

## **NORME BASILARI SULLA SICUREZZA IN UN LABORATORIO CHIMICO**

### **Accesso al laboratorio**

- L'ingresso al laboratorio è consentito a docenti, assegnisti, borsisti, dottorandi e studenti autorizzati, informati e formati dal Responsabile del Laboratorio riguardo ai potenziali rischi connessi con l'attività lavorativa, all'uso di gas compressi, alle norme di comportamento, alla posizione degli apparati di emergenza (cassetta di pronto soccorso, lavaocchi, etc...);
- È fatto obbligo che la presenza dei laureandi sia condizionata alla presenza di almeno un rappresentante del personale strutturato;
- Le donne in età fertile vanno informate del rischio per un futuro bambino legato all'esposizione ad agenti chimici o biologici;
- Le lavoratrici in stato di gravidanza o in allattamento devono comunicare tempestivamente al Responsabile il proprio stato, affinché siano approntate tutte le misure preventive e protettive per la tutela delle lavoratrici madri in relazione alla valutazione dei rischi, inclusa l'astensione obbligatoria dall'attività lavorativa;
- Evitare di lavorare da soli in laboratorio.

### **Divieti e norme di comportamento in laboratorio**

- Indossare sempre il camice in modo correttamente abbottonato possibilmente antiacido, di puro cotone o comunque di materiali con caratteristiche a bassa reazione al fuoco
- Non è permesso mangiare, bere, fumare, portare cibo.
- E' vietato conservare cibo o bevande in laboratorio.
- Nessun oggetto deve essere portato alla bocca in laboratorio (penne, matite, chewing-gum, etc...)
- indossare indumenti e/o accessori adatti (scarpe chiuse, scarpe con tacchi bassi, evitare gioielli, particolarmente con ciondoli, tenere i capelli lunghi raccolti, evitare l'uso di lenti a contatto soprattutto se non si fa uso di occhiali di sicurezza, ecc.)
- non tenere in laboratorio quanto non sia strettamente necessario per lo svolgimento delle esperienze;
- non abbandonare materiale non identificabile nelle aree di lavoro;
- non bloccare le uscite di emergenza, i pannelli elettrici, le attrezzature di soccorso ed i presidi di protezione incendio, né nascondere la relativa segnaletica;
- etichettare correttamente tutti i contenitori al fine di individuarne facilmente il contenuto, nonché il rischio ad esso correlato, apponendo un'etichetta riportante almeno il nome chimico della sostanza, della frase di rischio e del simbolo del pericolo, in modo che l'etichetta rimanga leggibile anche a distanza di tempo;
- Procedere all'igiene delle mani prima di indossare i guanti e dopo averli tolti
- Prima di maneggiare materiali pericolosi (normalmente contrassegnati da simboli) informarsi sulle precauzioni necessarie
- Utilizzare Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) in buono stato, adatti al rischio specifico (occhiali, guanti, maschere con filtri appropriati, ecc.). I guanti di protezione devono essere scelti in base alle operazioni sperimentali che bisogna fare.

### **Conoscenza e sicurezza nell'uso delle attrezzature e dispositivi di emergenza:**

- Familiarità con la posizione e l'utilizzo corretto dei dispositivi di emergenza.

- Leggere attentamente il manuale delle istruzioni prima di utilizzare qualsiasi apparecchiatura.
- Non utilizzare apparecchiature elettriche non a norma e tenerle lontane da umidità e vapori infiammabili/corrosivi. Controllare l'integrità dei fili elettrici di alimentazione e la tipologia di spina (industriale o meno) in modo da usare la corretta presa di corrente.
- Assicurarci che tutti gli apparecchi, eccetto quelli necessari, siano spenti prima di lasciare il laboratorio.
- Mantenere puliti e in ordine il proprio banco e le aree di lavoro comuni.

#### **Procedimenti operativi e sicurezza personale:**

- Evitare di lavorare da soli in laboratorio, specialmente durante operazioni complesse o rischiose.
- Chiarire completamente e, possibilmente, documentare la sequenza delle operazioni prima di iniziare qualsiasi esperienza.
- Non intraprendere iniziative isolate o alternative rispetto a quanto previsto dall'esperimento.
- Segnalare immediatamente eventuali incidenti al Responsabile dell'Attività Didattica o di Ricerca (RADoR).
- Mantenere costantemente pulizia e ordine nell'ambiente di lavoro.
- Dopo l'uso, lavare la vetreria immediatamente con acqua, detergente e/o solventi organici come l'acetone.
- Eseguire frequenti e accurate lavaggi delle mani.
- Condurre sotto cappa qualsiasi operazione che comporti lo sviluppo di gas, vapori, fumi o nebbie.
- Utilizzare contenitori appropriati per il prelievo o il trasporto di sostanze e materiali.
- Adoperare attrezzature idonee per maneggiare materiali ad elevata temperatura.
- Prestare attenzione in prossimità di fonti di calore.
- Segnalare a tutti gli operatori l'eventuale utilizzo di strumentazioni da banco che funzionano a temperature elevate (es. piastre riscaldanti).

#### **Norme di sicurezza e smaltimento:**

- Non versare alcun prodotto, solvente di scarto o residuo solido o liquido nei lavandini o nei cestini della carta straccia; utilizzare i contenitori appositamente designati per la raccolta dei residui e degli scarti.
- Non utilizzare mai vetreria sbeccata o incrinata.
- Smaltire la vetreria danneggiata nei contenitori appositi.
- Custodire le sostanze pericolose sottochiave negli appositi armadi chimici e se necessario sottochiave e mantenere sempre aggiornato il registro dei cancerogeni, dei radioattivi e dei biologici.
- Conservare in laboratorio solo quantità modeste di sostanze infiammabili.
- Pulire immediatamente i pavimenti da sversamenti di sostanze che li rendono sdruciolevoli.
- Non conservare sostanze infiammabili in frigoriferi domestici.
- Fare uso di cappe chimiche di aspirazione di adeguata efficienza.
- Utilizzare le cappe chimiche per le reazioni chimiche giudicate a rischio tenendo il pannello frontale quanto più abbassato possibile.
- Mantenere la cappa chimica accesa prima e dopo l'attività di ricerca per pulire il vano in cui si manipolano gli agenti chimici.

## Etichette

Le etichette apposte sulle confezioni dei prodotti chimici costituiscono una fonte cruciale di informazioni sulla pericolosità di tali sostanze. Il loro obiettivo principale è evidenziare i potenziali rischi connessi all'utilizzo e fornire indicazioni sulle precauzioni da adottare per garantire una corretta manipolazione, conservazione e smaltimento.

Le specifiche normative regolano la forma dell'etichetta, le sue dimensioni, la presenza di simboli e frasi particolari. In questa sezione, vengono dettagliate le disposizioni sull'etichettatura stabilite dal regolamento CE n. 1272/2008 (CLP - Classification, Labelling and Packaging). Questo regolamento ha introdotto un graduale cambiamento nell'etichettatura e nell'imballaggio dal 2009 fino a dicembre 2017, quando sono state completamente abrogate le disposizioni precedenti.

Attualmente, in conformità con il regolamento CLP, l'imballaggio contenente sostanze o miscele deve essere etichettato nei seguenti casi:

- La sostanza è classificata come pericolosa.
- La miscela contiene una o più sostanze classificate come pericolose al di sopra di specifiche soglie.
- L'etichetta deve essere saldamente applicata sull'imballaggio e deve essere leggibile orizzontalmente in condizioni normali. Il colore e la presentazione dell'etichetta devono garantire la chiara visibilità dei pittogrammi, mentre le informazioni contenute devono essere facilmente leggibili e indelebili.

Secondo le nuove disposizioni normative, l'etichetta sulla confezione deve includere le seguenti informazioni:

- Nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore o dei fornitori.
- Quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo a disposizione.
- Identificatori del prodotto (nome e numeri).
- Eventuali pittogrammi di pericolo.
- Avvertenze, se applicabili.
- Indicazioni di pericolo, se applicabili.
- Eventuali consigli di prudenza.
- Informazioni supplementari, se necessarie.



Queste informazioni mirano a garantire una corretta gestione delle sostanze chimiche, offrendo una guida chiara per il loro utilizzo sicuro e responsabile.

## Pittogrammi







### Indicazioni di pericolo

<b>H200</b>	Esplosivo instabile
<b>H201</b>	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa
<b>H202</b>	Esplosivo; grave pericolo di proiezione
<b>H203</b>	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione
<b>H204</b>	Pericolo di incendio o di proiezione

### Consigli di prudenza

<b>P101</b>	In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto
<b>P102</b>	Tenere fuori dalla portata dei bambini
<b>P103</b>	Leggere attentamente e seguire tutte le istruzioni.

## Corrispondenza pittogrammi regolamento CLP con i vecchi

Nuovo pittogramma	Note	Vecchio pittogramma
	Questi prodotti possono esplodere a seguito del contatto, per esempio, con una sorgente di innesco o di urti. Comprendono quindi sostanze e miscele autoreattive ed alcuni perossidi organici.	
	Questi prodotti possono infiammarsi se: <ul style="list-style-type: none"> <li>• a contatto con sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore...)</li> <li>• a contatto dell'aria</li> <li>• a contatto dell'acqua (se c'è sviluppo di gas infiammabili)</li> </ul> Oltre alle sostanze infiammabili comprendono sostanze e miscele autoreattive ed autoriscaldanti, sostanze piroforiche ed alcuni perossidi organici.	
	Questi prodotti, tutti i comburenti, possono provocare o aggravare un incendio o anche una esplosione se in presenza di prodotti infiammabili.	
	Questi prodotti sono gas sotto pressione contenuti in un recipiente. Possono esplodere a causa del calore. I gas liquefatti refrigeranti possono causare ferite e ustioni criogeniche. Comprendono gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati e disciolti.	<b>Non presente</b>
	Questi prodotti sono corrosivi e comprendono quelli che: <ul style="list-style-type: none"> <li>• possono attaccare i metalli</li> <li>• possono provocare corrosione cutanea o gravi lesioni oculari</li> </ul>	
	Questi prodotti avvelenano rapidamente anche a piccole dosi, causano cioè tossicità acuta. Gli effetti sono molto vari dalle nausea alla perdita di conoscenza fino alla morte.	
	Questi prodotti possono provocare uno o più dei seguenti effetti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• avvelenamento ad alte dosi</li> <li>• irritazione agli occhi, la pelle o le vie respiratorie</li> <li>• sensibilizzazione cutanea (es. allergie o eczemi)</li> <li>• sonnolenza o vertigini</li> </ul>	
	Questi prodotti possono rientrare in una o più delle seguenti categorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cancerogeni</li> <li>• mutageni: modificazioni del DNA con danni sulla persona esposta o sulla sua discendenza</li> <li>• tossici per la riproduzione: effetti negativi sulle funzioni sessuali, diminuzione della fertilità, morte del feto o malformazioni</li> <li>• prodotti con tossicità specifica per organi bersaglio (es. fegato o sistema nervoso) sia per esposizioni singole che ripetute</li> <li>• prodotti con gravi effetti sui polmoni, anche mortali, se penetrano attraverso le vie respiratorie (anche a seguito di vomito)</li> <li>• prodotti che possono provocare allergie respiratorie (es. asma)</li> </ul>	
	Questi prodotti sono pericolosi per l'ambiente acquatico (es. pesci, crostacei, alghe o piante acquatiche)	

### Schede di Sicurezza

La Scheda Dati di Sicurezza (SDS), abbreviazione di Material Safety Data Sheet (MSDS), è un documento legale che offre una comunicazione schematicamente organizzata di informazioni di sicurezza riguardanti sostanze chimiche e miscele.

Indirizzata sia ai lavoratori che maneggiano sostanze chimiche che ai responsabili della sicurezza, la SDS ha l'obiettivo di fornire agli utenti di sostanze chimiche le informazioni necessarie per preservare la salute umana e l'ambiente.

La finalità principale della SDS consiste nel consentire agli utenti di adottare le misure adeguate per la protezione delle persone, la salvaguardia della salute e della sicurezza sul luogo di lavoro, nonché la tutela dell'ambiente.

Le informazioni fornite dalla SDS sono cruciali anche per aiutare i datori di lavoro ad adempiere ai loro obblighi in conformità con la Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e sicurezza dei lavoratori dai rischi correlati agli agenti chimici presenti sul luogo di lavoro.

Le schede di sicurezza **devono** essere fornite insieme agli agenti chimici o preventivamente alla fornitura stessa sul sito web della ditta fornitrice.

I principali elementi presenti nelle schede di sicurezza sono:

1. Identificazione del Prodotto:
  - Nome del Prodotto: Nome chimico e commerciale del prodotto.
  - Utilizzi Raccomandati: Applicazioni specifiche del prodotto.
2. Identificazione dei Pericoli:
  - Classificazione del Prodotto: Indica la categoria di pericolo secondo il sistema di classificazione adottato (es. etichettatura GHS - Globally Harmonized System).
  - Elementi di Etichettatura: Simboli, frasi di rischio e precauzioni per l'uso.
3. Composizione/Informazioni sugli Ingredienti:
  - Sostanze Chimiche: Elenco degli ingredienti chimici presenti, indicando le concentrazioni o le fasce di concentrazione.
4. Misure di Pronto Soccorso:
  - Sintomi correlati all'esposizione: Segni e sintomi di esposizione eccessiva al prodotto.
  - Misure di Pronto Soccorso: Indicazioni sulle azioni da intraprendere in caso di esposizione, come lavaggio degli occhi, inalazione o contatto cutaneo.
5. Misure Antincendio:
  - Mezzi di Estinzione: Indicazioni sui mezzi appropriati per spegnere un eventuale incendio.
  - Pericoli Specifici: Informazioni su rischi particolari legati all'incendio.
6. Misure in Caso di Rilascio Accidentale:
  - Procedure di Emergenza: Indicazioni su come affrontare rilasci accidentali, comprese misure di protezione individuale e ambientale.
7. Maneggiamento e Conservazione:
  - Maneggiamento Sicuro: Istruzioni per il corretto utilizzo del prodotto, inclusi eventuali dispositivi di protezione individuale.
  - Conservazione: Indicazioni sulle condizioni di stoccaggio sicuro.
8. Controllo dell'Esposizione/Protezione Individuale:
  - Limiti di Esposizione Professionale: Limiti di esposizione raccomandati o obbligatori.
  - Misure di Controllo: Indicazioni su come ridurre l'esposizione, come l'uso di dispositivi di protezione individuale (DPI).
9. Proprietà Fisiche e Chimiche:
  - Aspetto: Caratteristiche visive del prodotto.
  - Punto di Ebollizione/Punto di Congelamento: Temperature critiche del prodotto.
10. Stabilità e Reattività:
  - Stabilità: Indicazioni sulla stabilità del prodotto in diverse condizioni.
  - Materiali da Evitare: Elenco di sostanze che possono reagire con il prodotto.
11. Informazioni tossicologiche:

- Vie di Entrata: Modo di assorbimento del prodotto nell'organismo.
  - Effetti Acuti e Cronici: Effetti immediati e a lungo termine sull'uomo.
12. Informazioni Ecologiche:
- Impatti Ambientali: Effetti del prodotto sull'ambiente.
13. Smaltimento:
- Metodi di Smaltimento: Indicazioni sullo smaltimento sicuro del prodotto.
14. Informazioni sul Trasporto:
- Regolamentazioni di Trasporto: Conformità alle normative internazionali di trasporto.
15. Normative:
- Normative e Regolamentazioni: Riferimenti alle leggi e alle norme che regolano il prodotto.
16. Altre Informazioni:
- Altre Informazioni: Qualsiasi informazione aggiuntiva rilevante per la sicurezza del prodotto.

Le schede di sicurezza forniscono un quadro completo e accessibile delle informazioni necessarie per l'uso sicuro di prodotti chimici, facilitando la gestione del rischio associato a tali sostanze. È importante consultare sempre le SDS prima di utilizzare qualsiasi prodotto chimico.

### **DPC e DPI**

Gli operatori che lavorano quotidianamente in un laboratorio chimico sono impegnati in un'attività che richiede costante attenzione e concentrazione, data la continua esposizione a sostanze potenzialmente nocive e tossiche.

Per garantire la sicurezza propria e degli altri e prevenire danni derivanti dai rischi quotidiani, è obbligatorio adottare misure speciali di prevenzione e protezione che possano ridurre o eliminare i contatti diretti e le eventuali inalazioni.

La normativa di riferimento è il Testo Unico sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro, D.Lgs. n. 81/2008, che si occupa della sicurezza nei luoghi di lavoro. Questo testo assicura la tutela dei lavoratori in termini di salute e sicurezza negli ambienti lavorativi e impone al datore di lavoro l'obbligo di condurre analisi dei rischi chimici, fisici e biologici connessi alle mansioni, agli strumenti e alle sostanze utilizzate o presenti nell'ambiente di lavoro.

Il datore di lavoro è tenuto a adottare misure di prevenzione volte a eliminare o ridurre i rischi legati all'attività lavorativa. Sia i Dispositivi di Protezione Collettiva (DPC) e i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) sono compresi tra le misure di prevenzione da implementare.

I Dpc sono dispositivi di protezione collettiva e individuale e, secondo il D.Lgs. n. 81/2008, hanno addirittura priorità rispetto ai Dpi, che sono dispositivi di protezione individuale. La normativa stabilisce anche l'utilizzo di una segnaletica specifica nel laboratorio chimico, prescrivendo i simboli da impiegare.

Considerate le attività svolte in un laboratorio chimico, tra i Dpi di sicurezza essenziali vi sono:

- Camici;
- Maschere;
- Occhiali;

- Guanti.

I camici da laboratorio chimico sono dispositivi di protezione individuale previsti dalla legge per la protezione del corpo e possono essere monouso o grembiuli. Sono realizzati in varie tipologie, come polietilene o altri materiali, purché conformi alla normativa EN 340.

Le maschere per laboratorio chimico proteggono occhi e viso da gocce, spruzzi, gas e polveri. Oltre alle maschere facciali e alle visiere, gli occhiali da laboratorio chimico sono dispositivi di protezione individuale regolati dalla normativa EN 165-166, mirati alla protezione di occhi e viso.

I guanti da laboratorio chimico sono essenziali per la protezione delle mani e devono garantire impermeabilità ai liquidi, resistenza alle abrasioni e permeazione delle sostanze. Sono regolati dalla normativa EN 374 1-2-3 e possono essere realizzati con vari materiali, come lattice naturale, neoprene, nitrile o PVC.

### **Istruzioni per l'Utilizzo della Cappa Chimica**

Prima di avviare qualsiasi attività, verificare che la cappa sia in funzione.

Controllare il suo corretto funzionamento utilizzando l'apposita strumentazione, se disponibile, altrimenti eseguire una verifica empirica, ad esempio con un foglio di carta. In caso di dubbi sul funzionamento o sulla procedura di verifica, è consigliabile contattare il Responsabile del Laboratorio.

Evitare di creare correnti d'aria nelle vicinanze di una cappa in funzione, come l'apertura di porte o finestre, o il passaggio frequente di persone.

Posizionare la zona lavorativa e il materiale il più possibile verso il fondo della cappa, evitando di sollevare eccessivamente il frontale mobile.

Durante l'attività, abbassare il frontale fino a un'apertura massima di 40 cm; evitare di introdursi all'interno della cappa, ad esempio con la testa, per qualsiasi motivo. Ricordarsi che un frontale più abbassato riduce l'impatto delle correnti spurie sulla cappa.

Dopo ogni attività, mantenere pulito e ordinato il piano di lavoro.

Sotto la cappa, conservare solo il materiale strettamente necessario per l'attività evitando di utilizzarla come deposito. Non ostruire il passaggio dell'aria lungo il piano della cappa e, se necessario, sollevare le attrezzature di almeno 5 cm rispetto al piano utilizzando spessori adeguati. Mantenere le attrezzature distanziate dalle pareti senza ostruire le feritoie di aspirazione della cappa.

Evitare di utilizzare la cappa come mezzo per lo smaltimento dei reagenti tramite evaporazione forzata.

Quando la cappa non è in uso, spegnere l'aspirazione e chiudere il frontale.

Verificare che il frontale scorra senza particolari resistenze.

Se si utilizzano apparecchiature elettriche all'interno della cappa, assicurarsi che siano dotate di un "impianto elettrico a sicurezza", come descritto nel punto precedente. Ogni collegamento alla rete elettrica deve essere esterno alla cappa.

Tutti gli utenti della cappa devono essere informati sulle procedure di emergenza da seguire in caso di esplosione o incendio nella cappa.



## **Indicazioni per l'Uso Sicuro delle Bombe di Gas in Pressione**

Le seguenti indicazioni riguardano la gestione, lo stoccaggio e l'utilizzo sicuro di recipienti contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione.

- **Rischio e Sicurezza Generale:**

Considerare il rischio chimico e tossicologico del gas indipendentemente dal recipiente.

Consapevolezza che una bombola di 40 litri a 200 atm contiene un'energia notevole.

**Movimentazione:**

Evitare l'uso di bombole in laboratori, a meno che necessario per la ricerca.

Utilizzare bombole di piccole dimensioni, ancorate correttamente e ricollocate nel deposito alla fine della giornata.

Manipolare con attenzione, evitando urti e sollecitazioni meccaniche.

- **Uso:**

Identificare chiaramente il contenuto della bombola attraverso colori, etichette o scritte.

Assicurare il recipiente prima dell'uso e proteggere le valvole.

Evitare riscaldamenti eccessivi e non utilizzare recipienti per scopi diversi dalla contenzione del gas.

Rispettare le norme per l'apertura graduale e lenta delle valvole.

- **Stoccaggio e Deposito:**

Evitare l'esposizione diretta al sole, a fonti di calore o a temperature superiori a 50°C.

Proteggere da umidità, corrosioni e danni meccanici.

Separare recipienti incompatibili nei locali di deposito.

Dotare i locali di deposito di sistemi di ventilazione e di dispositivi di sicurezza.

- **Norme di Sicurezza Aggiuntive:**

Vietare l'uso di bombole in laboratori senza particolari esigenze.

Manipolare bombole di gas "inerti" con precauzione aggiuntiva.

Identificare chiaramente i locali di deposito e adottare misure di sicurezza adeguate.

L'utente deve seguire scrupolosamente tutte le norme di sicurezza e rispettare le precauzioni durante la manipolazione, l'uso e lo stoccaggio delle bombole di gas.

## **Norme di Sicurezza per l'Utilizzo di Liquidi Criogenici**

L'impiego dei liquidi criogenici richiede l'osservanza di specifiche norme comportamentali:

1. Utilizzo di contenitori progettati e certificati per l'uso previsto.
2. Mantenere distanza dai liquidi in evaporazione o fuoriuscita durante la carica di un contenitore "caldo".
3. Indossare sempre Dispositivi di Protezione Individuale (guanti, visiera, occhiali, calzature protettive).
4. Allontanarsi in caso di perdite con formazione di nubi di vapore, specialmente con gas come azoto, argon ed elio, che possono ridurre la concentrazione di ossigeno nell'aria causando rischi di asfissia.
5. Limitare l'accesso ai locali in cui si utilizzano liquidi criogenici al personale autorizzato.

- *Prevenzione della Sottoossigenazione:*

1. Misure ambientali: Dotare il locale di aperture per il ricambio naturale dell'aria o installare sistemi di ventilazione meccanica.
  2. Misure personali (DPI): In ambienti scarsamente aerati, utilizzare un ossimetro con segnalatore acustico-luminoso in caso di concentrazione di ossigeno inferiore al 18%.
- *Rischi da Contatto:*
    1. Utilizzare occhiali a tenuta con visiera durante operazioni con possibili spruzzi di liquido.
    2. Indossare guanti ampi, facili da sfilare.
    3. Utilizzare camice e pantaloni lunghi o tuta per proteggere da eventuali spruzzi.
    4. Evitare calzature aperte o porose per prevenire il contatto del liquido con i piedi.

#### [RISCHIO CHIMICO INAIL](#)