



## ISTITUTO D'ISTRUZIONE SECONDARIA DI 2° GRADO

### *Polo Tecnologico "A. Minuziano – Di Sangro Alberti"*

con convitto annesso all'ITAS

Via Vincenzo Alfieri, 1 – 71016 San Severo (Fg) - Italia

e-mail:[fgis03700v@istruzione.it](mailto:fgis03700v@istruzione.it)–pec: [fgis03700v@pec.istruzione.it](mailto:fgis03700v@pec.istruzione.it) Web:[www.polotecnologico-sansevero.gov.it](http://www.polotecnologico-sansevero.gov.it)

Tel0882 222860 Fax0882 240971

C.F./P.IVA 03800890711 - Codice Meccanografico **FGIS03700V**

---

## Norme di comportamento per la prevenzione degli infortuni nel Laboratorio di Chimica

Durante le attività sperimentali si utilizzano sostanze e apparecchiature che possono diventare pericolose se le operazioni vengono condotte senza la necessaria attenzione e responsabilità.

Per questo ti indichiamo alcune regole di comportamento che devi rispettare per imparare a lavorare bene e in sicurezza.

Se seguirai queste indicazioni ridurrai il rischio di incidenti e scoprirai che il laboratorio è un momento di apprendimento stimolante e piacevole. Leggi quindi con attenzione quanto qui riportato.

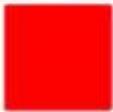
Prima di intraprendere qualsiasi attività si devono registrare tutte le informazioni che riguardano:

- le vie di accesso
- le uscite di sicurezza e il comportamento da tenere in caso di evacuazione
- i dispositivi di prevenzione individuali e collettivi e il loro utilizzo corretto
- la segnaletica di sicurezza
- la cassetta del pronto soccorso e la tabella di primo soccorso
- la collocazione dei reagenti
- lo smaltimento dei rifiuti

### IN LABORATORIO

In laboratorio, ed in qualsiasi ambiente di lavoro, leggere e rispettare sempre la segnaletica di sicurezza. Essa comprende:

- Segnali di **DIVIETO** che vietano un comportamento che potrebbe causare un pericolo. Sono di forma rotonda, bordo e banda **rossi** con pittogramma nero su fondobianco.
- Segnali di **AVVERTIMENTO** che avvertono di un rischio o pericolo. Sono di forma triangolare, bordo nero, pittogramma nero su fondo **giallo**.
- Segnali di **PRESCRIZIONE** che prescrivono un determinato comportamento. Sono di forma rotonda, pittogramma bianco su fondo **azzurro**.
- Segnali di **SALVATAGGIO** o di **SOCCORSO** che forniscono informazioni sulle uscite di sicurezza o sui mezzi di soccorso. Sono di forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo **verde**.

| Colore                              | Forma   | Significato e scopo                  | Indicazioni e prescrizioni  |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| Colore Rosso                        |  | Segnali di divieto                   | Atteggiamenti pericolosi  |
|                                     |   | Pericolo-Allarme                     | Alt, Arresto, Dispositivi di emergenza. Sgombero                                |
|                                     |  | Materiali e attrezzature antincendio | Identificazione e ubicazione  |
| Colore Giallo oppure Giallo Arancio |  | Segnali di Avvertimento              | Attenzione, Cautela, Verifica   |
| Colore Azzurro                      |  | Segnali di Prescrizione              | Obbligo o azione specifica - Obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale |
| Colore Verde                        |  | Segnali di Salvataggio o di Soccorso | Porte, Uscite, Percorsi, Materiali, Postazioni, Locali                          |
|                                     |   | Situazione di Sicurezza              | Ritorno alla normalità  |

Durante l'attività di laboratorio proteggere il corpo indossando, quando richiesto, i **D.P.I. (Dispositivi di Protezione Individuale)** necessari ad evitare il contatto con le sostanze chimiche ed in particolare:

- **Camice**
- **Occhiali di protezione**
- **Guanti**

## E' OBBLIGATORIO

- Indossare il camice abbottonato, pulito e in ordine
- Indossare gli occhiali di protezione a maschera o con schermi laterali (quando sono necessari e seguendo le indicazioni dell'insegnante)
- Indossare i guanti di protezione quando sono necessari e a seconda delle operazioni (manipolando: sostanze nocive per contatto o corrosive, oggetti e liquidi caldi, frammenti di vetro)
- Leggere sempre attentamente le etichette dei prodotti da utilizzare e consultare la **Scheda di sicurezza**; riportare nei propri appunti le frasi H (**Indicazioni di pericolo**) e P (**Consigli di prudenza**) da utilizzare nella valutazione dei rischi.
- Usare un abbigliamento adeguato ed evitare sciarpe e indumenti svolazzanti che possono impigliarsi. I capelli lunghi vanno raccolti in una coda. Indossare scarpe chiuse.
- Non impiegare mai guanti in lattice monouso per manipolare recipienti caldi o durante operazioni con fiamme libere.
- Non tenere in tasca forbici, tubi di vetro o altri oggetti taglienti o appuntiti.
- Tenere il banco di lavoro sempre pulito e sgombrato da reagenti chimici o apparecchiature che non servono. Non iniziare mai un esperimento su un banco sporco o ingombro di apparecchiature.
- Maneggiare con cautela la vetreria e controllarne sempre lo stato prima di usarla. Non cercare di forzare con le mani l'apertura di tappi o giunti smerigliati.
- Lavorare sotto cappa aspirante quando si producono fumi o vapori nocivi e durante le fasi di travaso o diluizione di soluzioni concentrate, seguendo le indicazioni dell'insegnante. Non versare MAI acqua in un acido concentrato ma operare sempre viceversa, in bagno di ghiaccio se la reazione è esotermica.
- Servirsi di dispositivi per il prelievo dei liquidi (aspirapipette, dosatori). Per i solidi usare la spatola.
- Segnalare tempestivamente al docente qualsiasi irregolarità di funzionamento o un fenomeno anomalo che

possa verificarsi. Non risolvere i problemi da soli ma chiedere aiuto.

- Lavare con cura la vetreria utilizzata, seguendo le indicazioni degli insegnanti.
- Lavarsi con cura le mani a conclusione del lavoro. Lasciare il posto di lavoro ordinato e pulito.

## E' VIETATO

- L'accesso al laboratorio se non accompagnati dall'insegnante.
- Fumare, mangiare o bere e asportare materiali dal laboratorio.
- Correre o muoversi troppo bruscamente.
- Toccare con le mani i prodotti chimici o "assaggiare" qualsiasi sostanza.
- Utilizzare la spruzzetta in modo improprio.
- Indirizzare verso il vicino un recipiente di reazione, specialmente durante il riscaldamento.
- Toccare con le mani bagnate le apparecchiature elettriche.
- Curiosare in luoghi del laboratorio se non autorizzati.
- Usare lettori mp3 o altri dispositivi che possano ridurre l'attenzione.

## E' IMPORTANTE

- Seguire SEMPRE le indicazioni dell'insegnante e delle schede di laboratorio; non "sperimentare" qualcosa di nuovo o mescolare sostanze diverse a caso. Non eseguire esperimenti non previsti.
- Sorvegliare SEMPRE l'andamento di un esperimento. Chiudere i contenitori dei prodotti dopo l'uso.
- Leggere attentamente la segnaletica di sicurezza.
- Usare sempre le pinze o le protezioni quando si maneggiano oggetti caldi.
- Assicurarsi che non ci siano sostanze infiammabili in presenza di fiamme libere.
- Maneggiare sempre con cura gli oggetti di vetro.
- Non inalare mai direttamente da recipienti da cui si sviluppano gas o vapori.
- Avvisare tempestivamente l'insegnante in caso di: rottura di oggetti di vetro, versamento di reattivi, contatto con sostanze, malessere, comportamento scorretto dei compagni.
- Conoscere la posizione dei dispositivi di protezione collettivi e individuali.
- Abbandonare il laboratorio in caso di allarme, attenendosi alle disposizioni di evacuazione definite dal responsabile della sicurezza o dall'insegnante.
- Rispettare rigorosamente gli orari di lezione.

## GENERALITÀ SULL'USO DELLE SOSTANZE CHIMICHE

Le sostanze chimiche si possono presentare nelle seguenti forme (stati fisici di aggregazione):

- **SOLIDA** (polveri, cristalli, "gocce", trucioli, limature, ecc. e sono contenute in barattoli)
- **LIQUIDA** (sostanze pure, soluzioni, sono contenute in bottiglie di vetro o plastica)
- **GASSOSA** (sostanze pure, miscugli gassosi, sono contenuti in bombole)

I fattori che possono aumentare la gravità di un infortunio dovuto all'uso di sostanze chimiche sono:

- Il pericolo intrinseco delle sostanze chimiche
- La concentrazione delle sostanze impiegate
- La durata dell'esposizione alle sostanze
- La possibile interazione tra le sostanze impiegate
- La temperatura alla quale si opera

Le sostanze chimiche possono venire a contatto e penetrare nell'organismo in tre modi diversi:

1. Per **INALAZIONE**, cioè respirando con il naso o con la bocca polveri, fumi, vapori. Le sostanze inalate possono essere trasportate fino ai polmoni e qui agire dando luogo ad effetti localizzati oppure essere assorbite e poi trasportate a tutto il corpo mediante il flusso sanguigno.
2. Per **INGESTIONE**, cioè introducendo cibi o bevande contaminati o portando accidentalmente alla bocca mani, penne, matite contaminate o sostanze solide o liquide.
3. Per **ASSORBIMENTO CUTANEO** cioè attraverso il contatto con la pelle o le mucose. Il contatto con la cute può portare ad una reazione di tipo locale, ustione o irritazione, o all'assorbimento con conseguente penetrazione fino al flusso sanguigno della sostanza tossica.

**ESPOSIZIONE:** Esprime il contatto fra un lavoratore ed un Fattore di Rischio. (Es. sostanze chimiche, agenti biologici, macchinari in movimento, ecc.)

**ESPOS. ACUTA:** Quando il contatto avviene in **TEMPI BREVI** e con **ALTE DOSI**. Gli effetti nocivi che si possono determinare si dicono **EFFETTI ACUTI**, appaiono velocemente e sono spesso reversibili.

**ESPOS. CRONICA:** Quando il contatto avviene in un **TEMPO LUNGO** e con **BASSE DOSI**. Gli effetti nocivi che si possono determinare si dicono **EFFETTI CRONICI**, appaiono successivamente e non sempre sono reversibili.

In caso di contatto:

- Lavare immediatamente la parte interessata con acqua e sapone e sciacquare abbondantemente sotto acqua corrente
- Nel caso la parte interessata siano gli occhi, usare gli appositi spruzzatori lava-occhi
- Avvisare immediatamente l'insegnante
- Se sopraggiungono sintomi di malessere, recarsi al Pronto Soccorso presentando il contenitore (etichetta) della sostanza in questione.

## PERICOLOSITÀ CONNESSA ALL'USO DEI PRODOTTI CHIMICI

Il laboratorio di Chimica è un ambiente all'interno del quale possono verificarsi incidenti che comportano danni personali e/o materiali anche di entità rilevante. Pertanto, la frequenza del laboratorio implica un notevole senso di responsabilità nello svolgimento di ogni attività.

I maggiori pericoli sono rappresentati dalle fiamme vive (del Bunsen o del fornello ad alcol), corpi molto caldi come le piastre elettriche, la vetreria (che rompendosi può procurare ferite) e i reattivi.

Tra questi ultimi, quelli che espongono a rischi di vario genere presentano sulla loro etichetta simboli di pericolo.

I prodotti chimici possono essere pericolosi in vari modi. La pericolosità di un prodotto è già desumibile dall'etichettatura, che deve contenere, oltre al nome, il **Simbolo di rischio chimico**, le **Indicazioni di Pericolo (frasi H)** e i **Consigli di prudenza (Frasi P)**.

I **simboli di rischio chimico**, o **pittogrammi di pericolo**, sono simboli che vengono stampati sulle etichette dei prodotti chimici e che servono a informare immediatamente riguardo ai tipi di pericoli connessi all'uso, alla manipolazione, al trasporto e alla conservazione degli stessi. L'uso dei simboli di rischio è spesso regolato da leggi e/o da direttive di organizzazioni di standardizzazione.

La direttiva 67/548/CEE è stata sostituita dal Regolamento (CE) n. 1272/2008, che introduce nuovi criteri di classificazione dei rischi e nuovi pittogrammi di pericolo, inseriti in una cornice romboidale rossa.

| Pittogramma di pericolo (regolamento CE 1272/2008)   | Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)  | Significato (definizione e precauzioni)   | Esempi   |
|--|---|---|--|
|  <p>GHS01</p>   | <p><b>E</b></p>  <p>ESPLOSIVO</p>      | <p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che possono esplodere a causa di una scintilla o che sono molto sensibili agli urti o allo sfregamento.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare colpi, scuotimenti, sfregamenti, fiamme o fonti di calore.</p>  | <p>Tricloruro di azoto</p> <p>Nitroglicerina</p> |
|  <p>GHS02</p> | <p><b>F</b></p>  <p>INFIAMMABILE</p> | <p><b>Classificazione:</b> Sostanze o preparazioni:</p> <p>che possono surriscaldarsi e successivamente infiammarsi al contatto con l'aria a una temperatura normale senza impiego di energia</p> <p>solidi che possono infiammarsi facilmente per una breve azione di una fonte di fiamma e che continuano ad ardere</p> <p>liquidi che possiedono un punto di combustione compreso tra i 21 e i 55 °C.</p> <p>gas infiammabili al contatto con l'aria a pressione ambiente</p> <p>gas che a contatto con l'acqua o l'aria umida creano gas facilmente infiammabili in quantità pericolosa.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare il contatto con materiali ignitivi (come aria e acqua).</p> | <p>Benzene</p> <p>Etanolo</p> <p>Acetone</p>     |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | <p><b>F+</b></p>  <p><b>ESTREMAMENTE INFIAMMABILE</b></p> | <p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni liquide il cui punto di combustione è inferiore ai 21 °C.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare il contatto con materiali ignitivi (come aria e acqua).</p>  | <p>Idrogeno</p> <p>Acetilene</p> <p>Etere etilico</p>   |
|  <p>GHS03</p>  | <p><b>O</b></p>  <p><b>COMBURENTE</b></p>                 | <p><b>Classificazione:</b> sostanze che si comportano da ossidanti rispetto alla maggior parte delle altre sostanze o che liberano facilmente ossigeno atomico o molecolare, e che quindi facilitano l'incendiarsi di sostanze combustibili.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare il contatto con materiali combustibili.</p>              | <p>Ossigeno</p> <p>Nitrato di potassio</p> <p>Perossido di idrogeno</p>                         |
|  <p>GHS04</p>                                       | <p>(nessuna corrispondenza)</p>  | <p><b>Classificazione:</b> bombole o altri contenitori di gas sotto pressione, compressi, liquefatti, refrigerati, disciolti.</p> <p><b>Precauzioni:</b> trasportare, manipolare e utilizzare con la necessaria cautela.</p>   | <p>Ossigeno</p> <p>Acetilene</p>  |
|  <p>GHS05</p>                                      | <p><b>C</b></p>  <p><b>CORROSIVO</b></p>                | <p><b>Classificazione:</b> questi prodotti chimici causano la distruzione di tessuti viventi e/o materiali inerti.</p> <p><b>Precauzioni:</b> non inalare ed evitare il contatto con la pelle, gli occhi e gli abiti.</p>  | <p>Acido cloridrico</p> <p>Acido fluoridrico</p>  |
|  <p>GHS06 per prodotti tossici acuti</p>           | <p><b>T</b></p>  <p><b>TOSSICO</b></p>                  | <p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o penetrazione nella pelle, possono implicare rischi gravi, acuti o cronici, e anche la morte.</p> <p><b>Precauzioni:</b> deve essere evitato il contatto con il corpo.</p>   | <p>Cloruro di bario</p> <p>Monossido di carbonio</p> <p>Metanolo</p> <p>Trifluoruro di boro</p> |
|  <p>GHS08 per prodotti tossici a lungo termine</p> | <p><b>T+</b></p>  <p><b>ESTREMAMENTE TOSSICO</b></p>    | <p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento attraverso la pelle, provocano rischi estremamente gravi, acuti o cronici, e facilmente la morte.</p> <p><b>Precauzioni:</b> deve essere evitato il contatto con il corpo, l'inalazione, l'ingestione, e un'esposizione continua o</p> | <p>Cianuro</p> <p>Nicotina</p> <p>Acido fluoridrico</p>   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | ripetitiva anche a basse concentrazioni della sostanza o preparato.   |   |
| <br>GHS07   | <b>Xi</b><br><br>IRRITANTE                  | <b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni non corrosive che, al contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose possono espletare un'azione irritante.<br><br><b>Precauzioni:</b> i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.   | Cloruro di calcio<br><br>Carbonato di sodio |
|  | <b>Xn</b><br><br>NOCIVO                     | <b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono implicare rischi per la salute non mortali; oppure sostanze che per inalazione o contatto possono causare reazioni allergiche o asmatiche; oppure sostanze dagli effetti mutageni sospetti o certi.<br><br><b>Precauzioni:</b> i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato. | Diclorometano                               |
| <br>GHS09 | <b>N</b><br><br>PERICOLOSO PER L'AMBIENTE | <b>Classificazione:</b> il contatto dell'ambiente con queste sostanze o preparazioni può provocare danni all'ecosistema a corto o a lungo periodo.<br><br><b>Precauzioni:</b> le sostanze non devono essere disperse nell'ambiente.   | Fosforo<br><br>Cianuro di potassio          |

Le frasi H (*Hazard statements*), sono indicazioni di pericolo relative a sostanze chimiche. Es:

H224 - Liquido e vapori altamente infiammabili.

H312 - Nocivo per contatto con la pelle.

I consigli P (*Precautionary statements*) sono prescrizioni di natura sanitaria e rappresentano consigli di prudenza relativi a sostanze chimiche. Es:

P262 - Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.

P361 - Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati.

La pericolosità si deduce dalla Scheda di Sicurezza, che è fornita dal venditore e deve sempre accompagnare il prodotto. La Scheda di Sicurezza è divisa in 15 punti: 1. Identificazione del prodotto e fornitore; 2. Composizione (eventuali impurezze), numero di CAS e numeri identificativi di altri enti; 3.

Pericolosità; 4. Misure di primo soccorso; 5. Misure antincendio; 6. Misure in caso di dispersione accidentale; 7. Manipolazione e stoccaggio; 8. Protezione personale; 9. Proprietà chimiche e fisiche; 10. Stabilità e reattività; 11. Informazioni tossicologiche; 12. Informazioni ecologiche; 13. Trattamento reflui; 14. Informazioni relative al trasporto; 15. Informazioni generali.

## COME SI LEGGE UN'ETICHETTA

Chi immette sul mercato una sostanza o una miscela pericolosa ha l'obbligo di apporvi un'etichetta che dia informazioni circa la sua pericolosità.

L'etichetta apposta sulla confezione deve contenere le seguenti informazioni:

1. nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore o dei fornitori;
2. quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo messo a disposizione;
3. identificatori di prodotto (nome e numeri);
4. eventuali pittogrammi di pericolo;
5. avvertenze, se ve ne sono;
6. indicazioni di pericolo (Frase H), se ve ne sono;
7. eventuali consigli di prudenza (Consigli P);

|  |  |
|--|--|
| <b>ACETATO DI YYYYYYY</b>  |  |
|    |  |
| <b>PERICOLO</b>  | <b>ATTENZIONE</b>  |
| <b>H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili</b><br><b>H302 Nocivo se ingerito.</b><br><b>H350 Può provocare il cancro</b>   |  |
| <b>P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate – Non fumare.</b><br><b>P 264 Lavare accuratamente dopo l'uso.</b><br><b>P 281 Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto</b><br><b>P233 Tenere il recipiente ben chiuso ...</b> |  |
| <b>AZIENDA SPA VIA -----N. -- CITTA'/PROVINCIA TEL -----</b>   |  |

8. informazioni supplementari, se necessarie.

## LE ATTREZZATURE

Per lo svolgimento delle diverse esperienze, il laboratorio è dotato di strutture di base fondamentali, come i banconi, la cappa aspirante e gli armadi dove vengono riposti i reagenti chimici.

**I banconi.** Le esperienze di Chimica vengono in genere condotte sui banconi, la cui superficie è in materiale inerte (plastica o ceramica), resistente al calore, agli acidi e ad altre sostanze corrosive. Per lo svolgimento delle attività, sul bancone troviamo le prese di corrente, i rubinetti per l'acqua e i rubinetti del gas, a cui vengono collegati i Bunsen (bruciatori a gas). Se la scuola non ha un impianto per il gas collegato alla rete distributiva possono essere utilizzati Bunsen "portatili", dotati di bomboletta a gas per l'alimentazione.



1. Bunsen portatile
2. cappa aspirante
3. armadio con aspiratore per reagenti.

**La cappa.** Tutte le esperienze nelle quali è previsto lo sviluppo o l'utilizzo di sostanze gassose devono essere effettuate "sotto cappa". La cappa aspirante ha una superficie attrezzata come un bancone (con prese della corrente, rubinetti dell'acqua e del gas), ma è chiusa in alto da un box provvisto di un'anta di vetro, o plexiglass, che scorre verticalmente (si abbassa per non far inalare eventuali gas, che vengono aspirati da una ventola collegata a un motore elettrico, situata nella parte alta della cappa e collegata a un tubo di scarico, che convoglia all'esterno i gas prodotti, nel rispetto della sicurezza).

**Gli armadi.** Tutti i reagenti utilizzati per le esperienze di Chimica devono essere conservati in sicurezza, chiusi a chiave all'interno di appositi armadi, provvisti di un sistema aspirante (almeno i più moderni), per eliminare eventuali esalazioni. Se possibile, sarebbe opportuno disporre in armadi separati:

1. i reagenti che non richiedono particolari precauzioni (sali, ossidi, acidi e basi deboli, non corrosivi);
2. gli acidi forti o concentrati ( $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$  ecc.);
3. le basi forti ( $NaOH$ ,  $KOH$  ecc.) e altre sostanze corrosive;
4. le sostanze infiammabili (solventi organici come l'esano, gli eteri, l'alcol etilico, l'acetone);
5. le sostanze comburenti (come il perclorato di sodio  $NaClO_4$ , lo iodato di potassio o triossiodato di potassio  $KIO_3$  ecc.).

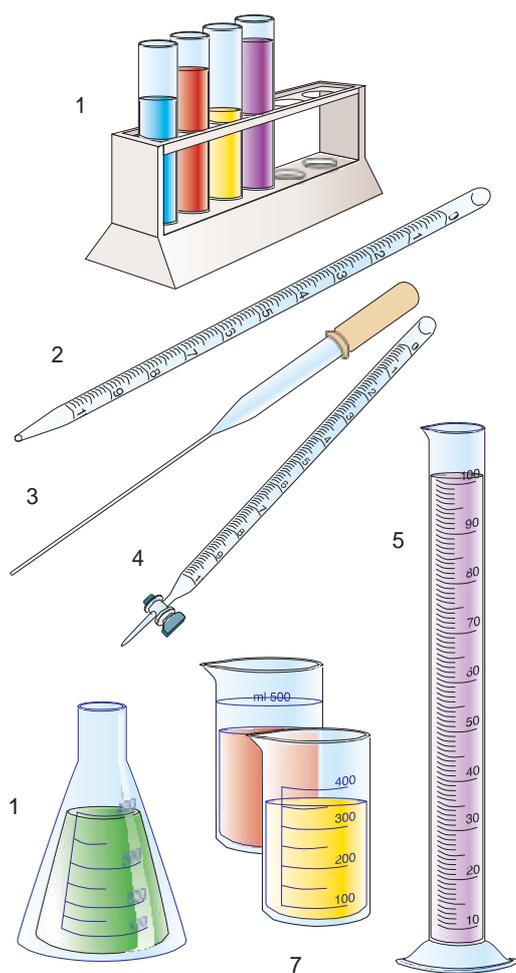
### **I vetri in laboratorio**

Il laboratorio di chimica utilizza sostanze solide, spesso in polvere, che vengono disciolte in liquidi per formare soluzioni. Le soluzioni vengono poi mescolate e spesso riscaldate per ottenere le reazioni chimiche, che generano nuove sostanze, i prodotti della reazione.

Nel laboratorio si utilizzano perciò vari contenitori di vetro (in genere resistenti al calore) di forme diverse e utilizzati per scopi diversi. L'insieme dei contenitori di vetro costituisce la vetreria del laboratorio.

Alcuni contenitori sono "graduati", ossia presentano delle linee che indicano i diversi volumi raggiunti dalla soluzione.

Altri contenitori sono, invece, "tarati", ossia presentano una sola "tacca" a livello della quale si raggiunge il volume segnato (da 50 ml, da 100 ml, da 10 ml ecc.).



**1. Provette.** Tubi sottili cilindrici con fondo tondeggianti; utilizzate per effettuare

**2. Pipette.** Sono lunghi tubicini di vetro, tarati, che consentono di aspirare piccole quantità di liquidi.

**3. Pipetta Pasteur.** È una piccola pipetta con la punta assottigliata come un capillare; all'altra estremità può essere applicato un gommino per l'aspirazione

**4. Burette.** Tubo di vetro graduato, aperto superiormente e dotato di un rubinetto all'estremità inferiore. Serve per dosare con precisione i volumi dei liquidi, anche goccia a goccia. Un altro tipo di buretta, "a campanella", ha l'estremità inferiore chiusa

**5. Cilindro graduato.** Di forma cilindrica, serve per misurare il volume dei liquidi. Per "leggere" accuratamente il volume bisogna mettersi con gli occhi all'altezza della superficie libera del liquido, considerando il livello al centro del tubo e non quello raggiunto dal liquido sulle pareti del cilindro stesso. Quanto più il cilindro è sottile, tanto più è preciso

**6. Beuta.** Contenitore conico con collo cilindrico, resistente al calore

**7. Becher.** Bicchiere cilindrico, tarato o graduato, con beccuccio che permette di versare un liquido con facilità

**8. Pallone e matraccio.** Recipienti sferici o con fondo piatto, con collo lungo; sono entrambi tarati.

**9. Vetrini per microscopio:** portaoggetti e co- priogetti.

**10. Vetrino da orologio.** Circolare e concavo, serve per pesare o contenere piccole quantità di sostanze.

**11. Imbuti** di vario diametro.

**12. Imbuto separatore.** Serve per separare due liquidi non miscibili e di densità diversa, come l'acqua e l'olio.

**13. Mortaio.** In porcellana, serve per polverizzare sostanze da utilizzare per le reazioni chimiche.

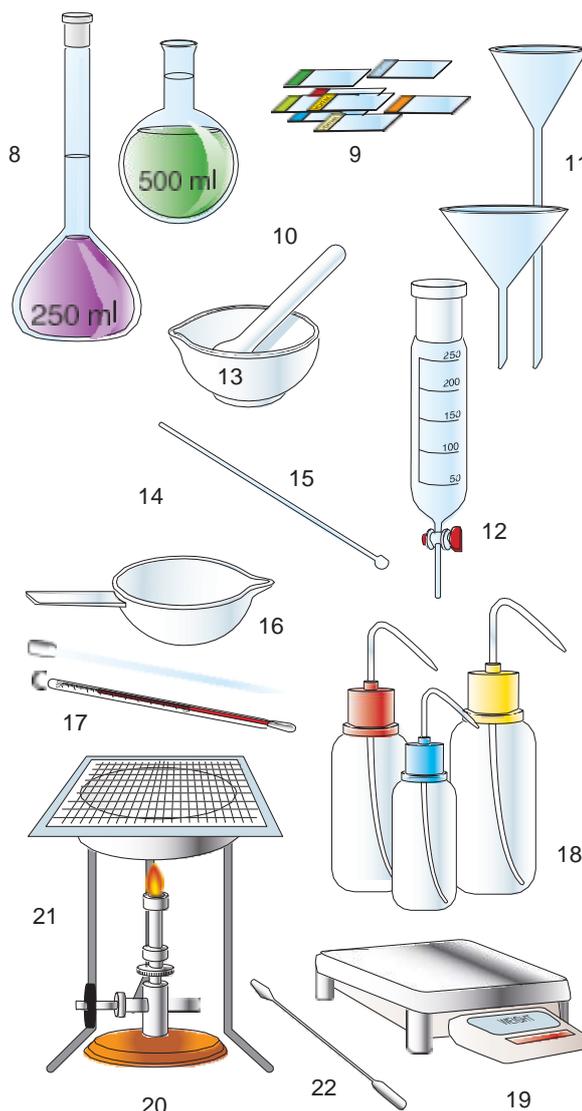
**14. Crogiolo.** Contenitore in porcellana (nichel o platino) resistente alle alte temperature della fiamma di un fornello.

**15. Bacchettina di vetro.** Serve per mescolare.

**16. Capsula di porcellana.** Resistente al calore; anche in nichel o in platino: si utilizza per far evaporare tutta l'acqua e portare a secchezza qualcosa, tenendola direttamente sul fuoco con una pinza o appoggiandola sul treppiede.

**17. Termometro.**

**18. Bottiglie**



Tra i materiali da laboratorio non in vetro, vanno ricordate le **balance (19)**, a due piatti oppure elettroniche digitali; i fornelli ad alcol o a gas, come il **becco Bunsen (20)**, che possiede un anello che regola l'afflusso di aria, variando le caratteristiche della fiamma; i **treppiedi (21)** con reticella metallica per mantenere sopra la fiamma il contenitore; e poi ancora le **spatole (22)**, in acciaio o in porcellana, utilizzate per prelevare sostanze in polvere o granelli; le pinze, per oggetti (provette ecc.) che scottano; i morsetti, gli anelli, i sostegni con base.