

MONTAGGIO E PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE

Definire esattamente condizioni sperimentali e valutare i seguenti parametri:

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

Es. vetro non per apparecchiature in pressione o sollecitate meccanicamente.

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

3) Ambiente di reazione → solventi da usare e accorgimenti per evitare il contatto con l'aria o l'umidità.

4) Aggiunta o prelievo di sostanze durante la reazione → prevedere se si devono prelevare o aggiungere liquidi, solidi o gas.

5) Agitazione → agitatore meccanico o magnetico.

6) Temperatura di reazione → termometro.

7) Svolgimento di gas che se sono tossici vanno raccolti ed intrappolati.

8) Uso della corrente elettrica per riscaldare o per controllare la reazione tramite elettrodi.

9) Raccolta e separazione dei prodotti.



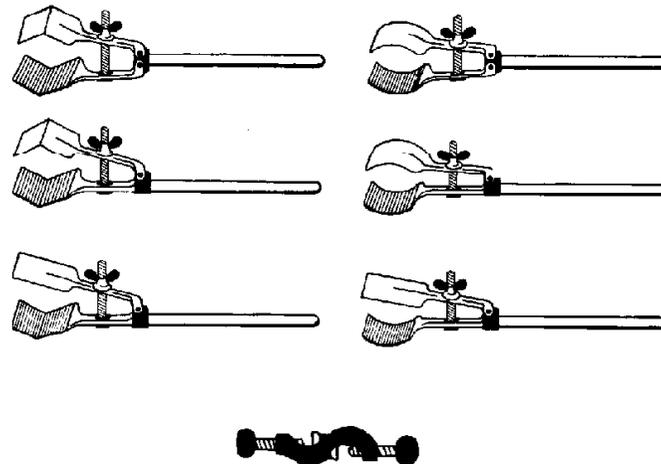
Beaker & Bunsen Muppet Show

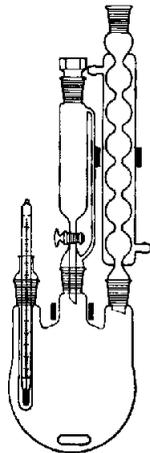
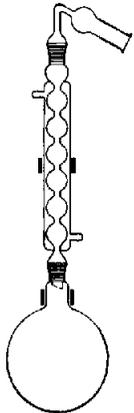
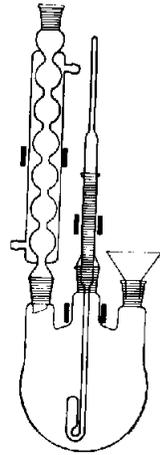
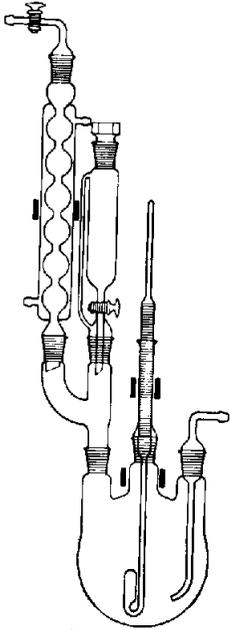


bruciatore di Bunsen con beuta su
treppiede e reticella spargifiamma

Dopo la valutazione,

- progettare l'apparecchiatura facendo uno schizzo ragionato e solo infine montarla.
 - montaggio deve essere solido per evitare cadute e rotture
- adoperare i **supporti** con le **pinze** ed i **morsetti** per fissare la vetreria.





VETRO: relativamente inerte e facile da lavorare.

Una volta riscaldato può essere modellato nelle forme più disparate.

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

DURAN 50 ed il **Pyrex**: ricchi di SiO_2 e di B_2O_3 .

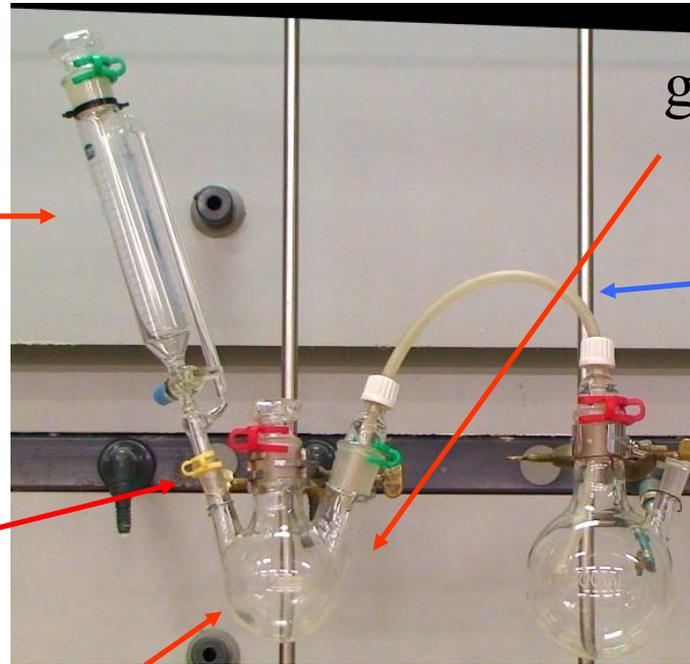
Piccolo CDTL → per apparecchiature con pareti molto spesse a cui conferiscono grande resistenza

meccanica e **termica**. Adatti per lavori di soffiaria.

imbuto
gocciolatore con
compensatore di
pressione

pinze di tenuta

pallone a 3 colli normalizzati:
uno 14/23 e due 19/32



gorgogliatore

supporto

pallone a 2 colli
14/23 e 19/32

Giunti conici smerigliati normalizzati

Per l'intercambiabilità di attrezzature di marche diverse.

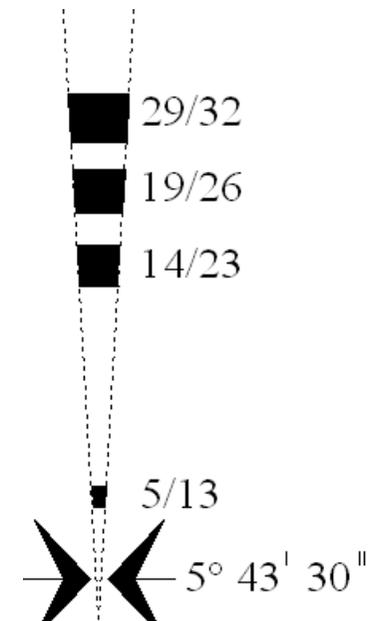
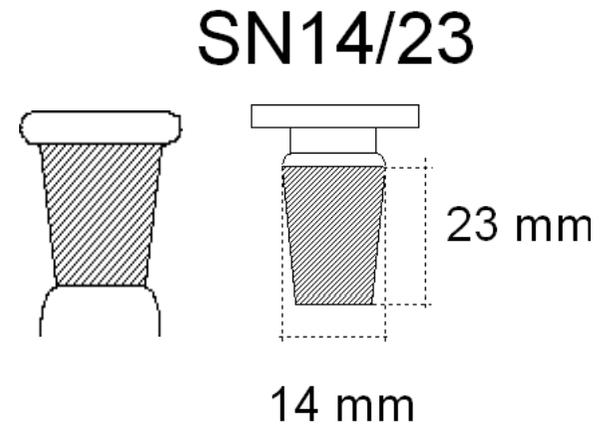
Ogni giunto conico è contraddistinto da due numeri:

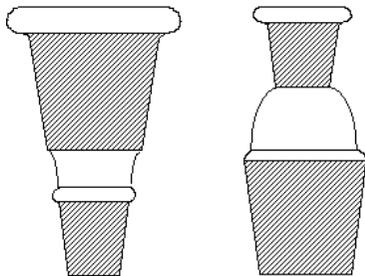
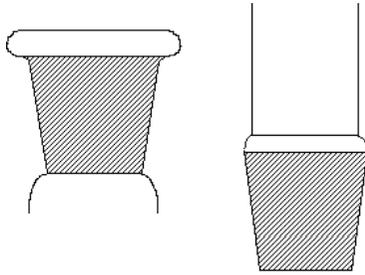
- 1- diametro del maschio nel punto più largo
- 2- lunghezza del maschio

entrambi in mm

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

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



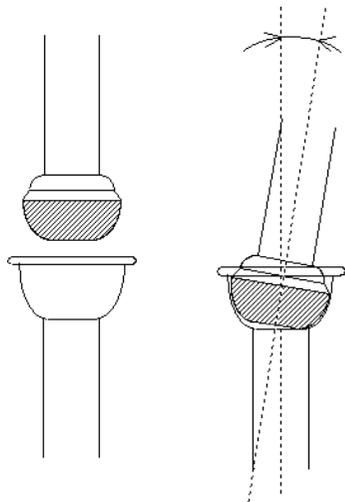


adattatori

Lubrificazione con opportuni grassi inerti;
(siliconi)

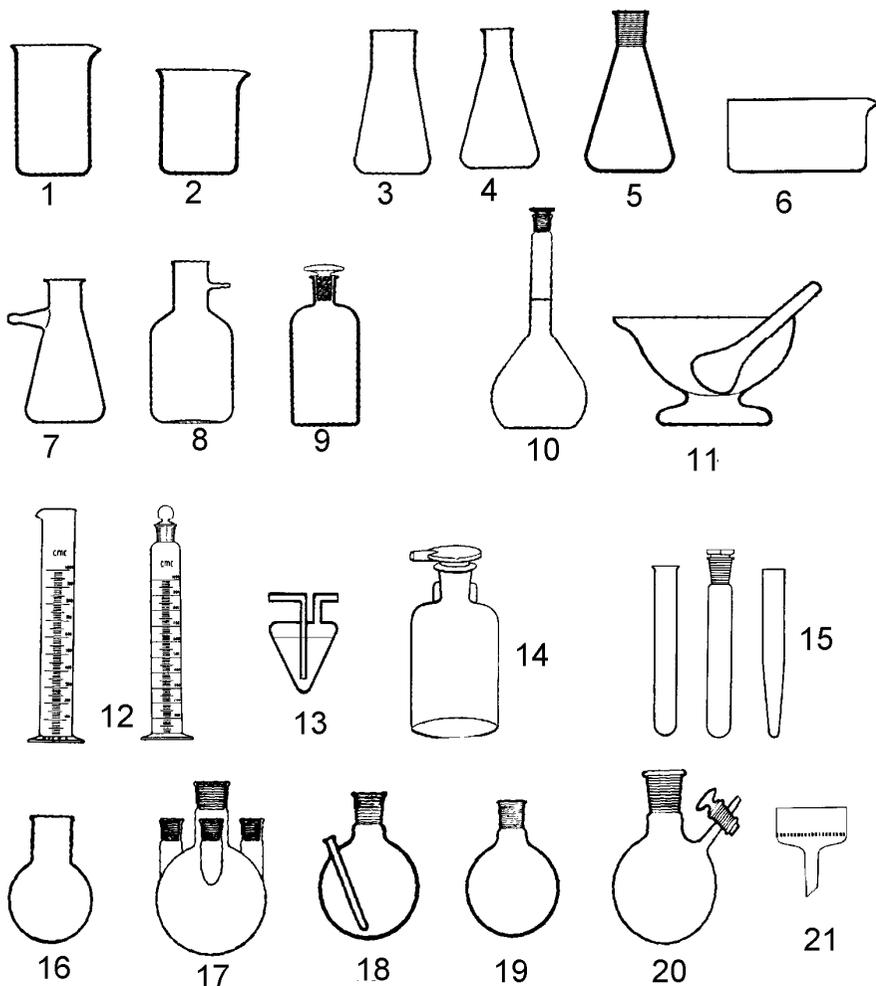
- quando si effettua il vuoto, per aumentare la tenuta;
- quando si usano basi forti;
- quando si riscaldano i recipienti per cui il vetro si dilata ed i giunti possono incastrarsi e rompersi.

Giunti sferici smerigliati normalizzati



raccordi - adattatori

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,

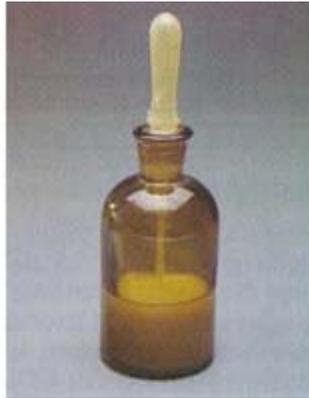
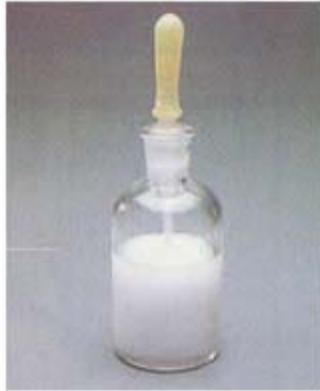
16-20 palloni da reazione a 1 o
più colli smerigliati/normalizzati

21 imbuto di Büchner

22 pompa aspirante ad acqua

1-10: recipienti per contenere marchiati **TC**

12: recipienti per fornire marchiati **TD**



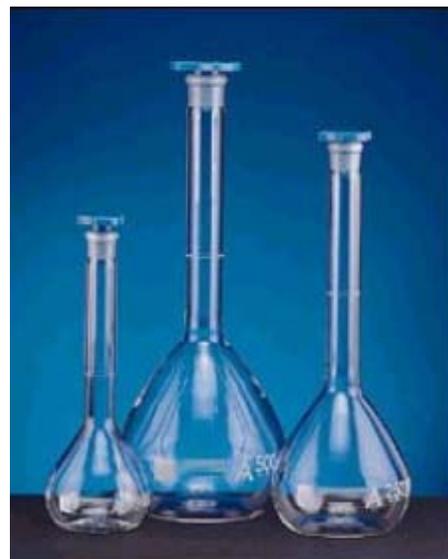
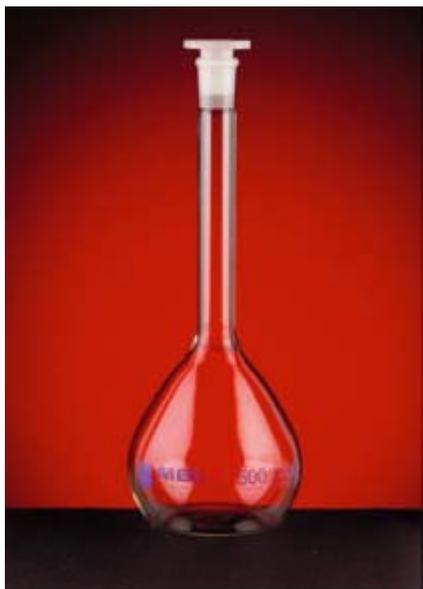
bottiglie di Ranvier con
contagocce



becher



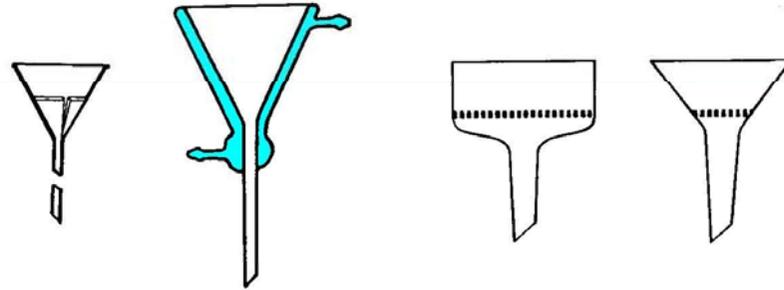
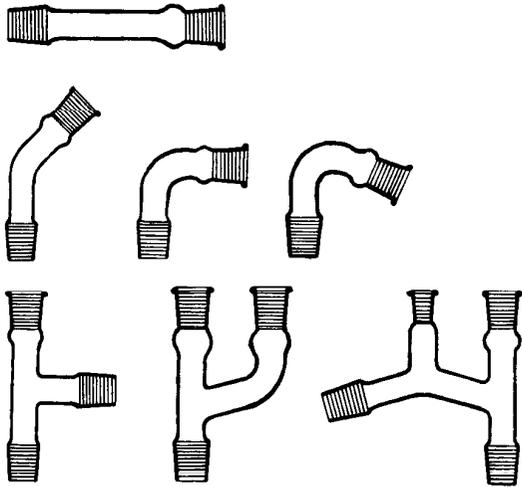
beuta o matraccio di Erlenmeyer



matracchi tarati

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

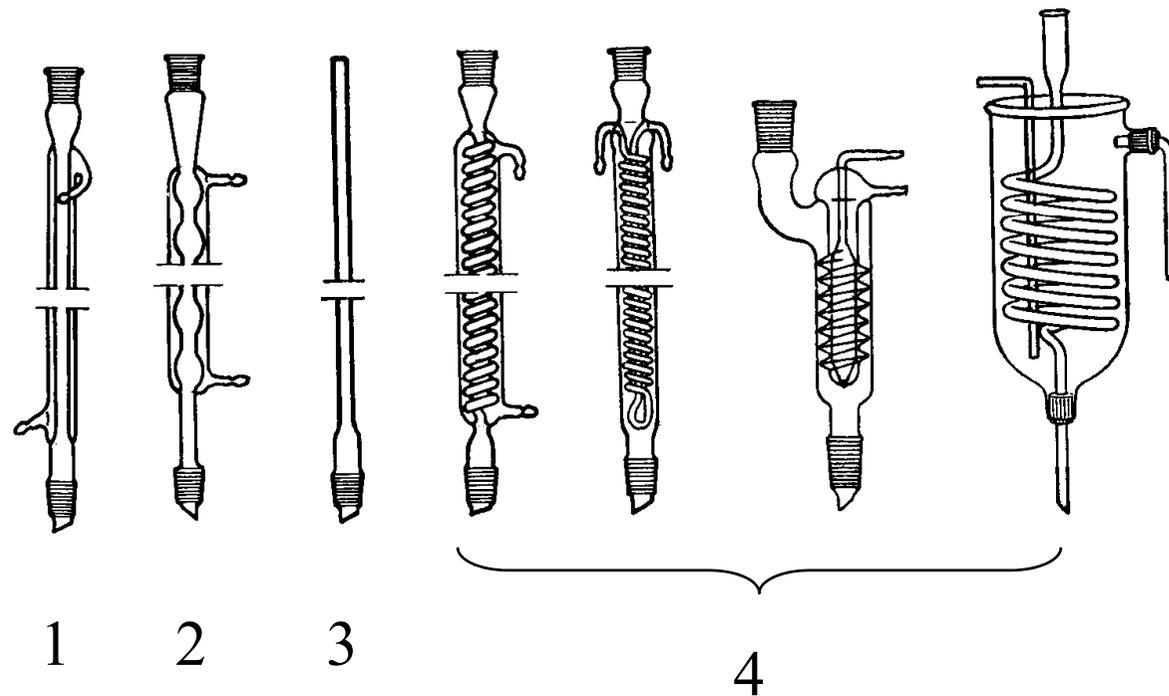
raccordi vari smerigl/normal



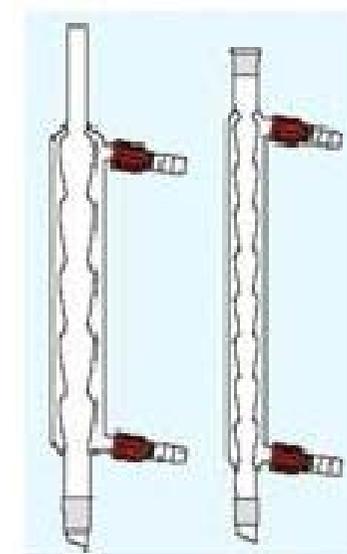
imbuti e imbuti filtranti

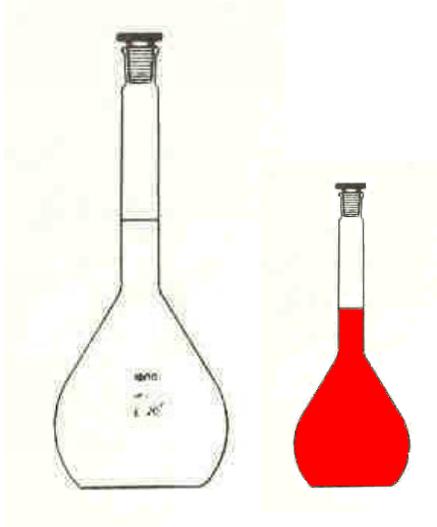


essiccatori

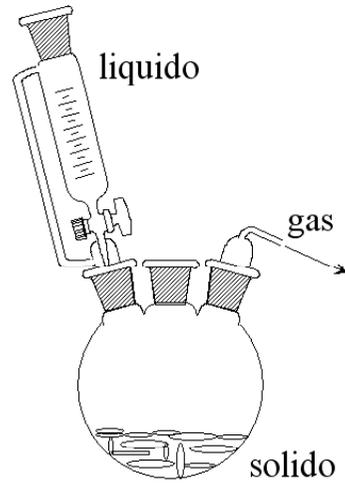


- 1 Colonna refrigerante dritta di Liebig
- 2 Colonna refrigerante a bolle di Allihn
- 3 Canna in vetro
- 4 Refrigeranti a serpentina



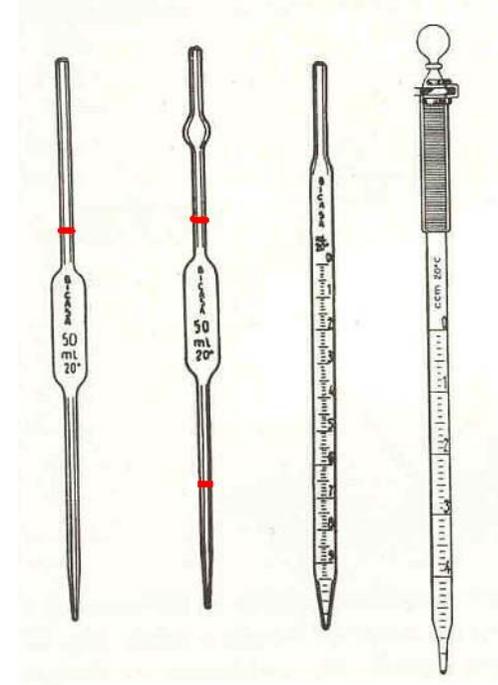


matraci tarati
recipienti TC



pallone a tre colli con
imbuto gocciolatore

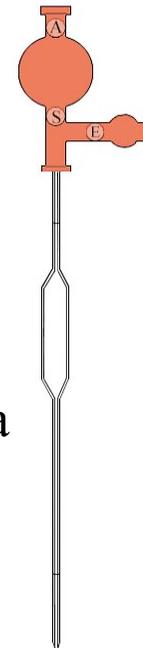
pipette



imbuto gocciolatore con
compensatore di pressione

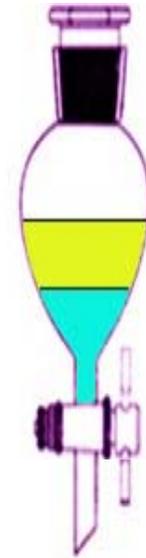
recipienti TD

pipetta tarata
con propipetta



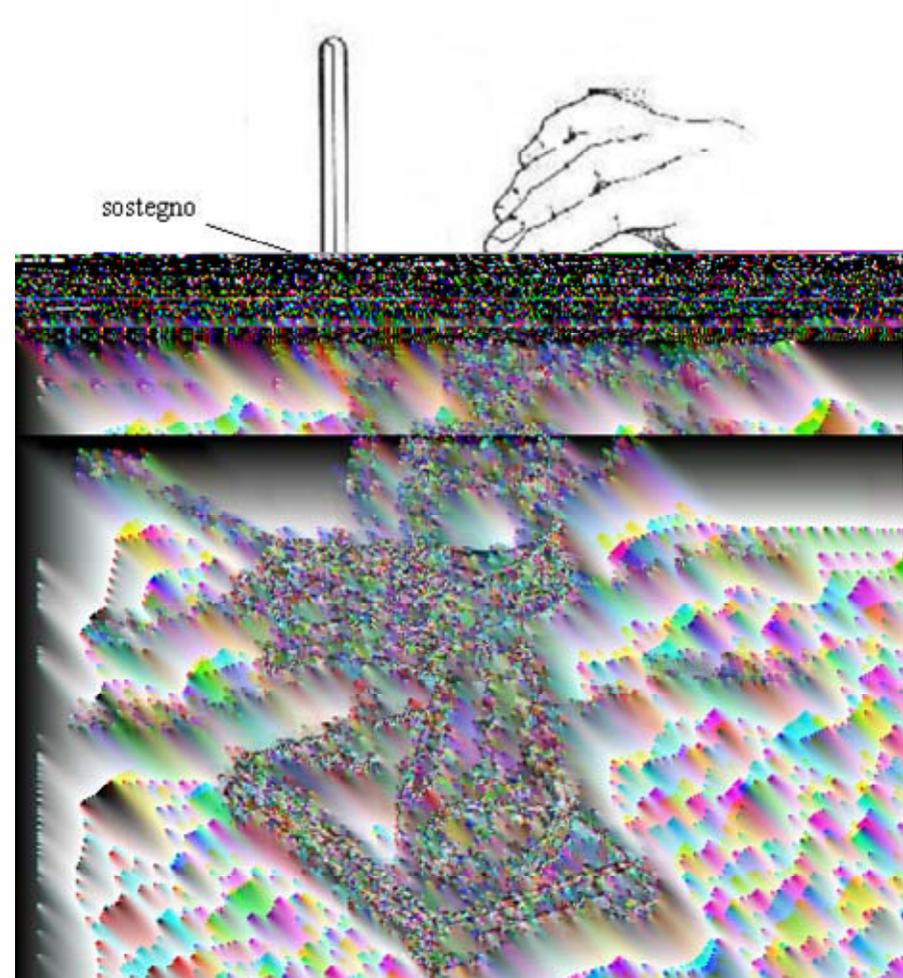
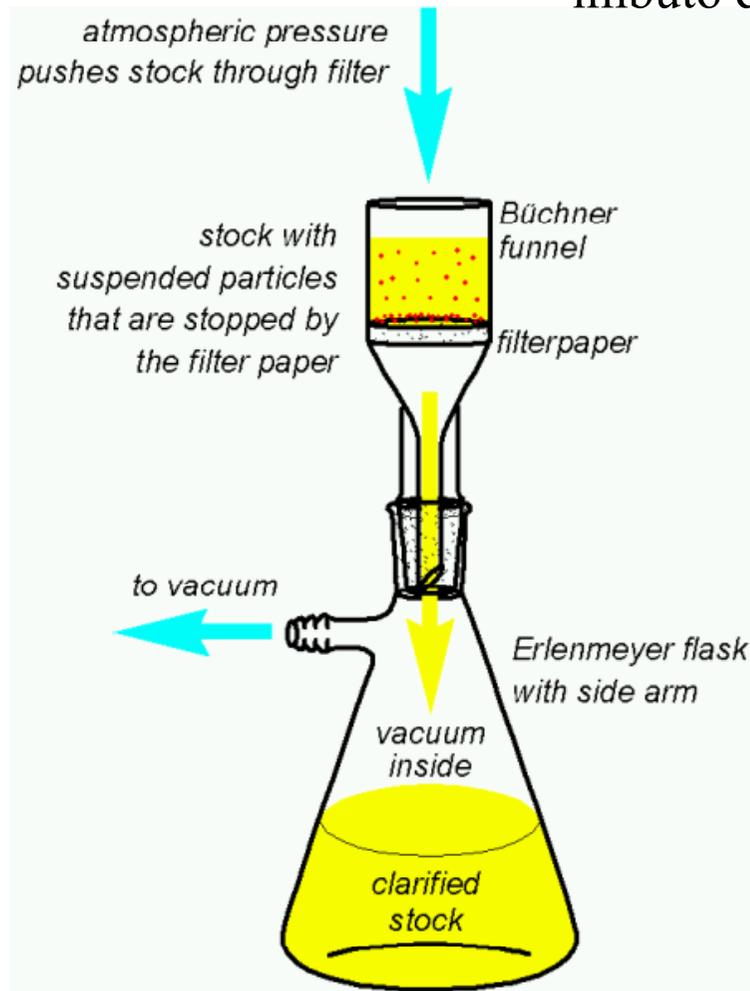
propipetta





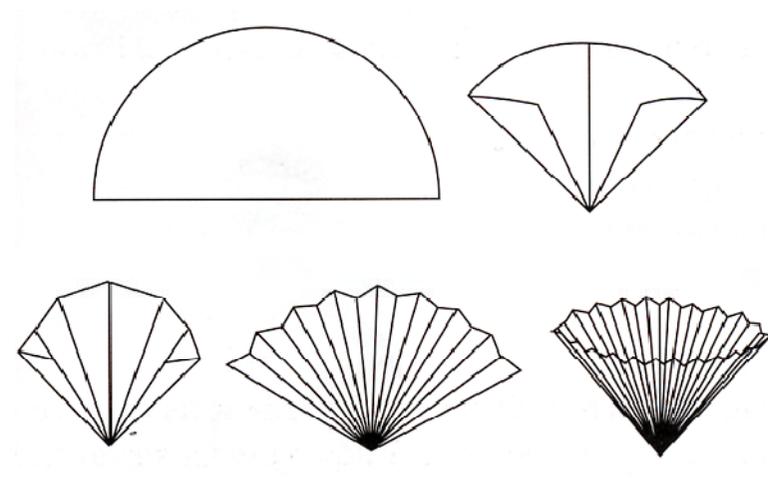
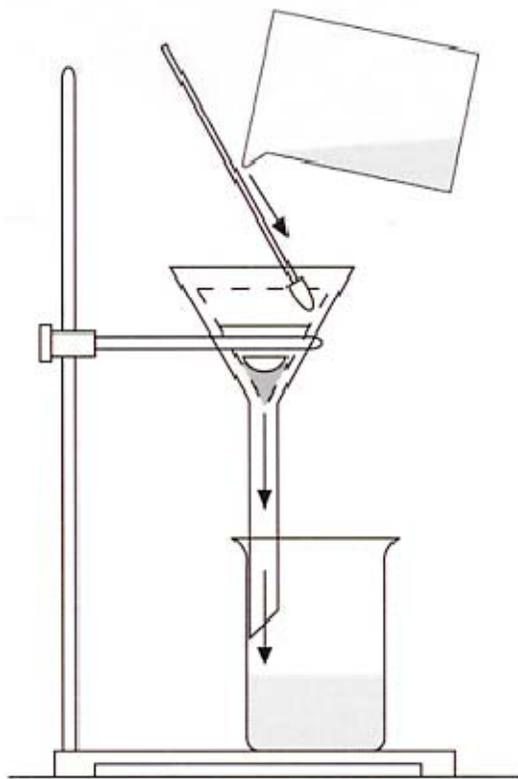
imbuti separatori

imbuto di Büchner per filtrazione

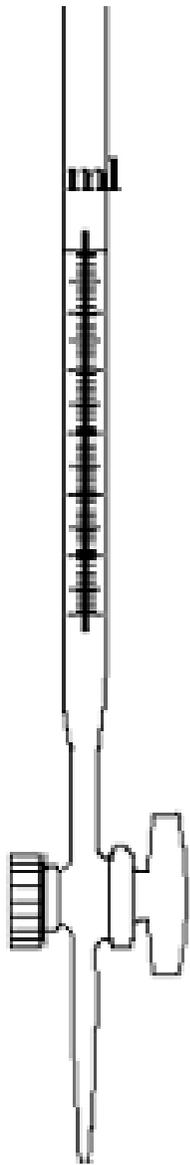


USO: si vuol separare un liquido da un solido e si vuol tenere il **solido**

filtrazione per depressione

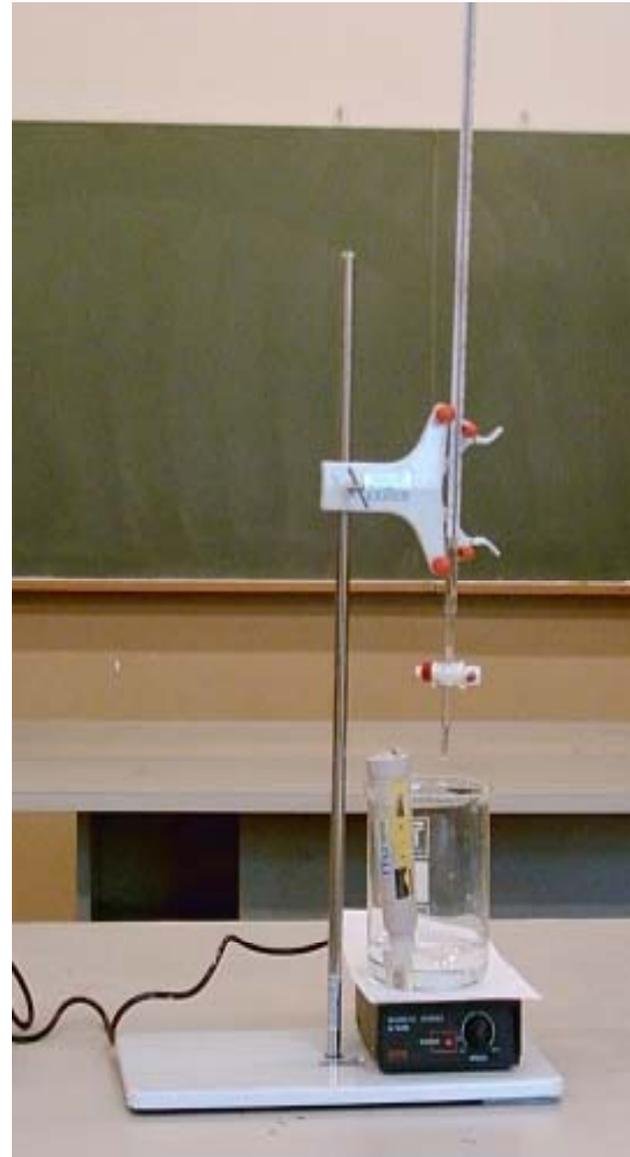


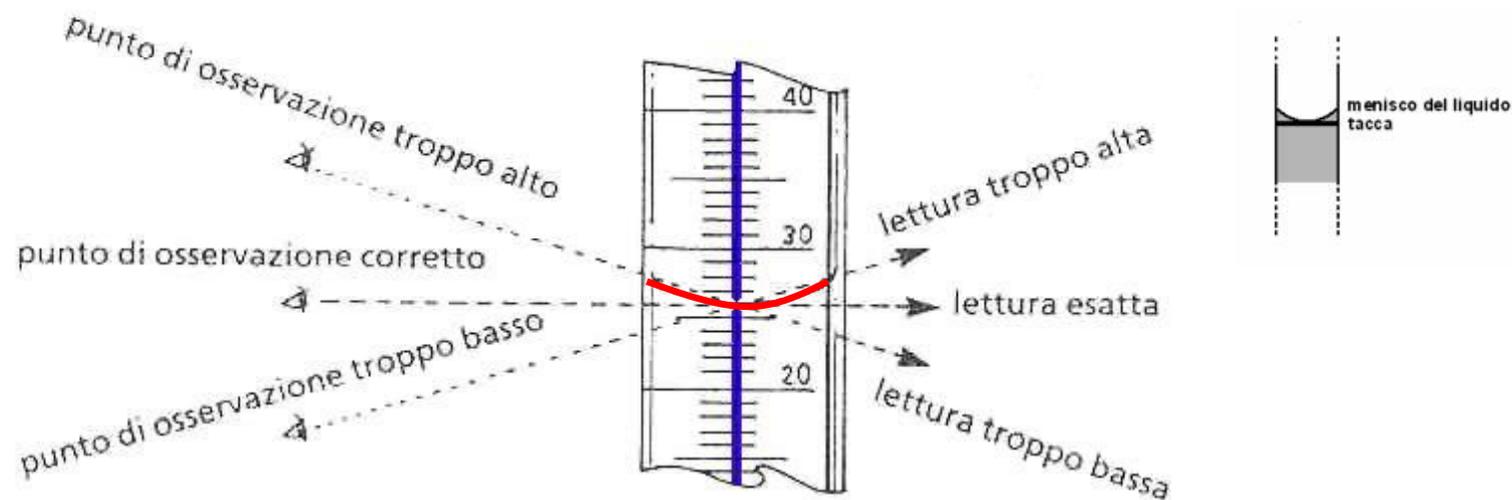
USO: si vuol separare un liquido da un solido e si vuol tenere il **liquido**



buretta

per titolare una
soluzione





Per evitare errori di lettura è necessario che l'occhio dell'osservatore sia allo stesso livello del menisco del liquido o della lancetta dello strumento.

Errore di parallasse: un errore di misurazione dovuto al diverso punto di vista che si può assumere nell'osservare uno strumento nell'atto della misura.



QUICKFIT®



QUICKFIT®



QUICKFIT®



QUICKFIT®



QUICKFIT®





bilancia analitica

sensib. 0.0001 g

portata 200 g

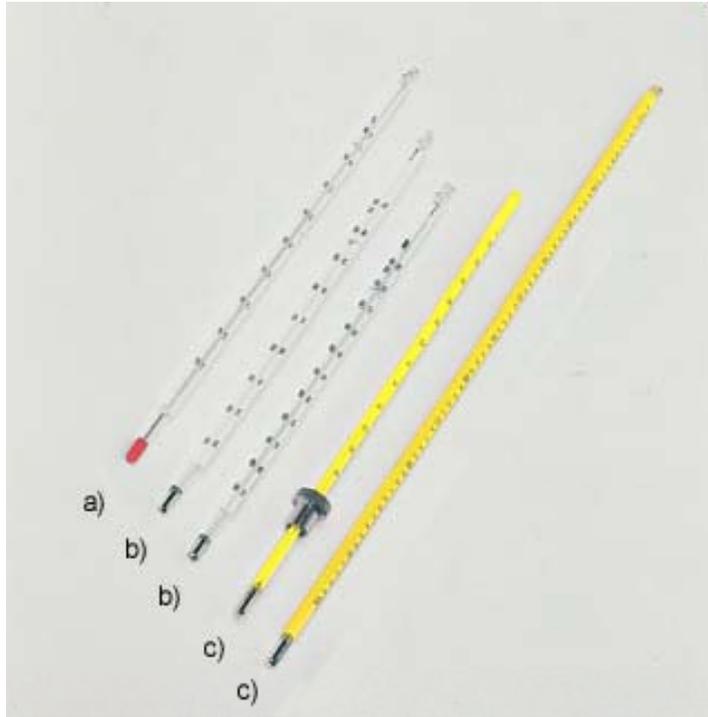


bilancia tecnica

sensib. 0.01 g

portata 2000 g

termometri in vetro con liquido



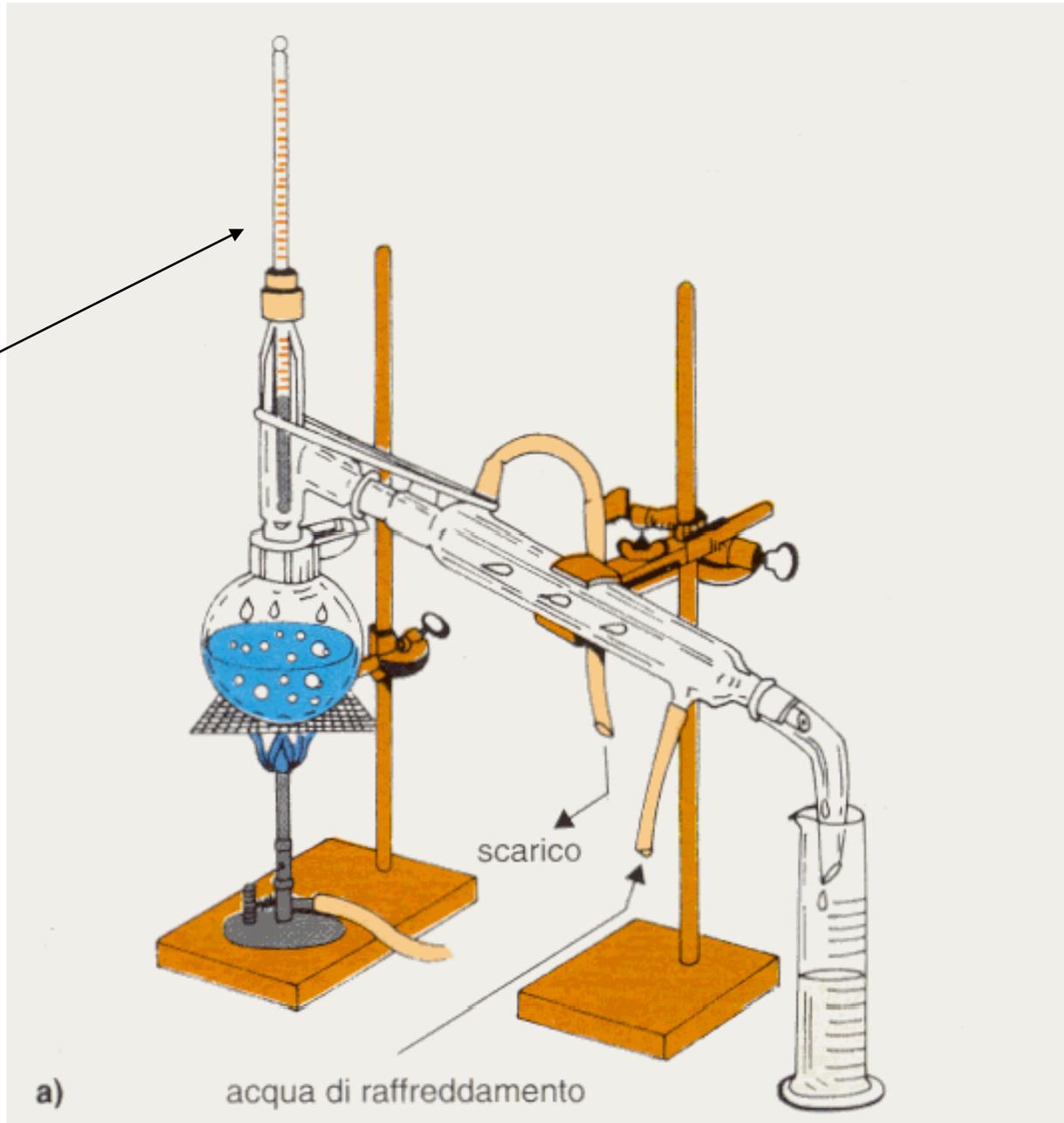
Sostanza	intervallo d'uso °C	
Hg	-30	600
alcol	-50	20
toluene	-100	30

portata °C **sensibilità °C**

20 - 30 0.05

100 - 200 °C 1

tarati per immersione
totale





termometri a resistenza elettrica

portata 500 °C sens 0.1 °C

- accurati e precisi dei precedenti
ma + pratici



termometri a termocoppia

portata oltre 1500 °C sens 1 °C

pHmetro



agitatore per
becher e beute



agitatore per provette

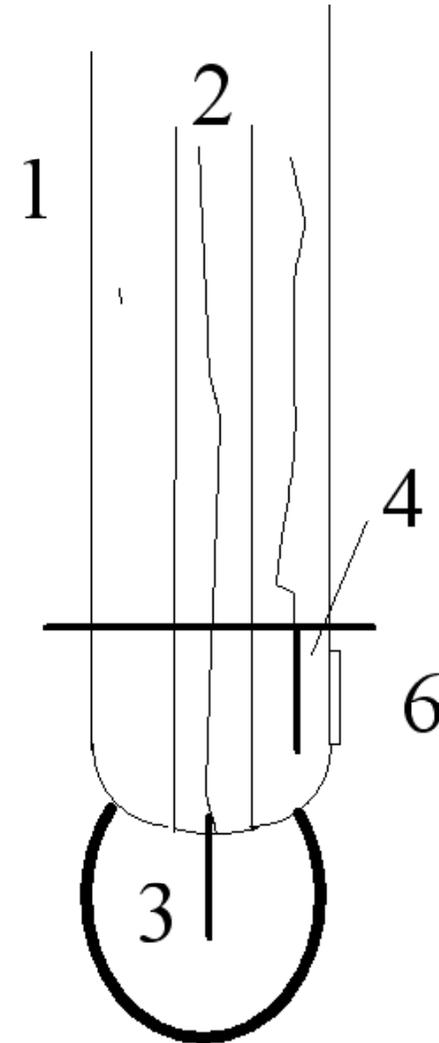


apparecchiatura per
punto di fusione

Elettrodi a vetro - combinati per pH



livello minimo
della soluzione
della quale si
misura il pH



La **PRESSIONE** è una grandezza fisica, definita come il rapporto tra la forza agente ortogonalmente su una superficie e la superficie stessa.

SI ESPRIME IN

atmosfera (atm)

mm di Hg (detti anche Torr)

Pascal (Pa)

ettoPascal (hPa)

bar (10^5 Pa)

millibar

unità di misura SI

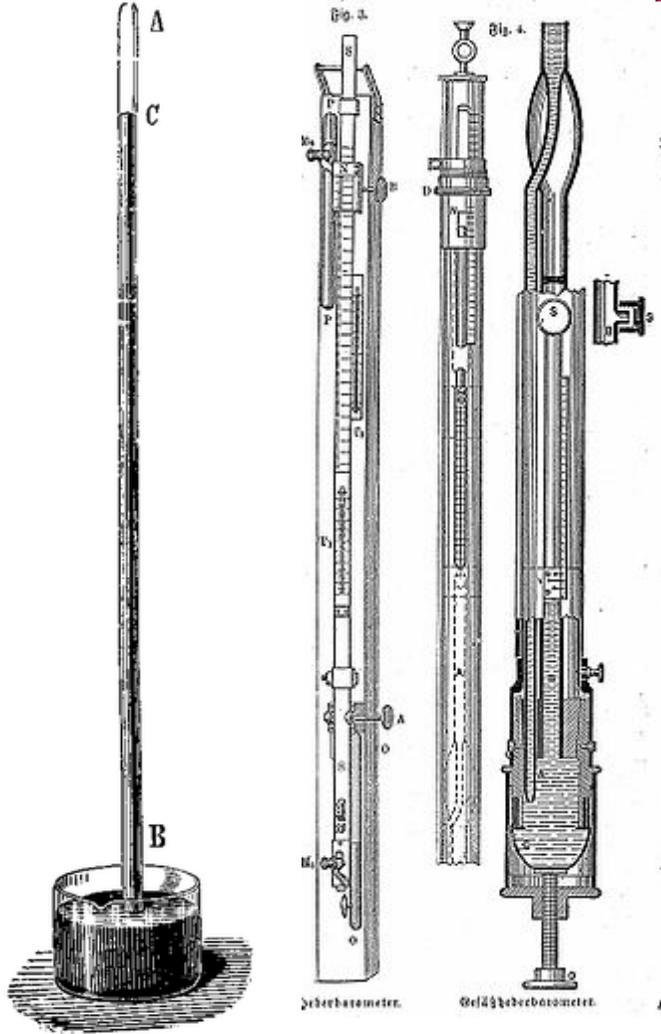
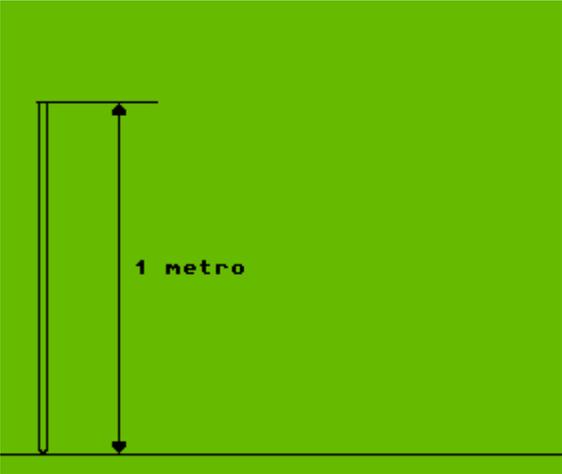
$$= 1\text{Nm}^{-2} = \text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{m}^{-1}$$

(1 atm = 760 mm di Hg o Torr = 101325 Pascal, = 1013 ettoPascal = 1.013 bar = 1013 millibar)

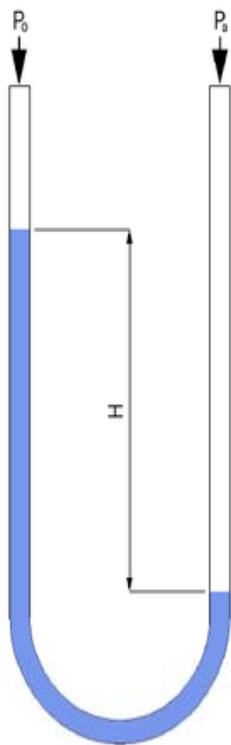
TABELLE DI CONVERSIONE

	Pa	bar	N/mm²	kg/m²	kg/cm²	atm	torr
1 Pa (N/m²)=	1	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	0,102	0,102 × 10 ⁻⁴	9,87 × 10 ⁻⁶	0,00 75
1 bar (daN/cm²) =	100 0 00	1	0,1	10 200	1,02	0,987	750
1 N/mm² =	10 ⁶	10	1	1,02 × 10 ⁵	10,2	9,87	7 501
1 kgf/m² =	9,81	9,81 × 10 ⁻⁵	9,81 × 10 ⁻⁶	1	10 ⁻⁴	0,968 × 10 ⁻⁴	0,07 36
1 kgf/cm² (1 at) =	98 10 0	0,981	0,0981	10 000	1	0,968	736
1 atm (760 torr) =	101 3 25	1,013	0,1013	10 330	1,033	1	760
1 torr =	133	0,00133	1,33 × 10 ⁻⁴	13,6	0,00132	0,00132	1

Esperimento di Torricelli 1644



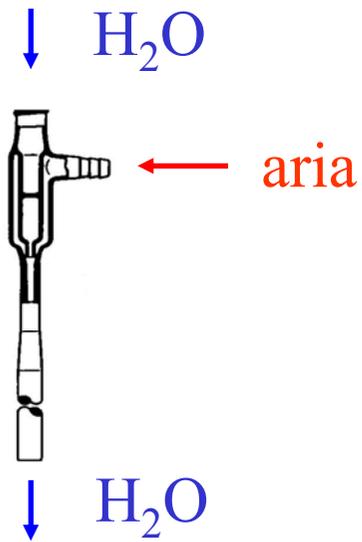
RECIPIENTE



ALL'ARIA

manometro ad U





pompa per vuoto ad acqua:
limite di 20 mm Hg



pompa per vuoto meccanica:
rotante: limite di 10^{-2} - 10^{-3} mm Hg



pompa per vuoto turbomolecolare:
limite di 10^{-9} - 10^{-10} mm Hg

ALTRE ATTREZZATURE

- frigoriferi e freezers, che devono essere muniti di circuito elettrico schermato per evitare il pericolo di incendio, per conservare i prodotti chimici che si possono decomporre a temperatura ambiente;
- armadi ventilati a norma per conservare i reattivi;
- stufe per essiccare la vetreria e certi reattivi solidi;
- asciugacapelli per asciugare la vetreria e talora per svaporare i solventi non infiammabili;
- cassetta utensili per piccole riparazioni meccaniche ed elettriche, forbici, cacciaviti, pinze, chiavi, nastro adesivo, filo elettrico, spine, prese, guarnizioni,...
- tappi, tubi, grasso, bottiglie per residui, taniche, carta, cancelleria, guanti occhiali, strofinacci, saponi e detersivi, ...