivisione in dramme o grossi, in danari o scropoli, e quindi in grani non differiscono da quelle dal peso toscano.

Il Codice farmaceutico di Parigi pubblicato per ordine del Rè, onde servir dovesse di norma a tutti i Farmacisti e Medici del Regno francese, impiega i numeri 500. 1000. 2000. ec. per esprimere la quantità d'una, di due, di quattro libbre ec. per la ragione che il mezzo chilogrammo (500 gram.) poco si discosta dall'antica \mathcal{L} francese di 16 once.

<i>Peso metrico</i>	<i>Peso toscano</i>
1 Chilogrammo (grammi 1000)	♠ 2 ♢ 11 ⅈ 8 gr. 4, 81
1 Ecatogrammo (grammi 100)	„ 0 „ 3 „ 12 „ 19, 68
1 Decigrammo (grammi 10)	„ 0 „ 0 „ 8 „ 11, 57
1 Grammo (grammi 1)	„ 0 „ 0 „ 0 „ 20, 35
1 Decigrammo (grammi 01)	„ 0 „ 0 „ 0 „ 2, 03
1 Centigrammo (grammi 001)	„ 0 „ 0 „ 0 „ 0, 20
1 Milligrammo (gram. 0001)	„ 0 „ 0 „ 0 „ 0, 02

*Equivalenza del peso comune di diverse piazze
d'Italia e d'altre città capitali d'Europa alla
Libbra di Firenze o toscana (1).*

Peso toscano

(La libbra (peso grosso) di Genova	℔	o	℥	11	℥	5	gr.	11,56
(detta (peso sottile)	„	o	„	11	„	4	„	23,66
La libbra di Lucca	„	o	„	11	„	22	„	12,40
(Il peso di Milano (libbra grossa)	„	2	„	2	„	23	„	4,23
(detto (peso di marco)	„	o	„	8	„	7	„	8,98
La libbra di Napoli (peso di 12 once)	„	o	„	11	„	8	„	2,25
detta di Roma (peso di 12 once)	„	o	„	11	„	23	„	17,51
Il peso di Torino (2) (p. di marco di 8 onc.)	„	o	„	8	„	18	„	5,50
(La libbra (grossa di 12 once) di Venezia	„	1	„	4	„	21	„	0,15
(detta (peso sottile di 12 once)	„	o	„	10	„	15	„	17,75
La libbra di Vienna (marco di commerc.)	„	o	„	9	„	21	„	12,89
detta (marco di moneta	„	o	„	9	„	21	„	23,71
Il peso di Berlino (peso di marco)	„	o	„	8	„	6	„	14,60
detto di Colonia (3) (peso di marco)	„	o	„	8	„	6	„	9,19

(1) Ho calcolato queste riduzioni sugli equivalenti in *grani* di peso inglese e francese della *Table of the weights of different countries* inserita nel Dizionario di Chim. del D. A. Ure.

(2) Il peso o la *libbra* usitata nelle Farmacie di Torino è di 12 once; ma l'*uncia* è circa un sesto più leggera di quella del peso di marco.

(3) I pesi di marco di Monaco e di Manheim non differiscono da questo, se non perchè sono, il primo superiore, e l' secondo inferiore di circa un grano di nostro peso.

detto di Lisbona (peso di marco)	℔ 0 ℥ 8 D 2 gr. 13,25
dett. di Madrid (marc. reale di Castiglia),,	0 ,, 8 ,, 3 ,, 3
L'antica libbra di Parigi (peso di 16 once francesi) in uso prima della Repubblica.	V. Riduzione del peso toscano in quello francese ec., e viceversa.
La libbra di Londra (peso di 12 once inglesi)	V. Riduzione del peso toscano in quello inglese, e viceversa.

Equivalenza di diverse misure di capacità e di superficie alla misura metrica e viceversa.

Il *fiasco* di Firenze o toscano, della capacità di libbre 7 e mezza d'acqua (1) si divide in 4 *mezzette* di due *quartucci* per cadauna, ed equivale a circa cinque ottave parti d'un *gallone*, cioè a poco più di 5 *pinte* inglesi (2), e a poco meno di

(1) La capacità del *fiasco* (misura da olio) è comunemente valutata libbre 5 e mezza toscane di questo stesso liquido.

Il mezzo *fiasco* sia da vino sia da olio è distinto col nome di *boccale*.

(2) Il *gallone* e la *pinta*, di cui si fa uso in Inghilterra per misurare la birra, hanno una capacità diversa da quella delle misure dello stesso nome impiegate per il vino.

Il *gallone* in uso presso i Farmacisti per la misurazione dei liquidi contiene 8 *pinte* di 16 once fluide per cadauna; vale a dire libbre inglesi 10, e once 8 d'acqua, equi-

2 pinte e mezza parigine (1), o a litri 2 e centilitri 28.

Il litro (la cui capacità è di libbre toscane 3, once 3, scropoli 12. d'acqua) equivale a mezzette, 1 e quartucci 1,51 (misura toscana da vino), a mezzette 1, e quartucci 1,83 (misura da olio) (2).

1. *Braccio* toscano (costituito da 20. soldi o 240. danari) corrisponde a piedi 1, pollici 9, e linee 8; e a metri 0, decimetri 5, centimetri 8, millimetri 4.

1. *Piede* parigino (costituito da 12 pollici o 144 linee) equivale a braccia toscane 0. soldi 11, e danari 1; e a metri 0. decimetri 3, centimetri 2, e millimetri 5.

1. *Metro* (dieci-millesimesima parte del quadrante del meridiano terrestre) equivale a braccia toscane 1. soldi 14, e danari 3,20; e a piedi parigini 3, pollici 0, e linee 11,34 (3).

valenti a libbre toscane 11, once 8, scropoli 19, grani 5,33; cosicchè la *pinta* inglese equivale in peso toscano a libbre 1, once 5, scropoli 13, grani 18,66 d'acqua.

(1) La *pinta* di Parigi contiene in peso toscano libbre 3, once 0, e poco meno di scropoli 21. d'acqua.

(2) Vedasi per altre riduzioni dei nuovi pesi e delle nuove misure francesi in peso o misura di Toscana, l'esposizione del sistema metrico con tavole di ragguglio ec. fatta per ordine del Governo francese. Firenze presso G. Piatti 1810.

(3) Giova frattanto sapere, per la riduzione della scala barometrica degl'inglesi in quella toscana, che il piede parigino di cui si fa uso presso di noi per la divisione della scala anzidetta ec. equivale a pollici inglesi 12, e 797. millesimi di pollice (V. Barometro).

Areometro

Questo strumento chiamato comunemente *Pesa liquori* di Baumè (poichè da lui fu immaginato e costruito l'*areometro* oggi in uso presso i Chimici e Farmacisti Italiani , Francesi ec.) serve a determinare non in un modo rigoroso , ma più o meno approssimativamente la densità o il peso specifico di diversi liquidi .

Contuttochè si prenda l'acqua pura o stillata come tipo o come termine di comparazione della gravità specifica di ogni sorta di liquido , pur tuttavia non si fa uso d'un solo misuratore ma s'impiegano ordinariamente due diversi *areometri* , l'uno pe' liquidi più pesanti , l'altro per quei più leggieri dell'acqua .

Consistono sì l'uno che l'altro in un tubo di vetro di sottilissime pareti lungo da cinque in otto pollici , terminato inferiormente da due globi della stessa materia poco distanti l'uno dall'altro (*Fig. 36*). Di questi globi o cavità sferiche la superiore è affatto vuota mentre l'inferiore è ripiena di piccoli globuli di piombo , o è caricata con sufficiente quantità di mercurio ; senza di che lo strumento non potrebbe approfondarsi nei liquidi , nè tampoco rimanervi eretto .

Sono entrambi corredati d'una scala segnata

sulla carta e nascosta dentro il tubo dello strumento, la quale si mostra con graduazione *descendente* nell'*areometro* (*P*) destinato a valutare il peso delle soluzioni saline, alcaline, gommose ec. dei siropi, saponi, acidi ed altri liquidi più pesanti dell'acqua; ed *ascendente* nell'*areometro* (*L*) pe' liquidi più leggieri dell'acqua come lo spirito di vino, gli eteri ec. (1).

Posti i due areometri nell'acqua pura, quello pe' liquidi più pesanti vi s'immerge con tutta la sua scala fino alla sommità marcata con zero, mentre quello pe' liquidi più leggieri galleggia emergendo dall'acqua con tutta quanta la sua graduazione. Se ora si passa il primo dall'acqua in un liquido più pesante non vi s'approfondisce più tanto, ma ne rimane più o meno sollevato o sostenuto; dovechè l'altro fatto passare dall'acqua in un altro liquido più leggiero vi s'approfondisce più o meno: donde rilevasi che l'*areometro* con scala *descendente*, o pe' liquidi più pesanti dell'acqua, misura per *emersione*, e l'altro con scala *ascendente*, o pe' liquidi più leggieri dell'acqua, per *immersione*.

(1) Quanto all'*areometro* pe' liquidi più leggieri dell'acqua bisogna avvertire che Baumé ne ha incominciata la scala partendosi dal num. 10 piuttosto che dallo zero come han fatto i Chimici Olandesi; lo che porta equivocità nel linguaggio, poichè chiamansi in Olanda acqua vite a 12. e spirito di vino a 24 quelli stessi liquidi che in altri paesi, o presso la maggior parte dei Chimici, si dicono il primo a 22. gr. il secondo a 34.

Il grado della scala che coincide col livello dell'acqua è l'indicatore della densità approssimativa: ma per non andar soggetti a sbaglio materiale bisogna fare attenzione alla temperatura dei liquidi, poichè questa influisce notabilmente sulla loro densità relativa. Vi sono dei liquidi come per esempio i siropi ec. che, scendendo dalla temperatura dell'ebollizione a quella ordinaria dell'atmosfera, aumentano moltissimo di densità e addivengono capaci di segnare allo strumento 4. o 5. gr. di più; nel modo stesso che lo spirito di vino sebbene identico presenta allo strumento una densità alquanto diversa secondo la temperatura del sito, o la stagione in cui si eseguisce l'esperimento.

I *pesa liquori* sono chiamati anche *idrometri* perchè in fondo non fanno che indicare approssimativamente il più o il meno d'acqua contenuta nei diversi liquidi, o più pesanti o più leggieri che siano dell'acqua stessa: ma più comunemente si usa il nome d'*idrometro* per designare quello dei *pesa liquori* che si suole impiegare per misurare la densità degli eteri, dello spirito di vino, delle tinture ec. e di altri liquidi più leggieri dell'acqua; e *alometro* (dalla parola ἄλς sale) il *pesa-liquori* usato per le soluzioni saline, per i siropi, saponi, acidi ec.

A fronte dei vantaggi che simili strumenti arrecano nelle operazioni del Chimico e del Farmacista, è forza confessare che non s'acquistano per

tali mezzi se non delle cognizioni incomplete sulla densità relativa dei liquidi. Imperocchè cosa possiamo noi dire della densità o del peso specifico di una tal qualità di spirito di vino, che all'*areometro* segna 36 gradi? Cosa di una soluzione salina che ne segna 12 e simili? Non possiamo dunque pervenire alla soluzione completa dei diversi quesiti sulla densità d'un tale o tal'altro liquido, se non cercando il rapporto in peso che passa fra un determinato volume di esso ed un egual volume d'acqua.

Frattanto siccome interessa sommamente al Chimico, al Farmacista, al manifattore ec. di ben conoscere la densità di varie sostanze liquide impiegate in qualità di solventi, e quella non meno di diversi preparati o composti, così perchè i primi di questi corpi possano essere impiegati con sicurezza e vantaggio, e perchè i secondi posseggano i requisiti necessarj, ho reputato utile di additare il grado che si gli uni che gli altri dovranno segnare nello strumento.

I gradi indicati dall'*areometro* (idrometro) per i liquidi più leggieri dell'acqua sono all'ordinaria temperatura dell'atmosfera.

- 10. per l'acqua distillata
- 20. per l'alcool diluto (acqua vite)
- 22. per l'ammoniaca liquida
- 30. per l'olio essenziale di trementina
- 34. per l'alcool comune (spirito di vino del commercio)

da 36. a 42 per l'alcool rettificato
 48 per l'alcool eterizzato (liquore anodino)
 da 55. a 65 per l'etere solforico.

I gradi indicati dall'*areometro* (alometro) per i liquidi più pesanti dell'acqua sono

o. per l'acqua distillata
 da 20. a 25 per l'acido idroclorico liquido
 30. per il siroppo bollente
 35. per il siroppo alla temperatura ordinaria
 da 36. a 38 per la lissivia de' saponaj (soluzione
 acquosa di soda)
 da 35. a 45 per l'acido nitrico
 66. per l'acido solforico (olio di vetriolo)

Il grado che l'uno o l'altro *areometro* segnerà in diversi liquidi, a tenore della maggiore o minor quantità d'acqua che ritengono, verrà indicato, unitamente alla loro densità o gravità specifica, di mano in mano che nel corso dell'opera ne verrà fatta menzione.

L'espressioni usate in quest'opera per l'indicazione dei gradi segnati nei due *areometri* di Baumé saranno le seguenti. Esempl. alcool (+ 36. gr. Areom. B.) Acido solforico (— 64 gr. Ar. B.) Il segno + indicherà lo strumento con scala ascendente o pe' liquidi più leggieri dell'acqua; e il segno — quello con scala discendente o pe' liquidi più pesanti dell'acqua.

Areometro di Meissner

Quest' *areometro* di cui si fa uso in Austria e in altre contrade della Germania è talmente costruito che può servire a determinare il rapporto fra il volume ed il peso di qualsisia liquido comunque più leggiero o più pesante dell'acqua.

L'*areometro* Meissneriano immerso nell'acqua distillata segna il num. 100; e questo grado serve di termine medio alla scala dello strumento. Partendosi da questo punto e andando verso la sommità dell'*areometro* la progressione numerica decresce in quella guisa che aumenta andando dal 100 verso l'estremità inferiore: donde risulta che la serie de' numeri progredisce dall'alto in basso e che la scala è tutta descendente. Ciò premesso, egli è evidente che la densità d'un liquido comparirà di tanto minore o maggiore di quella dell'acqua, di quanto il grado segnato dallo strumento è minore o maggiore del numero 100; che è quanto dire che lo strumento denota la progressione delle densità crescenti emergendo più o meno dal liquido col termine medio della scala (100) nel modo stesso che denota la progressione delle densità descrescenti immergendo o approfondandosi per un numero maggiore o minore di gradi al di sotto di 100. E di qui è che se l'*areometro* tolto dall'acqua (ove segna 100) vien posto nello spirito di vino, e quindi nell'acido nitrico, emerge da

quest'ultimo liquido fino a farne coincidere il livello col grado 140 della propria scala, e d'altronde immerge nel primo in modo da approfondarvisi fino a 85. Ecco che con tali semplici dati s'acquista la nozione del peso specifico d'entrambi questi liquidi, cioè 85. per lo spirito di vino e 140. per l'acido nitrico: ed in altre espressioni i suddivisati liquori stanno ad un egual volume d'acqua, il primo come 85, l'altro come 140 a 100.

Frattanto bisogna dire che mentre l'*areometro* di Meissner ci somministra la nozione della vera densità dei liquidi (che è ciò che si ricerca dai Chimici) i Farmacisti abituati a misurare la concentrazione, la rettificazione, o la forza di diversi composti con gli *areometri* di Baumé, si troverebbero imbarazzati mancando del mezzo di ridurre le suddivisate espressioni Meissneriane di 85, e 140 nelle corrispondenti di Baumé, 33 per l'alcool e 41 per l'acido nitrico: le quali, oltre ad esserne sommamente discoste, debbono poi anche esser referibili a due *areometri* diversi, essendo i summentovati liquidi l'uno più leggero l'altro più pesante dell'acqua.

L'espressioni di cui si farà uso in quest'opera per denotare (sempre in rapporto all'acqua presa com'unità e rappresentata con 100) la densità vera o la gravità specifica sì dei liquidi che dei solidi saranno le seguenti. Esempl. *Acido idroclorico* (p. sp. 1. 16) *Etere solforico* (p. sp. 0,75) *Piombo* (p. sp. 11,35).

Alcalimetro

Serve a misurare il titolo o la bontà relativa degli alcali fissi versati nel commercio.

È un cilindro di cristallo lungo circa 9. pollici del diametro di circa 9 linee, inferiormente chiuso e sostenuto da un piano circolare. È munito di una scala descendente incisa nella parete esterna e divisa in 100. spazj uguali, che, incominciando dalla sommità del terzo medio del cilindro, termina in fondo: e gli orli che lo strumento presenta all'orifizio sono alquanto rovesciati all'infuori e ricoperti d'un sottile strato di cera, onde impedire al liquido di calar giù per le pareti esterne allorchè se ne opera il versamento. Descroizilles corredando questo strumento di altre scale o graduazioni lo ha fatto servire ad usi diversi, e lo ha chiamato *Po-
limetro*.

Per far uso dell'*alcalimetro* di Descroizilles nel saggio delle potasse e delle sode di commercio si riempie lo strumento fino allo zero della graduazione descritta col così detto *liquor d'assaggio*, il quale consiste in acqua distillata o piovana acidulata con acido solforico in tal proporzione, che ogni spazio compreso fra una linea e l'altra della graduazione deve contenere cinque centigrammi del divisato acido concentrato a (—66. gr. Areom. B.); dal che si rileva che la quantità totale dell'acido solforico che al grado già indicato tro-

vasi nell'*alcalimetro* ascende, astrazione fatta dall'acqua, a cinque grammi.

Inclinato lo strumento, si versa a poco a poco il liquido acido su cinque grammi o di potassa o di soda di commercio precedentemente sciolta in sufficiente quantità d'acqua, e già divenuta chiara per mezzo del riposo. Si cessa di versare ulterior quantità di *liquor d'assaggio* appena si scorge esser l'alcali neutralizzato dall'acido: e la discesa che il liquido ha fatto dentro l'*alcalimetro*, o sia la porzione di scala rimasta vuota di liquido, ci avvisa della quantità d'acido solforico concentrato che si richiede per la saturazione della sopraindicata quantità dell'uno o dell'altro *alcali*.

Siccome però l'*alcalimetro* di Descroizilles non è reso comune nel nostro paese; e di grave imbarazzo a molti riesce nello smercio delle potasse e delle sode il far ragguaglio dei risultati ottenuti col suddetto strumento al peso toscano, così ho stimato utile d'indicare un metodo assai più facile per valutare la bontà relativa dei summentovati alcali (V. Potassa e Soda).

Misura-gocce

Strumento col quale si misurano con sufficiente precisione quei medicamenti liquidi che sono dai Medici prescritti in un determinato numero di gocce. È un piccolo vaso di cristallo leggermente conico, rivolto con l'apice in basso, e soste-

nuto da una base o da un piano circolare: esso è graduato dal basso in alto prima da 1 a 6 e quindi di sei in sei fino a 48. oppure a 72; e ciascuna unità equivale ad una goccia del peso d'un grano, dato che il liquido sia acqua stillata o di pioggia (*Fig. 37.*) (1).

Essendo infinitamente diversa la densità dei liquidi impiegati ad uso chimico e medico, ne varia per conseguenza notabilmente il volume sotto uno stesso peso, come diverso si mostra il peso sotto un determinato volume. E di qui è che se con 24 gocce d'acqua si forma il peso d'uno scropolo, lo stesso numero di gocce pesa soli grani 17 se il liquido è etere solforico (+ 60. gr. Ar. B.) pesa grani 22 se è ammoniacca liquida (+ 22. Ar. B.) grani 31 se è siroppo semplice (-- 35. gr. Ar. B.) e finalmente grani 44. essendo olio di vetriolo (— 66. Ar. B.).

STRUMENTI D'IDRAULICA

Sifone

Questo strumento, per quanto si mostri sotto varie figure, consiste in un tubo piegato in arco o in squadra con gli estremi inegualmente prolun-

(1) Il misura-gocce inglese è diviso in 60. o in 120. gocce per la ragione che ogni dramma si divide in 60. grani o *minimi*, equivalenti ciascuno ad una goccia d'acqua: e questa equivale a gr. $1 \frac{1}{4}$ di nostro peso.

gati. Alla più lunga delle sue branche e quasi presso al fondo è talvolta saldato un tubo rivolto in alto, che per gran tratto scorre parallelamente alla branca donde si parte. Aspirando per quest'appendice del tubo si determina entro il *sifone* l'ascensione del liquido, e in cotal modo lo si estrae dai vasi ove soprannatava a qualche polvere o precipitato.

Chiamasi doppio questo *sifone* per distinguerlo da quello che sprovvisto della prefata appendice è detto semplice. Sì l'uno che l'altro sono per lo più impiegati per separare i liquidi dalle fecce o materie deposte al fondo, o da altri liquidi, che dotati di un peso specificamente maggiore, occupano la parte più profonda del vaso.

Per determinare l'ascensione del liquido nel *sifone* semplice si rovescia coll'arco in basso, e per la branca più lunga si riempie, mediante un piccolo imbuto, o di acqua o d'altro liquido secondo la natura di quello che si vuol travasare: quindi otturato coll'indice l'orifizio della branca più corta si finisce di riempirne la più lunga, e chiuso egualmente l'orifizio di questa, si rivolge il *sifone* nella posizione naturale mentre se n'introduce la branca più corta, già lasciata libera, nel liquido da travasarsi; ove s'immerge cautamente fino in prossimità del sedimento o precipitato, e rimosso il dito si riceve il liquido che ne scaturisce.

Si comprende bene come avvenga l'ascensione del liquido dal vaso nel *sifone*, se si con-

sidera che formano entrambi una sola cavità, o che havvi comunicazione diretta e continuità. Ad ogni volta che la branca esterna del *sifone* si scarica d'una porzione di liquido, si formerebbe un vuoto, se non venisse tosto a riempirlo altro volume di esso precisamente uguale, spintovi dalla pressione che l'aria atmosferica esercita sulla superficie di quello contenuto nel vaso.

Si dà anche il nome di *sifone* (ma impropriamente) ad un tubo di vetro o di latta, lungo circa un piede su due linee o tre di diametro, leggermente ed uniformemente incurvato, di cui si fa comunemente uso per vuotare le bottiglie, i grandi matracci, i fiaschi ec. senza punto intorbidare il liquido a malgrado delle fecce e del sedimento contenuto nel fondo dei predetti vasi. Questo strumento per vero dire fa tutt'altro ufficio che quello di *sifone*, ed è piuttosto un tubo pneumatico (*V. tubi*) poichè altro oggetto non ha che d'introdurre nelle bottiglie, nei fiaschi ec. l'aria atmosferica necessaria a rimpiazzare il posto del liquido a misura che questo ne scaturisce.

Pipette

Sono dei globi di vetro internamente vuoti, da cui si staccano oppostamente due sottilissimi tubi tirati a lucerna e d'inequal lunghezza.

Si fa uso delle *pipette* per trasportare i liquidi da un vaso in un'altro, per edulcorare i pre-

cipitati rimasti su i filtri, per separare dagli olj essenziali l'acqua sottoposta ec.

All'occasione d'impiegar la *pipetta* per l'uno o per l'altro degl' indicati oggetti s'immerge nel liquido l'estremità del tubo più corto, e strinta fra le labbra l'estremità dell'altro più lungo, si aspira leggermente fino a che la cavità sferica dello strumento ne sia rimasta presso a poco ripiena. Inclinata allora quasi orizzontalmente la *pipetta*, si trasporta sopra i vasi destinati a ricevere il liquido, e se ne sollecita la caduta spingendolo col fiato.

Si agevola il maneggio delle *pipette* rendendone assai lungo il tubo per il quale si fa l'aspirazione, e dandogli ad una certa altezza un'inflessione un angolo più o meno ottuso.

Imbuti.

Gl'*imbuti*, benchè sommamente varj per la figura e per la grandezza, rappresentano per lo più dei coni terminati in un tubo più o meno lungo ed angusto. Servono a introdurre i liquidi nelle bottiglie e in altri recipienti di bocca stretta, ma soprattutto a sostenere i filtri di carta o d'altra materia e raccoglierne il liquido. Gl'*imbuti* usati dai Chimici e dai Farmacisti sono di vetro, e di rado s'impiega qualche *imbuti* di metallo a meno che non sia d'argento o di latta.

Sono talvolta necessarj degl'*imbuti* con un tubo assai lungo a fine d'introdurre i liquidi in

vasi profondi senza bagnarne le pareti o il collo, oppure per condurre un liquido sotto di un altro che abbia una gravità specifica minore.

Imbuti da separazione. Differiscono dagl'*imbuti* comuni soltanto per la forma, avendo il tubo o il sifone assai lungo, ed un corpo più o meno sferico, munito superiormente d'un'apertura o d'un colletto aperto; imperocchè dovendo servire per separare gli olj essenziali, gli eteri, ed altri liquidi più o meno volatili dall'acqua su cui galleggiano, darebbero luogo ad una manifesta perdita di materia se, come gl'*imbuti* ordinarj, rendessero troppo libero ed esteso il contatto dell'aria atmosferica colla superficie dei suddivisati liquidi.

Per eseguire la separazione degli olj essenziali, dell'etere solforico ec. dall'acqua sottoposta si ottura coll'indice l'orifizio inferiore dell'*imbuto*, e lasciati i liquidi in riposo per alcuni minuti secondi, si rimuove il dito per fare uscir l'acqua, tornando però a riapplicarvelo tosto che l'olio o l'etere, introducendosi nel tubo, tentano anch'essi d'uscirne. Portato allora l'*imbuto* sopra di una bottiglia e rimosso di nuovo il dito, si lasciano cadere i liquidi per cotal modo separati dall'acqua.

Imbuto a chiavetta. Sonovi dell'operazioni analitiche per le quali, mentre richiedesi di versare a riprese l'acido od altro liquido nell'apparec-

chio, è poi necessario che l'aria atmosferica non vi abbia accesso neppure mediatamente.

E siccome la riunione di queste due condizioni fa sì che non possa per tal'oggetto impiegarsi l'*imbuto* di Welter, di cui si è già fatto menzione fra gli strumenti pneumato-chimici, così si fa uso d'un'*imbuto* di cristallo corredato d'una *chiavetta* di simil materia nel punto in cui il cono si prolunga in tubo. Ma a questo *imbuto*, che per quanto sia semplice non è però facile a costruirsi, altro io ne ho sostituito che riempir ne possa onninamente gli ufficj.

Imbuto a pozzetto. Ho così chiamato l'*imbuto* atto a rimpiazzare quello a *chiavetta* perchè costituito di due pezzi; cioè d'un'*imbuto* propriamente detto (*I Fig. 37.*) e d'un *pozzetto* (*P*) nel cui fondo, e segnatamente nel centro, è saldata una bacchetta di vetro (*b*) che si erge perpendicolarmente e che è alquanto più lunga dell'*imbuto* medesimo. S'infila la sunnominata bacchetta nell'*imbuto* per l'orifizio inferiore, ed elevata fino a nasconderne l'estremità del tubo nel proprio *pozzetto* (*P*) si arma di una palla di sughero (*s*): Ed una stecca di legno (*e*) che, essendo situata trasversalmente sugli orli dell'*imbuto* riceve in una tacca semilunare la bacchetta (*b*) offre appoggio alla palla di sughero (*s*) e così serve a sostenere in sito il *pozzetto*.

Montato e disposto in tal guisa l'*imbuto* vi si versa prima un poco di mercurio fino a riempirne il *pozzetto*, e dipoi l'acido od altro liquido destinato per l'operazione. Allorchè si vuole che il liquido discenda nell'apparecchio non resta a far altro che rimuovere il sostegno (*l*) e abbassare la bacchetta (*b*) tanto che basti per disimpegnare dal mercurio del *pozzetto* l'estremità inferiore dell'*imbuto*; e si rialza per rimetterla in sito tosto che si vuol desistere da versare il liquido.

Si adatta quest'*imbuto* alle bottiglie tubulate e ad altri vasi per mezzo di un tappo di sughero forato longitudinalmente, come si fa per i tubi e per altri strumenti.

L'acido nitrico e l'acqua regia sono i soli liquidi pe' quali non può essere impiegato il descritto *imbuto a pozzetto*.

Nell'impiego dell'*imbuto a chiavetta* o di quello a *pozzetto*, che propongo di sostituire, bisogna aver la cautela di far discendere il liquido a piccole riprese, altrimenti accade qualche volta che nel momento della reazione delle materie contenute nel vaso distillatorio, il gas che in copia e subito si svolge, non potendo tutto ad un tratto introdursi nei recipienti destinati a raccogliarlo, o attraversare per i tubi di comunicazione, retrocede in parte e si apre una strada a traverso il liquido contenuto nell'*imbuto*.

Filtri

Si denominano così i mezzi per dove un liquido, traversando, si spoglia delle particelle più o meno grossolane che tiene in sospensione: e dietro ciò chiamasi appunto *filtrazione* quell'operazione che consiste nell'offrire ai liquidi carichi di materie estranee un mezzo qualunque più o meno permeabile, ma tale però da ritenere le altre sostanze sì dure che molli che nel liquido erano sospese. Nel comun linguaggio farmaceutico si sostituisce spesso le voci *colatura* e *colare* alle parole *filtrazione* e *filtrare*.

Per i *filtri di crino* si fa uso dei così detti stacci o setacci con setto formato di tela di crino o di altro tessuto a maglie ben rade. S'impiega tali *filtri* per separare le polpe dai semi e dagli involucri, la trementina ed altre resine fuse, le gommoresine ec. dalle materie legnose e da altre impurità; si tiene lo staccio alquanto inclinato sopra di un adattato recipiente, e si rimena e si preme continuamente sul crino la materia con una o con ambe le mani se si tratta di polpe e di sughi vegetabili.

Si sostiene i *filtri* di tela di cotone e di lino, di stammina, di bianchetta, o di altro tessuto di lana ec. affidandone i lembi a delle punte di ferro, di cui sono armate quattro stecche di legno collegate insieme in modo da formare un quadrato: E questo strumento chiamato comunemente *traversa*

o *quadrello*, e presso altri *crociera*, si presta assai comodamente per collocare i *filtri* sugli orli dei catini o di altri vasi adattati a ricevere il liquido di mano in mano che traversa e cade.

Si chiamano *maniche d'Ippocrate* o *calze da filtrare* certi sacchi di figura conica, formati di bianchetta o meglio di lana infeltrita e battuta, per i quali i liquidi, comunque torbidi e fecciosi, filtrano adagio ma trasparenti e chiari. Si appendono queste *calze* o *maniche ippocratiche* per mezzo di lacci di nastro o di corda, e se ne riceve il liquido che filtra a goccia a goccia in fiaschi o in bottiglie munite d'*imbuto*.

I *filtri* di tela di cotone e di lino vengono impiegati per la *filtrazione* di liquidi sommamente torbidi, e troppo facili ad otturare i pori degli altri tessuti meno rari. Così per esempio s'impiegano per separare i succhi viscosi, mucillagginosi ec. dalle droghe, donde sono stati estratti, non meno che per operare la *filtrazione* preliminare di molte sostanze che recuserebbero di passare per altro *filtro* men rado, se non fossero state spogliate previamente delle particelle megnose ec.

Si adopra la stammina o la bianchetta per filtrare i decotti e gl' infusi ottenuti da diverse droghe, il miele chiarificato, i siropi ec. ec. Ma o sia la tela di cotone o di lino, o sia il drappo di lana il mezzo col quale si operano le *filtrazioni*, non puossi mai avere un liquido chiaro nei primi momenti dell'operazione: e di qui è che bisogna riportare e versare sul *filtro* il primo liquor filtrato

allorchè i pori, essendosi più o meno otturati, lasciano scolare il liquido sufficientemente chiaro.

Per far uso de' *filtri di carta* bisogna o adattarli alla cavità conica degl' imbuto, o sostenerli sulla superficie leggermente concava delle tele di lino stese sulle *traverse* o *crociere*. Per adattare questi *filtri* agl' imbuto di vetro o di latta si prende un pezzo quadrato di carta *emporetica* di una dimensione proporzionata al cavo dell' imbuto, e piegato diagonalmente vi s' imprime altra piegatura in modo da dividere per metà il triangolo che n' è risultato; oppure piegato in quarto il pezzo quadrato della carta, se ne raddoppiano e quadruplicano le piegature, dimidiandone ad ogni volta il triangolo che di mano in mano presenta: Quindi tagliate di questo *filtro* conico le punte e slargatene le pieghe si colloca coll' apice in basso dentro l' imbuto, cui tanto meglio s' adatta e si conforma quanto maggiore è il numero delle pieghe che gli sono state impresse.

Si distinguono due qualità di carta *emporetica* o *bibula*, cioè la *grigia* più o meno grossolana, e la *bianca*; ma ambedue senza colla o senz' amido. La prima detta anche *sudante* è per lo più adoprata dai Farmacisti, Liquoristi ec. per le filtrazioni usuali, e la seconda, detta anche *gioseffina* è specialmente in uso presso i Chimici nelle filtrazioni più delicate, come per ricerche analitiche ec.

Nel versare su i *filtri* di carta diversi liquidi bisogna procurare che questi cadano sulle pareti

piuttosto che nel fondo o centro dell'imbuto, affinché i primi non siano rotti od in altro modo offesi dall'urto dei secondi.

Per impedire che i *filtri* di carta aderiscano alle pareti dell'imbuto (lo che rende la filtrazione assai più lunga) o s'interpone delle bacchette di vetro fra l'imbuto e il filtro prima di versarvi il liquido, o si fanno fabbricare gl'imbuto in modo che presentino nella parte interna dei rilievi o delle scannellature: ovvero se i liquidi da filtrarsi non posseggono qualità corrosive si sostengono, conforme suggerisce il Prof. Gazzeri, per mezzo di piccoli sacchi conici fatti con rete di filo di lino o di seta, appesi ciascuno per la base ad un cerchio di legno.

Oltre i *filtri* già descritti avvenne molti altri che sono in uso in diverse officine. Nei casi per esempio nei quali non si può impiegare nè la carta nè venano dei tessuti sopraindicati, come nella *filtrazione* degli acidi concentrati, dei liquidi alcalini caustici, si adopra ad uso di *filtro* il vetro sminuzzato o la rena selciosa lavata, sostenendo queste materie nel cavo dell'imbuto per mezzo di alcuni frammenti di vetro impegnati nel tubo di esso: così pure s'impiega il carbone animale o vegetabile, sminuzzato, e di recente preparato, per spogliar l'acqua ed altri liquidi dal cattivo odore e sapore, le pietre porose naturali o artefatte per depurare le acque limacciose, i graticci di mazze di legno, i tessuti di corda di canape, di giunchi ec. per separare dalle fecce gli olj ottenuti per

espressione , e dalle materie legnose e carbonose le resine liquefatte ec.

Separatorio fiorentino

Si dà il nome di *separatorio* o di *recipiente fiorentino* ad una grande ampolla col corpo compresso dall'alto in basso e col collo assai lungo (*S Fig. 13.*). Il beccuccio è come nelle comuni ampolle inserito nel corpo; ma essendo destinato a versare il liquido nella stazione naturale dello strumento non deve colla sua curvatura inalzarsi di troppo .

S'impiega il *recipiente fiorentino* per separare gli olj essenziali nella distillazione delle acque aromatiche , purchè abbiano dell'acqua un peso specifico minore: L'olio che distilla insieme col liquido , ne guadagna la superficie , e si raguna nel collo , mentre l'acqua prende esito dal beccuccio a misura che cade dall'alambicco .

Con questo strumento sì semplice , e capace appena di cinque in sei libbre d'acqua , si può ritenere l'olio essenziale proveniente da una gran quantità d'acqua aromatica ; e giova che lo strumento sia svelto e lungo di collo , non solo per poter comodamente collocare sotto il beccuccio di esso i fiaschi muniti d'imbuto , o altri vasi destinati a ricevere il prodotto della distillazione , ma anche perchè unicamente nel collo vada a riunirsi l'olio

essenziale separatosi pendente una distillazione per lungo tempo protratta.

La filtrazione dei liquidi operata col mezzo dei già esposti strumenti è talvolta preceduta, talvolta susseguita da altre operazioni chimico-farmaceutiche ehe interessa di ben conoscere.

L'*edulcorazione* o *lozione* hà per oggetto di privare di ogni materia sapida e solubile le sostanze ottenute per precipitazione, come ossidi, sali, ed altri corpi poco o punto solubili; si eseguisce quest'operazione versando a riprese grán quantità d'acqua su i precipitati già sgocciolati sul filtro, e si rinnova le lozioni fino a che il liquido che ne scola non è affatto insipido. S'impiega acqua bollente quando le materie da *edulcorarsi* sono affatto insolubili, ed acqua fredda quando sono più o meno solubili. In qualche caso, e secondo la natura del precipitato, si fa uso d'alcool in vece d'acqua.

La *purificazione* o *depurazione* delle diverse sostanze sì liquide che solide prende varie denominazioni secondo il mezzo di separazione impiegato. Allorchè inclinando i vasi o cilindrici o di altra forma, se ne versa il liquido per separarne le materie più pesanti e già deposte al fondo, l'operazione è chiamata *decantazione*; di che si è già parlato nelle operazioni relative agli strumenti meccanici. Trattandosi di materie precipitate si tien conto di queste, e si lascia andar perduto il liquido servito per la *lozione*; ma si fa al-

l'opposto quando si ha per scopo di spogliare mediante il riposo i liquidi dalle fecce che gl'imbrattano, nel qual caso la *depurazione* vien chiamata anche *sfecciatura*. Può ottenersi l'effetto stesso impiegando il sifone o la pipetta per separare i precipitati dal liquido soprastante, non meno che per aver puri e trasparenti i liquidi già abbandonati per qualche tempo al riposo, o depurati dalle fecce come suol dirsi per *sussidenza*.

Quando per separare la materia vegeto-animale ed ogni altra sostanza concrescibile dai succhi vegetabili, si fa uso di una temperatura vicina a quella dell'ebollizione, l'operazione è distinta col nome di *coagulazione*, e la *depurazione* dicesi fatta per *coagulo*.

Invece del calorico s'impiega qualche volta gli acidi o l'alcool, i quali, aggiunti in modica quantità a diversi succhi vegetabili e ad alcuni umori animali, determinano il *coagulo* della materia vegeto-animale o della sostanza caseosa, e così ne rendono il liquido più o meno trasparente dopo un riposo di qualche tempo. Finalmente anche una incipiente fermentazione è in qualche circostanza capace di produrre lo stesso effetto.

L'aggiunta che fassi dell'albumina dell'ova (1) o del sangue degl'animali macellati, alla

(1) Si monta l'albumina sbattendola in sufficiente quantità d'acqua prima di aggiungerla al liquido da chiarificarsi; e lo strumento a ciò impiegato è chiamato *frusta*. Questo consiste in un mazzo di fili d'ottone stretti

soluzione acquosa dello zucchero, del miele, o ai succhi vegetabili, onde involgere le impurità e le materie eterogenee mediante il *coagulo* prodotto dal calore, costituisce l'operazione della *chiarificazione*; la quale non v'è mai disgiunta dalla *despumazione*, sorta di *depurazione* che consiste nel togliere le schiume a misura che montano alla superficie del liquido da chiarificarsi. (*V. Schiumatojo*).

STRUMENTI DI CALORIMETRIA E AEROMETRIA

Termometro

È il misuratore del calorico sensibile di diversi corpi.

È costituito d'un tubo capillare d'egual diametro, superiormente chiuso e inferiormente terminato in una cavità sferica o cilindrica che chiamasi il *bulbo*. La lunghezza di questo strumento varia dai sei pollici fino ad un piede e più ancora, secondo la capacità del bulbo e del tubo.

Il liquido di cui il bulbo dei *termometri* è ripieno suol essere il mercurio o lo spirito di vino colorato in rosso, in ceruleo ec. i quali liqui-

gli uni addosso agli altri per il tratto di 4 in 5 pollici, i quali poi divaricandosi si ricurvano dopo un egual tratto formando in qualche modo l'ossatura di un globo di figura ovale. E in mancanza di *frusta* si può anche far uso di un mazzetto di ramoscelli di stipa, d'un cucchiajo di legno ec.

di cambiando di volume a seconda della temperatura cui si trovano esposti, si dilatano per la presenza o per l'aumento del calore, e si contraggono per l'assenza di esso.

Si suol'affidare i *termometri* ad una lastra di lavagna, d'ottone, o d'altro metallo, su i cui lati s'incide la scala talvolta unica, e talvolta accompagnata da altra graduazione diversa. Avvisando però in molti casi di conoscere la temperatura di varj liquidi sì salini che acidi, rendesi necessario che il *termometro* abbia il bulbo e la porzione inferiore del tubo affatto liberi onde poter esser immerso; e lo strumento distinguesi allora col nome di *termometro da immersione*.

La congelazione del mercurio e dell'acqua, e l'ebollizione d'entrambi questi liquidi, sono i punti dai quali i Fisici si partono per fissare gli estremi o i limiti, dentro i quali la scala *termometrica* è circoscritta.

È frattanto manifesto che il *termometro* a spirito di vino non solo non può avere la stessa latitudine del *termometro* a mercurio, ma non è tampoco adattato per le temperature più o meno vicine a 100. atteso che l'alcool sebbene sia diluito entra in ebollizione assai prima dell'acqua. D'altronde il *termometro* a spirito di vino, potendo sopportare un freddo artificiale il più intenso che siasi fin qui potuto produrre, è attissimo a misurare le temperature bassissime o molto al di sotto di zero, e per questo lato merita la preferenza su quello a mercurio.

Siccome però le indicazioni *termometriche* che si ha bisogno di consultare nelle diverse operazioni chimico-farmaceutiche sono presso a poco circoscritte fra il grado del gelo e quello dell'ebollizione dell'acqua, così il *termometro* a mercurio è di ogni altro il più fedele non solo perchè il liquido metallico, attesa la propria facoltà conduttrice, rendesi prontamente sensibile all'assenza e alla presenza del calorico, ma anche in riguardo della costante uniformità che conserva nel dilatarsi o nel restringersi allorchè percorre dei gradi intermediarj al punto dell'ebollizione e allo zero; proprietà che non è comune agli altri liquidi (1) e che nell'esperienze delicate non può essere trascurata senza incorrere in qualche sbaglio.

Abbiamo anche di vantaggio nel *termometro* a mercurio che la dilatazione e la restrizione del bulbo o inviluppo vetroso vanno presso a poco di passo pari coi cambiamenti di volume, che il metallo subisce nel percorrere la già indicata serie di gradi da 35. sotto lo zero fino all'ebollizione dell'acqua. Ma al di là dei due indicati estremi il mercurio cessa di dilatarsi uniformemente per ogni grado della scala, e per questa parte esso non differisce più dagli altri liquidi, nè v'è immune dagli stessi inconvenienti dell'alcool allorchè oltrepassa

(1) V. Taddei Stechiometria chimica Tav. XXXIX. *Differenza fra le indicazioni termometriche dell'acqua e dell'alcool, osservate da De Luc comparativamente a quelle del mercurio ec.* Firenze, presso Pagani 1824.

i 300. gr.; Nel qual caso si solleva del vapore, che reagendo sulla colonna del liquido vi esercita una pressione tanto più forte quanto più elevata è la temperatura cui lo strumento trovasi esposto.

Oltre il *termometro* diviso con la graduazione già indicata (che è quello di *Celsius* usitato in in Svezia, e adottato poi anche dai Francesi quando insieme con le misure e i pesi molti degli strumenti di Fisica, d'Astronomia ec. furono divisi in quozienti decimali e centesimali) si hanno in diverse contrade altri *termometri* usati a preferenza, i quali portano il nome dei rispettivi loro inventori. Tali sono il *Termometro* di *Reaumur* e quello simile di *De Luc*, da molti sempre usati in Italia, in Spagna, in Francia ec. quello di *Fahrenheit* in Inghilterra, e quello di *De Lisle* in Russia: ma non differiscono dal *centigrado* se non per la divisione della scala e per il valore relativo di ciascun grado, notando con numeri diversi i punti fissi serviti alla graduazione; i quali per altro son sempre gli stessi in tutti i *Termometri*.

La tavola seguente c'indica i punti fissi dei *Termometri* più in uso in Europa e l'equivalenza dell'uno all'altro, riferendone però i gradi che sono al di sotto della congelazione del mercurio a dei *termometri a spirito di vino*, e quelli all'opposto che nello stesso ordine in cui gli strumenti sono esposti oltrepassano i numeri $65 = 52 = 149 = 52,5$, della scala rispettiva, a dei *Termometri a mercurio*.

<i>Termometri</i>				
PUNTI FISSI DI GRADUAZIONE	CENTI- GRADO	DI REAUM.	DI FAHRENH. (1)	DI DE LILSE
<i>Congelazione del Mer- curio</i>	- 55	- 44		
	50	40		
	45	36		
	40	32	- 40	
	35	28	31	
	30	24	22	
	25	20	13	
	20	16	4	
	15	12	+ 5	
	10	8	14	
<i>Congelazione dell'acqua, o ghiaccio che si fonde.</i>	5	4	23	
	0	0	32	- 150
	+ 5	+ 4	41	142,50
	10	8	50	135
	15	12	59	127,50
	20	16	68	120
25	20	77	112,50	

(1) Questo Físico supponendo che il freddo prodotto da un miscuglio di neve o di ghiaccio e di sal marino fosse il maggiore possibile, pose lo zero della sua scala a questo punto; e indicando il calore necessario all'ebollizione dell'acqua con 212. gr. ne segnò il punto della congelazione con 32, dividendo per tal modo lo spazio compreso fra questi due estremi in 180 gradi.

Termometri

PUNTI FISSI DI GRADUAZIONE	CENTI- GRADO	DI REAUM.	DI FABRENSH.	DI DE LILSE
	+ 30	+ 24	+ 86	- 105
	35	28	95	97,50
	40	32	104	90
	45	36	113	82,50
	50	40	122	75
	55	44	131	67,50
	60	48	140	60
	65	52	149	52,50
	70	56	158	45
	75	60	167	37,50
	80	64	176	30
	85	68	185	22,50
	90	72	194	15
	95	76	203	7,50
<i>Ebollizione dell'acqua</i>	100	80	212	0
	110	88	230	
	120	96	248	
	130	104	266	
	140	112	284	
	150	120	302	
	200	160	392	
	250	200	482	
	300	240	572	
<i>Ebolliz. del mercurio</i>	350	280	662	

Osservato il rapporto in cui stanno fra loro i diversi *Termometri* o le graduazioni delle scale rispettive, è facile di trovare la corrispondenza d'un qualsivoglia numero di gradi dell' uno con quelli dell' altro (1).

Le indicazioni *termometriche* di cui sarà fatto uso in quest'opera verranno espote col *Termometro* centigrado, conformemente agli esempj che seguono; ove i segni + — che precedono il num. dei gradi significheranno, il primo le temperature superiori allo zero, e il secondo quelle che ne sono inferiori. Esempl. Aria atmosferica (+ 15 gr. Term. Cent.) Alcool (— 18. gr. Term. C.)

Il quadro che segue pone sotto gli occhj del Chimico-farmacista e del medico una serie di temperature, che interessa ad entrambi di ben conoscere.

Grado di calore conceputo dal *bagno-maria* d'acqua pura portata all'ebollizione + 100. Term. Centigr. (*calore comunicato* + 97, 50. Term. Centigr.)

Detto del *B. maria* composto d'acqua satura di sal comune + 106,50. T. C. (*calore comunicato* circa 103, 50.)

(1) V. Taddei Stechiometria cit. pag. 140. Formula per trovare l'equivalenza delle due scale Reaumuriana e Fahrenheitiana a quella del Term. centigrado.

- Grado di calore* del *B. maria* composto d'acqua, tenendo in soluzione due terzi del proprio peso di muriato secco di calce + 115. T. C. (*calore comunicato circa 112*).
- Detto* per l'essiccazione delle radiche, foglie, frutti, ec. da + 25. a + 50. T. C. (V. pag. 20.)
- Detto* per le pozioni di The, e di altre infusioni medicamentose da + 35. a + 42. T. C.
- Detto* per i pediluvj caldissimi da + 40 a + 45. T. C.
- Detto* per le fomentazioni calde da + 38 a + 44. T. C.
- Detto* per il bagno universale da + 30 a + 36 T. C. (*calor vitale in stato fisiologico*).
- Detto* per operare le digestioni e infusioni alcooliche da + 35 a + 37,50 T. C.
- Detto* più opportuno a promuovere le fermentazioni alcoolica e acida da + 18 a + 25. T. C.
- Detto* dell'atmosfera il più conveniente per sperimentare col pesa-liquori la densità dei liquidi + 17,50 T. C.

Pirometro di Wedgwood

Nell'impossibilità di valutare col Termometro le temperature assai elevate, Wedgwood immaginò di servirsi dell'argilla, come quella che avendo la singular proprietà di restringersi in ragione del calore cui vien esposta, avrebbe potuto somministrarci qualche nozione rispetto al calorico in copia accumulato in diversi corpi.

Il *pirometro* consiste in una *staza* o misura formata d'una lastra di rame o d'ottone, su cui sono saldate due verghe dello stesso metallo, disposte quasi parallelamente e in modo da formare un *canale* leggermente convergente, della lunghezza di circa 22 pollici e mezzo, avendo un'apertura di circa 5 linee e mezza ad una dell'estremità e 3 linee all'altra. Ad uno dei lati stà incisa la scala, la quale divide tutta la lunghezza del *canale* in 240 spazj eguali corrispondenti ad altrettanti gradi.

Si tiene a disposizione dello strumento un numero di piccoli cilindri o piuttosto di segmenti di cilindro d'argilla già cotti fino a concepire il *calor rosso*; i quali avendo un diametro di 5 linee e mezza come l'imboccatura più larga del *canale*, sono appena lunghi sei in sette linee, ed alquanto appiattati su un lato (1).

(1) Per render comparabili i risultati dell'esperienze bisogna che i pezzi cilindrici siano formati della stessa qualità d'argilla, e che questa sia infusibile anche ad un violento calore.

Al momento di dover valutare in gradi la temperatura di una fornace, o il calorico necessario alla fusione d'un metallo o d'altro corpo, si espone insieme con questo all'azione del fuoco anche il cilindro d'argilla, o pure si pone in uno stucco di terra refrattaria o in un crogiolo, qualora il corpo da trattarsi fosse di tal natura da vetrificare l'argilla nei punti di contatto, o da combinarsi in altro modo. Suppongasì per esempio d'avere a valutare il grado di calore necessario alla fusione dell'argento. Si colloca nel fornello il crogiolo contenente l'argento e il cilindro d'argilla; donde si ritira appena il metallo è entrato in fusione. Raffreddato il cilindro si presenta all'imboccatura più larga del *canale*: e se prima dell'esperimento non vi poteva capire per averne il diametro eguale, può adesso esservi non solamente introdotto, ma in virtù della restrizione che l'argilla ha provato può essere anche spinto fino a giungere col suo apice al grado 28. della scala. E da ciò conchiudesi che il grado di calorico necessario a fondere l'argento è 28. del Pirometro di Wedgwood (1).

(1) Lo zero della scala di questo strumento corrisponde a gradi 580,55. del Termometro centigr., ed ogni grado del primo equivale a gr. 72,22 del secondo. Con questi dati è facile di trovare l'equivalenza di qualsivoglia grado del *Pirometro* alla graduazione del Termometro Centigr. Reaumuriano ec. (*V. Stechiometria cit. Tav. XXXIV e XXXV.*)

I Chimici per significare certi determinati gradi di temperatura si servono dell' espressioni di *calor a bianchezza*, di *calor rosso ec.*

Il *calore a bianchezza*, o fino all'*incandescenza* corrisponde a (+ 6. *Pirometro Wedg.*) Il *calor rosso* visibile in piena luce a (0. *Pirom. W.*) = (+ 580,55 Term. Centigr.) ed il *calor rosso* visibile nell' oscurità a (- 1. *Pirom. W.*) = (+ 508,33 Term. C.)

Si sono costruiti anche dei *Pirometri* con delle verghe metalliche, valendosi della dilatabilità di cui i metalli sono suscettibili allorchè vengono esposti all' azione del calore. Il platino merita per tal' oggetto la preferenza sugli altri, poichè alla prerogativa di non ossidarsi riunisce anco quella di non fondersi, comunque elevata sia la temperatura.

Barometro

Appena Torricelli ebbe risolta la questione relativa all' ascensione dell' acqua nelle trombe aspiranti, non esitò punto a sostenere che come l' aria atmosferica bilanciar potea una colonna di acqua di quasi 32. piedi, così dovea far equilibrio ad una colonna di mercurio circa 13. volte e mezza minore, poichè d' altrettanto prevale il peso specifico del secondo di questi liquidi sul peso del primo.

Il *Barometro* è uno dei più semplici strumenti della Fisica. Il pezzo principale consiste

in un tubo di cristallo, di grosse pareti da 30 a 32. pollici di lunghezza, del calibro di circa 3 linee, aperto da un estremo e chiuso dall'altro. Questo tubo (chiamato anche *canna barometrica*) essendo internamente occupato da del mercurio (1) per circa sette ottave parti della sua altezza, stà immerso con l'estremità aperta in un pozzetto contenente lo stesso liquido; E affidato in questa medesima attitudine ad una parete di legno, ricoperta nella sua parte superiore d'una lastra metallica, si scolpisce in questa la scala *barometrica*; la quale incomincia all'altezza di 25. pollici parigini sul livello del mercurio del pozzetto, e si termina a 29. o poco sopra (2) oppure s'inalza da 700. a 800. millimetri sullo stesso livello se la graduazione è metrica.

(1) Richiedesi che il mercurio sia distillato o reso puro per altro mezzo: si scalda dentro il tubo e vi si fa anche bollire, onde fugarne l'umidità adesa alle pareti, e l'aria interposta fra queste e il metallo. Rovesciando in un bagno di mercurio il tubo *barometrico* ripieno del diviso liquido si osserva che la porzione di questo tubo situata al di sopra di 28. pollici se ne vuota; ed ivi si forma il vero *vuoto Torricelliano* o sia il *vuoto* perfetto, per la ragione che l'aria esterna non può col suo peso bilanciare una colonna di mercurio superiore all'altezza indicata.

(2) I pollici sono divisi in linee e queste in altri più minuti spazj per mezzo del così detto *nonio* o *indice*, che può rendersi mobile a volontà. I 28 pollici (pressione ordinaria) coincidono con 758 millimetri nella divisione metrica, di cui oggi fa uso la maggior parte dei Chimici e Fi-

L'aria atmosferica soggetta a variar di peso ad ogni istante non tanto per l'interposizione dei vapori acquosi, quanto anche per molte altre cause che non ci sono ben note, fa sì che il mercurio contenuto nel tubo *barometrico* si abbassi a misura che, in virtù della diminuita pressione, si alza la superficie del mercurio contenuto nel pozzetto, e che viceversa nel tubo si elevi, quando per l'aumentata pressione ne abbassa nel pozzetto il livello (1): Donde viene che nel linguaggio del

sici Francesi; ed ogni pollice equivale a millimetri 27,071 (V. *Stechiometria cit. Tav. XLVI.*)

In Inghilterra le indicazioni *barometriche* sono misurate per mezzo di pollici come presso di noi, con la sola diversità che la scala inglese conta qualche pollice di più a cagione della piccola differenza in meno che passa fra il pollice inglese e il parigino. Infatti un pollice francese equivale a pollici inglesi 1,066. (V. *pag. 173. not. 3.*) E da ciò deriva che il *maximum* di pressione da noi espresso con pollici 28. e linee 1,50 corrisponde ad una colonna *barometrica* di 30 pollici inglesi.

(1) Ciò premesso è facile di accorgersi che, partendosi per misurar la scala *barometrica* dalla superficie del mercurio del pozzetto, questa misura è resa inesatta ed erronea dalla alternativa delle depressioni ed elevazioni cui ad ogni istante il livello del predetto liquido si trova esposto. Si potrebbe in parte correggere questo vizio dello strumento, dando al pozzetto molta larghezza; ma per allontanare ommamente il difetto, e per far sì che il *barometro* addiventi sensibilissimo alla diminuzione di pressione che la colonna dell'atmosfera deve gradatamente provare nei luoghi che sono più o meno elevati sul livello del mare, e per renderlo egualmente atto ad altre deli-

volgo dicesi essersi il *barometro* ora abbassato ora inalzato; con che si vuol alludere all'esser l'aria divenuta nel primo caso più leggiera, e nel secondo più pesante. E a queste espressioni si fa eco quando nel linguaggio del Fisico e del Chimico dicesi essersi la pressione dell'aria aumentata o diminuita.

Fa d'uopo ai Chìmici ed ai Farmacisti di tenere esatto conto delle variazioni *barometriche* in occasione di ricerche analitiche, onde determinare il volume dei fluidi aeriformi; il quale va soggetto a notabili cambiamenti dipendentemente dall'aumentata o diminuita pressione dell'aria atmosferica.

L'espressioni *barometriche* di cui si farà uso nel corso di quest'opera saranno le seguenti.

Esemp. Sotto una pressione (= *pol. 28. Barom.*) (= *p. 27. lin. 9. B.*)

cate esperienze, bisogna che si possa a piacimento render costante il livello del mercurio contenuto nel pozzetto. (*Vedansi per la costruzione dei così detti Barometri a livello costante ec. le recenti opere di Fisica*).

Avendoci l'esperienza dimostrato che la diminuita pressione dell'Atmosfera è il più delle volte il segno precursore di pioggia o di altra meteora, spesso si consulta il *Barometro* anche dai curiosi per vaticinare se il cielo sia per mantenersi sereno o no, o se le nubi ond'è coperto si scioglieranno in acqua.

Macchina pneumatica

Riposa sul piatto d'ottone della macchina pneumatica una campana di cristallo, nel cui interno si eseguono l'esperienze. Prima di estrar l'aria dalla campana, se ne spalmano gli orli con burro o con sevo, ed afferrata con ambe le mani si colloca sul piatto. Quindi si fa il vuoto per mezzo di due corpi di tromba, dei quali nell'uno lo stantuffo si eleva mentre nell'altro si abbassa: E in questa alternativa di moti l'aria della campana facendosi strada, allorchè lo stantuffo si eleva, nel corpo della tromba per uno o più fori situati nella parte centrale del piatto, esce poi anche dalla tromba per la valvula dello stantuffo ad ogni volta che questo si abbassa. Un provino che fa ufficio di barometro serve ad indicare fino a qual punto è stato portato il vuoto o diminuita la pressione nella campana.

La *macchina pneumatica* è oggi spessissime volte impiegata dai Chimici per promuovere celere-mente l'evaporazione in molti corpi senza l'intervento del calorico: E perchè nelle soluzioni acquose l'effetto sia più pronto si pone sotto la campana insieme col liquido da evaporarsi una qualche sostanza assai avida d'acqua come l'acido solforico concentrato, il cloruro di calcio, od altra che atta sia ad assorbire i vapori acquosi a misura che si formano. Senza questa avvertenza l'evaporazione condotta fino a un certo punto si suspenderebbe affatto, a motivo della

pressione che i vapori accumulati dentro la campana eserciterebbero sul liquido residuo.

Nell'officina di prodotti chimici di M. Allen in Londra si mette a profitto il vapore per sottrarre alla pressione atmosferica la superficie dei liquidi nelle grandi evaporazioni; e per tal modo si ottengono presso a poco gli effetti stessi che possono prodursi nel vuoto della *macchina pneumatica*.

Si scaccia a forza di vapore acquoso tutta l'aria atmosferica dall'interno dell'apparecchio dandogli esito per mezzo di chiavette; e queste chiuse in appresso, s'irrorà la superficie esterna dei tubi che lo compongono con abbondante pioggia d'acqua fredda fatta cadere da una vasca cribrata, e così si produce nell'istante la condensazione dei vapori contenuti in quelle cavità. Si ripete la stessa manovra anche una volta o per altre due volte, e d'allora in poi si fa cadere senza interruzione l'acqua fredda sull'apparecchio a fine di condensare i vapori a misura che emanano dal liquido sottomesso all'evaporazione (1).

Gli estratti tirati dai sughi delle piante virose ed altri simili composti, condotti alla dovuta con-

(1) Il vaso evaporatorio stà immerso in un bagno maria di cui la temperatura essendo (+ 35 a 40 Term. Cent.) non può modificare non che alterare le proprietà medicamentose dei liquidi da ridursi in estratto. E la già indicata temperatura è anche troppo elevata e l'ebollizione troppo tumultuosa, quando la condensazione dei vapori essendo ben condotta, poca o quasi nessuna è la pressione che si esercita sulla superficie del liquido.

sistenza per mezzo d'una evaporazione così sollecitata e a così bassa temperatura, com'è quella operata nell'apparecchio a vapore già descritto, sono dotati d'una efficacia incomparabilmente maggiore di quando sono preparati col metodo ordinario.

STRUMENTI D'ELETTRICITÀ

Pila voltaica

Questo strumento prezioso, cui la Fisica e la Chimica vanno debitrice delle più brillanti scoperte, vien designato comunemente anche coi nomi di *Batteria Galvanica*, *Piliere di Volta*, *apparecchio elettro-motore ec.* È costituito di un'indeterminato numero di dischi o piastre, metà di rame e metà di zinco, di figura rettangolare, disposte alternativamente e verticalmente; e messe in comunicazione paio per paio per mezzo d'un arco metallico saldato al bordo superiore.

Ciascuno di questi elementi (che così chiamasi ogni coppia o paio di dischi) vien messo in azione dal così detto *liquido eccitatore*, contenuto in tanti vasi di vetro o in tanti compartimenti di legno (1), quanti sono gli elementi o le

(1) Si suol formare tali compartimenti o cassette in piccole tinozze di legno assai lunghe e poco più larghe e profonde dei dischi: e siccome il passaggio del *liquido eccitatore* da un compartimento in un altro sarebbe un inconveniente, così si procura d'intercettare ogni comunicazione con masticiare esattamente ed ovunque le commettiture.

coppie che vi debbono essere immerse. E perchè l'operazione riesca agevole e sollecità si affida la serie degl'elementi costituenti la pila ad un sostegno orizzontale di legno, coperto di vernice a olio e quindi spalmato di coppale.

La disposizione o distribuzione dei dischi deve esser tale che la serie o il circolo di essi si termini e si chiuda col rame se incomincia con lo zinco, o viceversa. Ciascun trogolo o compartimento contiene due dischi di metallo dissimile cioè lo zinco appartenente ad una data coppia, ed il rame che fa parte d'un'altra; ad eccezione del primo ed ultimo compartimento, nei quali si contiene un solo disco o di rame o di zinco, secondo l'ordine con cui la serie incomincia. A questi due estremi della macchina, che diconsi i due *poli* della *pila* sono congiunti e saldati due fili d'ottone o di platino, che essendo una continuazione dei dischi medesimi donde provengono, ne ritengono anche il nome; e chiamansi *positivo* il filo o *polo* zinco, e *negativo* il filo o *polo* rame per ciò che messi entrambi in contatto con un corpo composto, o stabilito come suol dirsi il circuito voltaico, si mostrano dotati d'opposta elettricità.

Il *liquido eccitatore* è ordinariamente costituito d'una soluzione acquosa di sal marino o di sal ammoniaco, o d'acqua acidulata da una trentesima parte di acido solforico; ma il miscuglio di una parte di acido nitrico (— 35. Ar. B.) con circa 15 parti d'acqua comune è stato riconosciuto per il più

energico *eccitatore*. L'acqua è per l'elettricità un conduttore sì debole che, essendo impiegata sola per *eccitatore*, non produce che pochissimo effetto.

La forza d'una *pila* non è in ragion diretta della somma soltanto delle superfici dei dischi, ma bensì di questa e del numero delle coppie; imperocchè date due *pila* che abbiano egual superficie, ma che siano formate l'una con pochi elementi di grand'estensione, l'altra di piccole sì ma moltissime coppie, l'elettricità sarà in quest'ultima in una tensione molto maggiore che nella prima (il cui pregio è solo quello di produrre una massa di fluido elettrico proporzionale alla superficie dei suoi gran dischi). E di qui è che se la *pila* di pochi elementi con gran superficie è atta a promuovere la combustione e la fusione di diverse materie metalliche ec., l'altra di piccoli dischi ma moltissimi di numero, sebbene incapace di produrre i fenomeni testè citati, è poi sommamente opportuna per promuovere la decomposizione di diversi corpi, ed è per conseguenza la più utile nelle mani del Chimico indagatore.

Le *pila* così dette a *colonna*, o verticali, composte di *piastre* circolari di rame e di zinco, saldate l'una contro l'altra, ed alternate per ciascuna coppia da dei dischi di cartone bagnati di liquido *eccitatore*, sono oggi quasi affatto abbandonate da tutti, per la ragione che i dischi compresi nella parte inferiore e media della colonna, venendo oppressi dal peso delle *piastre* soprappo-

ste, offrono un doppio inconveniente, quello cioè d'intercettare il passaggio del fluido elettrico per i dischi di cartone interposti e divenuti quasi asciutti, e di stabilire una vera comunicazione fra le *piastre* dello stesso metallo, mercè il liquido, che, scaturendo dai dischi di cartone compressi, cola giù lungo i lati della colonna (*V. Fluido elettrico e suoi usi*).

Elettroforo

È così chiamato dai Fisici uno strumento atto a conservare per un tempo più o men lungo il fluido elettrico. Consiste l' *elettroforo* in due piatti circolari, l'uno composto di materia resinosa, l'altro costituito da un disco metallico; nel cui centro è impernato verticalmente un manico o bastone cilindrico di vetro. Si soffrega o si percuote per più volte il piatto resinoso con una pelle di lepre, o altra somigliante; e sovrapposto ad esso il disco metallico, vi si applica un dito per un istante. Ritirato il dito, e sollevato per il manico di vetro il disco superiore, si trova che desso è divenuto elettrico in modo da scoccare la scintilla appressandovi un qualche corpo conduttore. Di questo strumento fanno uso i Chimici per detuonare i miscugli gassosi con presenza d'idrogeno e d'ossigeno dentro l'Eudiometro nelle ricerche chimico-pneumatiche (*V. Eudiometro e processi analitici*). Per scaricare la scintilla dall' *Elettroforo*

nell'Eudiometro bisogna impugnar il primo per il manico isolatore di vetro, e avvicinarlo alla palla esterna di cui è armato il secondo.

Macchina elettrica

(V. La descrizione di questo strumento nell'opere di Fisica). Per fare scoccare la scintilla dentro l'Eudiometro basta per il Chimico analizzatore di esser provvisto d'un semplice Elettroforo e d'una pelle d'animale peluto (V. *Elettroforo*).

Calamita

Tutte le Farmacie debbono esser provviste o d'una *calamita* naturale, protetta all'ordinario con armatura d'ottone o di rame, o d'una sbarra o verga d'acciajo, *magnetizzata* artificialmente e fatta a guisa di ferro di cavallo o dritta.

Essendo inerente alla *calamita* come alle sbarre *magnetiche* la proprietà d'attrarre il ferro, si fa uso di tali strumenti per separare la limatura del divisato metallo da quello ossidato, dalle materie terrose, e da altre comunque eterogenee, ma soprattutto dal rame e dall'ottone, con cui spesso il ferro limato dei magnani e d'altri artefici trovasi mescolato. (V. *Ferro e Fluido magnetico* .)

