



**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
L. LUZZATTI**

Via Perlan , 17 – Gazzera - 30174 - Mestre -VENEZIA

Cod. Mecc. VEIS004007

news@iisluzzatti.it - veis004007@istruzione.it

I.P.C. L. LUZZATTI

Via Perlan, 17 - 30174 Mestre (Ve)
tel. 041.544.1.545/6/7 fax 041.544.1.544
www.iisluzzatti.it

I.T.C. A. GRAMSCI

Via Perlan, 17 - 30174 Mestre (Ve)
tel. 041.544.1.545/6/7 fax 041.544.1.544
www.iisluzzatti.it

I.P.I.A T. A. EDISON – A. VOLTA

Via Asseggiano, 49/e - 30174 Mestre (Ve)
tel. 041.544.1.267/8 fax 041.916334
www.iisluzzatti.it

**INTEGRAZIONE AL
DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI
PROGRAMMAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**

Art. 17, comma 1, lettera A, Decreto Legislativo 9 aprile 2008 N. 81
coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106



**PREVENZIONE STUDENTI
LABORATORIO DI CHIMICA**

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
L. LUZZATTI - A. GRAMSCI - T. A. EDISON - A. VOLTA**

Via Perlan , 17 – Gazzera - 30174 - Mestre -VENEZIA

Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106
(Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della
sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro)

PERCORSO FORMATIVO
ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO

Considerazioni generali

La prevenzione dei rischi negli ambienti scolastici, la loro definizione e la risoluzione connessa con le attività dei Laboratori Didattici, degli Istituti Tecnici Industriali, degli Istituti Professionali ed in generale negli Istituti Secondari Superiori nei quali gli studenti sono chiamati a svolgere personalmente la loro attività operativa, rappresenta uno degli aspetti più delicati. Il laboratorio didattico relativo ai corsi scolastici di scuole di ogni ordine e grado dovrà avere in termini di strutture tutte quelle misure previste dalle normative vigenti.

Gli obiettivi di sicurezza e le energie da spendere per raggiungerli sono differenti a seconda del grado di scuola in cui le pratiche di laboratorio vengono svolte.

Nelle scuole superiori gli elementi essenziali della sicurezza che il docente deve insegnare sono la capacità di riconoscere il rischio e valutarne il pericolo attraverso opportuna scelta di esempi pratici eseguiti con consapevolezza.

L'insegnamento della sicurezza deve essere un processo continuo e deve diventare una pratica integrante dell'attività giornaliera da svolgere nei laboratori e nel contempo non deve essere visto come un lavoro aggiuntivo ed imposto; deve in definitiva entrare nella cultura personale anche se come è ovvio richiede uno sforzo sia intellettuale sia in tempo materiale.

Trasmettere la cultura della sicurezza presuppone che la si possieda, come avviene per qualsiasi altra cultura disciplinare.

"Cultura della sicurezza" significa tra l'altro, condivisione con i collaboratori di norme di comportamento, coerenza per essere credibili e quindi credibilità comunicazione della conoscenza dei pericoli e dei rischi.

Considerazioni generali sulla sicurezza

Prima di iniziare qualsiasi attività in un laboratorio chimico, è necessario apprendere alcune nozioni fondamentali riguardanti la sicurezza. Il fattore umano è direttamente responsabile della maggioranza degli incidenti di laboratorio, per cui possono essere evitati, o ridotti, rischi per sé e per gli altri soltanto seguendo opportune norme generali di comportamento e informandosi preventivamente sulle proprietà delle sostanze utilizzate. Le fonti di rischio possono essere numerose e le precauzioni, indispensabili per prevenire gli incidenti, devono essere acquisite in modo tale da diventare prassi normale e spontanea di comportamento. E' inoltre opportuno essere a conoscenza degli interventi da adottare nel caso in cui, malgrado le precauzioni prese, si verificano incidenti per cause imprevedute, perché l'efficacia dei rimedi è tanto maggiore, quanto più tempestivo è l'intervento.

Di seguito è riportato un elenco di norme generali di comportamento, alcune delle quali possono essere di aiuto per ridurre gli incidenti o le loro conseguenze.

1) Incidenti. Ogni persona che lavora in laboratorio deve assicurarsi di conoscere l'esatta ubicazione delle uscite normali o di sicurezza e che esista libero accesso ad esse. Deve pure prendere nota della collocazione degli estintori, delle docce a getto forte e assicurarsi di saperli usare. Deve conoscere la collocazione del materiale per il pronto soccorso, l'ubicazione del telefono più vicino, i numeri telefonici dei vigili del fuoco e dell'ospedale.

2) Comportamento in laboratorio. Il correre e ogni attività affrettata dovrebbero essere, tranne che nei casi di emergenza, proibiti sia in laboratorio sia nelle sue vicinanze; lo stesso vale per scherzi o altri comportamenti irresponsabili. Nessuno deve mangiare, bere o fumare in un laboratorio; queste sono ulteriori, ma inevitabili, occasioni di ingerire sostanze tossiche e, nel caso del fumo, di provocare un incendio.

3) Ordine. L'ordine, insieme a una grande attenzione alla salvaguardia degli altri, è un importante fattore di sicurezza nel laboratorio. Il laboratorio deve essere sempre tenuto pulito e in ordine. Gli spazi tra e intorno ai banchi e vicino alle uscite debbono essere tenuti sgombri da apparecchi e mobili. I pavimenti devono essere puliti e in buone condizioni, in modo da evitare che si possa scivolare o inciampare; si deve evitare che vi ristagni acqua od olio e che vi siano sporgenze. Ogni

spargimento di liquido sul pavimento o sui banchi deve essere accuratamente e immediatamente eliminato.

4) Protezione personale. Ogni operatore deve indossare in laboratorio un camice, preferibilmente bianco, in modo che macchie e sporczia siano subito notate. E' assolutamente raccomandabile che nel laboratorio di chimica gli esecutori o osservatori di reazioni chimiche portino sempre gli occhiali di sicurezza. Ne esistono di molto leggeri che riparano bene gli occhi e la parte superiore del viso e che possono essere sistemati al di sopra degli eventuali occhiali da vista. La protezione per gli occhi dovrebbe essere indossata prima di entrare in laboratorio e non va tolta se non dopo averlo lasciato. Le lenti di vetro da vista o a contatto non costituiscono una sostituzione adeguata per la protezione degli occhi e quindi non sono approvate dall'Ufficio Federale per l'Amministrazione della Sicurezza e della Salute (OSHA-Organization of Security and Health Administration). Non utilizzare mai la bocca per aspirare liquidi in una pipetta ma servirsi dell'apposito bulbo di gomma (propipetta) e soprattutto non eseguire mai esperimenti non autorizzati in laboratorio. Lavarsi accuratamente le mani dopo aver usato le sostanze impiegate. Nonostante si debba evitare di toccare solidi e liquidi con le mani, ciò può succedere nel corso di qualche manipolazione. Il lavaggio delle mani evita conseguenze anche gravi nel caso si portino inavvertitamente le mani agli occhi o alla bocca. La maggior parte dei prodotti chimici di laboratorio sono tossici; alcuni sono molto tossici ed alcuni, come le soluzioni concentrate di acidi e basi forti, sono corrosivi per la pelle. Nel maneggiare tutti i prodotti chimici, evitare il contatto con la pelle. Usare sempre spatole o bacchette di vetro per prelevare solidi e travasare i liquidi in modo corretto. Pertanto è opportuno usare guanti monouso in lattice o in polietilene. Nell'eventualità di contatto con la pelle, inondare immediatamente la zona contaminata con abbondanti quantità di acqua; in caso di soluzioni corrosive la velocità è particolarmente importante. Se le soluzioni corrosive vengono schizzate sugli abiti essi vanno immediatamente tolti. Bisogna lavorare sotto cappa aspirante quando si utilizzano sostanze tossiche e solventi organici volatili e quando si sviluppano gas nel corso delle reazioni. Si evita in questo modo di respirare prodotti tossici e si eliminano sostanze infiammabili. Bisogna essere estremamente prudenti nel toccare oggetti che sono stati riscaldati. Nell'eventualità di una ferita o di una bruciatura, informare l'istruttore.

5) Lavoro fuori orario. Nessuno deve lavorare da solo in laboratorio. Gli esperimenti che devono essere lasciati continuare nel corso della notte vanno eseguiti in ambienti speciali. L'apparecchiatura in funzione va contrassegnata con un cartello che indichi la natura della reazione in corso e gli eventuali rischi. Devono essere lasciate istruzioni chiare, tali che una persona non qualificata possa interrompere l'esperimento in caso di emergenza. Sui servizi che debbono restare attivi (acqua, elettricità) vanno apposti dei cartelli del tipo "Lasciare in funzione".

6) Stoccaggio dei reagenti. Non bisogna lasciare accumulare sui banchi o sotto le cappe i reattivi chimici, ma bisogna sempre riporli al loro posto in robusti scaffali, tenendo separati i reagenti incompatibili tra loro. I recipienti pesanti contenenti sostanze pericolose vanno tenuti sul pavimento o sul ripiano più basso, le bottiglie contenenti reattivi pericolosi (per esempio, acidi forti) non devono essere trasportate tenendole per il collo, ma in appositi contenitori. Le cappe devono essere tenute sgombre dai reattivi e dalle apparecchiature non in uso. Bottiglie, recipienti e fiale non vuoti debbono tutti recare un'etichetta che ne indichi chiaramente il contenuto e avverta di eventuali rischi.

7) Vetreria. Prima di usare le apparecchiature di vetro occorre esaminarle, scartando i pezzi rotti, incrinati o sporchi. In un apparecchio in cui bisogna fare il vuoto o esercitare pressione può risultare pericolosa anche la piccola incrinatura. Molte operazioni apparentemente semplici, come il taglio di un tubo o di una bacchetta di vetro, l'introduzione di un tubo di vetro o di un termometro in un tappo di gomma, la rimozione di un tappo di vetro da una bottiglia, possono provocare serie ferite e vanno quindi eseguite secondo le procedure più adatte. Tutte le apparecchiature e la vetreria non in uso vanno rimesse al loro posto e non lasciate sui banchi. Arrotondare sempre col fuoco le estremità di tubi di vetro tagliati di recente. Non tentare mai di forzare un tubo di vetro attraverso il foro di un tappo. Assicurarsi, invece, che sia il tubo sia il foro siano bagnati di acqua saponata e proteggere le mani con diversi strati di asciugamani o con guanti pesanti mentre si inserisce il vetro nel tappo.

8) Eliminazione dei rifiuti. Si deve evitare che i rifiuti si accumulino in laboratorio. Essi vanno rimossi dalla zona di lavoro e versati in appositi recipienti etichettati per essere eliminati. La vetreria rotta e i materiali infiammabili, come carte o stracci usati per assorbire liquidi infiammabili, vanno messi in recipienti separati muniti di coperchio. I solventi da gettare via vanno versati in recipienti etichettati, evitando di mescolare indiscriminatamente solventi contaminati.

È norma fondamentale per gli utenti dei laboratori chimici, prima di procedere ad ogni altra operazione, prendere visione di tutti quei dispositivi e di quelle regole di comportamento che consentiranno loro di operare in quella struttura in maniera corretta, riducendo così il rischio di infortunio.

Appare evidente che gli operatori sono sì obbligati a rispettare quelle norme di comportamento e quei dispositivi a tutela della propria salute e sicurezza, ma allo stesso tempo hanno il diritto di operare in strutture idonee e di ricevere un'adeguata e specifica formazione, che potrà avere inizio proprio dalla conoscenza della simbologia espressa dalla cartellonistica di sicurezza.

Pericolo	Non fare	Devi fare
		
Avvertimento	Divieto	Prescrizione
	Indicazioni	Indicazioni
		
Antincendio	Segnali di soccorso	Segnali di soccorso

Obblighi degli studenti e del personale scolastico

Presidi di sicurezza

Quando si accede al laboratorio di chimica la prima azione da compiere è la presa visione dei presidi di sicurezza di cui è dotata la struttura, conoscerne esattamente la disposizione ed il significato. I presidi di sicurezza che devono essere presenti in qualunque laboratorio chimico, sia di ricerca che di didattica, sono i seguenti:

- **Uscite di sicurezza**
- **Docce di emergenza**
- **Lavaocchi**
- **Segnalatori di allarme** (sirene, campanelli, rilevatori ambientali ecc.)
- **D. P collettivi** (cappe chimiche, armadi di sicurezza specifici, schermi, ecc.)
- **D. P. I.** (occhiali, guanti, maschere, visiere, ecc.)
- **Estintori** (sabbia, acqua, polvere, schiuma, acqua, anidride carbonica)
- **Cassetta di pronto soccorso**



La cassetta di pronto soccorso deve essere fornita almeno del seguente materiale:

- una bottiglia di alcool denaturato
- una bottiglia di tintura di iodio
- una bottiglia di acqua ossigenata diluita
- un flacone di amuchina
- un astuccio di preparato antibiotico-sulfamidico stabilizzato in polvere
- un preparato antiustione
- un flacone di soluzione ammoniacale
- un preparato emostatico
- cerotto adesivo
- garza idrofila sterilizzata
- cotone idrofilo
- un paio di forbici
- acido acetico all'1%
- un bagno oculare
- un laccio emostatico di gomma

Norme di sicurezza

Ogni operatore deve "saper leggere" la segnaletica di sicurezza, e capire quelle indicazioni di pericolo e di prudenza che gli permetteranno di mantenere quel giusto stato di attenzione, che operazioni complesse e talvolta pericolose come quelle svolte nei laboratori chimici richiedono:

- **Segnaletica di pericolo** forma triangolare
- **Segnaletica di divieto** forma circolare sbarrata
- **Segnaletica di obbligo** forma circolare con sfondo blu
- **Conoscenza dei simboli e delle indicazioni di pericolo**
- **Conoscenza delle frasi di rischio "R"**
- **Conoscenza delle indicazioni di prudenza "S"**
- **Conoscenza delle incompatibilità dei gas tecnici**
- **Conoscenza delle più comuni reazioni chimiche con rischio di reazioni violente**
- **Conoscenza delle più comuni reazioni chimiche con rischio di formazione di sostanze tossiche**
- **Istruzioni sul comportamento in caso di emergenza dovuto a:**

1. **fuga di gas da impianti**
2. **incendio**
3. **versamenti accidentali di prodotti tossici**

Segnaletica di sicurezza

Primo mezzo d'informazione: il **COLORE**

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni	esempi
	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi	
Rosso	Pericolo – allarme	Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza sgombero	 VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE
	Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione	 ESTINTORE N°
Giallo o Giallo-arancio	Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela, verifica	
Azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica, - obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale	
Verde	Segnali di salvataggio o soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali	 USCITA DI SICUREZZA N°
	Situazione di sicurezza	Ritorno alla normalità	

Norme di comportamento

Gli operatori dovranno tenere durante lo svolgimento dell'attività di laboratorio un idoneo comportamento che l'esperienza ha codificato nelle seguenti regole:

- È vietato fumare.
- Non tenere in laboratorio quanto non sia strettamente necessario per lo svolgimento della propria attività.
- Non lavorare mai da soli durante le attività che presentino un minimo rischio oppure fuori dall'orario convenzionale di lavoro.
- Non usare i lavandini per scaricare i solventi.
- Non modificare gli arredi e la strumentazione del laboratorio.
- Non usare recipienti del laboratorio come contenitori per alimenti.
- Non usare lenti a contatto senza indossare occhiali di sicurezza.
- Non usare pipette aspirando direttamente con la bocca.

- L'operatore chimico deve indossare in caso di lavorazioni pericolose dispositivi speciali protettivi (occhiali, visiere, schermi, maschere etc.)
- Usare esclusivamente camici di cotone o di materiale non infiammabile.
- Rivolgere particolare attenzione alle apparecchiature che lavorano sotto vuoto o sotto pressione.
- Il trasporto delle bombole di gas compresso deve avvenire tramite gli appositi carrelli.
- Il trasporto di solventi o di sostanze pericolose deve essere effettuato con secchielli di protezione.
- Maneggiare con cautela la vetreria di laboratorio eliminando quella che presenta "bolle" o "fratture".
- Prima di pulire strumenti in tensione staccare la corrente elettrica agendo sull'interruttore relativo.
- Quando vengono usati prodotti chimici nuovi consultare attentamente le etichette dei contenitori e le relative schede di sicurezza.
- Non stoccare all'interno dei laboratori i rifiuti delle lavorazioni.
- Lo smaltimento dei RTN deve essere effettuato a norma di legge.
- Chiudere sempre i rubinetti di erogazione dei gas tecnici a sperimentazione ultimata.
- Non scaldare mai solventi infiammabili usando "fiamme libere".
- Non effettuare travasi di solvente all'interno dei laboratori.
- Mantenere sempre pulite e in ordine le postazioni operative.

Obblighi del personale docente e tecnico

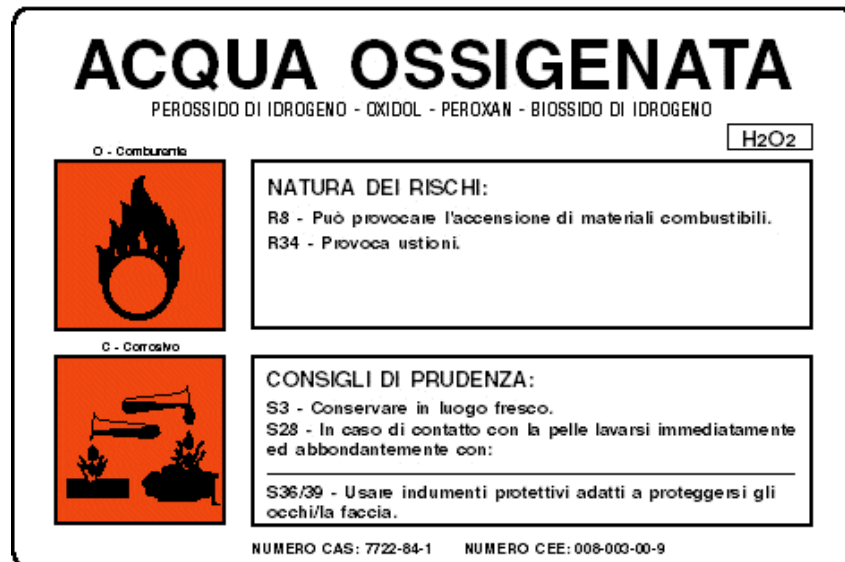
Il personale docente e tecnico responsabile delle esercitazioni didattiche nel Laboratorio di Chimica dell'Istituto Tecnico Industriale " Vito Volterra ", Via Milano 9 - 30027 SAN DONA' DI PIAVE (Venezia), dispongono affinché il Laboratorio di loro competenza garantisca agli operatori un idoneo standard di sicurezza provvedendo con periodicità alla loro verifica. Questo standard di sicurezza di base, comune a tutti i laboratori, può e deve essere raggiunto ottemperando a tutti quegli obblighi richiesti dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81. coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106, mirate al conseguimento dei seguenti adempimenti:

1. Disporre affinché i **presidi di sicurezza** siano idonei alle lavorazioni, siano efficienti, di facile accesso e opportunamente segnalati.
2. Provvedere a corredare di idonea **segnaletica di sicurezza** i reagenti presenti.
3. Mantenere efficienti i **dispositivi di protezione siano essi collettivi che individuali** e provvedere ad informare gli operatori sul loro corretto impiego, con particolare attenzione ai nuovi assunti e agli studenti.
4. Attivarsi per la vigilanza sulla corretta applicazione delle **norme di sicurezza e di comportamento** che gli studenti devono adottare nello svolgimento della propria attività.

Le etichette e le schede di sicurezza dei prodotti chimici

II.1 Saper leggere le etichette e le schede di sicurezza

E' norma fondamentale quando vengono usati prodotti chimici nuovi leggere attentamente le etichette dei contenitori. Con questo primo accorgimento lo studente acquisisce informazioni basilari, ma già sufficienti per una manipolazione "in sicurezza" del prodotto stesso.



Infatti le illustrazioni dell'etichetta, oltre ad indicare le caratterizzazioni del rischio, (simbologia del pericolo, frasi di rischio e consigli di prudenza) consentono rapide informazioni e quindi "conoscenze" che permettono di utilizzare quel prodotto in maniera corretta, riducendo così il rischio di infortunio.

Etichettatura

Per le sostanze ed i preparati pericolosi esistono dei criteri sulle informazioni che la etichetta deve riportare, in sostanza l'etichetta dovrà contenere:

- il nome della sostanza o del preparato
- i dati (nome indirizzo telefono ecc) del produttore responsabile
- i simboli di pericolo
- le indicazioni di pericolo
- le frasi (R) di rischio specifico
- le frasi (S) sui consigli di prudenza
- la quantità contenuta

Una scheda Dati Sicurezza suddivisa in 16 punti:

1. elementi di identificazione della sostanza o del preparato e di chi lo produce
2. composizione sugli ingredienti
3. indicazione dei pericoli
4. misure di primo soccorso
5. misure antincendio
6. misure in caso di fuoriuscita accidentale
7. manipolazione e stoccaggio
8. controllo dell'esposizione/protezione individuale
9. proprietà chimico fisiche
10. stabilità e reattività
11. informazioni tossicologiche
12. informazioni ecologiche
13. considerazioni sullo smaltimento
14. informazioni sul trasporto
15. informazioni sulla regolamentazione
16. altre informazioni

Informazioni più dettagliate ai fini della tutela della sicurezza degli operatori per la manipolazione dei prodotti chimici, vengono fornite dalla consultazione delle schede tecniche di sicurezza.


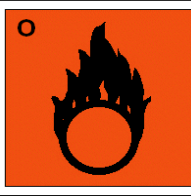
L'esperienza ci indica che l'**attenta lettura delle sedici sezioni**, di cui ogni scheda si compone, contribuisce a ridurre sensibilmente il rischio di infortunio nei laboratori chimici.


Il **D. Lgs n°52 del 03.02.1997** tutela gli operatori in ordine alla reperibilità di tali schede. L'art. 25 infatti cita testualmente:

1. *Per consentire agli utilizzatori professionali di prendere le misure necessarie per la protezione dell'ambiente nonché della salute e della sicurezza sul luogo di lavoro, il fabbricante, l'importatore o il distributore che immette sul mercato una sostanza pericolosa deve fornire gratuitamente su supporto cartaceo o per via elettronica, al destinatario della sostanza stessa, una scheda informativa in materia di sicurezza in occasione o anteriormente alla prima fornitura; egli è tenuto altresì a trasmettere, ove sia venuto a conoscenza di ogni nuova informazione al riguardo, una scheda aggiornata.*
2. *La scheda di cui al comma 1 deve essere redatta in lingua italiana, nell'osservanza delle disposizioni da adottarsi con decreto del Ministro della Sanità entro trenta giorni dalla pubblicazione del presente decreto, in conformità alle direttive comunitarie, la scheda deve riportare, come prima informazione, la data di compilazione e dell'eventuale aggiornamento.*

Simboli e indicazioni di pericolo

(Allegato II D.M. 28.04.97 in attuazione del D.Lgs. 03.02.97 n. 52 e succ. mod. e int.)

1	ESPLOSIVI	che possono esplodere per effetto della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti più del nirbenzene	
2	COMBURENTI	che a contatto con altre sostanze, soprattutto infiammabili, provocano una forte reazione esotermica	
3	FACILMENTE INFIAMMABILI	<p>che a contatto con l'aria, a temperatura normale e senza ulteriore apporto di energia possono riscaldarsi e infiammarsi</p> <p>che allo stato solido possono facilmente infiammarsi per la rapida azione di una sorgente di accensione e continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo l'allontanamento della sorgente di accensione</p> <p>che allo stato liquido hanno il punto di infiammabilità inferiore a 21°C</p> <p>che allo stato gassoso si infiammano a contatto con l'aria a pressione normale</p> <p>che a contatto con l'acqua o l'aria umida</p>	non è previsto alcun simbolo di pericolo

		sprigionano gas facilmente infiammabili in quantità pericolose	
4	INFIAMMABILI	che allo stato liquido hanno il punto di infiammabilità fra 21°C e 55°C	
5	TOSSICI	che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea possono comportare rischi gravi, acuti o cronici e anche la morte	
6	NOCIVI	che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea possono comportare rischi di gravità limitata	
7	CORROSIVI	che a contatto con i tessuti vivi possono esercitare su di essi un'azione distruttiva	
8	IRRITANTI	che, pur non essendo corrosivi, possono produrre al contatto immediato, prolungato o ripetuto, con la pelle e le mucose, una reazione infiammatoria	
9	ALTAMENTE INFIAMMABILI	che allo stato liquido hanno punto di infiammabilità inferiore a 0°C e punto di ebollizione inferiore o uguale a 35°C	
10	ALTAMENTE TOSSICI	che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea possono comportare rischi estremamente gravi, acuti o cronici e anche la morte	
11	PERICOLOSI PER L'AMBIENTE	che possono presentare rischi immediati o differiti per l'ambiente	

12	CANCEROGENI	che possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza	
13	TERATOGENI		
14	MUTAGENI		

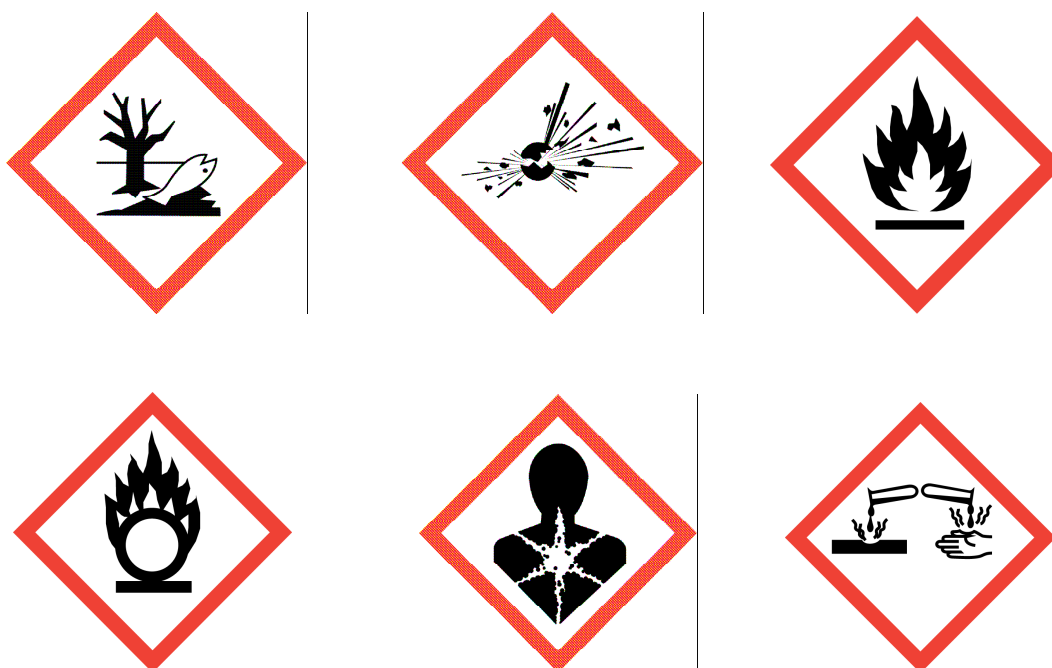
Alle 14 classi di pericolo sono associati 9 simboli che sono riportati nel DM n°109 del 03. 12. 1985 allegato II.

Il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81. coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106, ne determina l'appartenenza ad una delle categorie con in più il simbolo di altamente tossico o tossico o nocivo.

Per le sostanze appartenenti alle classi cancerogene, teratogene o mutagene non è previsto alcun simbolo di pericolo, ma sono suddivise in categorie in base ai danni che producono.

Pittogrammi

Con la nuova normativa entrata in vigore dalla fine del 2010 i pittogrammi sono stati cambiati in accordo con le norme internazionali sulla etichettatura della sostanze chimiche (*Global Hazard Sign*). Alcuni pittogrammi sono rimasti pressoché inalterati, altri ne sono stati aggiunti o eliminati



Frasi di rischio (R) che caratterizzano le materie e i preparati etichettati

- R1 Esplosivo allo stato secco
- R2 Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
- R3 Elevato rischio di esplosione per urto, fuoco o altre sorgenti di ignizione
- R4 Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
- R5 Pericolo di esplosione per riscaldamento
- R6 Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
- R7 Può provocare un incendio
- R8 Può provocare l'accensione di materie combustibili

R9 Esplosivo in miscela con materie combustibili
R10 Infiammabile
R11 Facilmente infiammabile
R12 Estremamente infiammabile
R14 Reagisce violentemente con l'acqua
R15 A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili
R16 Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R17 Spontaneamente infiammabile all'aria
R18 Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili
R19 Può formare perossidi esplosivi
R20 Nocivo per inalazione
R21 Nocivo a contatto con la pelle
R22 Nocivo per ingestione
R23 Tossico per inalazione; CL50, per inalazione, ratto, per aerosol o particelle, superiore a 0,25 mg/litro e minore o uguale a 1 mg/litro per 4 ore. CL50 per inalazione, ratto, per gas e vapori, superiore a 0,5 e minore e uguale a 2 mg/litro per 4 ore
R24 Tossico a contatto con la pelle. DL50 per via cutanea, ratto o coniglio, superiore a 50 mg/Kg e minore o uguale a 400 mg/Kg
R25 Tossico per ingestione. DL 50 per via orale nel ratto, superiore a 25 mg/Kg, e minore o uguale a 200 mg/Kg
R26 Molto tossico per inalazione, CL50, per inalazione, ratto, per aerosol o particelle, minore o uguale a 0,25 mg/litro per 4 ore; CL50 per inalazione, ratto, per gas e vapori, minore o uguale a 0,25 mg/litro per 4 ore
R27 Molto tossico a contatto con la pelle, DL50 per via cutanea, ratto o coniglio minore o uguale a 50mg/Kg
R28 Molto tossico per ingestione, DL50 per via orale nel ratto minore o uguale a 25 mg/Kg
R29 A contatto con l'acqua libera gas tossici
R30 Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso
R31 A contatto con acidi libera gas tossico
R32 A contatto con acidi libera gas molto tossico
R33 Pericolo di effetti cumulativi
R34 Provoca ustioni
R35 Provoca gravi ustioni
R36 Irritante per gli occhi
R37 Irritante per le vie respiratorie
R38 Irritante per la pelle
R39 Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R40 Possibilità di effetti irreversibili
R41 Rischio di gravi lesioni oculari
R42 Può provocare sensibilizzazione per inalazione
R43 Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
R44 Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
R45 Può provocare il cancro
R46 Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
R47 Può provocare malformazioni congenite
R48 Pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata
R49 Può provocare il cancro per inalazione
R50 Altamente tossico per gli organismi acquatici
R51 Tossico per gli organismi acquatici
R52 Nocivo per gli organismi acquatici
R53 Può provocare a lungo termine
R54 Tossico per la flora
R55 Tossico per la fauna
R56 Tossico per gli organismi del terreno
R57 Tossico per le api
R58 Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente

R59 pericoloso per lo strato di ozono
R60 può ridurre la fertilità
R61 Può danneggiare i bambini non ancora nati
R62 Possibile rischio di ridotta fertilità
R63 Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati
R64 Possibile rischio per i bambini allattati al seno

Combinazioni delle frasi di rischio

R14/15 Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas infiammabili
R15/29 A contatto con l'acqua libera gas tossici ed estremamente infiammabili
R20/21 Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
R20/22 Nocivo per inalazione e per ingestione
R20/21/22 Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
R21/22 Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione
R23/24 Tossico per inalazione e contatto con la pelle
R23/25 Tossico per inalazione e ingestione
R23/24/25 Tossico per inalazione, contatto con la pelle e ingestione
R24/25 Tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R26/27 Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle
R26/28 Molto tossico per inalazione e ingestione
R26/27/28 Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e ingestione
R27/28 Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione
R36/37 Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
R36/38 Irritante per gli occhi e la pelle
R36/37/38 Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
R37/38 Irritante per le vie respiratorie e la pelle
R39/23 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R39/24 Tossico: pericoli di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R39/25 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R39/23/24 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
R39/23/25 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione
R39/24/25 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
R39/23/24/25 Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione a contatto con la pelle e per ingestione
R39/26 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
R39/27 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
R39/28 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
R39/26/27 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
R39/26/28 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e per ingestione
R39/26/27/28 Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione a contatto con la pelle e per ingestione
R40/20 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
R40/21 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle
R40/22 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione
R40/20/21 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle
R40/20/22 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili inalazione e per ingestione
R40/21/22 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione
R40/20/21/22 Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione a contatto con la pelle e per ingestione
R42/43 Può provocare sensibilizzazione per inalazione e a contatto con la pelle
R48/20 Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R48/21 Nocivo: pericolo dei gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R48/22 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione

R48/20/21 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
R48/20/22 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione
R48/21/22 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e ingestione
R48/20/21/22 Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione a contatto con la pelle e per ingestione
R48/23 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
R48/24 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
R48/25 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
R48/23/24 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata inalazione e a contatto con la pelle
R48/23/25 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione
R48/24/25 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e ingestione
R48/23/24/25 Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione a contatto con la pelle e per ingestione
R50/53 Altamente tossico per gli organismi acquatici può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R51/53 Tossico per gli organismi acquatici può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R52/53 Nocivo per gli organismi acquatici può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico

Elenco dei consigli di prudenza

S1 Conservare sotto chiave
S2 Conservare fuori della portata dei bambini
S3 Conservare in luogo fresco
S4 Conservare lontano da locali di abitazione
S5 Conservare sotto (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante)
S6 Conservare sotto (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante)
S7 Conservare il recipiente ben chiuso
S8 Conservare al riparo dall'umidità
S9 Conservare il recipiente in luogo ben ventilato
S10 Mantenere il prodotto umido
S11 Evitare il contatto con l'aria
S12 Non chiudere ermeticamente il recipiente
S13 Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande
S14 Conservare lontano da (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore)
S15 Conservare lontano dal calore
S16 Conservare lontano da fiamme o scintille: Non fumare
S17 Tenere lontano da sostanze combustibili
S18 Manipolare ed aprire il recipiente con cautela
S20 Non mangiare nè bere durante l'impiego
S21 Non fumare durante l'impiego
S22 Non respirare le polveri
S23 Non respirare i gas/fumi/vapori/aereosoli (termine(i) appropriato(i) da parte del produttore)
S24 Evitare il contatto con la pelle
S25 Evitare il contatto con gli occhi
S26 Evitare il contatto con gli occhi lavare immediatamente ed abbondantemente con acqua e consultare il medico
S27 Togliere di dosso immediatamente gli indumenti contaminati

- S28 In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante)
- S29 Non gettare i residui nelle fognature
- S30 Non versare acqua sul prodotto
- S31 Tenere lontano da sostanze esplodibili
- S33 Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche
- S34 Evitare l'urto e lo sfregamento
- S35 Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
- S36 Usare indumenti protettivi adatti
- S37 Usare guanti adatti
- S38 In caso di ventilazione insufficiente usare un apparecchio respiratorio adatto
- S39 Proteggersi gli occhi/la faccia
- S40 Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati usare (da precisarsi da parte del produttore)
- S41 In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi
- S42 Durante le fumigazioni usare un apparecchio respiratorio adatto(termine (i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore
- S43 In caso di incendio usare...(mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "non usare acqua"
- S44 In caso di malessere consultare il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)
- S45 In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile mostrargli l'etichetta)
- S46 In caso di ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
- S47 Conservare a temperatura non superiore a °C (da precisare da parte del fabbricante)
- S48 Mantenere umido con (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante)
- S49 Conservare soltanto nel recipiente originale
- S50 Non mescolare con (da specificare da parte del fabbricante)
- S51 Usare soltanto in luogo ben ventilato
- S52 Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati
- S53 Evitare l'esposizione. Procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso
- S54 Procurarsi il consenso delle autorità di controllo dell'inquinamento prima di scaricare negli impianti di trattamento delle acque di scarico
- S55 Utilizzare le migliori tecniche disponibili prima di scaricare nelle fognature o nell'ambiente acquatico
- S56 Non scaricare nelle fognature o nell'ambiente; smaltire i residui in un punto di raccolta autorizzato
- S57 Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale
- S58 Smaltire come rifiuto pericoloso
- S59 Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/stoccaggio
- S60 Questo materiale e/o il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi
- S61 Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza
- S62 In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenuto o l'etichetta

Combinazione dei consigli di prudenza

- S1/2 Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini
- S3/7/9 Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco ben ventilato
- S3/9 Tenere il recipiente in luogo fresco e ben ventilato
- S3/9/14/49 Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
- S3/9/49 Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato
- S3/14 Conservare in luogo fresco lontano da (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
- S7/8 Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dell'umidità
- S7/9 Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato

S7/47 Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a °C (da precisare da parte del fabbricante)

S20/21 Non mangiare né bere né fumare durante l'impiego

S24/25 Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle

S29/56 Non gettare i residui nelle fognature

S36/37 Usare indumenti protettivi e guanti adatti

S36/37/39 Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia

S36/39 Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia

S37/39 Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia

S47/49 Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a °C (da precisare da parte del fabbricante)

Gli elenchi contenenti le frasi di rischio e i consigli di prudenza vengono costantemente aggiornati in quanto la legislazione nazionale recepisce periodicamente le direttive europee in materia di prodotti chimici pericolosi

Elenco di alcune sostanze chimiche incompatibili con rischio di reazioni violente

ACETILENE

fluoro, cloro, bromo, argento, rame e mercurio

ACETONE

miscele di acido nitrico e solforico concentrati

ACIDO ACETICO

acido cromico, acido nitrico, perossidi e permanganati

ACIDO CIANIDRICO

acido nitrico e alcali

ACIDO CROMICO E TRIOSSIDO DI CROMO

ac. acetico, naftalene, canfora, glicerolo, acqua regia, alcool e altri liquidi infiammabili

ACIDO NITRICO CONCENTRATO

ac. acetico, acetone, alcool, anilina, ac. cromico, ac. cianidrico, solfuro di idrogeno, liquidi infiammabili, gas infiammabili, sostanze nitribili

ACIDO OSSALICO

argento e mercurio

ACIDO PERCLORICO

anidride acetica, bismuto e sue leghe, alcool, carta, legno, grasso e olii

ACIDO SOLFORICO

clorato, perclorati, permanganati

AMMONIACA ANIDRA

mercurio, cloro, calcio ipoclorito, iodio, bromo e fluoruro di idrogeno

ANILINA

ac. nitrico, perossido di idrogeno

ARGENTO

acetilene, acido ossalico, ac. tartarico, ac. fulminico

BROMO

ammoniaca, acetilene, butadiene, butano e altri gas petroliferi, carburo di sodio, acqua regia, benzene

CARBONE ATTIVO

ipoclorito di calcio, ossidanti

CLORATI

sali di ammonio, acidi polveri metalliche, zolfo

CLORO

vedi bromo

DIOSSIDO DI CLORO

ammoniaca, metano, fosfina, solfuro di idrogeno

FLUORO

reattivo con tutti

FLUORURO DI IDROGENO

ammoniaca acquosa o anidra

FOSFORO BIANCO

aria e ossigeno

IDRAZINA

perossido di idrogeno, ac. nitrico, qualsiasi ossidante

IDROCARBURI (BENZENE, BUTANO,PROPANO, BENZINA)

fluoro, cloro, ac. cromatico, perossidi

IODIO

acetilene, ammoniacca acquosa o anidra

MERCURIO

acetilene, ac. fulminico, ammoniacca

METALLI ALCALINI E ALCALINO TERROSI

anidride carbonica, tetracloruro di carbonio e altri idrocarburi clorurati

NITRATO DI AMMONIO

acidi, polveri metalliche, liquidi infiammabili, clorati nitriti, zolfo sostanze organiche o combustibili

NITROPARAFFINA

basi inorganiche ammine

OSSIDO DI CALCIO

acqua

OSSIGENO

oli, grassi, idrogeno, liquidi, solidi o gas infiammabili

POTASSIO PERMANGANATO

glicerolo, glicole etilenico, benzaldeide, ac. solforico

PEROSSIDO DI IDROGENO

rame, cromo, metalli o loro sali, liquidi infiammabili, materiali combustibili

Sostanze chimiche incompatibili con rischio di formazione di sostanze tossiche

PRODOTTI ARSENIACALI

qualsiasi agente riducente.....**ARSINA**

ACIDO NITRICO

rame, ottone, qualsiasi metallo pesante.....**DIOSSIDO DI AZOTO**

CIANURI

acidi.....**AC. CIANIDRICO**

FOSFORO

alcali caustici o agenti riducenti.....**FOSFINA**

IPOCLORITI

acidi.....**CLORO, AC. IPOCLOROSO**

NITRATI

acido solforico.....**DIOSSIDO DI AZOTO**

SOLFURI

acidi.....**SOLFURO DI IDROGENO**

Principali norme comportamentali di carattere generale da osservare nel laboratorio di chimica

- Prima di utilizzare qualsiasi prodotto chimico bisogna acquisire le informazioni sulle sue caratteristiche attraverso le schede di sicurezza: frasi di rischio, consigli di prudenza. Attenersi alle indicazioni riportate per la manipolazione, stoccaggio e smaltimento.
- Per ridurre i rischi di innesco, sviluppo di incendio ed esplosione, per eliminare il rischio di esposizione a sostanze pericolose, le reazioni chimiche con sviluppo di gas o vapori pericolosi, la cromatografia "in colonna" con utilizzo di solventi organici, l'uso di apparecchiature che possono liberare nell'ambiente fumi, gas o vapori (ad esempio, rotavapor senza sistema di recupero dei solventi), il travaso o prelievo di solventi, specie se volatili, per le quantità strettamente necessarie allo svolgimento delle attività di laboratorio, devono essere effettuati, esclusivamente, all'interno della cappa chimica (confinamento in un ambiente delimitato e adeguatamente ventilato).
- Non introdurre in laboratorio sostanze ed oggetti estranei alla attività lavorativa. (Ad esempio cappotti, piumini, zaini, ecc.)

- Non abbandonare materiale non identificabile nel laboratorio e all'interno della cappa.
- Tutti i contenitori devono essere correttamente etichettati in modo da poterne riconoscere in qualsiasi momento il contenuto.
- Non lasciare senza controllo reazioni chimiche in corso o apparecchi in funzione e, nel caso, assicurarsi dell'efficacia dei sistemi di sicurezza.
- In laboratorio è vietato mangiare, bere e fumare.
- In laboratorio deve sempre essere indossato il camice.
- Il laboratorio deve essere sempre mantenuto pulito e in ordine.
- Non lavorare mai da soli, soprattutto al di fuori dell'orario ufficiale di lavoro.
- Al termine delle attività rimuovere prontamente dai piani di lavoro la vetreria e le attrezzature utilizzate.
- 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.
- Evitare l'eccessivo affollamento nei laboratori.
- Riferire sempre al responsabile del laboratorio eventuali incidenti o condizioni di non sicurezza.
- Il responsabile del laboratorio deve istruire adeguatamente il personale che afferisce al proprio laboratorio, compresi studenti, in relazione alle attività che questi dovranno svolgere, in modo che tutti siano informati su:
 1. i possibili rischi presenti nel luogo di lavoro e i rischi derivanti dallo svolgimento delle diverse mansioni;
 2. i possibili danni derivanti dall'utilizzo di sostanze pericolose, ivi compresi i gas tecnici e/o apparecchiature pericolose;
 3. le misure di prevenzione e protezione da attuare in ogni specifica situazione.
- Il responsabile del laboratorio deve predisporre un manuale operativo che identifichi i rischi effettivi o potenziali per ogni singola fase di lavorazione e che indichi i comportamenti che devono essere assunti per eliminare o minimizzare detti rischi.
- Il responsabile del laboratorio deve vigilare sulla corretta applicazione delle misure di prevenzione e protezione da parte di tutti i frequentatori del laboratorio, con particolare attenzione nei confronti degli studenti.
- Prioritariamente, devono essere adottati mezzi di protezione collettiva (ad esempio, attività a rischio solo all'interno della cappa, captazione alla fonte, aerazione, ecc.). Quando i mezzi di protezione collettiva non sono in grado di eliminare il rischio di esposizione a sostanze pericolose, è necessario usare anche i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) appropriati per ogni tipo di attività e per ogni livello di rischio (ad esempio, guanti a perdere, occhiali, maschere protettive, calzature). I DPI devono essere utilizzati correttamente e tenuti sempre in buono stato di manutenzione.
- Ove possibile, si devono adottare metodiche in grado di ridurre la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili e chimicamente instabili.
- Evitare la presenza di fonti di accensione che potrebbero dar luogo ad incendi ed esplosioni (ad esempio, è vietato utilizzare becchi bunsen o qualsiasi altra fiamma libera, in presenza di sostanze infiammabili e all'esterno della cappa chimica).
- Le apparecchiature alimentate elettricamente utilizzate in laboratorio, sia all'esterno che all'interno della cappa chimica, devono possedere un "impianto elettrico a sicurezza", cioè, dotato di protezioni particolari, dimensionato e installato in relazione alle tipologie di sostanze utilizzate ed alle procedure operative. Requisito fondamentale dell'impianto, deve essere la riduzione del rischio di innesco, sia durante il funzionamento ordinario, sia a causa di un guasto. Nel caso di funzionamento ordinario, le cause di innesco possono essere, ad esempio: l'arco elettrico prodotto in fase di apertura e chiusura di un interruttore; il raggiungimento di temperature pericolose superficiali per effetto Joule. Nel caso di guasti (ad esempio, a seguito di un corto circuito) si possono sprigionare scintille, può formarsi un arco elettrico oppure si possono determinare innalzamenti della temperatura, con energia sufficiente ad innescare una atmosfera esplosiva.
- Le apparecchiature devono assicurare il controllo degli operatori sulle condizioni di esercizio.
- Indicazioni per l'uso in sicurezza delle cappe chimiche

- Le cappe chimiche sono da considerarsi zone di potenziale pericolo. All'interno di esse possono svilupparsi atmosfere anche estremamente infiammabili, esplosive o tossiche. Per tale motivo la cappa deve essere utilizzata correttamente e mantenuta sempre in perfetta efficienza.

Come utilizzare la cappa chimica

Prima di iniziare le attività, accertarsi che la cappa sia in funzione.

Controllare il funzionamento con l'apposita strumentazione, se esistente, altrimenti verificare che l'aspirazione funzioni con metodi empirici (ad esempio con un foglio di carta). Se ci sono dubbi sul funzionamento o sulla effettuazione delle verifiche, contattare il docente.

Evitare di creare correnti d'aria in prossimità di una cappa in funzione (apertura di porte o finestre, transito frequente di persone).

La zona lavorativa e tutto il materiale devono essere tenuti il più possibile verso il fondo della cappa, senza dover per questo sollevare maggiormente il frontale mobile.

Abbassare il frontale a max. cm 40 di apertura durante il lavoro; non introdursi all'interno della cappa (ad es. con la testa) per nessun motivo. Ricordarsi che più il frontale è abbassato, meno il funzionamento della cappa risente di correnti spurie nella stanza.

Mantenere pulito ed ordinato il piano di lavoro dopo ogni attività.

Tenere sotto cappa solo il materiale strettamente necessario all'attività: non usare la cappa come deposito. Non ostruire il passaggio dell'aria lungo il piano della cappa e, qualora sia necessario utilizzare attrezzature che ingombrano il piano, sollevarle almeno di 5 cm rispetto al piano stesso con opportuni spessori e tenerle distanziate anche dalle pareti. Tener conto in ogni caso che non vanno ostruite le feritoie di aspirazione della cappa.

Non utilizzare la cappa come mezzo per lo smaltimento dei reagenti mediante evaporazione forzata.

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

Verificare che il frontale scorra senza particolari resistenze.

Qualora si utilizzino all'interno della cappa apparecchiature elettriche, queste ultime devono avere un "impianto elettrico a sicurezza". Ogni connessione alla rete elettrica deve essere esterna alla cappa.

Tutti gli utenti della cappa devono essere a conoscenza delle procedure di emergenza da compiere in caso di esplosione o incendio nella cappa.

Verifiche periodiche delle cappe chimiche

Su un apposito registro vanno annotati tutti i dati relativi alla manutenzione e alle verifiche di efficienza, compresa data della verifica e firma di chi ha eseguito l'operazione.

Efficienza

Una buona efficienza di una cappa utilizzata per il trattamento di sostanze pericolose (etichettate con croce di Sant'Andrea e/o teschio), si ha quando l'aspirazione (preferibilmente distribuita sia in alto che in basso) garantisce una velocità frontale dell'aria aspirata non inferiore a 0,5 m/s; Tali valori sono da intendersi riferiti a 40 cm di apertura del frontale e sono da controllare con cadenza annuale.

Per sostanze pericolose non volatili è possibile l'uso di una cappa con velocità frontale dell'aria fra 0,3 e 0,5 m/s.

N.B.: Nel caso in cui non si possa conoscere preventivamente la pericolosità di una sostanza o miscela, come può accadere in attività di ricerca, è sempre opportuno considerare i prodotti di reazione sconosciuti come potenzialmente pericolosi, prendendo di conseguenza le precauzioni del caso.

Dispositivi di sicurezza

Lo schermo saliscendi deve essere mantenuto efficiente: annualmente va verificato il sistema di scorrimento. Tale verifica deve essere annotata nell'apposito registro. Spesso una cattiva manutenzione del frontale può portare a spiacevoli infortuni (ad esempio, lesioni per frantumazione del vetro) o ad un uso non efficace della cappa stessa (ad esempio, frontale bloccato alla massima apertura).

Filtri

Sono consigliabili, soprattutto in caso di concentrazioni elevate di sostanze tossiche e nocive, sistemi di abbattimento degli inquinanti.

La periodicità della sostituzione dei filtri, è in funzione di diversi fattori (portata dell'elettroventilatore, tipologia di contaminante, ecc.); in ogni caso, in assenza di indicazioni più specifiche, va prevista la sostituzione almeno ogni 9-12 mesi, indipendentemente dall'utilizzo della cappa.

IMPIANTI E STRUMENTI ELETTRICI

Rischio elettrico

Il rischio elettrico è legato a due tipi di fenomeni:

1. scarica elettrica, con conseguenze possibili: incendio, esplosioni, proiezioni di materiali;
2. elettrocuzione (o "scossa" o "shock elettrico"), cioè la scarica che attraversa il corpo umano.
 - per contatto diretto del corpo umano
 - con due conduttori a diverso potenziale
 - con un conduttore e terra
 - per contatto indiretto con un oggetto accidentalmente in tensione rispetto a terra.

Dispositivi di sicurezza contro il rischio elettrico

Isolamento dei conduttori e delle apparecchiature

I cavi devono essere convenientemente isolati; il cavo di terra deve avere rivestimento giallo-verde. Scatole di derivazione e quadretti elettrici non devono mai essere aperti.

Collegamento di terra

Consiste nel collegamento a terra delle parti metalliche che non devono essere in tensione mediante un conduttore di bassa resistenza. La messa a terra è necessaria ma non sufficiente a garantire una completa sicurezza.

Interruttore magnetotermico

Interrompe un conduttore di alimentazione quando la corrente che lo attraversa supera un valore prefissato. Serve come dispositivo per la sicurezza degli impianti e degli strumenti (ad es. in caso di corto circuito).

L'interruttore differenziale

E' utile se un conduttore in tensione viene a contatto con la carcassa metallica di uno strumento correttamente messa a terra; in tal caso l'interruttore differenziale interviene all'atto del guasto, e quindi tipicamente prima che avvenga il contatto umano.

Precauzioni generiche

- È bene fare il minore uso possibile di prese multiple, ciabatte, prolunghe.
- Strumentazione ad alimentazione elettrica da rete
- precauzioni d'uso - manuali
- strumenti con collegamento a terra
- strumenti con doppio isolamento

Stoccaggio di sostanze infiammabili

In base alla legislazione vigente, nei luoghi di lavoro, ivi compresi i laboratori didattici, i liquidi infiammabili o facilmente combustibili e/o le sostanze che possono comunque emettere vapori o gas infiammabili, possono essere tenuti solo in quantità strettamente necessarie per le attività e in recipienti sicuri.

Nel caso specifico dell'edilizia scolastica, il D.M. 26/08/1992 consente di stoccare all'interno del volume dell'edificio, esclusivamente in armadi metallici dotati di bacino di contenimento, solo un limitato quantitativo di liquidi infiammabili.

Considerato che, successivamente all'entrata in vigore della norma su citata, la continua evoluzione tecnologica ha consentito la produzione di armadi ventilati di sicurezza con elevate caratteristiche antincendio (caratteristiche di sicurezza passiva: resistenza al fuoco fino a REI180; di sicurezza attiva: ante dotate di sistema di chiusura a battente con ritorno automatico, elettroaspiratore con motore esterno termoprotetto IP44/55, canale di espulsione con serranda tagliafuoco), si consiglia, per quantitativi di liquidi infiammabili pari o limitatamente superiori a 20 litri, di utilizzare detti armadi, assicurandosi, nel caso di un loro posizionamento all'interno dell'edificio, che il flusso d'aria in espulsione (aspirazione forzata) sia convogliato verso l'esterno (ad esempio, utilizzando il sistema di canalizzazione delle cappe chimiche).

Per quantitativi superiori lo stoccaggio deve essere realizzato in un idoneo deposito esterno o interno al volume dell'edificio.



Stoccaggio dei rifiuti speciali pericolosi

Per quanto concerne i rifiuti speciali pericolosi prodotti dai laboratori, si rammenta che devono essere assolti gli obblighi di legge che prevedono la costituzione di un insediamento produttivo di rifiuti speciali e la predisposizione di un apposito registro.

I rifiuti speciali pericolosi, devono essere stoccati in locali deposito aventi le medesime caratteristiche dei depositi per gli infiammabili, con la specifica cartellonistica (Figura 2). Per quantitativi limitati, possono essere utilizzati gli armadi di sicurezza antincendio precedentemente descritti al punto 4.2.



Figura 2

PARTECIPANTI ALLA STESURA DEL DOCUMENTO

Dirigente Scolastico
Prof.ssa Marisa ZANON

Responsabile Servizio Prevenzione Protezione
Mauro BARALDI