

# Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche

Università degli Studi di Palermo



## Guida alla Sicurezza nei Laboratori Didattici e di Ricerca

(Documento per uso interno)

## INDICE

<b>SCOPO</b>	<b>pag. 3</b>
<b>NORME GENERALI</b>	<b>pag. 4</b>
<b>Primo accesso in laboratorio</b>	<b>pag. 4</b>
<b>Protezione</b>	<b>pag. 4</b>
<b>Utilizzo di prodotti chimici</b>	<b>pag. 5</b>
<b>Manipolazione di liquidi</b>	<b>pag. 6</b>
<b>Prevenzione dei pericoli d'incendio</b>	<b>pag. 6</b>
<b>SEGNALETICA DI SICUREZZA E CARTELLONISTICA</b>	<b>pag. 8</b>
<b>CLASSIFICAZIONE E ETICHETTATURA DEI PRODOTTI CHIMICI</b>	<b>pag. 9</b>
<b>Sistemi di classificazione</b>	<b>pag. 9</b>
<b>Sistemi di classificazione, etichettatura e imballaggio</b>	<b>pag. 9</b>
<b>Il regolamento CE n. 1272/2008 (regolamento CLP)</b>	<b>pag. 10</b>
<b>NORMATIVA SUGLI AGENTI CANCEROGENI E/O MUTAGENI</b>	<b>pag. 13</b>
<b>SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA</b>	<b>pag. 14</b>
<b>Esposizione ad agenti tossici</b>	<b>pag. 14</b>
<b>Classificazione dei dispositivi di protezione</b>	<b>pag. 14</b>
<b>Dispositivi di Protezione Individuale</b>	<b>pag. 15</b>
<b>Dispositivi di Protezione Collettiva</b>	<b>pag. 15</b>
<b>STOCCAGGIO DEI PRODOTTI CHIMICI</b>	<b>pag. 16</b>
<b>Armadi di sicurezza</b>	<b>pag. 17</b>
<b>ALLEGATO A</b>	<b>pag. 19</b>
<b>ALLEGATO B</b>	<b>pag. 20</b>
<b>ALLEGATO C</b>	<b>pag. 21</b>
<b>ALLEGATO D</b>	<b>pag. 22</b>

## **SCOPO**

Questa guida contiene indicazioni di carattere generale e riferimenti normativi sulla sicurezza nei laboratori di didattica e di ricerca. È indirizzata a tutto il personale strutturato e non strutturato operante nei laboratori di questo Dipartimento.

## NORME GENERALI

Chiunque operi in un laboratorio per comportarsi correttamente deve essere in grado di interpretare la segnaletica di sicurezza e l'etichettatura dei prodotti chimici, deve essere informato sulle regole stabilite dal Responsabile del Laboratorio e sulle procedure da adottare in caso di emergenza.

### **Primo accesso in laboratorio**

Quando si accede per la prima volta in un laboratorio, bisogna:

- conoscere il Responsabile del Laboratorio;
- leggere la segnaletica di sicurezza;
- sapere la posizione dei presidi di sicurezza (cassetta di pronto soccorso, uscite di emergenza, docce oculari, ecc.);
- informarsi su come accedere a schede di sicurezza, procedure di smaltimento, ecc.

Indipendentemente dal lavoro svolto, bisogna in ogni caso attenersi alle seguenti modalità operative di carattere generale:

- rispettare le regole stabilite dal Responsabile di Sezione;
- essere addestrati all'utilizzo delle apparecchiature in uso, soprattutto per ciò che concerne le procedure operative da seguire in caso di emergenza.

Bisogna inoltre rispettare le seguenti regole di igiene e pulizia:

- lavarsi accuratamente in caso di contatto con sostanze chimiche;
- indossare sempre il camice;
- mantenere pulita ed ordinata la propria postazione di lavoro;
- non introdurre cibi e bevande all'interno del laboratorio.

### **Protezione**

*Indossare i Dispositivi Individuali di Protezione (DIP)*, (occhiali, visiere, schermi, maschere, guanti, etc.) come richiesto dalla scheda dei dati di sicurezza della sostanza o da eventuali altre fonti di informazione integrative.

Chi porta le lenti a contatto deve comunque sempre indossare gli occhiali di protezione. Le lenti a contatto possono ostacolare le operazioni di lavaggio, pertanto è preferibile non indossarle quando si frequenta un laboratorio.

In caso di contatto di una sostanza con gli occhi, eseguire, in attesa dell'intervento del medico, un lavaggio continuo per una decina di minuti mediante doccia oculare o con acqua di rubinetto.

Proteggere le mani con guanti adatti. Guanti in nitrile o altro materiale idoneo nelle operazioni di tipo chimico. Guanti da lavoro nel caso di operazioni particolari quali infilare un tubo di vetro in un tubo di gomma o in un tappo.

Tutte le operazioni che coinvolgono prodotti volatili, tossici-nocivi, infiammabili o esplosivi devono essere eseguite sotto cappa chimica (della cui efficienza di aspirazione occorre essere certi a seguito di verifiche periodiche). La conduzione di un'operazione all'interno di una cappa chimica consente di eliminare il rischio di esposizione a sostanze pericolose e di ridurre i rischi di innesco, sviluppo di incendio ed esplosione. Una cappa chimica va utilizzata per il travaso o prelievo di solventi (specie se volatili), per le reazioni chimiche con sviluppo di gas o vapori pericolosi, per l'uso di apparecchiature che possono liberare nell'ambiente fumi, gas o vapori (ad esempio, un evaporatore rotante senza sistema di recupero dei solventi).

### **Utilizzo di prodotti chimici**

Quando si utilizza un prodotto chimico è indispensabile raccogliere informazioni sulle sue proprietà chimico-fisiche al fine di adottare tutte le precauzioni utili al fine di operare in sicurezza. In particolare, è necessario:

- consultare le schede di sicurezza dei prodotti chimici utilizzati e le etichette dei loro contenitori in modo da attenersi alle indicazioni riportate per la manipolazione, lo stoccaggio e lo smaltimento;
- verificare la compatibilità chimica tra le sostanze utilizzate;
- adottare, dove possibile, metodiche in grado di ridurre la presenza di concentrazioni di prodotti pericolosi; in particolare, sostanze/miscele infiammabili, tossiche o chimicamente instabili.

In generale, è bene attenersi alle seguenti regole:

- non abbandonare nel laboratorio o all'interno di una cappa prodotti chimici che non siano chiaramente identificabili;
- riporre tutte le sostanze chimiche negli appositi armadi al termine dell'attività; in particolare, gli infiammabili, i tossici e i corrosivi (acidi e basi);
- raccogliere, separare ed eliminare in modo corretto i rifiuti chimici, solidi e liquidi, prodotti in laboratorio; è vietato scaricarli in fogna o abbandonarli nell'ambiente;

- non lasciare mai delle reazioni chimiche in corso senza controllo di un operatore;
- evitare la presenza di fonti di accensione che potrebbero dar luogo ad incendi ed esplosioni (ad esempio, non scaldare mai solventi infiammabili usando “fiamme libere” ma impiegare riscaldatori elettrici);
- nel caso in cui sia necessario trasportare per lunghi tragitti dei liquidi pericolosi (infiammabili, corrosivi, tossici etc.) contenuti in recipienti di vetro, inserirli in appositi secchi. Questa operazione ne agevola il trasporto e in caso di rottura del recipiente fornisce un’azione di contenimento.

### **Manipolazione di liquidi**

Nelle diluizioni, versare gradualmente la soluzione concentrata nel solvente o nella soluzione più diluita agitando continuamente la miscela. Non eseguire mai l’operazione inversa, cioè versare la soluzione diluita (o il solvente) in quella concentrata. In ogni caso, aggiungere sempre i reagenti lentamente e agitando in continuo, in modo da evitare reazione violente e incontrollate. Se la diluizione risultasse molto esotermica, è consigliato di effettuarlo in un bagno di ghiaccio onde evitare schizzi che potrebbero formarsi in seguito al surriscaldamento della miscela.

### **Prevenzione dei pericoli d’incendio**

Rispettare il divieto di fumo **(ALL’INTERNO DEL DIPARTIMENTO È FATTO DIVIETO DI FUMARE)**

Rispettare il divieto di usare fiamme libere tranne nei rari casi in cui non vi siano alternative al loro utilizzo. In tal caso la fiamma deve rimanere accesa per il tempo strettamente necessario al suo utilizzo cercando di allontanare le sostanze combustibili. Per l’erogazione della fiamma si deve fare uso di lampade *bunsen* provviste di valvola termoregolatrice che blocchi la fuoriuscita di gas in caso di spegnimento accidentale. Nel caso in cui non si può escludere l’utilizzo di fiamme libere, il numero massimo di persone che possono stare all’interno del laboratorio è di 5 unità per ogni via di esodo (porta tagliafuoco) con dimensioni minime di 1.20 metri.

Usare quadri elettrici protetti, evitando o riducendo al minimo l’uso di prese multiple, adattatori e prolunghe. Evitare sovraccarichi nelle utenze elettriche. Non ostruire la ventilazione di strumentazioni in genere.

Evitare vicinanze tra materiali combustibili o infiammabili (carta, legno, liquidi infiammabili) e possibili sorgenti d'innesco (apparecchiature elettriche, di riscaldamento, ecc).

Ridurre al minimo necessario i quantitativi di sostanze chimiche infiammabili.

Evitare l'accumulo di rifiuti, carta o altro materiale combustibile che possa essere facilmente incendiato.

Mantenere sgombre da ogni ostacolo le vie di esodo e le uscite di sicurezza.

## SEGNALETICA DI SICUREZZA E CARTELLONISTICA

Lo scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli.

In particolare:

- vietare comportamenti pericolosi;
  - avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
  - prescrivere comportamenti sicuri ai fini della sicurezza;
  - fornire indicazioni relativi alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- indicare ulteriore elementi di prevenzione e sicurezza.

L'attuale normativa vigente definisce la forma del cartello, i colori del bordo, dello sfondo e del pittogramma in base al tipo di segnale; infatti essi devono avere caratteristiche ben precise (vedi **ALLEGATO A**).

Nella disposizione della segnaletica di sicurezza nei laboratori chimici bisogna seguire le seguenti indicazioni:

- affiggere un cartello all'ingresso del laboratorio con i divieti, le prescrizioni e gli avvertimenti principali;
- affiggere in ogni armadio, frigorifero o altra struttura contenente prodotti chimici i necessari segnali di avvertimento e pericolo;
- affiggere all'interno del locale cartelli con i principali divieti, pericoli, avvertimenti presenti nel laboratorio.



## CLASSIFICAZIONE E ETICHETTATURA DEI PRODOTTI CHIMICI

I prodotti chimici sono generalmente distinti in sostanze e miscele (o preparati).

Le sostanze e le miscele sono suddivisibili in quattro gruppi di pericolosità:

- non pericolose (es. acqua potabile e aria atmosferica in condizioni normali). In questi casi non sono da assumere particolari precauzioni.
- non pericolose ma impiegate in condizioni tali da poter costituire pericolo (es. acqua ad alta temperatura, aria compressa). In questi casi, il pericolo non è di natura chimica ma deriva dall'alterazione di variabili fisiche quali temperatura, pressione, o dalle condizioni di impiego.
- pericolose ma non considerati tali dalle norme sulla classificazione, etichettatura ed imballaggi dei prodotti chimici pericolosi (es. materiali organici degradati maleodoranti o infetti, acque di scarico con rischio biologico o materiali e prodotti esclusi dalle norme come farmaci, rifiuti etc.). Non tutte le sostanze pericolose sono regolamentate dalle stesse norme previste per l'impiego dei prodotti chimici "tradizionali".
- pericolose così come indicato dalle norme sulla classificazione, etichettatura ed imballaggi dei prodotti chimici pericolosi (fanno parte di questo gruppo la maggior parte delle sostanze e preparati chimici normalmente presenti nei luoghi di lavoro).

### **Sistemi di classificazione**

I sistemi di classificazione dei prodotti chimici pericolosi cambiano a seconda che siano concepiti per essere applicati al trasporto o all'uso. Questa distinzione è dovuta ai differenti effetti derivanti dall'esposizione ai prodotti pericolosi: occasionale per il trasporto e prolungata nel tempo nei settori dell'utilizzo, consumo e distribuzione. Alcuni sistemi si basano sul rischio altri sulla natura del pericolo dovuto alle sostanze o miscele. In generale, per pericolo si intende una fonte di possibili lesioni o danni alla salute, mentre per rischio si intende una combinazione di probabilità e di gravità delle possibili lesioni o danni alla salute in una situazione pericolosa.

### **Sistemi di classificazione, etichettatura e imballaggio**

La classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele pericolose all'interno dell'Unione Europea è disciplinata dal regolamento CE n. 1272/2008 (regolamento CLP, *Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures*) (vedi

**ALLEGATO B**), il quale recepisce i criteri di classificazione e le norme di etichettatura del Sistema mondiale armonizzato (GHS) dell'Organizzazione delle Nazioni Unite.

Il regolamento CLP è giuridicamente vincolante in tutti gli Stati membri dell'Unione Europea, esso ha sostituito la regolamentazione preesistente basata sulla direttiva 67/548/CEE (DSP - Direttiva Sostanze Pericolose) e sulla direttiva 1999/45/CE (DPP - Direttiva Preparati Pericolosi) (vedi **ALLEGATO B**).

### **Il regolamento CE n. 1272/2008 (regolamento CLP)**

La classificazione disciplinata dal regolamento CLP si basa su una struttura gerarchica costituita da *classi* e *categorie* di pericolo (vedi **ALLEGATO C**).

Le *classi* identificano la natura del pericolo e le *categorie* indicano differenti livelli di pericolosità nell'ambito di una medesima classe (es. categorie 1, 2 e 3). Le categorie sono numerate in ordine decrescente di pericolo. Esiste in alcuni casi un'ulteriore suddivisione in sottocategorie distinte tramite lettere (es. 1A, 1B e 1C).

Il CLP utilizza anche altri tipi di raggruppamenti denominati “*divisione*” per gli esplosivi, “*tipo*” per le sostanze/miscele autoreattive e i perossidi organici, e “*gruppo*” per i gas sotto pressione. Questi termini provengono dalle raccomandazioni dell'ONU per il trasporto di merci pericolose; in questi casi i criteri di classificazione non fanno riferimento al solo pericolo derivante dalle proprietà intrinseche del materiale.

Nel regolamento CLP sono definite complessivamente 28 classi di pericolo: 16 classi di pericolo fisico, 10 di pericolo per la salute umana, una classe per l'ambiente e una supplementare non presente nel sistema GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals - Sistema Mondiale Armonizzato di Classificazione ed Etichettatura delle Sostanze Chimiche). Questa classe, denominata “*pericoloso per lo strato di ozono*”, è stata aggiunta in quanto già presente nel precedente sistema di classificazione e di etichettatura europeo costituito dalle direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE.

Nell'etichetta, oltre all'identificazione del prodotto, del produttore e della quantità, sono presenti degli elementi standardizzati che segnalano i pericoli e le precauzioni da seguire durante la manipolazione del prodotto; tuttavia, l'etichettatura di imballaggi che contengono una quantità non superiore a 125 ml può risultare incompleta essendo le dimensioni del contenitore ridotte per consentire l'apposizione di un'etichetta con tutti gli elementi di comunicazione del pericolo.

In base al regolamento CLP, una sostanza o miscela classificata come pericolosa è provvista di un'etichetta in cui figurano i seguenti elementi:

- nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore o dei fornitori;
- la quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo messo a disposizione dal pubblico, se tale quantità non è indicata altrove nel collo;
- identificatori del prodotto;
- pittogrammi di pericolo (se necessari);
- avvertenze (se necessarie);
- indicazioni di pericolo (se necessarie);
- consigli di prudenza (se necessari);
- una sezione per informazioni supplementari (se necessaria).

Gli identificatori del prodotto sono le informazioni che permettono di identificare la sostanza o miscela. Nell'Unione Europea, se una sostanza compare nell'inventario delle classificazioni e delle etichettature, si riportano il numero di identificazione e la denominazione che le sono stati assegnati. In caso contrario, si riportano il numero CAS (se disponibile) e la denominazione IUPAC o altre denominazioni riconosciute a livello internazionale.

Nel caso di una miscela si riportano il nome commerciale o la designazione della miscela e l'identità di tutte le sostanze componenti la stessa, che contribuiscono alla sua classificazione rispetto alla tossicità acuta, alla corrosione della pelle o a lesioni oculari gravi, alla mutagenicità, alla cancerogenicità, alla tossicità per la riproduzione, alla sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle, alla tossicità specifica per organi bersaglio o al pericolo in caso di aspirazione. Ci si può limitare a un massimo di quattro denominazioni, a meno che un numero maggiore sia necessario in ragione della natura e della gravità dei pericoli.

Un pittogramma è una composizione grafica che comprende un simbolo e altri elementi grafici (bordo, motivo o colore di fondo, ecc.) destinata a comunicare informazioni sul pericolo in questione. Nel caso del CLP/GHS, tutti i pittogrammi sono neri, il colore della cornice è rosso e il colore di fondo è bianco mentre la forma del pittogramma è un quadrato ruotato (vedi **ALLEGATO D**).

Un'avvertenza è una parola che indica il grado relativo di gravità di un pericolo; nel GHS si distinguono due gradi di pericolo:

- pericolo: avvertenza per le categorie di pericolo più gravi;
- attenzione: avvertenza per le categorie di pericolo meno gravi.

Quando sull'etichetta è riportata l'avvertenza "pericolo" non è presente l'avvertenza "attenzione".

Una indicazione di pericolo è una frase standard attribuita a una classe o categoria di pericolo che descrive la natura del pericolo di una sostanza o miscela e, se è il caso, il grado di pericolo. Sull'etichetta devono figurare tutte le indicazioni di pericolo.

Un consiglio di prudenza è una frase standard che descrive la misura o le misure raccomandate per ridurre al minimo o prevenire gli effetti nocivi dell'esposizione a una sostanza o miscela pericolosa conseguente al suo impiego o smaltimento.

Alle indicazioni di pericolo e ai consigli di prudenza sono assegnati dei codici costituiti da una lettera seguita da tre cifre. La prima lettera del codice delle indicazioni di pericolo è una H (*Hazard statement*) e la prima cifra designa il tipo di pericolo, mentre nei consigli di prudenza, la prima lettera è una P (*Precautionary statement*) e la prima cifra designa il tipo di consiglio.

## NORMATIVA SUGLI AGENTI CANCEROGENI E/O MUTAGENI

La normativa italiana riguardante la protezione dagli agenti cancerogeni e/o mutageni è contenuta nel Decreto Legislativo 81/08 (Titolo IX, Capo 2) (vedi **ALLEGATO B**) che fa riferimento al sistema di classificazione definito dalle direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE, cioè al sistema di classificazione usato nell'UE prima dell'adozione del regolamento CLP.

In queste direttive, gli agenti potenzialmente cancerogeni e/o mutageni erano distinti in tre categorie di pericolo: nelle categorie 1 e 2 gli effetti cancerogeni o mutageni erano, rispettivamente, noti o probabili, mentre la categoria 3 era assegnata quando la nocività era sospettata, ma non provata.

Il decreto legislativo nelle definizioni (art. 234) considera agenti cancerogeni o mutageni le sostanze e i preparati cancerogeni o mutageni di categoria 1 o 2, escludendo le sostanze e i preparati di categoria 3. Questa distinzione è importante in quanto per gli agenti considerati cancerogeni e/o mutageni il decreto legislativo prevede una specifica valutazione del rischio di esposizione dell'operatore e, nel caso si evidenzi un rischio per la salute, l'istituzione di un registro di esposizione e un'adeguata sorveglianza sanitaria definita dal medico competente.

Per applicare il Decreto Legislativo 81/08 con il sistema di classificazione introdotto nell'UE dal regolamento CLP, è necessario tenere presente che le categorie 1 e 2 della vecchia classificazione corrispondono alla categoria 1 (sotto categorie 1A e 1B) del regolamento CLP, mentre la categoria 3 corrisponde alla 2 del CLP.

## **SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA**

Tutte le sostanze o miscele pericolose poste in commercio in Europa devono essere accompagnate da una scheda dati di sicurezza (SDS) redatta a cura e sotto la responsabilità di chi immette il prodotto sul mercato.

Si tratta di un documento informativo dettagliato il cui scopo è quello di *consentire agli utilizzatori professionali di prendere le misure necessarie per la protezione dell'ambiente nonché della salute e della sicurezza sul luogo di lavoro.*

La scheda deve essere aggiornata sulla base delle conoscenze tecniche e scientifiche più recenti, deve essere redatta in lingua italiana e riportare la data di redazione e quella dell'eventuale ultima revisione. La forma adottata è strutturata in modo da rispettare il sistema GHS.

La scheda dei dati di sicurezza da consultare deve essere sempre esattamente quella del prodotto da utilizzare. Sostanze o miscele in apparenza uguali possono presentare dei pericoli completamente differenti.

### **Esposizione ad agenti tossici**

Le attività svolte in un laboratorio comportano l'impiego di agenti chimici in grado di esercitare un'azione tossica nell'organismo umano. Le principali vie d'accesso nel corpo umano sono l'inalazione, l'assorbimento cutaneo (attraverso la pelle, gli occhi e le mucose) e l'ingestione.

È possibile affermare che il rischio tossicologico a cui si è sottoposti in un ambiente lavorativo è in gran parte un rischio inalatorio e in misura minore un rischio di assorbimento cutaneo.

### **Classificazione dei dispositivi di protezione**

Le attività svolte in un laboratorio e in particolare l'impiego di prodotti chimici comportano un pericolo di esposizione da parte degli operatori.

I metodi e le procedure adottate devono essere concepite in modo da eliminare o ridurre al minimo questi rischi.

A tale scopo si impiegano dei mezzi di protezione, i quali possono essere distinti in due gruppi:

- mezzi che esercitano un'azione protettiva su tutto il personale presente (Dispositivi di Protezione Collettiva - DPC);

- mezzi che, indossati dagli operatori, esercitano un'azione di protezione individuale (Dispositivi di Protezione Individuale - DPI).

Nella scelta dei mezzi di protezione è preferibile l'adozione di DPC, solo quando questi ultimi risultano inadeguati è opportuno attrezzare gli operatori con i DPI.

### **Dispositivi di Protezione Individuale**

Un DPI è un'attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta da un operatore/lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi in grado di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni altro complemento o accessorio destinato a tale scopo.

I dispositivi di protezione individuale sono divisi in tre categorie, in funzione del tipo di rischio:

- I categoria. Si è in presenza di un rischio lieve; l'attrezzatura è autocertificata dal produttore.
- II categoria. Il rischio è significativo come ad esempio danni ad occhi, mani, braccia, viso. Un prototipo del dispositivo è stato certificato da un organismo di controllo autorizzato.
- III categoria. Comprende tutti i DPI per le vie respiratorie e protezione dagli agenti chimici aggressivi. Un prototipo del dispositivo è stato certificato da un organismo di controllo autorizzato; in aggiunta, si ha controllo della produzione.

I dispositivi di protezione individuale devono riportare per legge il marchio CE il quale indica la conformità ai requisiti essenziali di salute e sicurezza.

Inoltre il dispositivo di sicurezza deve contenere un manuale di istruzioni per l'uso, conservazione, pulizia, manutenzione, data di scadenza, categoria e limiti d'uso possibilmente scritto nelle lingue ufficiali.

### **Dispositivi di Protezione Collettiva**

I DPC più frequenti nei laboratori sono sistemi che, intervenendo direttamente sulla fonte inquinante, riducono o eliminano il rischio di esposizione dell'operatore e di contaminazione dell'ambiente di lavoro.

Esempi di DPC sono le cappe chimiche, gli armadi ventilati e di sicurezza per materiali infiammabili, le cappe BioHazard (*cabine di sicurezza microbiologica*) e i *glove box*. I DPC non avendo una direttiva di prodotto alla quale far riferimento sono privi di marcatura CE.

## STOCCAGGIO DEI PRODOTTI CHIMICI

La sola presenza in laboratorio di sostanze/miscele pericolose è fonte di rischio chimico; per questa ragione, è necessario adottare alcune precauzioni nel loro stoccaggio che possono richiedere particolari armadi detti armadi di sicurezza. In alcuni casi, lo stoccaggio deve avvenire a bassa temperatura per cui è necessario l'impiego di frigoriferi. Di seguito sono riportate alcune raccomandazioni di carattere generale.

### Agenti cancerogeni e/o mutageni

Le sostanze/miscele cancerogene e/o mutagene di categoria 1A e 1B secondo il regolamento CLP devono essere sempre conservate sottochiave e l'accesso a queste sostanze/miscele deve essere concesso solo a personale espressamente autorizzato.

### Gestione dei reagenti

Nella gestione dei prodotti chimici è necessario avere un controllo delle quantità in deposito, segnalare la loro pericolosità e predisporre degli interventi da eseguire in caso di fuoriuscite accidentali. Si consiglia pertanto di rispettare le seguenti indicazioni:

- Mantenere per ogni deposito/armadio un registro aggiornato con riportate le sostanze/miscele presenti e le quantità in stoccaggio.
- Eseguire una verifica periodica (almeno una volta l'anno) dei prodotti chimici immagazzinati: quelli non identificabili, deteriorati o molto vecchi devono essere eliminati.
- Ridurre al minimo necessario le quantità di prodotti chimici pericolosi e sostituire, quando possibile, i prodotti pericolosi con altri che non lo siano o che siano meno pericolosi.
- Detenere per ciascuna sostanza/miscela la scheda dei dati sicurezza aggiornata e rispettare le eventuali indicazioni particolari riportate nella scheda (voce Manipolazione e Stoccaggio).
- Apporre bene in vista su ciascun deposito/armadio la segnaletica di avvertimento (es. materiali infiammabili) e di divieto (es. divieto di fiamme libere) necessaria.
- Accertarsi che tutti i recipienti siano etichettati in modo da poterne riconoscere il contenuto.
- Predisporre delle procedure di emergenza da eseguire in caso di dispersioni accidentali del prodotto. In particolare, rendere disponibile in prossimità di armadi contenenti prodotti chimici liquidi il materiale per l'assorbimento e la neutralizzazione di eventuali versamenti. Per la scelta del materiale più idoneo fare riferimento a quanto indicato nelle schede dei dati di sicurezza.



### Salvaguardia dei recipienti e loro disposizione

Per ridurre la possibilità di una rottura accidentale di un recipiente, si raccomandano le seguenti precauzioni:

- Evitare di sovra caricare i ripiani (rispettare il carico massimo previsto).
- Evitare di ammassare i contenitori uno sopra all'altro.
- Collocare preferibilmente in basso i contenitori di maggiori dimensioni e quelli con le sostanze/miscele più pericolose.
- Evitare di collocare i contenitori in ripiani disposti troppo in alto; disporre le sostanze/miscele corrosive, caustiche o irritanti ad un'altezza inferiore a quella degli occhi.
- Usare, in assenza di ripiani a vaschetta, ripiani con il bordo esterno rialzato in modo da evitare lo scivolamento accidentale dei contenitori.
- Assicurarsi che le sostanze/miscele non siano poste vicino a fonti di calore o all'azione diretta dei raggi del sole.

### Compatibilità e contenimento

Nello stoccaggio è necessario considerare sempre la possibilità di una rottura accidentale dei recipienti, per limitare i danni è opportuno seguire le seguenti precauzioni:

Collocare sostanze/miscele chimicamente incompatibili, cioè in grado di reagire chimicamente tra loro, in compartimenti separati. Questa condizione implica ad esempio che gli acidi siano separati dalle basi e che i materiali combustibili/infiammabili sia separati dai \*comburenti (ossidanti).

Mantenere i contenitori con dei materiali solidi in compartimenti separati dai recipienti contenenti dei liquidi. I materiali solidi sono solitamente poco reattivi, ma possono incrementare notevolmente la loro reattività se posti a contatto con un liquido.

Conservare i contenitori di liquidi all'interno di vaschette di raccolta in grado di contenere una fuoriuscita accidentale. Eventualmente disporre anche una vasca di raccolta sul fondo dell'armadio.

### **Armadi di sicurezza**







Alcune sostanze/miscele particolarmente pericolose devono essere stoccate in opportuni armadi di sicurezza; si tratta dei materiali infiammabili da collocare in armadi antincendio e dei corrosivi da stoccare in armadi acido/base. Nel caso di liquidi volatili non infiammabili e non corrosivi, i cui vapori possono contaminare l'ambiente si usano degli armadi per solventi.

Gli armadi di sicurezza sono normalmente forniti già dotati di una segnaletica di pericolo. Ad esempio, gli armadi antincendio hanno un segnale di avvertimento che informa della presenza dei materiali infiammabili e uno divieto riguardante l'uso di fiamma libere, mentre gli armadi per acidi o basi hanno segnalata la presenza di materiali corrosivi. Tuttavia, è importante osservare che le sostanze/miscele contenute possono comportare la presenza di ulteriori pericoli non segnalati. In questi casi è necessario integrare la segnaletica apposta sull'armadio. Se ad esempio un armadio antincendio contiene materiali che, oltre ad essere infiammabili, sono tossici è necessario apporre all'esterno dell'armadio anche il segnale di materiali tossici.

## ALLEGATO A

### Caratteristiche dei cartelli di sicurezza

- Segnali di divieto: di forma tonda con bordo e barra trasversale di colore rosso e pittogramma nero su fondo bianco. Il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie;
- Segnali di avvertimento: di forma triangolare con pittogramma nero su fondo giallo. Il giallo deve coprire almeno il 50 % della superficie del cartello;
- Segnali di prescrizione: di forma tonda con pittogramma bianco su fondo azzurro. L'azzurro deve coprire almeno il 50 % della superficie del cartello;
- Segnali di salvataggio o soccorso: di forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo verde. Il verde deve coprire almeno il 50 % della superficie del cartello
- Segnali dei presidi antincendio: di forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo rosso.
- Segnali di informazione: di forma quadrata o rettangolare con pittogramma bianco su fondo azzurro.

Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni	Esempi
Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi	 VIETATO FUMARE
Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione	
Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela, verifica	 SOSTANZE VELENOSE
Segnali di prescrizione	Comportamento specifico, obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale.	 PROTEZIONE OBBLIGATORIA DEGLI OCCHI
Segnali di salvataggio o soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali	 USCITA DI SICUREZZA N°
Situazione di sicurezza		

## **ALLEGATO B**

### **Regolamenti, Direttive e Decreti**

**Regolamento CE n. 1272/2008**

[http://publications.europa.eu/resource/ellar/a0da21bf-b795-4b30-983b-f146aa15e594.0013.04/DOC\\_1](http://publications.europa.eu/resource/ellar/a0da21bf-b795-4b30-983b-f146aa15e594.0013.04/DOC_1)

**Direttiva 67/548/CEE (DSP - Direttiva Sostanze Pericolose)**

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A31967L0548>

**Direttiva 1999/45/CE (DPP - Direttiva Preparati Pericolosi)**

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999L0045-20081211&from=FR>

**Decreto Legislativo 81/08**

<https://www.lavoro.gov.it/documenti-e-norme/studi-e-statistiche/Documents/Testo%20Unico%20sulla%20Salute%20e%20Sicurezza%20sul%20Lavoro/Testo-Unico-81-08-Edizione-Giugno%202016.pdf>

## ALLEGATO C

### Classi, divisioni, tipi, gruppi e categorie del regolamento CLP

#### PERICOLI FISICI

---

Esplosivi (Esplosivi instabili, Divisioni 1.1,1.2,1.3,1.4,1.5 e 1.6)  
Gas infiammabili (Categorie 1 e 2)  
Aerosol infiammabili (Categorie 1 e 2)  
Gas ossidanti (Categoria 1)  
Gas sotto pressione (quattro gruppi: gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati, disciolti)  
Liquidi infiammabili (Categorie 1, 2 e 3)  
Solidi infiammabili (Categorie 1 e 2)  
Sostanze e miscele autoreattive (Tipo A, B, C, D, E, F e G)  
Liquidi piroforici (Categoria 1)  
Solidi piroforici (Categoria 1)  
Sostanze e miscele autoriscaldanti (Categorie 1 e 2)  
Sostanze e miscele che, in contatto con l'acqua, emettono gas infiammabili (Categorie 1, 2 e 3)  
Liquidi comburenti (Categorie 1, 2 e 3)  
Solidi comburenti (Categorie 1, 2 e 3)  
Perossidi organici (Tipo A, B, C, D, E, F e G)  
Corrosivi per i metalli (Categoria 1)

#### PERICOLI PER LA SALUTE

Tossicità acuta (Categorie 1, 2,3 e 4)  
Corrosione/irritazione della pelle (Categorie 1A, 1B, 1C e 2)  
Gravi lesioni oculari/irritazione oculare (Categorie 1 e 2)  
Sensibilizzazione delle vie respiratorie o cutanea (Categorie 1 e 2)  
Mutagenicità per le cellule germinali (Categorie 1A, 1B e 2)  
Cancerogenicità (Categorie 1A, 1B e 2)  
Tossicità per la riproduzione (Categorie 1A, 1B e 2 più una categoria addizionale per effetti sull'allattamento)  
Tossicità specifica per organi bersaglio - Esposizione ripetuta (Categorie 1 e 2)  
Pericolo in caso di aspirazione (Categoria 1)

#### PERICOLI PER L'AMBIENTE E PER LO STRATO D'OZONO

Pericoloso per l'ambiente acquatico - Tossicità acuta (Categoria 1)  
Pericoloso per l'ambiente acquatico - Tossicità cronica (Categorie 1, 2, 3, e 4)  
*Pericoloso per lo strato di ozono (classe supplementare)*

## ALLEGATO D

### Pittogrammi adottati dal sistema GHS

Nella tabella sono riportati i pittogrammi, con i corrispondenti codici, utilizzati per segnalare il pericolo nell'uso delle sostanze/miscele o articoli.

Pittogramma	Codice	Descrizione	Simbolo
	GHS01	Esplosività	Bomba che esplode
	GHS02	Infiammabilità	Fiamma
	GHS03	Potere comburente	Cerchio su fiamma
	GHS04	Gas in pressione	Bombola di gas
	GHS05	Corrosività	Liquido che corrode mano e materiale
	GHS06	Tossicità acuta	Teschio con tibie incrociate
	GHS07	Varie	Punto esclamativo
	GHS08	Pericoli per la salute	Uomo con danno
	GHS09	Pericoli per l'ambiente	Albero e pesce morti