

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  $\Omega$ , 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 segnatamente 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 imbuto 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 mescolgio 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). Ripieno di acqua lo strumento e capovoltato sul bagno, vi si fa passare una discreta quantità del fluido gasoso 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 uu 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 detuonare 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 candeliere 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 (*k r n*) di cui è corredato il comune apparecchio di *Woulf*, ho adattato alle bottiglie i tubi ricurvi (*e i 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 Brugatelli 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 in alza 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 somamente 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 primo 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 secondo (*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 sovrapposti (*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 fasciandolo 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 (*bucca 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 *leggero* 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 ghiera 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 trattentate 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, ammoniaco 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 sianò 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 bollore 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'accezzione ben diversa, allorchè vien riferitá non piú 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 piú 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 piu 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 *caraffè* 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 imbevvere 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.