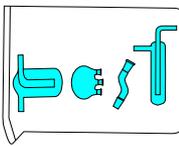


IL VETRO: ALLEATO DEL CHIMICO



✓ Vantaggi

- Trasparenza
- Malleabilità
- Inerzia chimica (leggermente basico, attaccabile dell'HF)
- Bassa conducibilità

✓ Svantaggi

- Fragilità
- Pericolosità (tagli, esplosioni/implosioni, punture)
- Manutenzione (delicatezza, attenzione, guanti di cuoio)

✓ Pulizia (tensioattivi, miscele ossidanti in ac. solforico, soda in etanolo)

✓ Tipologia

- Pirex (Duran): vetro borosilicato, più robusto, resistente agli sbalzi termici, con un basso coefficiente di dilatazione.

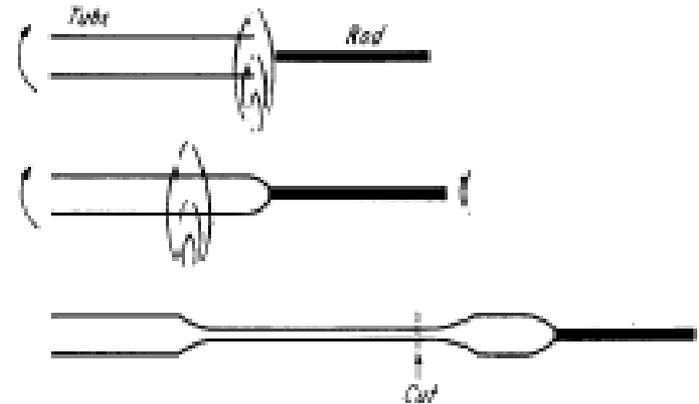
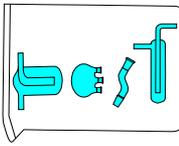


FIGURE 20. Drawing tubes off to spindles





IL TEFLON (PoliTetraFluoroEtilene)

✓ Vantaggi

- Inerzia
- Resistenza meccanica (non è fragile)

✓ Svantaggi

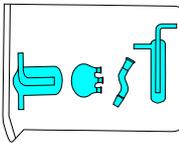
- Sensibile alle temperature
- Sensibile ai graffi
- Non è malleabile
- Costoso

✓ Manutenzione

- No calore
- No graffi
- No silicone



Figure 4.2 Teflon-coated magnetic stir bars.



LA PLASTICA

✓ Vantaggi

- Resistenza meccanica (non è fragile)

✓ Svantaggi

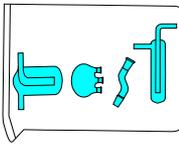
- Non è inerte chimicamente (sensibile ai solventi, usarla solo con soluzioni)

✓ Manutenzione

- No calore



CONTENITORI

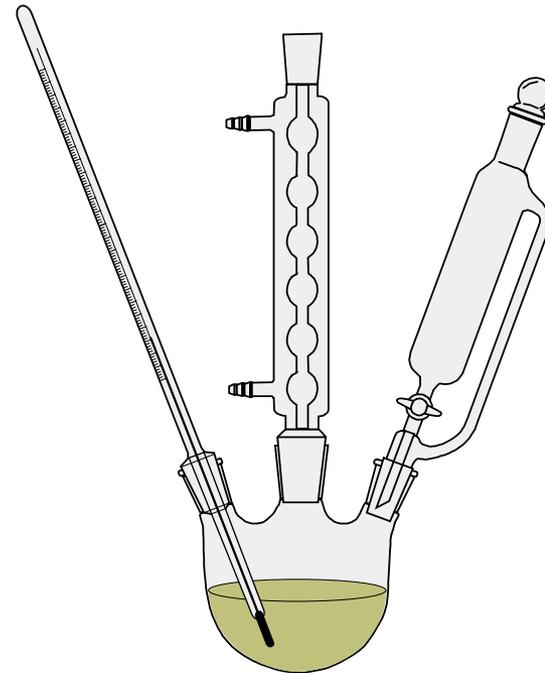


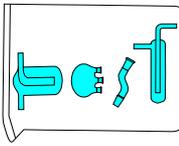
✓ Palloni (Flasks)

- Sempre per contenere una miscela di reazione



- possono avere più colli con giunto smerigliato per permettere assemblaggio dell'apparecchiatura)





CONTENITORI

✓ Beute (Erlenmeyer flask)

- Le pareti inclinate ritardano l'evaporazione del solvente
- Adatte per cristallizzare o contenere soluzioni per lungo tempo

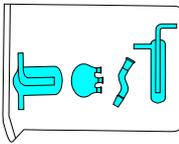


✓ Beaker

- Per contenere solo temporaneamente soluzioni oppure quando è necessario avere una larga superficie di evaporazione o di evacuazione di gas: neutralizzazione di soluzioni basiche per carbonati che prevedano sviluppo di CO_2 .



CONTENITORI



✓ Provette

- Per reazioni o saggi su piccole quantità. Di svariate misure e fogge (a fondo conico per la centrifuga)
- Se riempite per $\frac{1}{4}$ possono essere scaldate alla fiamma e la restante parte funge da ricadere.



Test tube



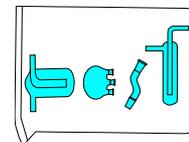
Centrifuge tube

✓ Cristallizzatori

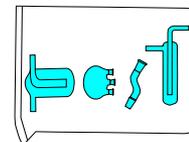
Hanno una grande superficie di evaporazione. Usati per contenere solidi da essiccare oppure soluzioni da evaporare.



ADATTATORI CON GIUNTI



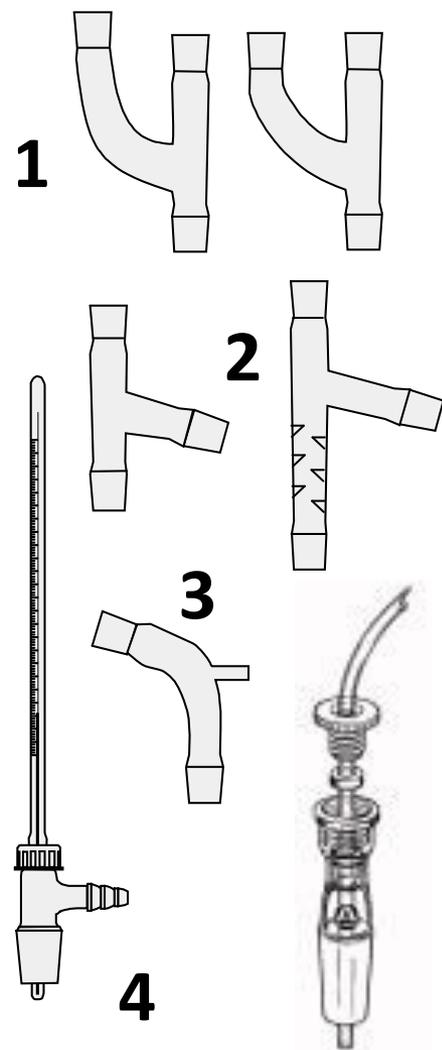
ADATTATORI CON GIUNTI



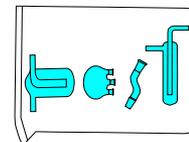
Servono per connettere vari pezzi di un'apparecchiatura. Vengono scelti e costruiti con le fattezze adeguate alla necessità.

Alcuni tipici adattatori hanno un nome proprio:

1. **Claisen**: trasforma un singolo collo in un doppio collo
2. **Adattatore a T per distillazione sotto vuoto**: permette di connettere orizzontalmente un refrigerante ad un pallone.
3. **Raccordo a collo d'oca**: connette un refrigerante ad un raccoglitore di frazioni in una distillazione permettendo di applicare con un portagomme, anche il vuoto.
4. **Torion**: permette di connettere un tubo (termometro o cannula) ad un pallone di reazione assicurandone una tenuta di gas.



GIUNTI A SMERIGLIO



Servono per connettere due componenti in vetro, inserendo uno nell'altra due parti complementari: un giunto "maschio" ed un giunto "femmina".

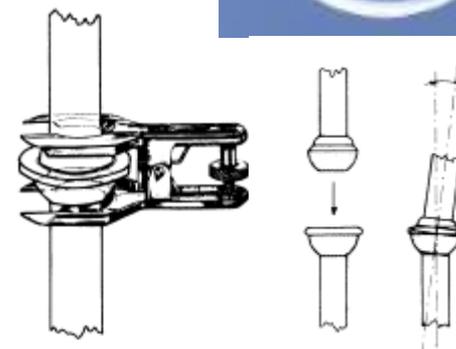
Vengono costruiti NORMALIZZATI per permettere la completa interscambiabilità dei pezzi provenienti anche da diverse ditte costruttrici.

Possono essere di tipo **sferico**, per apparecchiature a P maggiori di quella atmosferica, o **conico** (i più comuni, per apparecchiature sotto vuoto o a P atmosferica).

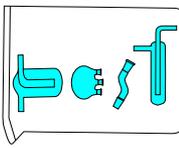


GIUNTI SFERICI

Consentono una maggior flessibilità e si fissano con pinze di ferro in apparecchiature con P superiore a quella atmosferica.



GIUNTI CONICI



Sono a tronco di cono; possono essere immaginati come sezioni ideali di un unico cono, avente angolo definito.

Le dimensioni dei singoli giunti dipendono dai punti in cui il cono viene idealmente sezionato e dalla lunghezza della sezione stessa, secondo le norme ISO un giunto viene identificato dal diametro dell'estremità più larga e dalla lunghezza.

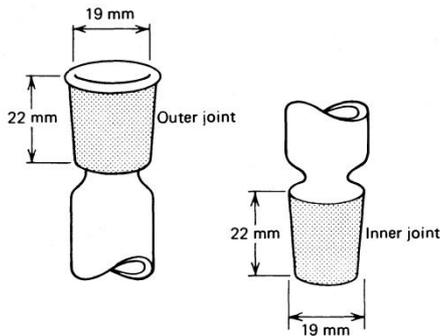
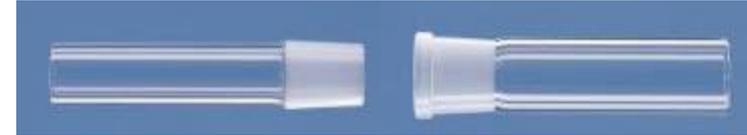
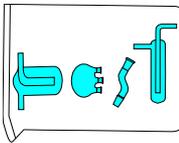


Fig. 17 Standard taper joints (ISO 19/22).





Se vengono usati in apparecchiature sotto vuoto o per lunghi periodi di riscaldamento con soluzioni basiche è opportuno proteggerli dall'inchiodamento irreversibile lubrificandoli con un sottile film di silicone per alto vuoto, o semplicemente con una fascetta di teflon dedicata o solvente puro, a seconda dei casi.

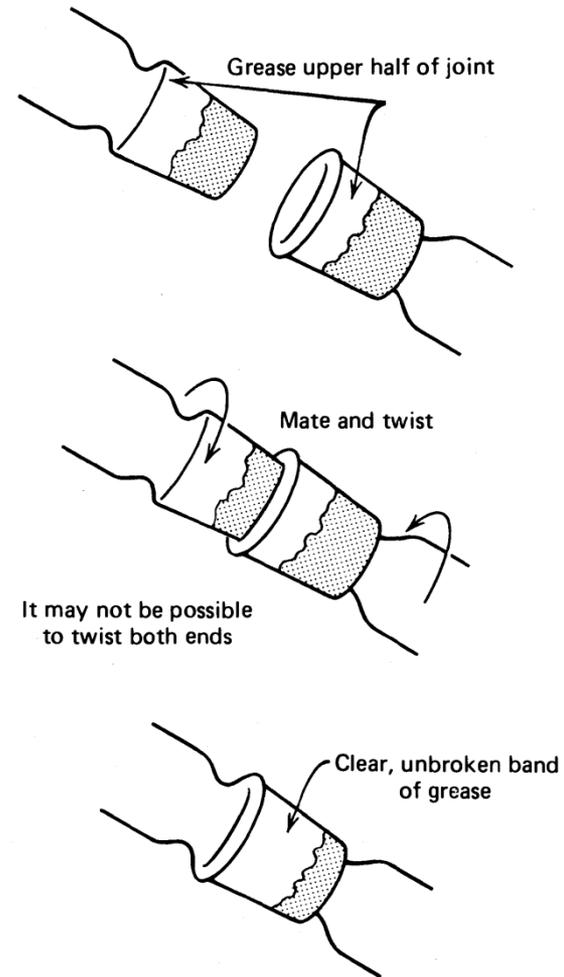
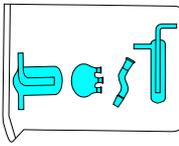


Fig. 27 Greasing ground glass joints.



Vantaggi:

- Buona tenuta (si fissano con delle pinze adatte) purchè non siano sottoposti a forti variazioni di temperatura che possono provocare perdite di tenuta (beute tappate in frigo) o rotture a causa di differenti coefficienti di dilatazione.

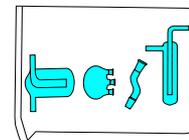
Svantaggi:

- relativa rigidità dei collegamenti
- Inclinazione ad inchiodarsi con il vuoto, il riscaldamento o soluzioni basiche

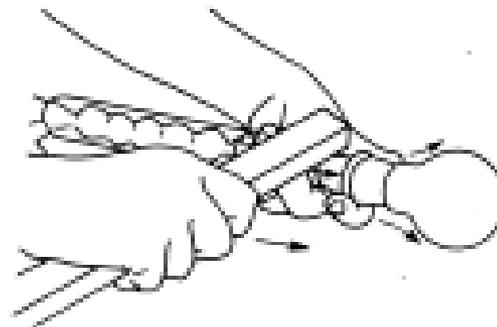
Manutenzione:

- Asportare prima di lavare con soluzioni acquose il silicone usato per lubrificarli con carta assorbente, CH_2Cl_2 o con una soluzione di EtOH satura di NaOH.
- I giunti si possono inchiodare per:
 - Contatto prolungato con solventi che asportano il lubrificante
 - Contatto con liquidi corrosivi (sol. alcaline, ac. fosforico) che attaccano lentamente le superfici smerigliate facendole rigonfiare ed incollare
 - Contatto con soluzioni che, una volta penetrate nel giunto per capillarità, vi depositano per evaporazione residui solidi
 - Soluzioni basiche che si carbonatano con la CO_2 dell'aria.

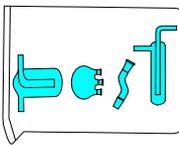
Si possono schiodare:



- Battendoli delicatamente con un pezzo di legno.
- Riscandandoli con acqua calda.
- Riscaldando la femmina con una fiamma per farla dilatare, velocemente prima che il calore arrivi al maschio.
- Far penetrare per capillarità un liquido che sciolga o ammorbidisca i depositi solidi.
- lasciare dentro ad un bagno d'acqua ad ultrasuoni.



• Attenzione, durante tutte queste manipolazioni indossare guanti di cuoio da lavoro per proteggersi da eventuali rotture del vetro!!!



Per ogni giunto si può trovare il tappo adeguato: di plastica, di vetro o di gomma con setto forabile per i trasferimenti in atmosfera inerte.

Importante scegliere il tipo di tappo adeguato per il tipo di utilizzo!

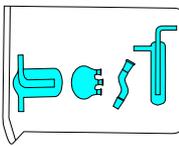


Figure 4.13 Rubber septa for some of the most common sizes of ground-glass joints. © Sigma-Aldrich Co. The narrow, hard end is inserted into the joint and the wide, more flexible end is folded down over the outside of the joint.

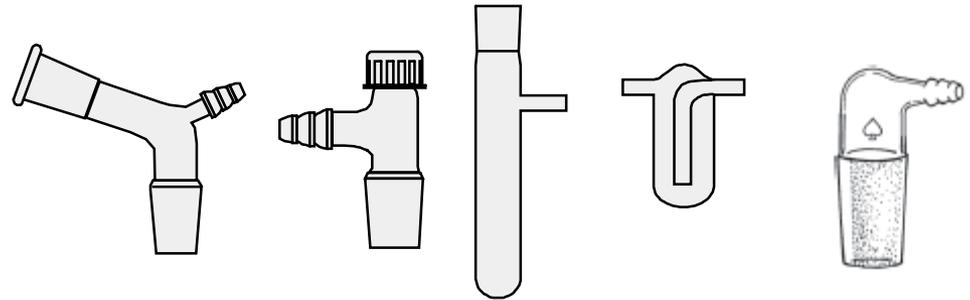


Fig. 1 Crown cap with hole

VETRERIA CON PORTAGOMME



Serve per applicare all'apparecchiatura un tubo di gomma per permettere il passaggio di gas.



Il tubo può essere più o meno spesso a seconda che debba resistere ad una depressione o ad una pressione positiva.



Beuta codata per filtrazione in depressione



Usare sempre i guanti di cuoio quando si devono adattare perché è un'operazione rischiosa.

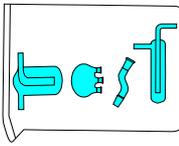


A. Regular thin-walled tubing



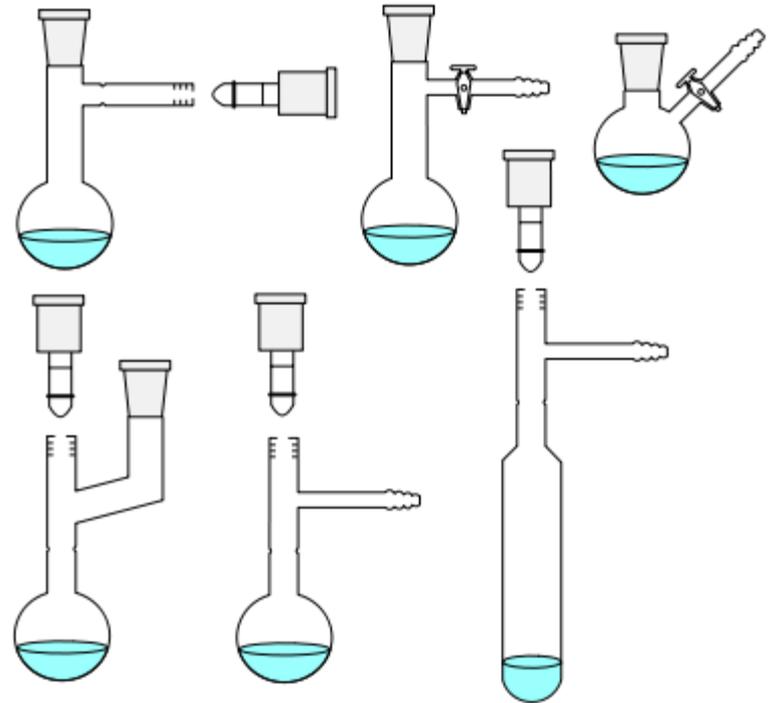
B. Vacuum tubing

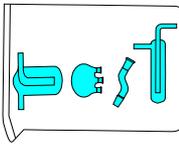
Figure 15.2 Comparison of tubing.



VETRERIA CON PORTAGOMME

Appartiene a questa categoria anche la **vetreria schlenk**, usata per manipolare composti chimici sensibili all'aria, prende il nome dall'inventore Wilhelm Schlenk, chimico tedesco. Si tratta di recipienti di varia forma e capacità, caratterizzati dalla presenza di un braccio laterale con rubinetto di PTFE o vetro smerigliato che permette di farvi il vuoto ed eventualmente riempirli con gas inerte.





PINZE

1. Per fissare giunti



2. Pinze stringitubo o di Hoffmann



3. Per reggere palloni ai ritti (stativi)
con l'ausilio di nodi



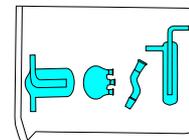
4. Per fissare beaker



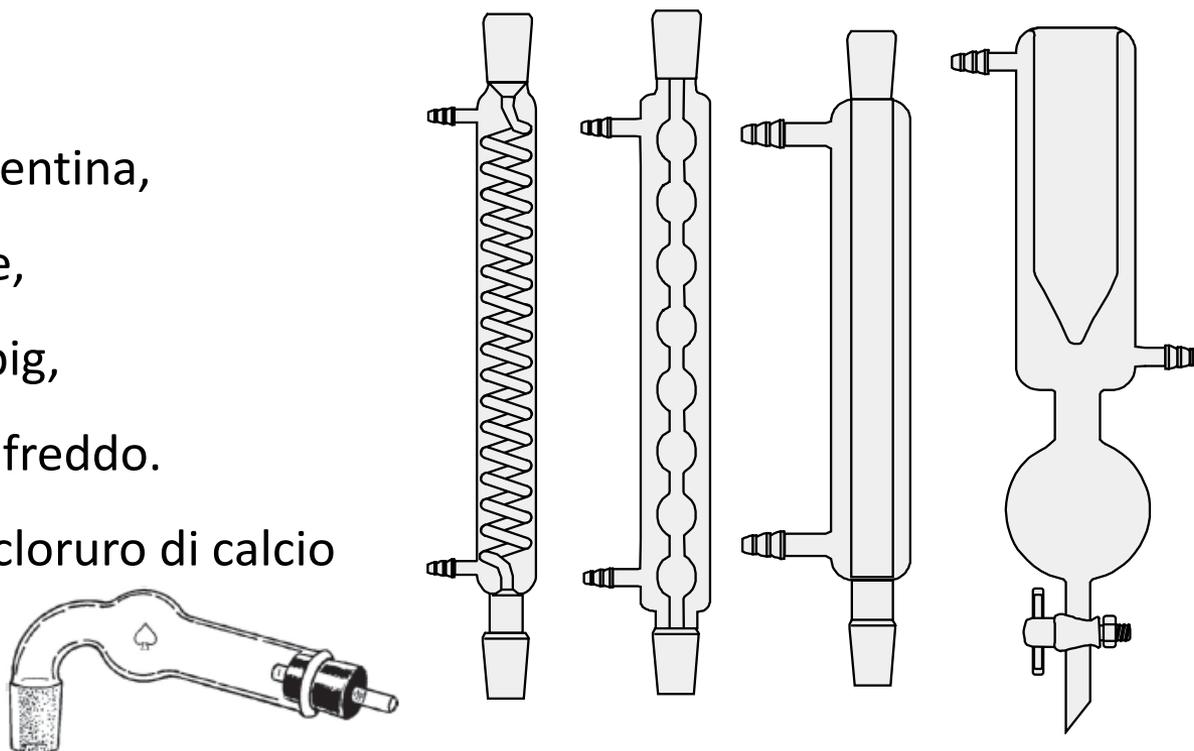
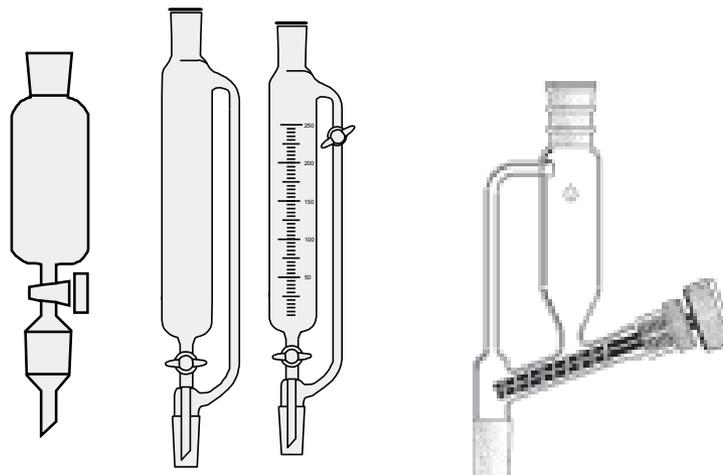
5. Anelli per reggere imbuto



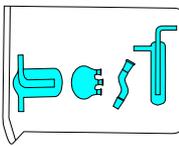
ACCESSORI PER APPARECCHIATURE DI REAZIONE



- ✓ Termometri (ad alcol e a Hg)
- ✓ Imbuti sgocciolatori semplici
o con equalizzatore di pressione
- ✓ Imbuti o palloni per aggiunta solidi
in atmosfera inerte
- ✓ Refrigeranti a serpentina,
a bolle,
di Liebig,
a dito freddo.
- ✓ Tubi di guardia per il cloruro di calcio



PRELIEVO DI REAGENTI LIQUIDI E SOLVENTI



- ✓ Cilindri graduati con e senza tappo
- ✓ Pipette graduate (con propipetta o stantuffo)
- ✓ Pipette automatiche
- ✓ Siringhe



Figure 5.2 Use of a dispensing pump.



Figure 8.1 Glass syringe with Luer lock fitting. Copyright Popper & Sons, Inc.



Figure 8.2 Multifit syringe with Luer lock fitting. Copyright Popper & Sons, Inc.



Figure 8.3 Glass tuberculin syringe with ground glass tip. Copyright Popper & Sons, Inc.

✓ Siringhe

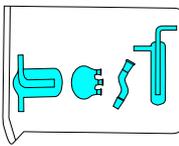


Figure 8.1 Glass syringe with Luer lock fitting. Copyright Popper & Sons, Inc.



Figure 8.2 Multifit syringe with Luer lock fitting. Copyright Popper & Sons, Inc.

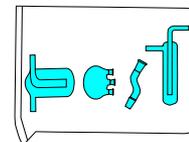


Figure 8.3 Glass tuberculin syringe with ground glass tip. Copyright Popper & Sons, Inc.



Figure 4.15 A syringe pump accepts a variety of sizes of syringes and drives a ram against the plunger at a constant rate. The rate of liquid delivery is variable based on the size of the syringe and the setting of the syringe pump.

IMBUTI



✓ Normali per liquidi



✓ Normali per solidi

✓ Separatori

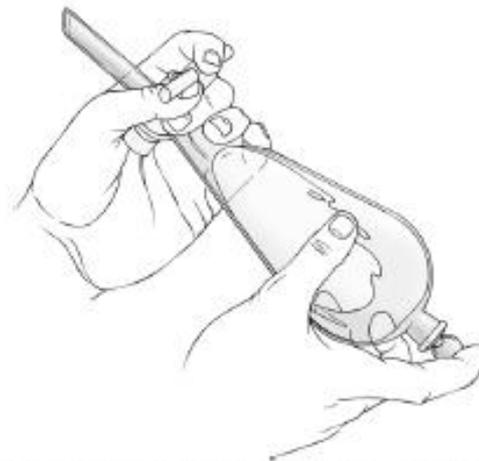
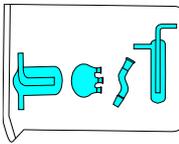


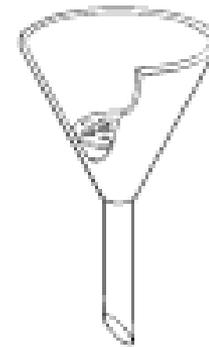
Figure 12.6 The correct way of shaking and venting a separatory funnel.

IMBUTI



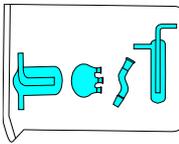
Per filtrazioni sotto vuoto:

- **Buchner** (+ filtro di carta): per pari capacità, maggior superficie filtrante, maggior efficienza, maggior rischio di perdere solido adeso al filtro di carta
- **Hirsh** (+ filtro di carta): minor superficie filtrante, minor efficienza, minor rischio di perdere solido adeso al filtro di carta
- **Sinterizzati**: con setto di vetro poroso che non necessita di filtro. Si differenziano per le dimensioni dei pori: G3 (più ampi), G4 (+ piccoli) si intasano facilmente.



Hirsch
funnel





TUBI

- Per H₂O, o gas a medie pressioni: morbidi, vanno fissati ai portagomme con fascette stringitubo per evitare che variazioni di pressione delle condutture li sfilino con conseguenti allagamenti.
- Per basse pressioni: di gomma più spessa per evitare che le pareti collassino a causa del vuoto.
- Per H₂O, o gas ad alte pressioni: di gomma con una rete all'interno che li rende molto resistenti
- Per gas metano: specifici, a norma di legge.

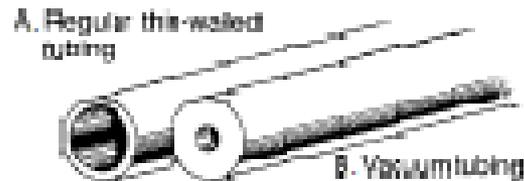
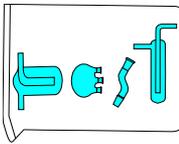
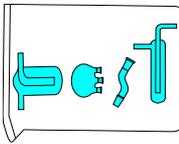


Figure 16.2 Comparison of tubing.



LAVAGGIO VETRERIA

- Effettuare lavaggio **subito dopo l'uso**: si evitano rotture e conoscendo l'inquinante si può fare un lavaggio mirato
- Soluzioni di acidi, basi e sali inorganici semplicemente con **acqua** (tracce di Hg, Ag, Cu o altri metalli con HNO_3 o acqua regia (HNO_3 conc. +2 HCl con) AgCl con NH_3 , solfuri o residui di sostanze riducenti con ossidanti e viceversa (es. MnO_4 con $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, Fe^{3+} con HCl conc.).
- Sostanze organiche molto polari con acqua, acidi organici con acqua basica e basi organiche con acqua acida,
- Sostanze organiche lipofile con bagni di acqua contenente **tensioattivi** specifici per vetreria di laboratorio, oppure con acetone o altri solventi organici.
- Il silicone dei giunti va prima asportato con carta assorbente, CH_2Cl_2 o con una soluzione di EtOH satura di NaOH.
- Residui difficilmente eliminabili con questi metodi possono essere asportati con miscele di H_2SO_4 contenenti forti ossidanti come Cr_2O_6 (non più in uso per l'elevata tossicità del Cr VI R 45) o Persolfato di ammonio ($(\text{NH}_4)_2\text{S}_4\text{O}_8$).



ASCIUGATURA ED ESSICCAMENTO

- All'aria
- In stufa a 100°C
- Prima con acetone e poi con aria calda (phon) o vuoto se serve subito
- Attenzione che spesso non è necessario asciugarla se poi dovrà contenere soluzioni acquose (imbuti separatori!)
- Se dovrà contenere solventi anidri, allora si essicca con cura lasciandola almeno 6 ore in stufa a 100 °C e poi lasciandola raffreddare in essiccatore o sotto azoto altrimenti si ricopre di un velo di umidità.
- Si può anche flambare sottoponendola a cicli vuoto/azoto



Rastrelliera per vetreria

Tappi normalizzati



Essiccatore

