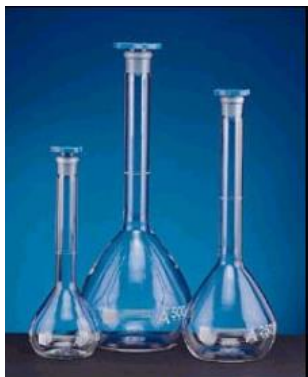


APPARECCHIATURE

23.09.24

progettazione, montaggio e utilizzo razionale



Per le immagini digitare su google ad esempio [lab tools](#) o [lab equipment](#)

Per prezzi anche dei reattivi un sito ben fornito

<http://www.sigmaaldrich.com/italy.html>

PROGETTARE UN ESPERIMENTO

Prima di effettuare un qualunque esperimento è necessario definire esattamente tutte le condizioni e valutare i seguenti parametri:

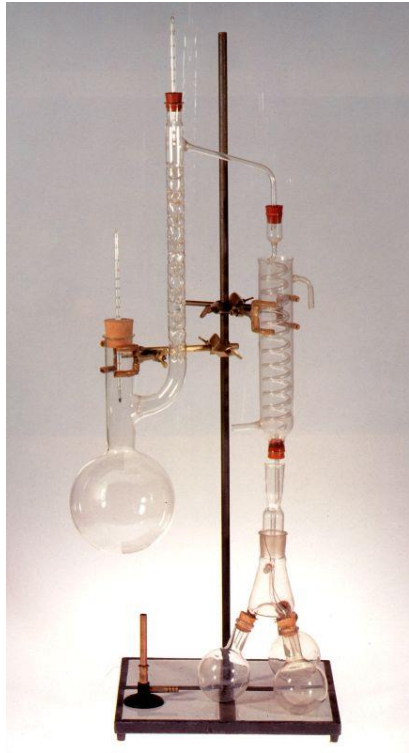
0) I fattori di rischio ai quali si va incontro durante tutte le fasi dell'esperimento: solo dopo questa fondamentale valutazione si può procedere con le successive opportune scelte

1) Materiale di cui deve essere fatta l'apparecchiatura:

Ad esempio

Vetro:

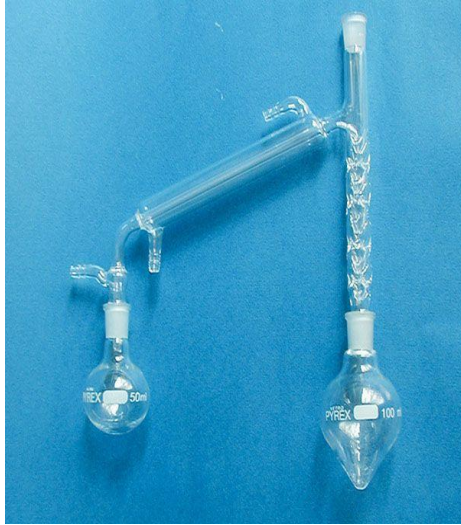




VETRO: è il **materiale** + **usato:** relativamente **inerte e facile da lavorare**. Una volta riscaldato può essere modellato nelle forme più disparate.

Costituzione del vetro: SiO_2 (silice al 70% o anche $>$) e da altri componenti in $<$ % come Na_2O , CaO , MgO , Al_2O_3 , B_2O_3 .

Strumentazione **superata:** vedi l'uso di raccordi in gomma o sughero



Vetri che tengono bene la variazione di temperatura e quindi molto adoperati: Duran, Pyrex e al borosilicato: ricchi di SiO_2 e di B_2O_3 .

Hanno piccolo coefficiente di dilatazione lineare
→ adatti ad essere riscaldati, adatti per apparecchiature con pareti molto spesse a cui conferiscono relativa resistenza **meccanica** e **termica**. Molto usati per lavori di soffieria.

Strumentazione **moderna**: vedi raccordi normalizzati in vetro.

plasticheria: un'alternativa al vetro:

se non si necessita di grandi precisione e accuratezza, se non si deve scaldare e in presenza di sostanze poco aggressive, si possono usare recipienti e apparecchiature in polietilene, polivinilcloruro, teflon, policarbonato, ...

Vantaggi: infrangibili e meno costosi del vetro, molto pratici, spesso usa e getta.

Svantaggi: si rovinano più facilmente del vetro, opachi, poco precisi e poco accurati, non adatti al riscaldamento e più difficili da lavare.



Asciugare i recipienti in plastica richiede tempo

Li si possono mettere su una rastrelliera e aspettare



Più sono piccoli e più tempo ci vuole per asciugarli

Anche per questo conviene usare recipienti usa e getta

Acciaio: resiste bene alle sollecitazioni meccaniche e alla pressione ma costoso, non è trasparente e può reagire con certi composti. Può andare bene per apparecchiature grandi ma non è pratico per piccoli oggetti.



2) Scala della reazione → quantità complessiva di reattivi e prodotti → **giuste dimensioni delle apparecchiature:**

- non troppo grandi perché si possono perdere reattivi e prodotti sulle pareti dei recipienti
- non troppo piccole perché reattivi e prodotti possono cadere fuori dai recipienti

in entrambi i casi si influenzerebbe la resa delle reazioni.

I recipienti non dovrebbe mai essere riempiti per più di metà del loro volume (ci sono poche eccezioni)

3) Ambiente di reazione → solventi da usare e accorgimenti da prendere per evitare il contatto con l'aria o l'umidità o la dispersione nell'ambiente (**pericolo**: tossicità, inquinamento, puzze, ...).



4) Prevedere l'aggiunta o il prelievo di sostanze durante la reazione
→ prevedere se si devono prelevare o aggiungere liquidi, solidi o gas in sicurezza.



5) Agitazione → agitatore meccanico
o magnetico o tavolino agitatore.



- 6) Temperatura di reazione → riscaldatore e termometro di che tipo? Servono la corrente elettrica o il gas?
- 7) Bisogna raccogliere o recuperare i gas che si formano? Sono tossici? Bisogna usare una cappa aspirante o addirittura biohazard
- 8) Come separare, raccogliere e conservare i prodotti?



Apparecchiature più comuni in un lab chimico



E' fondamentale riconoscere le varie apparecchiature in laboratorio e saperle usare razionalmente

Dopo la progettazione dell'esperienza, si scelgono le attrezzature razionalmente

- progettare l'apparecchiatura facendo uno schizzo ragionato e solo infine montarla.
- montaggio deve essere solido per evitare cadute e rotture

adoperare i supporti



anello reggiimbuto

pinze



morsetti





Non tenere i recipienti con le mani e senza guanti soprattutto quando si effettua un travaso!!!

Può essere molto pericoloso: la soluzione potrebbe essere tossica, corrosiva, irritante, bollente, colorante, puzzolente, ...

Errori qui commessi.

l'operatore non indossa il camice né i guanti, mancano supporti e pinze. Si potrebbe spandere il contenuto sulle mani inoltre il recipiente potrebbe rovesciarsi.



Usare i supporti adatti per quanto più è possibile per fissare le attrezzature

Non sempre si trova in commercio l'attrezzatura completa che serve!!!

Si progetta l'apparecchiatura completa, quasi sempre in vetro, si comprano i vari pezzi, e quelli che non si trovano in commercio, li si fa "soffiare" da un vetraio industriale.

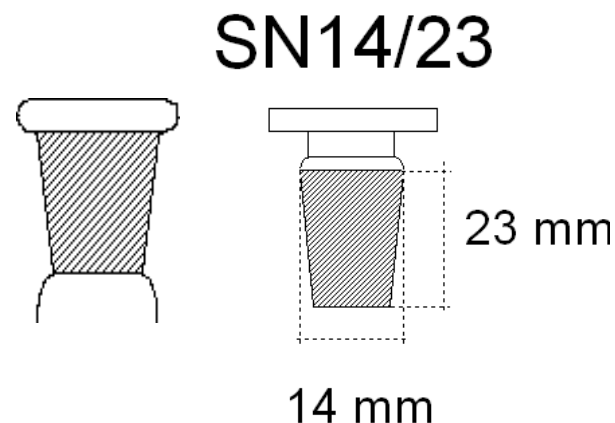


Per la connessione di attrezzature diverse in **vetro** si usano spesso **giunti conici smerigliati normalizzati**

Ogni giunto conico è contraddistinto da due numeri che sono rispettivamente:

1- diametro del maschio nel punto più largo in mm

2- lunghezza del maschio in mm



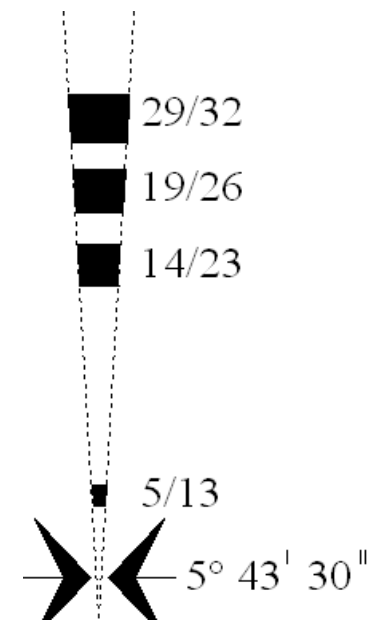
Smerigliato = la sua superficie è molto regolare e lucida, senza imperfezioni in modo da garantire una ottima aderenza tra maschio e femmina.

Normalizzato = la geometria segue una "norma" internazionale in modo da assicurare la completa connettività tra apparecchiature acquistate ovunque e di qualunque marca.

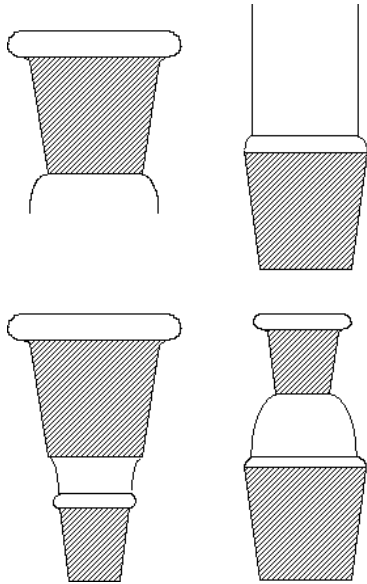
es. **SN 14/23** e **SN 29/32** sono i giunti conici più usati.



Sono tutti sezioni di un unico cono con angolo al vertice di poco meno di 6° .



adattatori



I coni vanno lubrificati con opportuni grassi inerti; (ai siliconi)

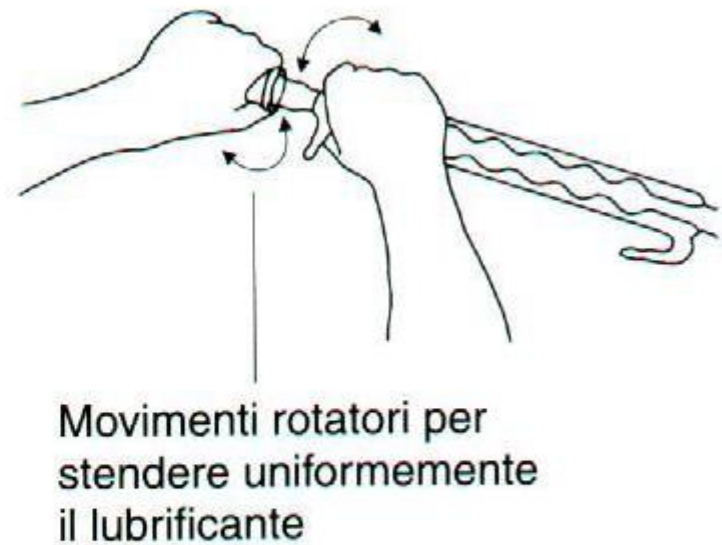
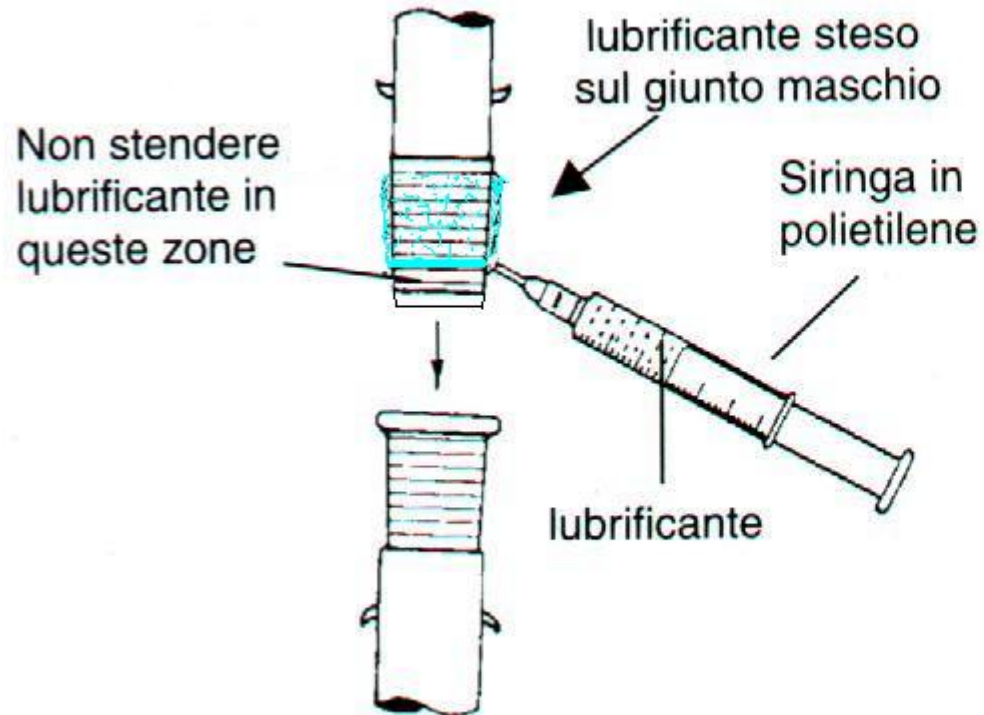
- quando si effettua il vuoto, per aumentare la tenuta;
- quando si usano basi forti;
- quando si riscaldano i recipienti per cui il vetro si dilata ed i giunti possono incastrarsi e rompersi.



adattatore femmina 29/32 maschio 14/23

adattatore femmina 14/23 maschio 29/32





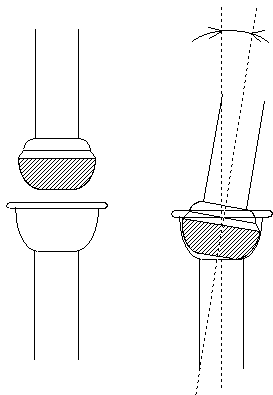
pinze di Keck per bloccare giunti conici



I coni smerigliati talora sono dotati di gancetti di vetro utili per tenerli uniti con molle in acciaio o elastici

In alternativa si usano vari tipi di pinze di plastica o metallo
pinze di Keck

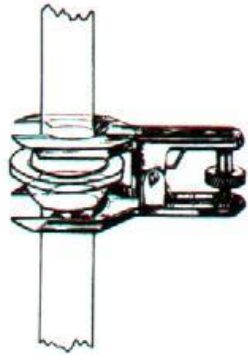
Giunti sferici smerigliati normalizzati



Consentono piccole
rotazioni e flessioni



raccordi - adattatori



Per tenere assieme i giunti sferici si
adoperano apposite **pinze per raccordi sferici**

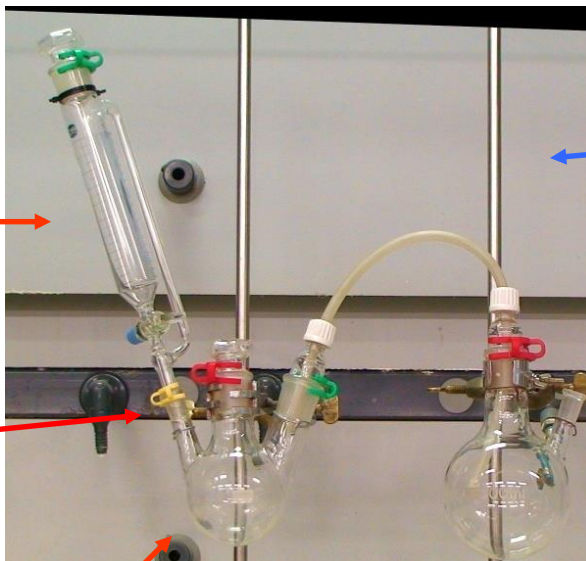
Apparecchiatura in vetro costituita da vari componenti connessi con coni normalizzati

imbuto

gocciolatore con
compensatore di
pressione

pinze di Keck
per la tenuta

pallone a 3 colli norm.
uno 14/23 e due 29/32



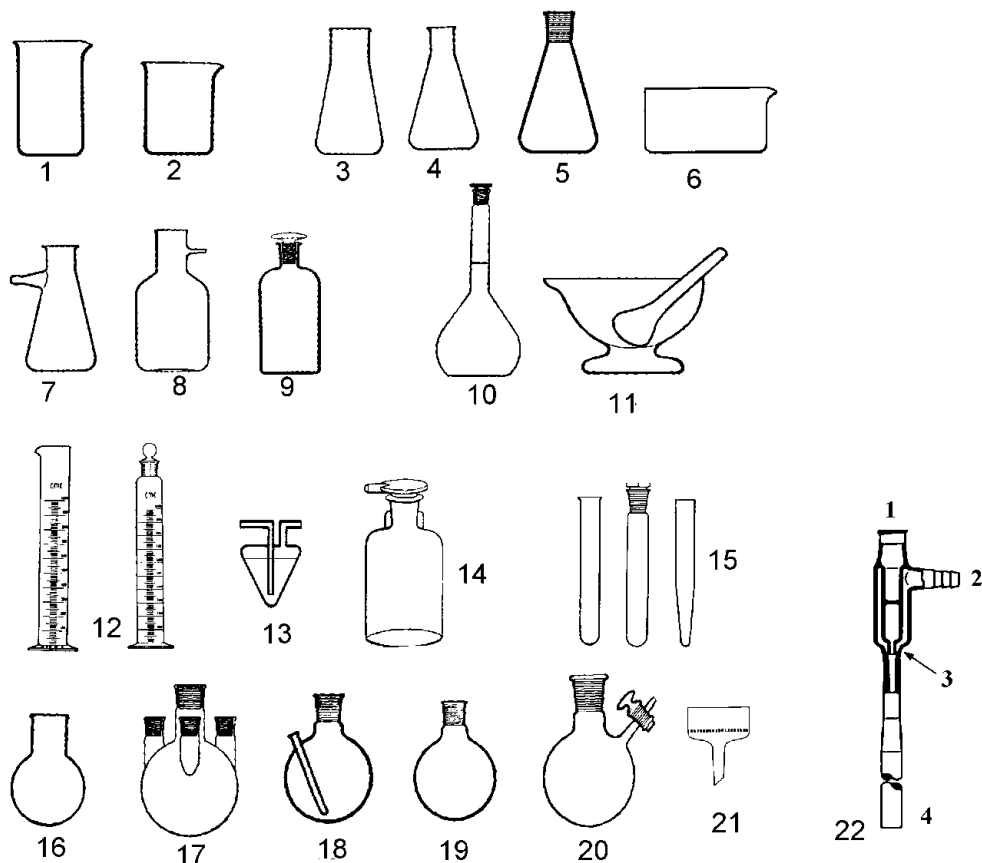
supporto

pallone a 2 colli norm.
14/23 e 29/32



Esempio di montaggio di apparecchiatura non commerciale con componenti di marche diverse connessi con coni normalizzati.

ATTREZZATURE DI UN LABORATORIO



1-2 becher, 3-5 beuta, 6
cristallizzatore

7-8 beuta-bottiglia codata da
vuoto

9 bottiglia con tappo
smerigliato/normalizzato

10 matraccio tarato, 11 mortaio
con pestello, 12 cilindri graduati

13 gorgogliatore, 14 bottiglia
con contagocce, 15 provette,

16-20 palloni da reazione a 1 o
più colli smerigliati/normalizzati
21 imbuto di Büchner

22 pompa aspirante ad acqua

Pinze varie



Mohr



Hoffman



a doppia curvatura per
crogioli



per burette



Spatole: per trasferire solidi



Sono fatte di materiali relativamente inerti, di solito acciaio.

Le forma e le dimensioni vanno scelte a seconda della natura e della quantità del solido da trasferire.



per relativamente grandi quantità di soluto
in grani grossi: es. NaOH



per quantità modeste di soluto in grani
piccoli o polveri

Recipienti adatti a **contenere**, non a misurare

beute o matracci di
Erlenmeyer



provette in plastica



provette in vetro

5 - 20 mL



becker

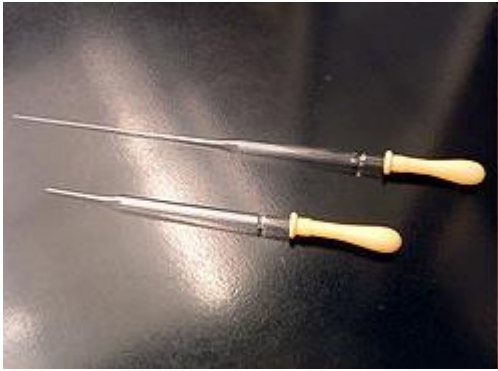


provetta conica in policarbonato
Eppendorf con tappo $V = 1 - 0.2 \text{ mL}$



provetta conica in polipropilene Falcon
con tappo $V = \text{da } 15 \text{ mL in su}$

Per prelevare ed aggiungere piccole aliquote senza misurare



pipette di Pasteur in vetro con tettarella in lattice:



pipette di Pasteur in plastica monouso

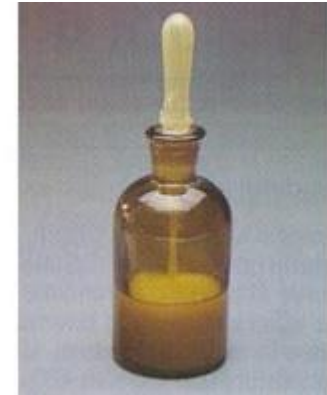
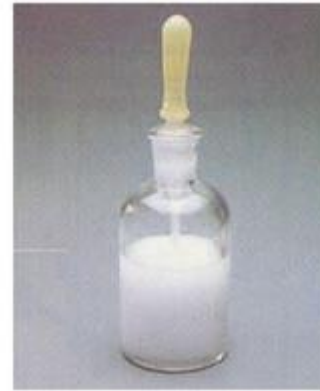
1 goccia circa $50 \mu\text{L}$

20 gocce = circa 1 mL

Bottiglie di **Ranvier** in vetro o in plastica con contagocce smerigliato a tenuta.

molto pratiche

difetto: può incastrarsi il tappo



Per mescolare

si usano comunemente delle
bacchette in vetro



ancoretta

più comodo per mescolare: si mette nella
soluzione un'ancoretta magnetica e si
appoggia il contenitore su un agitatore
magnetico





agitatore meccanico con asta ed elica
per soluzioni viscosi: più potente dell'agitatore
magnetico ma anche più ingombrante

provette: si mescolano con agitatore vortex



agitatore multiplo
per provette Eppendorf



bottiglie e contenitori vari: si mescolano
con agitatore a scuotimento



Per preparare soluzioni con concentrazione espressa in **molarità**
matracci tarati



V solo interi:

1, 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000, 2000 mL

I matracci tarati hanno una tacca di riferimento sul collo: il volume totale della soluzione contenuta è quella scritta sul matraccio solo se sono riempiti **esattamente fino alla tacca**.

La superficie dei liquidi non è dritta ma forma un menisco concavo che è tanto più evidente quanto più è stretto il recipiente.

Tutti i recipienti per misure di volume sono tarati per un menisco che sia tangente alla tacca nel punto più basso.



matraccio tarato



ingrandimento della zona
della tacca di riferimento

PER REAZIONI CHE VANNO SCALDATE

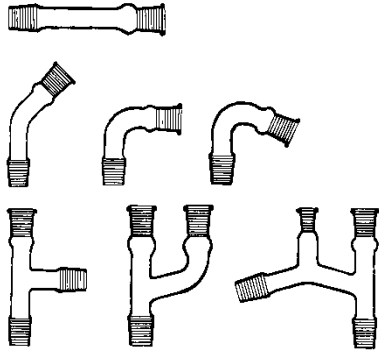


Palloni da reazione in vetro Pyrex o Duran di vari volumi, a uno o più colli normalizzati con diverso diametro

Il vetro pyrex (duran o borosilicato) ha un piccolo coefficiente di dilatazione lineare o volumetrico per cui resiste relativamente bene al riscaldamento senza rompersi.



raccordi vari smerigliati/normalizzati



imbuti: servono a trasferire liquidi o solidi



a gambo largo per
travaso di polveri

In vetro o plastica: ne esistono di innumerevoli dimensioni.

Attenzione: nel trasferimento di solidi tendono a intasare il gambo.

Scegliere l'imbuto con gambo dal diametro corretto che entri nel recipiente ma non sia troppo stretto.

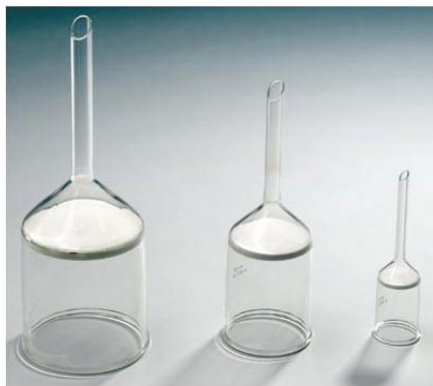
imbuti filtranti: servono come supporti per filtrazioni per separare liquidi da solidi



imb. filtrante di
Buchner in porcellana



imb. filtrante di
Hirsch in porcellana

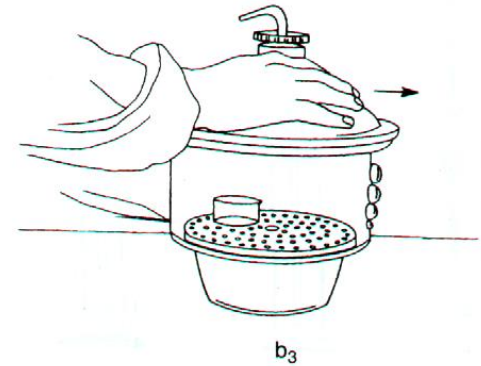


imb. filtrante di Buchner
in vetro con setto poroso



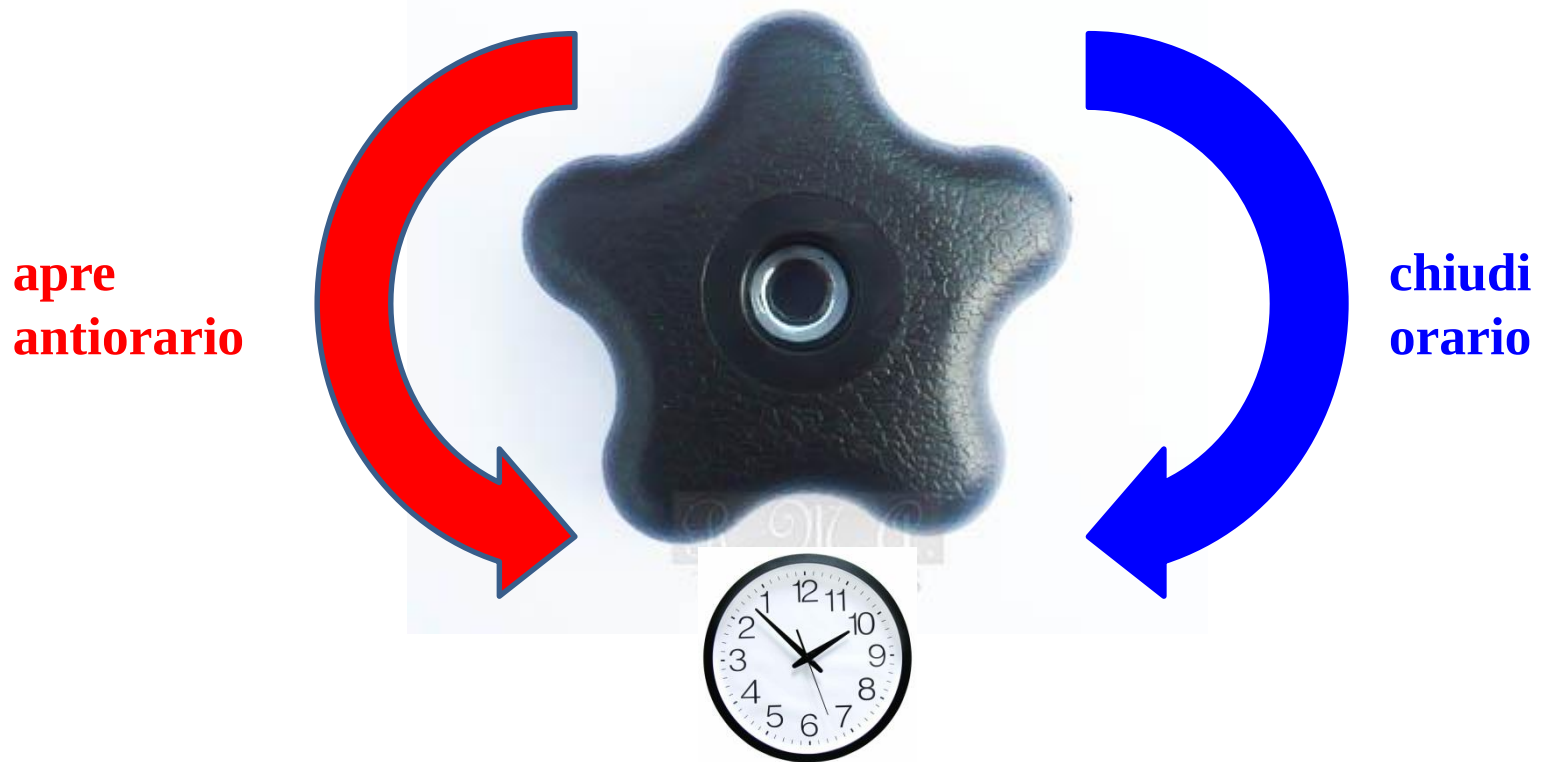
imb. filtrante di Hirsch
in vetro con setto poroso

Essiccatori: per conservare solidi lontano dall'umidità dell'aria:
con e senza raccordo per attaccare la pompa a vuoto



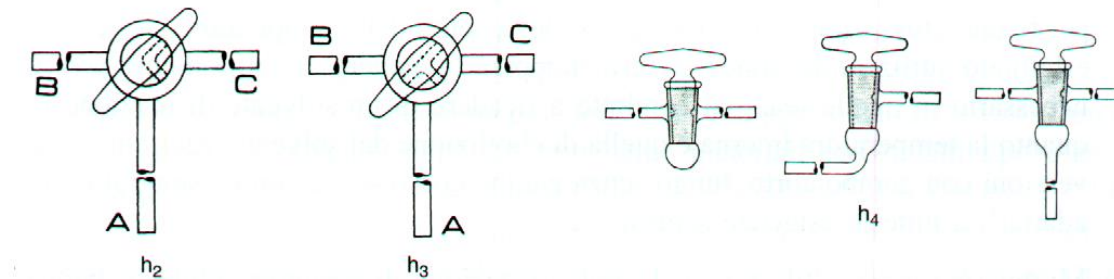
Sul fondo, sotto la piastra di ceramica, si mette un composto essiccante fortemente igroscopico come ad es. CaCl_2 o Na_2SO_4 . Il recipiente con la sostanza da mantenere secca viene messo sopra la piastra di ceramica.

Da che parte si apre o chiude un normale rubinetto per l'acqua?



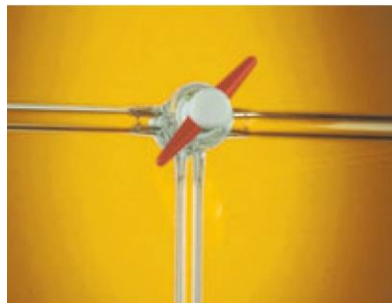
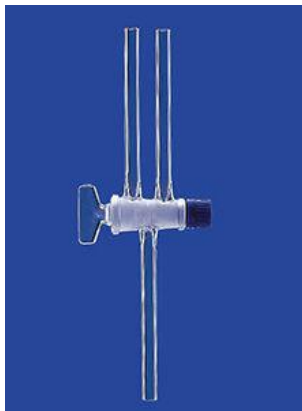
apre - antiorario notare la stessa iniziale
chiudi - orario

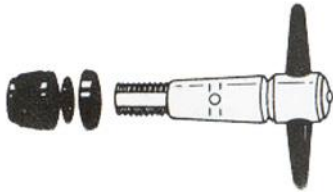
Per collegare assieme recipienti o tubi e regolare i flussi di liquidi o gas



Rubinetti vari a 2 o più vie

L'intera struttura del rubinetto è in vetro eccetto il **maschio** che di solito è in teflon (inerte e autolubrificante).





Rubinetti a 2 vie. Non funzionano come i rubinetti del lavandino

