Laboratorio di chimica
Lavorare in sicurezza

Cosa si fa in laboratorio di chimica?

Osservazioni, esperienze che servono a capire meglio la teoria.

In laboratorio si utilizzano **materiali**, **strumenti** e **sostanze** che possono essere **pericolose**, quindi c'è sempre il **rischio** di **danneggiare** qualcosa o qualcuno.

In laboratorio si deve lavorare in sicurezza.

Occorre essere ben preparati: sapere con cosa si ha a che fare, come si adopera nella maniera giusta, quali rischi comporta.

Questo è fondamentale per **prevenire** eventuali danni e **proteggersi** da essi.

Laboratorio a norma di legge

la **Sicurezza** di un laboratorio è garantita da alcune **leggi**, che indicano come deve essere costruito e attrezzato, e da **norme di comportamento** che bisogna rispettare per evitare situazioni di pericolo e assicurare l'incolumità degli studenti e di tutto il personale che frequenta e svolge attività di laboratorio.

Nei laboratori chimici ci sono due tipi di rischio

Rischio chimico

Dovuto all'uso di sostanze chimiche (solide, liquide o gassose) che possono essere tossiche, nocive, corrosive, infiammabili, inquinanti.

Rischio meccanico

- Dovuto a cadute, contusioni, possibilità di tagliarsi con frammenti di vetro e da impiego di strumenti ed apparecchiature …..
- Presenza di fiamme vive (del Bunsen o del fornello ad alcol) o di corpi molto caldi, come le piastre elettriche.

In che modo le sostanze chimiche possono provocare danni alle persone?

Le situazioni più frequenti sono:

Quali danni possono provocare?

Più frequenti: **Irritazione, Corrosione, Allergia, Soffocamento, Intossicazione**.

Meno frequnti: **Avvelenamento, Cancro, Patologie all'apparato riproduttore, danni all'embrione e al feto.**

Prima di «usare» un prodotto, un materiale o uno strumento occorre rispondere ad alcune importantissime domande.

- **Di cosa si tratta?**
- **Quali sono le sue caratteristiche?**
- **Quale uso ne posso fare?**
- **Quali sono i suoi pericoli?**
- **Quali sono i rischi (possibili danni)?**
- **Quali sono le misure di protezione?**
- **Come conservare la sostanza (prevenzione)?**
- **Come devo smaltire la sostanza?**

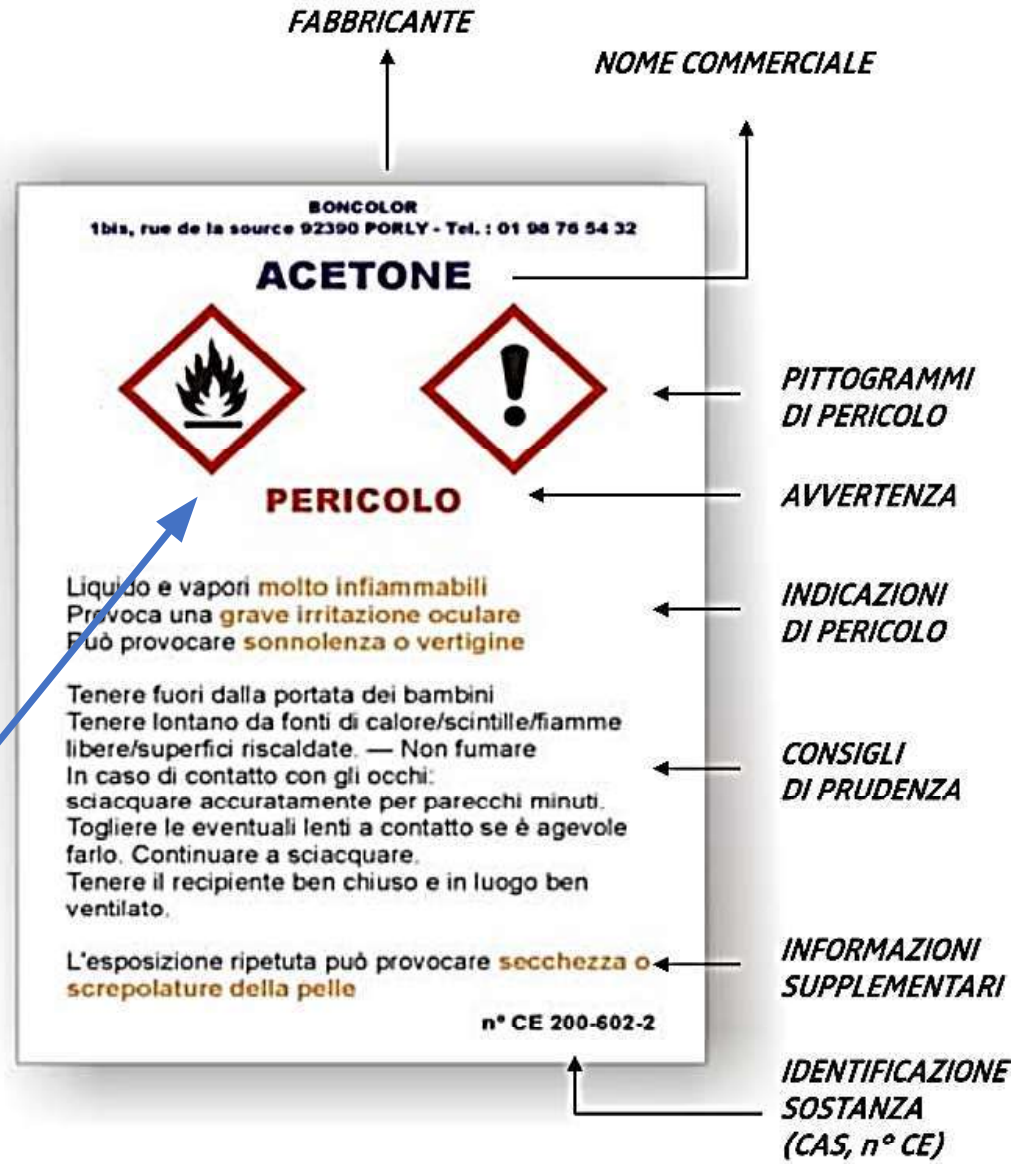
Le risposte a queste domande sono utili e necessarie per operare in sicurezza!

Ricorda: in caso di sostanze, materiale o strumenti di cui si conosce poco o niente ⇒ agire come se fossero molto pericolose!

Etichettatura

Sul contenitore di una sostanza chimica c'è una etichetta dove ci sono le informazioni necessarie per un uso in sicurezza.

NUOVA ETICHETTATURA
(introduzione progressiva fino al 2015)

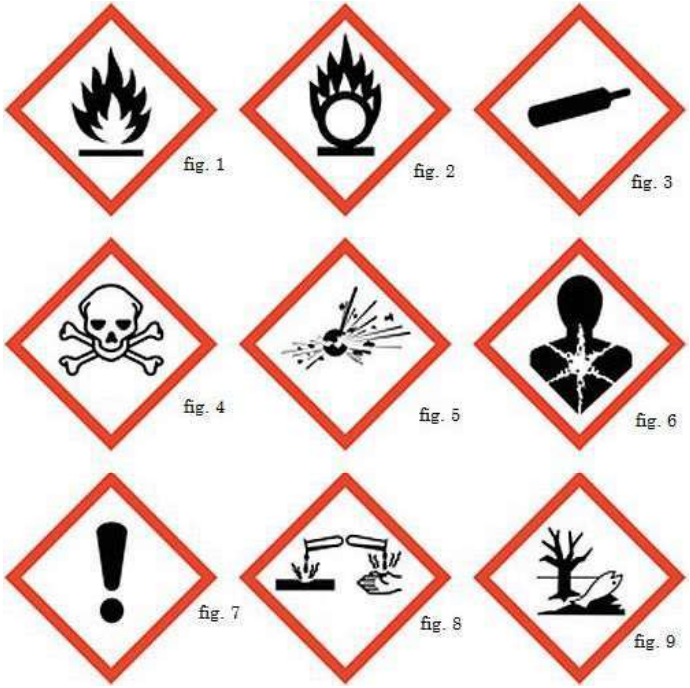


Molto evidenti sono i **pittogrammi**

I pittogrammi sono dei segnali visivi di pericolo legato alla manipolazione di quella determinata sostanza

Vecchia nomenclatura – prima del 2015

Nuova nomenclatura- dal 2015



Pericoli fisici

Esplosivi
Perossidi

Comburenti

Infiammabili
Sostanze autoreattive
Materiali piroforici

Gas in pressione
Gas liquefatti
Gas disciolti

Ambiente

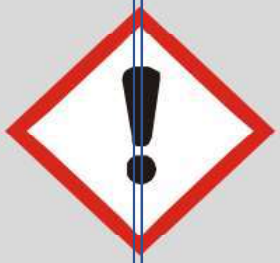
Pericolosi
per l'ambiente

Pericoli per la salute

Corrosivi

Cancerogene
Mutagene
Tossici per la riproduzione
Tossici per organi bersaglio

Tossicità
acuta (1,2, 3)



Tossicità acuta (4)
Irritazione
Tossici per organi bersaglio

NUOVI PITTOGRAMMI DI PERICOLO
(introduzione progressiva fino al 2015)

	Principali pericolosità	Misure precauzionali
 Cancerogene Mutagene Tossiche per la riproduzione e per organi bersaglio	**Sostanze che possono provocare lo sviluppo di tumori, effetti genetici ereditari ovvero effetti nocivi nella prole o danni a carico della funzione riproduttiva** **Es. Acrillamide, Benzene**	• Evitare per quanto possibile la esposizione alle sostanze (inalazione, contatto cutaneo ed ingestione) utilizzando idonei dispositivi • Operare in ambienti ben ventilati e preferibilmente sotto cappa o altro sistema di aspirazione analogo • Osservare le precauzioni universali standard e le norme igieniche • In caso di intossicazione o malessere consultare il medico
 Tossicità acuta (4) Irritazione Tossici per organi bersaglio	**La sostanza che per inalazione, ingestione o contatto cutaneo può provocare diversi disturbi di salute, ad es. arrossamento della pelle, irritazioni alle vie respirazioni, allergie cutanee.**	
 Gas in pressione Gas liquefatti Gas disciolti	**Esiste un pericolo di esplosione e di scoppio a causa di gas compressi, liquefatti o disciolti e di rilascio di gas in ambiente** **Es. azoto, argon**	Assicurare una buona ventilazione aerazione degli ambienti. Evitare il contatto con materiali ad elevate temperatura o a temperature troppo basse. Depositare le bombole tenendo conto delle incompatibilità dei gas

NUOVI PITTOGRAMMI DI PERICOLO
(introduzione progressiva fino al 2015)

Sull'etichetta sono importantissime:

- **Le frasi di rischio** (ci dicono per esteso quali rischi comporta la sostanza)
- **I consigli di prudenza** (ci indicano come usare la sostanze, cosa evitare, cosa fare in caso di contatto ecc...)

ACETONE

NATURA DEI RISCHI

R11 - Facilmente infiammabile.
R36 - Irritante per gli occhi.
R66 - L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolatura della pelle.
R67 - L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

INDICAZIONI DI PERICOLO:

H225 - Liquido e vapori facilmente infiammabili.
H319 - Provoca grave irritazione oculare.
H336 - Può provocare sonnolenza o vertigini.
EUH066 - L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.

CONSIGLI DI PRUDENZA:

P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini.
P210 - Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. Non fumare.
P241 - Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/a prova di esplosione.
P280 - Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggiere gli occhi/il viso.
P240 - Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente.
P403 - Conservare in luogo ben ventilato.
P303 + P361 + P353 - IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.
P305+P351+P338 - IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: Sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
P501 - Smaltire il prodotto/recipiente in conformità con le disposizioni locali/regionali/nazionali/internazionali.

NUMERO CAS: 67-64-1 NUMERO CEE: 200-662-2

Le frasi e i consigli possono essere scitte per esteso o indicate solo da apposite sigle (H225, H336... P102, P303 ecc.). Esistono apposite tabelle di corrispondenza tra una sigla e il suo significato.

Indicazioni di pericolo (Frasi H)

H200	Esplosivo instabile
H201	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa
H202	Esplosivo; grave pericolo di proiezione
H203	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione
H204	Pericolo di incendio o di proiezione
H205	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio
H220	Gas altamente infiammabile
H221	Gas infiammabile
H222	Aerosol altamente infiammabile
H223	Aerosol infiammabile
H224	Liquido e vapori altamente infiammabili
H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili
H226	Liquido e vapori infiammabili
H228	Solido infiammabile
H240	Rischio di esplosione per riscaldamento
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento
H242	Rischio d'incendio per riscaldamento
H250	Spontaneamente infiammabile all'aria
H251	Autoriscaldante; può infiammarsi
H252	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi
H260	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente
H261	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili
H270	Può provocare o aggravare un incendio; comburente
H271	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente
H272	Può aggravare un incendio; comburente
H280	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato
H281	Può provocare ustioni o lesioni criogeniche
H290	Può essere corrosivo per i metalli

Consigli di Prudenza

P374	Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole
P375	Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P376	Bloccare la perdita se non c'è pericolo
P377	In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo
P378	Estinguere con …
P380	Evacuare la zona
P381	Eliminare ogni fonte di accensione se non c'è pericolo
P390	Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali
P391	Raccogliere il materiale fuoriuscito
P301 + P310	In caso di ingestione: contattare immediatamente un centro antiveleni o un medico
P301 + P312	In caso di ingestione accompagnata da malessere: contattare un centro antiveleni o un medico
P301 + P330 + P331	In caso di ingestione: sciacquare la bocca. Non provocare il vomito
P302 + P334	In caso di contatto con la pelle: immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P302 + P350	In caso di contatto con la pelle: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone
P302 + P352	In caso di contatto con la pelle: lavare abbondantemente con acqua e sapone
P303 + P361 + P353	In caso di contatto con la pelle (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti
P304 + P340	In caso di inalazione: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P304 + P341	In caso di inalazione: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione
P305 + P351 + P338	In caso di contatto con gli occhi: sciacquare accuratamente per parecchi minuti Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare
P306 + P360	In caso di contatto con gli indumenti: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti
P307 + P311	In caso di esposizione, contattare un centro antiveleni o un medico
P308 + P313	In caso di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico
P309 + P311	In caso di esposizione o di malessere, contattare un centro antiveleni o un medico
P332 + P313	In caso di irritazione della pelle: consultare un medico
P333 + P313	In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico
P335 + P334	Rimuovere le particelle depositate sulla pelle Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido
P337 + P313	Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico
P342 + P311	In caso di sintomi respiratori: contattare un centro antiveleni o un medico
P370 + P376	In caso di incendio: bloccare la perdita se non c'è pericolo
P370 + P378	In caso di incendio: estinguere con …
P370 + P380	Evacuare la zona in caso di incendio
P370 + P380 + P375	In caso di incendio: evacuare la zona. Rischio di esplosione Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza
P371 + P380 + P375	In caso di incendio grave e di grandi quantità: evacuare la zona. Rischio di esplosione Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza

E’ importante sapere che **alcune sostanze**, se messe a contatto con **determinate altre sostanze**, hanno un comportamento **molto «pericoloso»** (provocano corrosioni o incendi o esplosioni, oppure liberano gas o vapori tossici).
Si parla di **INCOMPATIBILITA’**. Si farà attenzione perciò a mantenerle separate.

Attenzione: mai mischiare sostanze se non si conoscono perfettamente gli effetti del loro reciproco contatto.

Tipologia	Incompatibilità
Comburenti	Infiammabili e combustibili
Ossigeno	Oli e grassi, idrogeno, tutti gli infiammabili
Acetone	Miscele concentrate di acido solforico, nitrico e perossidi
Acido acetico	Acido cromico, acido nitrico, glicole etilico, perossidi, permanganati, composti contenenti idrossili
Acido perclorico	Acido acetico, anidride acetica, bismuto e sue leghe, alcool, carta, legno, grassi o altre sostanze organiche
Anidride acetica	Alcoli (etanolo, etc), fenolo, acido perclorico e glicolo etilenico
Solfuri	Acidi
Acidi forti	Basi concentrate
Ipocloriti	Acidi
...	...

Possibili segnali d'ambiente presenti in un laboratorio chimico

Le indicazioni per la sicurezza sono quadrate, con indicazioni bianche sul fondo verde

Armadietto pronto soccorso
Doccia di emergenza
Doccia oculare,
Uscita di sicurezza,
Punto di raccolta esterno

Per la gestione del pericolo di incendio, i segnali sono quadrati, rossi e con figure bianche

Pulsante allarme incendio

Idrante

Estintore

Segnali di obbligo sono rotondi, con indicazioni bianche su fondo blu

Obbligo dell’uso del camice

Obbligo uso occhiali di sicurezza

Obbligo uso casco

Obbligo di incatenare le bombole di gas

Obbligo di leggere le istruzioni

Avvisi di pericolo sono triangolari, gialli e bordati di nero, con le figure in nero

- Attenzione superficie calda
- Attenzione tossico
- Attenzione infettivo
- Attenzione ingranaggi
- Attenzione radiazione laser

Segnali di divieto, bianchi, rotondi con bordo rosso e una sbarra diagonale rossa e le figure di colore nero

Per quanto si può essere accorti e prudenti, non è possibile eliminare completamente il rischio di «farsi male».

Per tal motivo, nell'eseguire determinate attività pericolose occorre utilizzare appositi **dispositivi di protezione individuale** (**DPI**)

- Il **camice**, di cotone (più resistente delle fibre sintetiche) possibilmente bianco (le macchie sono ben visibili), lungo alle ginocchia e ai polsi e con elastici alle maniche. (**sempre richiesto**)
- **Occhiali di sicurezza**, marchiati ENN 166 o ENN 172, per evitare che schizzi, o vapori, di sostanze liquide arrivino agli occhi (**richiesto in caso di alcune esperienze**).
- **Cuffia per capelli** per studenti con **chioma lunga** (in mancanza, i capelli vanno **sempre** raccolti in una crocchia o coda).
- I **guanti**, solitamente sono quelli sottili e in lattice; per gli allergici al lattice ci sono guanti in gomma nitrile (**sempre richiesti**).
- Le **mascherine** per impedire l'inalazione delle sostazne (**richiesto in caso di esperienze con uso di sostanze facilmente evaporabili**).

Protezione...

... Senza esagerare

Norme comportamentali

- Gli studenti non possono accedere al laboratorio in assenza dell'insegnante o del personale preposto e senza gli DPI indicati dall'insegnante per la specifica esercitazione
- In laboratorio è proibito fare scherzi, bere, mangiare e fumare
- Sono proibiti gli esperimenti non autorizzati o che non siano stati descritti e illustrati dall'insegnante
- Capelli lunghi devono essere tenuti raccolti e gli abiti devono essere ben allacciati
- Non utilizzare lenti a contatto soprattutto morbide perché possono assorbire o adsorbire sostanze chimiche presenti nell'ambiente
- I pavimenti ed i passaggi tra i banchi e verso le porte, le porte stesse, i corridoi e tutte le vie di fuga devono essere sempre tenuti sgombri, borse e libri ecc…. devono essere lasciati fuori del laboratorio.

E ancora…

- Il laboratorio chimico e i banchi devono essere tenuti sempre ordinati e puliti, per diminuire il rischio di incidenti
- Per lo smaltimento dei rifiuti seguire sempre le indicazioni date dall'insegnante in particolare smaltire gli oggetti di vetro rotto nell'apposito contenitore e non gettare scarti solidi negli scarichi dei lavelli
- Segnalare all'insegnante ogni incidente - ex. sversamento di sostanze chimiche - che si verifica, anche se di lieve entità e se non ha comportato infortuni.
- Non mettere oggetti appuntiti nel taschino del camice

E …….. nello specifico

- Essere certi di aver letto e compreso la procedura da seguire: in caso di dubbio rivolgersi al proprio insegnante
- Non fare mai miscugli di sostanze chimiche a caso
- Leggere sempre le etichette e chiudere i contenitori dei prodotti dopo l'uso
- Non aggiungere mai acqua agli acidi e/o basi concentrate ma versare l'acido e/o base concentrata all'acqua
- Ricordarsi che il vetro caldo ha lo stesso aspetto di quello freddo
- Gli esperimenti svolti a scuola non possono essere replicati a casa
- Prima di utilizzare un apparecchio sconosciuto attendere le spiegazioni degli insegnanti
- Non maneggiare interruttori, leve, maniglie, sportelli e quant'altro senza aver ben chiaro cosa si stia facendo.

Ancora ……. nello specifico

- Non assaggiare mai una qualsiasi sostanza in laboratorio anche quelle apparentemente innocue
- Non aspirare mai liquidi con la bocca, usare pipette a stantuffo, dosatori ….
- Evitare sempre il contatto di qualunque sostanza chimica con la pelle: in caso di contatto accidentale lavarsi subito con abbondante acqua e rivolgersi all'insegnante
- Per evitare sprechi, preparare e usare sempre quantità minime di sostanze e preparati
- Non usare mai fiamme libere in presenza di sostanze infiammabili
- Gli acidi versati si possono neutralizzare con bicarbonato di sodio ($NaHCO_3$), gli alcali con acido cloridrico diluiti (HCl 5%)
- Nei caso di sversamenti , utilizzare le specifiche polveri assorbenti
- Non versare materiali infiammabili nei cestini porta rifiuti

Safety
Culture