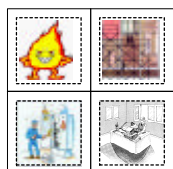




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

UFFICIO AMBIENTE E SICUREZZA
SERVIZIO PREVENZIONE PROTEZIONE DI ATENEO



SICUREZZA NEI LABORATORI CHIMICI

Norme di base

Firenze, Maggio 2001

Coordinamento: Arch. Vito Carriero
Redazione a cura di Sandro Cambi

Con la collaborazione
del Dott. Alessandro Salvatori e dell' Arch. Leonardo Martini

Quaderni Sicuri 2/2001



INTRODUZIONE

Poiché siamo convinti che l'informazione e la formazione siano l'elemento fondamentale per la prevenzione in materia di sicurezza, si è ritenuto utile raccogliere nel presente quaderno quelle notizie e quei principi di buona tecnica utili per le attività che normalmente vengono svolte nei laboratori di Ricerca Scientifica e Didattica.

L'obiettivo che ci si prefigge è fare sì che tali indicazioni, ordinate per argomento, diventino un primo strumento di attuazione delle norme di sicurezza a disposizione di tutti gli operatori che svolgono la propria attività all'interno di un laboratorio chimico.

Il Quaderno raccoglie infatti alcune fra le più comuni situazioni di rischio cui possono essere esposti gli operatori di un laboratorio chimico e le relative misure di prevenzione e protezione che si devono adottare in condizione di normalità di lavoro.

L'informazione è rivolta a tutti gli addetti, con particolare attenzione agli studenti che, per la prima volta, sono chiamati a svolgere mansioni impegnative e talvolta rischiose in strutture molto complesse come i laboratori chimici.

Il Quaderno, redatto a cura di Sandro Cambi e Alessandro Salvadori dell'Ufficio Ambiente e Sicurezza, è la prima delle iniziative specifiche promosse dall'Amministrazione Centrale cui ne seguiranno altre, sempre di settore, allo scopo di assicurare l'aggiornamento costante di tutti coloro che a qualsiasi titolo frequentano le Strutture dell'Ateneo.

*Ufficio Ambiente e Sicurezza
Dirigente Arch. Vito Carriero*



PREMESSA

Lo scopo di questo opuscolo consiste nell'illustrare, nella maniera più comprensibile e chiara possibile, le norme di comportamento e le indicazioni di buona tecnica per gli operatori dei laboratori, e non nella pretesa di insegnare il "giusto comportamento" da tenersi all'interno dei laboratori, aspetto questo inscindibilmente legato alla pratica, all'esperienza ed alla professionalità del singolo operatore.

L'attività degli operatori dei laboratori è un'attività impegnativa, che richiede una attenzione ed una concentrazione costante; proporre in maniera schematica, quasi al limite della banalità, quelle essenziali regole pratiche dalle quali non si può prescindere se si vuole lavorare in sicurezza, può servire per richiamare l'attenzione anche su quegli aspetti che, a causa delle dimestichezza e della confidenza del proprio lavoro, spesso tendiamo a sottovalutare o a dare per scontati.

E' nostra convinzione infatti che soltanto un comportamento idoneo del personale possa ridurre in maniera sensibile il rischio di eventi infortunistici all'interno dei laboratori, ed è idoneo quel comportamento che, rispettando le più elementari norme di sicurezza, permette di lavorare con la massima tranquillità senza sottovalutare qualsiasi potenziale fonte di rischio.

Sandro Cambi



Indice

I. Le prime regole da rispettare per operare in sicurezza nei laboratori chimici	
I.1 Obblighi degli operatori.....	Pag. 5
I.2 Norme di sicurezza.....	Pag. 5
I.3 Segnaletica di sicurezza.....	Pag. 6
I.4 norme di comportamento.....	Pag. 7
I.5 obblighi dei responsabili delle strutture.....	Pag. 8
II. Le etichette e le schede di sicurezza dei prodotti chimici	
II.1 Saper leggere le etichette e le schede di sicurezza.....	Pag. 9
II.2 Simboli e indicazioni di pericolo.....	Pag. 11
II.3 Frasi di rischio che caratterizzano le materie e i preparati etichettati.....	Pag. 14
II.4 Combinazioni delle frasi di rischio.....	Pag. 16
II.5 Elenco dei consigli di prudenza.....	Pag. 19
II.6 Combinazione dei consigli di prudenza.....	Pag. 21
II.7 Sostanze chimiche incompatibili con rischio di reazioni violente.....	Pag. 22
II.8 Sostanze chimiche incompatibili con rischio di formazione di sostanze tossiche.....	Pag. 24
III. Prodotti chimici pericolosi	
III.1 Indicazioni pratiche per la detenzione in sicurezza.....	Pag. 25
III.2 Criteri per la valutazione del rischio da esposizione.....	Pag. 27
IV. Agenti cancerogeni	
IV.1 Valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni.....	Pag. 28
IV. 2 XXI adeguamento – Direttiva 94/69/CE.....	Pag. 30
V. Gas compressi	
V.1 Movimentazione, deposito e utilizzo delle bombole di gas compressi.....	Pag. 34
V.2 Colorazioni distintive delle ogive delle bombole di gas compressi.....	Pag. 37
V.3 Segnaletica delle tubazioni UNI 5634-65P.....	Pag. 38
VI. Laser (fino alla classe 3B)	
VI.1 Precauzioni di base e norme di buona tecnica.....	Pag. 39
VI.2 Procedure per la messa in sicurezza degli operatori.....	Pag. 40
Allegati	
Allegato I – allegato XII D.Lgs. 626 del 19 settembre 1994.....	Pag. 41
Allegato II – contenuto della cassetta di pronto soccorso.....	Pag. 42
Allegato III – D.Lgs. 645 del 25/11/1996, sicurezza e salute delle gestanti, puerpere o in periodo di allattamento.....	Pag. 43



I. PRIME REGOLE DA RISPETTARE PER OPERARE IN SICUREZZA NEI LABORATORI CHIMICI

E' 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 gli consentiranno di operare in quella struttura in maniera corretta, riducendo così il rischio di infortunio.

E' nostra convinzione, infatti, che soltanto il comportamento idoneo del personale possa ridurre in maniera sensibile tale rischio.

E siamo altrettanto convinti che l'operatore possa adottare un idoneo comportamento solamente in seguito ad un'adeguata e specifica formazione.

Detto questo, 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



Avvertimento

Non fare



Divieto

Devi fare

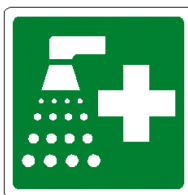


Prescrizione



Antincendio

Indicazioni



Segnali di soccorso

Indicazioni



Segnali di soccorso



I.1 Obblighi degli operatori

Presidi di sicurezza

Quando si accede ad un laboratorio chimico 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**

I.2 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



I.3 Segnaletica di sicurezza

Primo mezzo d'informazione: il COLORE

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e precisazioni	esempi
Rosso	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi	
	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	



I.4 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:

- **E' 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 di 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**



I.5 Obblighi dei Responsabili delle Strutture

(art. 5 DM 363 5 Agosto 1998)

I Dirigenti e i Responsabili dell'attività Didattica e di Ricerca dispongono affinché la struttura 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 chimici dell'Ateneo, può e deve essere raggiunto ottemperando a tutti quegli obblighi richiesti dal D.M. 363 del 5 Agosto 1998 agli art. 5, 6 e dal Regolamento di Ateneo per la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori all'art. 7

Riteniamo che le disposizioni primarie debbano essere 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 la struttura di idonea **segnaletica di sicurezza**;
- 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 operatori devono adottare nello svolgimento della propria attività.

Per maggiore chiarezza di definizione si riporta di seguito quanto dettato dall'art. 6 comma 2 del DM 363 5 Agosto 1998 *“Il Responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio è tenuto ad informare tutti i propri collaboratori sui rischi specifici connessi alle attività svolte e sulle corrette misure di prevenzione e protezione, sorvegliandone e verificando l'operato, con particolare attenzione nei confronti degli studenti e dei soggetti ad essi equiparati”*.



II. 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 l'operatore 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.


Simboli

ACQUA OSSIGENATA


PEROSSIDO DI IDROGENO - OXIDOL - PEROXAN - BISSIDO DI IDROGENO

H₂O₂

O - Comburente



C - Corrosivo



NATURA DEI RISCHI:

R8 - Può provocare l'accensione di materiali combustibili.
R34 - Provoca ustioni.

CONSIGLI DI PRUDENZA:

S3 - Conservare in luogo fresco.
S28 - In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con:

S36/39 - Usare indumenti protettivi adatti a proteggersi gli occhi/la faccia.

NUMERO CAS: 7722-84-1 NUMERO CEE: 008-003-00-9

R

Frase di rischio

S

Consigli di prudenza

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.*



II.2 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ che possono esplodere per effetto della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti più del nirbenzene 	
2	COMBURENTI	<ul style="list-style-type: none"> ■ che a contatto con altre sostanze soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica 	
3	FACILMENTE INFIAMMABILI	<ul style="list-style-type: none"> ■ che a contatto con l'aria, a temperatura normale e senza ulteriore apporto di energia possono riscaldarsi e infiammarsi ■ 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 ■ che allo stato liquido hanno il punto di infiammabilità inferiore a 21°C ■ che allo stato gassoso si infiammano a contatto con l'aria a pressione normale ■ che a contatto con l'acqua o l'aria umida sprigionano gas facilmente infiammabili in quantità pericolose 	<p>non è previsto alcun simbolo di pericolo</p>



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 D.Lgs. 19.04.94 n. 626 e successive modifiche ed integrazioni 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.



II.3 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



II.4 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



II.5 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

II.6 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



II.7 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 ragia, 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 nitrabili

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 ragia, 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. cromico, perossidi

IODIO

acetilene, ammoniaca acquosa o anidra

MERCURIO

acetilene, ac. fulminico, ammoniaca

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

olii, 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



II.8 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.....**CORO, AC. IPOCLOROSO**

NITRATI

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

SOLFURI

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



III. PRODOTTI CHIMICI PERICOLOSI

III.1 Indicazioni pratiche per la detenzione in sicurezza

Le sostanze chimiche pericolose, definite dal D.Lgs. n. 52 del 03.02.97 all'art. 2, tenute nei laboratori devono essere contenute in armadi specifici (per infiammabili, per acidi, etc.) e in quantità tali da permettere all'utenza di operare in sicurezza.

Le quantità che indichiamo, sono quelle strettamente necessarie allo svolgimento delle sperimentazioni in corso. Devono quindi essere evitate inutili e pericolose scorte nei locali operativi.

Nella scelta delle strutture per il contenimento delle sostanze chimiche devono essere considerate le caratteristiche chimico - fisiche delle sostanze stesse, deve cioè essere considerato il loro grado di pericolosità.

Alcune necessitano di precauzioni particolari dalle quali non possiamo prescindere:

i **liquidi infiammabili** devono essere contenuti in appositi armadi di sicurezza antincendio reperibili in commercio con garanzia di idoneità;

le **sostanze cancerogene** (etichettate con la dicitura R45 può provocare il cancro e R49 può provocare il cancro per inalazione) è opportuno tenerle separate dalle altre sostanze e contenute in armadi chiusi a chiave. Detti armadi dovranno riportare le diciture a norma di legge;

per le **sostanze particolarmente reattive** (es. acido perclorico, e perossidi in genere) è opportuno indicare sull'etichetta la data di acquisto del prodotto e la data di apertura del contenitore.

Molto spesso nei laboratori troviamo sostanze chimiche impropriamente detenute sui ripiani degli scaffali.



A tale proposito suggeriamo **alcuni accorgimenti per ridurre il rischio di infortunio**:

- Le sostanze corrosive, caustiche o irritanti devono essere stoccate ad un'altezza inferiore a quella degli occhi;
- I contenitori più grandi e quelli contenenti le sostanze più pericolose vanno posizionati nei ripiani più bassi;
- evitare di ammassare i contenitori uno sopra all'altro;
- evitare un eccessivo peso sui ripiani;
- assicurarsi che le etichettature siano ben leggibili;
- controllare che durante la disposizione delle sostanze si è tenuto conto di eventuali incompatibilità;
- assicurarsi che le sostanze non siano vicino a fonti di calore o all'azione diretta dei raggi del sole;

Nelle immediate vicinanze del reagentario deve essere disponibile un registro che contenga l'elenco dei prodotti chimici in giacenza, riferimenti sulla dislocazione delle relative Schede di Sicurezza e informazioni sul materiale di assorbimento e neutralizzazione in caso di versamenti accidentali.

Ricordiamo inoltre che gli scaffali e gli armadi di sicurezza utilizzati per lo stoccaggio delle sostanze chimiche non devono essere posizionati nei corridoi, nei luoghi di accesso ai laboratori, nelle vicinanze delle uscite di sicurezza, o in vicinanza di fonti di calore.

Gli operatori per la manipolazione delle suddette sostanze devono munirsi di idonei DPI e rispettare scrupolosamente le eventuali indicazioni riportate nelle Schede di Sicurezza (punto 7, manipolazione e stoccaggio)

DA EVITARE

In un laboratorio chimico è inopportuno depositare le sostanze chimiche sul pavimento, sopra i banchi di lavoro, sotto le cappe chimiche di aspirazione ed effettuare qualsiasi operazione di travaso.

Nello smaltimento del reagentario devono essere conferite alla ditta incaricata i prodotti nelle loro confezioni originali munite della propria etichetta evitando tassativamente di miscelarli in un unico contenitore



III.2 Criteri per la valutazione del rischio da esposizione

Il rischio da esposizione a sostanze chimiche esiste quando nell'ambiente in cui si opera vengono manipolate sostanze che sono indicate nell'etichettatura come tossiche o nocive in **quantità** d'uso e con **modalità** tali da favorire l'esposizione al contatto cutaneo o l'emissione in aria con conseguente rischio di inalazione. (Le sostanze chimiche cancerogene R45, R49 e le mutagene R46 verranno trattate separatamente).

I parametri considerati per la valutazione del rischio sono i seguenti:

- **La quantità di uso**
Detenere un inventario aggiornato dei prodotti chimici etichettati come tossici o nocivi.
Smaltire i vecchi prodotti chimici non più utilizzati.
- **Scorta d'uso**
Assicurarsi della rispondenza fra quantità detenuta nel reagentario e quantità di uso.
- **Depositi annessi all'ambiente di uso**
Nei locali operativi (laboratori di ricerca o didattica) non si devono accumulare RTN in attesa di smaltimento.
- **Carenza di informazione**
Informare ogni operatore dei dispositivi di protezione collettiva e individuale (aspiratori localizzati, cappe chimiche, sostanze assorbenti, coperte antincendio, docce di emergenza, lava occhi, guanti, visiere etc.) in dotazione alla struttura e la loro collocazione.
- **Carenza di formazione sulla modalità di uso**
Verificare se gli operatori sono stati formati all'uso corretto dei dispositivi di protezione.
E' fatto obbligo attivare la formazione per i dispositivi protettivi di 3° classe.
- **Carenza di schede di sicurezza**
Verificare se il laboratorio dispone di schede tecniche di sicurezza e se vengono consultate sistematicamente.
- **Carenza di procedure operative specifiche**
Verificare se gli operatori sono stati informati di eventuali rischi connessi a nuove procedure sperimentali.



IV. AGENTI CANCEROGENI

(Titolo VII D.Lgs. 626/94 e succ. mod. e int.)

IV.1 Valutazione dell'esposizione da agenti cancerogeni e mutageni

L'art. 61 lett. a) del D.Lgs. 626/94 definisce come **agente cancerogeno**:

1. *una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del decreto legislativo 3-2-1997 n. 52, e successive modificazioni;*
2. *un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie cancerogene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti legislativi 3-2-1997 n. 52 e 16-7-1998 n. 258;*
3. *una sostanza, un preparato o un processo di cui all'allegato VIII, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto all'allegato VIII.*

L'art. 61 lett. b) del D.Lgs. 626/94 definisce come **agente mutageno**:

1. *una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione nelle categorie mutagene 1 o 2, stabiliti ai sensi del decreto legislativo 3-2-1997 n. 52, e successive modificazioni;*
2. *un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie mutagene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti legislativi 3-2-1997 n. 52 e 16-7-1998 n. 258;*

L'art. 62 dello stesso decreto recita quanto segue:

1. *il datore di lavoro evita o riduce l'utilizzazione di un agente cancerogeno o mutageno sul luogo di lavoro in particolare sostituendolo, sempre che ciò sia tecnicamente possibile, con una sostanza o un preparato o un procedimento che nelle condizioni in cui viene utilizzato non è o è meno nocivo alla salute e eventualmente alla sicurezza dei lavoratori.*
2. *Se non è tecnicamente possibile sostituire l'agente cancerogeno o mutageno il datore di lavoro provvede affinché la produzione o l'utilizzazione dell'agente cancerogeno o mutageno avvenga in un sistema chiuso sempre che ciò sia tecnicamente possibile.*



3. *Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile. L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell'allegato VIII bis.*

A differenza di quanto previsto per gli agenti nocivi, l'articolo 63 non richiede per i cancerogeni una valutazione del rischio, cioè la stima della “probabilità, che per una data esposizione si verifichi un dato effetto” ma bensì **direttamente la valutazione dell'esposizione.**

PARAMETRI CONSIDERATI PER LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

- Caratteristiche delle lavorazioni
- Durata delle lavorazioni
- Frequenza delle lavorazioni
- Quantitativi utilizzati
- Caratteristiche fisico chimiche delle sostanze
- Numero degli operatori coinvolti
- Tipo di DPI utilizzati

MISURE TECNICHE PROCEDURALI

- Evitare sul luogo operativo quantitativi superiori al necessario
- Coinvolgere il minor numero di operatori
- Evitare le emissioni nell'ambiente
- Procedere a rilevazioni ambientali All. VIII D Lgs 277 del 15 agosto 1991
- Provvedere all'igiene dei luoghi di lavoro
- Effettuare lo smaltimento dei rifiuti in recipienti ermetici etichettati in modo chiaro



IV.2 XXI adeguamento Direttiva 94/69/CE

Per facilitare la consultazione delle sostanze cancerogene riportiamo l'elenco contenuto nel XXI adeguamento omettendo così l'elenco di tutte le frazioni derivate dai processi di raffinazione petrolifera.

Gli adeguamenti completi sono consultabili presso l'Ufficio Ambiente e Sicurezza.

Le stesse misure di precauzione sono estese dal D.Lgs. 25.02.2000 n. 66 a tutte le sostanze mutagene così come definite dal D.Lgs. 03.02.1997 n. 52 e riportano la frase di rischio R 46 "può provocare alterazioni genetiche ereditarie".

SOSTANZE CANCEROGENE PER INALAZIONE

FRASE R49

Berillio

Berillio composti esclusi i silicati doppi di alluminio e berillio

Cadmio ossido

Cadmio solfato

Dinichel triossido

Nichel ossido

Nichel monossido

Nichel solfuro

Trinichel solfuro

SOSTANZE CANCEROGENE PER INALAZIONE (CATEGORIE 1 E 2)

FRASE R45

AAT

Acido arsenico e sali

Acido cromico (VI), sale di cromo

Acrilamide

Acrilonitrile

Amianto

Amianto actinolite

Amianto amosite

Amianto antofillite

Amianto crisotilo

Amianto cricidolite

Amianto tremolite

4-Aminobifenile

4-Aminobifenile, sali

4-Amino-2, 3-dimetilazobenzene



4-Amino-3-fluorofenolo
o-Anisidina
Aziridina
Benzene
Benzidina
Benzidina sali
Benzotricloruro
Benzo (a) antracene
Benzo (a) pirene
Benzo (b) fluoroantene
Benzo(d,e,f) crisene
Benzo (e) acefenanatrilene)
1.3 Butadiene
Cadmio cloruro
Calcio cromato
Captafol
Carbadox
2-Cloroallide dietiltiocarbammato
Cloroetilene
Clorometil (metil) etere
Clorometil (metil) ossido
bis (Corometil) etere
bis (Clorometil) ossido
1-Cloro-2,3-epossipropano
Cromo (III) cromato
C-I Direct Brown96
4,4-Diminodifenile
4,4-Diaminodifenilmetano
2,4-Diaminotoluene
o-Dianisidina sali
Diarsenico pentossido
Diarsenico triossido
Diazometano
Dibenz(a,h) antracene 45
1,2-Dibromoetano
1,2-Dibromo-3-cloropropano
3,3-Diclorobenzidina sali
1,2- Dicloroetano
2,4-Diclorofenil-4-nitrofenil ossido
1,3-Dicloropropan-2-olo
1,4-Dicloro-2-butene



2,2-Dicloro-4,4 metilendianilina sali
Dietilsolfato
Dimetilcarbamoil cloruro
1,2-Dimetilidrazina
Dimetilnitrosamina
Dimetilsolfamoil cloruro
Dimetilsolfato
Disodio-(5-(4'-(2,6-diidrossi 3-((2-idrossi-5-solfofenil) azo) fenil) azo) (1,1-bifenil)-4-il) azo) salicilato (4) cuprato (2-)
Epicloridrina
(Epossietil) benzene
1,2-Epossipropano
Erionite
Esaclorobenzene
Esametilfosforo triamide
Estratti (petrolio) frazione paraffinica leggera distillata con solvente
Estratti (petrolio) solvente gasolio leggero, sotto vuoto
Estratti (petrolio) frazione naftenica leggera distillata con solvente
Estratti (petrolio) frazione paraffinica pesante distillata con solvente
Estratti (petrolio) distillati naftenici pesanti con solvente
Etil carbammato
Etilene dibromuro
Etilene dicloruro
Etilene ossido
Etilenimina
Fenilossirano
Idrazina
Idrazina bis (3-carbossi-4-idrossibenzensolfonato
Idrazina sali
idrazobenzene
Idrocarburi C26-55, ricchi di aromatici
Metil 3-(chinossalin-2-ilmetilen)carbonato 1,4-diossido
Metil acrilamidoetossiacetato (contenente $\geq 0.1\%$ di acrilamide)
Metil acrilamidoglicolato (contenente $\geq 0.1\%$ dimacrilamide)
2-Metilaziridina
Metilazossimetile acetato
4,4'-Metilenbis (2-cloroanilina)
4,4'-Metilenbis (2-cloroanilina) sali
4,4'-Metilendianilina
4,4'- Metilendi-o-toluidina
Metilossirano



1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina
Metil-ONN-azossimetile acetato
4-Metil-m-fenilendiamina
2-Metossianilina
2-(Metossicarbonil idrazonomeil)-chinossalina-1,4-diossido
Beta-naftilamina
2-Naftilamina
5-Nitroacenaftene
4-Nitrobifenile
Nitrofone
2-Nitronaftalene
2-Nitropropano
Nitrosodipropilamina
N-nitrosodimetilamina
N-nitroso-N-propil-1-propanamina
N,N-dimetilidrazina
Ossirano
Potassio bromato
3-Propanolide
1,3-Propansultone
Propilene ossido
Propilenimina
1,3-Propriolattone
Stirene ossido
Stronzio cromato
Sulfallate
1,2,3,6-tetraidro-N-(1,1,2,2-tetracloroetil) ftalimide
Tioacetamide
o-Tolidina
o.Tolidina sali
4-o-Tolilazo-o-toluidina
o-Toluidina
Alfa, alfa, alfa-Triclorotoluene
Uretano
Vinile cloruro
Zinco cromato compreso il cromato di zinco e potassio



V. GAS COMPRESSI

V.1 Movimentazione deposito e utilizzo delle bombole

Il D. Lgs. 626 del 19 settembre 1994 considera i contenitori dei gas compressi, qualsiasi siano le dimensioni e il contenuto una fonte di rischio e di pericolo. Pertanto la riduzione del numero o l'eliminazione delle bombole di gas compresso dai laboratori, riduce o elimina tale fonte di rischio e di pericolo.

La mancanza di una normativa specifica che vieti tassativamente l'utilizzazione delle bombole di gas compresso all'interno dei locali, assommata alle contingenti necessità della Ricerca Scientifica inducono molti operatori ad utilizzare recipienti contenenti gas compressi all'interno dei laboratori stessi.

Indicheremo quali procedure occorre seguire per una manipolazione in sicurezza delle bombole di gas compresso posizionate in apposita struttura esterna, oppure detenute in un laboratorio.

MOVIMENTAZIONE

Tutte le bombole devono essere munite di cappello di protezione delle valvole, a protezione completa per la movimentazione, a protezione parziale per l'utilizzazione.

Le bombole devono essere maneggiate con cautela evitando urti, cadute o sollecitazioni meccaniche.

Le bombole non devono essere sollevate dal cappello, né trascinate, né fatte rotolare.

La movimentazione deve avvenire esclusivamente tramite idoneo carrello.

L'operatore durante le operazioni di movimentazione deve indossare guanti protettivi.

DEPOSITO

Le bombole dei gas compressi non devono essere esposte all'azione diretta dei raggi del sole, né tenute vicino a fonti di calore, né in ambienti dove vengono raggiunte temperature superiori ai 50°C

E' vietato accumulare anche provvisoriamente le bombole dei gas all'interno delle strutture

I depositi per le bombole dei gas compressi devono essere ben ventilati



I depositi devono essere contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio. Se nello stesso deposito ci sono gas diversi, le bombole devono essere raggruppate rigorosamente secondo il tipo del gas contenuto.

E' rigorosamente vietato immagazzinare in uno stesso luogo gas fra loro incompatibili (es. ossigeno-idrogeno, ossigeno-ammoniaca, cloro-idrogeno.....) onde evitare reazioni pericolose, quali esplosioni ed incendi.

Nei luoghi di deposito i contenitori vuoti e quelli pieni devono essere tenuti separati ed identificabili utilizzando idonei cartelli murali

Nei depositi di bombole contenenti gas pericolosi (infiammabili, tossici, corrosivi.....) devono essere affisse norme di sicurezza evidenziando in modo chiaro gli obblighi ed i divieti, i dispositivi di protezione e gli interventi di emergenza in caso di incendio.

I luoghi di deposito per recipienti contenenti gas infiammabili devono essere conformi alle normative vigenti per quanto riguarda gli impianti elettrici, le misure antincendio e la protezione contro le scariche atmosferiche.

UTILIZZO

Una bombola di gas compresso deve essere utilizzata solamente quando il suo contenuto risulta chiaramente identificabile.

Il gas contenuto nella bombola si identifica attraverso i seguenti parametri:

- a) dalla colorazione dell'ogiva della bombola (norme UNI 4045/59)
- b) dal nome commerciale del gas punzonato sull'ogiva
- c) dalle scritte o etichette adesive poste sul corpo della bombola
- d) dal raccordo di uscita delle valvole

Le bombole devono essere assicurate mediante catena o altro ad un solido sostegno. Soltanto dopo questa operazione è possibile togliere il cappello di protezione

Non devono essere riscaldate a temperature superiori ai 50° centigradi

Non devono essere raffreddate a temperature molto basse (l'acciaio perde duttilità e diventa fragile)

Non devono essere usate per nessun altro scopo che non sia quello di contenere il gas

E' vietata qualsiasi azione meccanica o modifica ai riduttori

In caso di perdita del gas è vietato compiere operazioni di riparazione

Le valvole delle bombole devono essere aperte solamente quando viene utilizzato il gas

E' vietato lubrificare le valvole



BOMBOLE DETENUTE IN LABORATORIO

NORME DI BUONA TECNICA

1. Detenere una sola bombola per tipo di gas utilizzato
2. Utilizzare sempre bombole di capacità ridotta
3. Tenere montato il cappello di protezione
4. Tenerle fissate in modo idoneo
5. Tenerle chiuse quando non sono utilizzate
6. Tenerle lontano da fonti di calore
7. Movimentarle all'interno della struttura con appositi carrelli
8. E' vietato tenere nello stesso locale bombole contenenti gas fra loro incompatibili
9. E' vietato qualunque accumulo, anche modesto all'interno della struttura.



V.2 Colorazioni distintive delle ogive delle bombole che contengono gas compressi

Le bombole che contengono gas compressi devono riportare nella loro parte superiore una zona verniciata con un colore distintivo codificato dalla norma **UNI 4045/59**. Il Decreto 7 gennaio 1999 del Ministero dei Trasporti ha uniformato le colorazioni distintive delle bombole nei Paesi CE, tramite l'applicazione della norma **UNI EN 1089-3**. Il nuovo sistema di identificazione delle bombole prevede colori delle ogive diversi da quelli attualmente usati in Italia. Tale sistema di identificazione è divenuto obbligatorio il 10 agosto 1999 per le bombole nuove, mentre il vecchio sistema di colorazione potrà essere ancora utilizzato fino al 30 giugno del 2006 per le bombole già in circolazione.

La codifica dei colori secondo la nuova normativa è individuata con la lettera maiuscola "N" riportata in 2 posizioni diametralmente opposte sull'ogiva.

TIPO DI GAS	COLORAZIONE ATTUALE (fino al 30/06/06)	NUOVA COLORAZIONE (in vigore dal 10/08/99 per le bombole nuove)
Acetilene C ₂ H ₂	Arancione	Marrone rossiccio
Ammoniaca NH ₃	Verde	Giallo
Argon Ar	Amaranto	Verde scuro
Azoto N ₂	Nero	Nero
Biossido di carbonio CO ₂	Grigio chiaro	Grigio
Cloro Cl ₂	Giallo	Giallo
Elio He	Marrone	Marrone
Idrogeno H ₂	Rosso	Rosso
Ossigeno O ₂	Bianco	Bianco



V.3 Segnaletica delle tubazioni che contengono fluidi o gassosi

Le tubazioni che contengono o servono a trasportare fluidi o gassosi devono essere munite dell'apposita etichettatura, per poter identificare il tipo di fluido contenuto.

Il riferimento è alla norma **UNI 5634-65P**:

COLORI DI BASE

VERDE	ACQUA
GRIGIO O ARGENTO	VAPORE E ACQUA SURRISCALDATA
MARRONE	OLI MINERALI, OLI VEGETALI, COMBUSTIBILI LIQUIDI
GIALLO OCRA	GAS ALLO STATO GASSOSO O LIQUEFATTO ESCLUSA L'ARIA
VIOLETTO	ACIDI E ALCALI
AZZURRO CHIARO	ARIA
NERO	ALTRI LIQUIDI



VI. LASER (fino alla classe 3B)

(norme CEI 76-1 e 76-2)

VI.1 precauzioni di base e norme di buona tecnica

I pericoli prodotti da radiazione ottica sono classificati su una scala a cinque valori: 1, 2, 3A, 3B, 4 con indice di pericolosità crescente. Ai laser appartenenti alle classi 3A, 3B, 4 considerato il loro potenziale pericolo, devono essere applicate alcune precauzioni e norme di buona tecnica in modo da evitare o ridurre il rischio di incidente. Tratteremo, in modo molto sintetico, i laser di classe 3B in quanto risultano essere i più diffusi. I laser di classe 4 devono essere trattati da specialisti del settore.

PRECAUZIONI DI BASE

- 1) Non osservare direttamente il fascio laser
- 2) Non utilizzare ottiche di osservazione
- 3) Evitare l'esposizione diretta dell'occhio
- 4) Usare specifiche precauzioni a luce laser non visibile (minore di 400 nm, maggiore di 700 nm)

NORME OPERATIVE SULLA SICUREZZA

Il Responsabile Scientifico ha il compito di attuare le seguenti misure preventive:

- 1) verifica i pericoli e riduce al minimo indispensabile l'uso del laser;
- 2) predispone procedure e dispositivi di protezione;
- 3) espone i cartelli di sicurezza;
- 4) opera in modo che il fascio laser non oltrepassi la zona di lavoro;
- 5) predispone il prototipo affinché il tragitto del fascio non sia all'altezza degli occhi;
- 6) predispone affinché non ci siano riflessioni speculari;
- 7) verifica le connessioni elettriche e la messa a terra delle parti metalliche potenzialmente in tensione

NORME DI COMPORTAMENTO PER GLI OPERATORI

- 1) Indossano specifici occhiali per le sorgenti in uso
- 2) Non osservano il fascio attraverso sistemi di raccolta
- 3) Evitano con cura le riflessioni non controllate o accidentali (es. non indossano orologi o catenine)
- 4) Non devono rimuovere o modificare i dispositivi di riflessione
- 5) Avvisano il Responsabile Scientifico quando i DPI sono danneggiati
- 6) Avvisano immediatamente il Responsabile Scientifico in caso di incidente



VI.2 PROCEDURE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEGLI OPERATORI

- 1) Durante il funzionamento del laser l'accesso al laboratorio deve essere consentito alle sole persone autorizzate
- 2) Per tutti i sistemi laser o prototipi nei quali sono assemblati dispositivi laser deve essere nota la classe di appartenenza
- 3) I laser di classe 3b devono essere equipaggiati con comandi a chiave
- 4) Ogni laser deve essere provvisto di opportuna targhetta la quale riporta la classe di appartenenza e la segnalazione dell'apertura da cui emerge la luce laser
- 5) Il personale che opera con i laser di classe 3b deve essere, a giudizio del Medico Competente idoneo a tali mansioni
- 6) **Tutte le ottiche di raccolta finalizzate all'osservazione con luce laser devono incorporare dispositivi opportuni di sicurezza (filtri o interblocchi) AD INSERIMENTO AUTOMATICO per mantenere la radiazione laser a livelli di sicurezza**
- 7) Gli occhiali quali DPI devono essere marchiati CE e scelti tenendo conto delle seguenti specifiche:
 - lunghezza d'onda di lavoro del sistema laser
 - esposizione energetica o irradiazione
 - esposizione massima permessa
 - densità ottica del protettore oculare
 - necessità di usare lenti correttive
 - solidità dei materiali (resistenza agli urti)
 - comfort
- 8) Ai laboratori contenenti apparecchi laser di classe 3b devono essere apposti cartelli di avvertimento, di accesso regolamentato indicante la classe del laser. Il riferimento è standardizzato dalla normativa CEI 76-2 (vedi figure qui di seguito)





ALLEGATO I

Norme procedurali relative alla disinfezione dei locali in cui si manipolano animali da laboratorio

(Requisiti minimi di cui all'allegato XII del D.Lgs. 626 del 19/9/1994)

Poiché le lavorazioni nelle quali vi è contatto con animali rientrano tra le attività lavorative che possono comportare la presenza di agenti biologici (punto 3 all. IX al D.Lgs. 626/94), si ritiene utile allegare il seguente schema procedurale per l'igiene dei laboratori:

- 1) E' vietato tassativamente usare gli animali per scopi diversi da quelli ammessi dalla Ricerca. Deve essere inoltre impedita la fuga o l'abbandono degli stessi nell'ambiente circostante.
- 2) Per la disinfezione dei contenitori deve essere usata una soluzione di ipoclorito di sodio commerciale al 5% per 1 (una) parte e di acqua per 9 (nove) parti. La disinfezione si ottiene per immersione per almeno 10 minuti in vasche di idonea capacità contenente la soluzione suddetta.
- 3) Per la disinfezione dei locali deve essere usata la stessa soluzione di cui al punto 2. La disinfezione viene attuata tramite aspersione o lavaggio delle pareti e dei pavimenti con la soluzione suddetta con mezzi manuali o meccanici.
- 4) Durante le operazioni di disinfezione con soluzione di ipoclorito di sodio è obbligatorio proteggere le vie respiratorie con maschera con filtro di classe FFP1 (ad es. tipo 3 M 9915) e le mani con indumenti resistenti.
- 5) E' fatto obbligo disinfestare con la stessa soluzione di cui al punto 2 i rifiuti biologici destinati allo smaltimento periodico. La disinfezione si ottiene con almeno 250 ml di soluzione per ogni 10 litri di rifiuto.
- 6) Gli animali devono essere sempre considerati come potenzialmente infetti, pertanto dovranno essere sempre adottate tutte le attenzioni e precauzioni durante le manipolazioni degli stessi.
- 7) I D. P. I. monouso dovranno essere una volta adoperati depositati negli appositi contenitori dei rifiuti.



ALLEGATO II

CONTENUTO DELLA 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
- un- 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

Inoltre, una delle cassette di pronto soccorso disponibili nell'edificio dovrebbe contenere un flacone di soluzione fisiologica con apparato per trasfusione (da usarsi da parte del medico in caso di ustioni gravi)

La materia è regolata dal Decreto ministeriale 28 luglio 1958 visti gli artt. 27 e 56 D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303.



ALLEGATO III

TUTELA DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE SUL LAVORO DELLE LAVORATRICI GESTANTI, PUERPERE O IN PERIODO DI ALLATTAMENTO (D.Lgs. n. 645 del 25/11/96)

Il Decreto Legislativo n. 645 del 25/11/96, e successive modificazioni e integrazioni, prescrive misure di tutela per la salute e la sicurezza sui luoghi di lavoro delle lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo di allattamento. Tali misure di tutela si possono protrarre fino a sette mesi dopo il parto.

Alcune attività dell'Ateneo, ad esempio quelle che si svolgono nei laboratori chimici, possono comportare dei possibili rischi per le lavoratrici in oggetto. A questo proposito riteniamo pertanto utile indicare alcune elementari norme di comportamento alle quali dovrà attenersi tutto il personale femminile che, a qualsiasi titolo, svolge tali attività per l'Università degli Studi di Firenze.

- 1) Le lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo di allattamento (incluse le studentesse) devono astenersi dal frequentare ambienti di lavoro nei quali si utilizzano gli **agenti** o si allestiscono i **processi** definiti negli allegati I e II del suddetto Decreto Legislativo (vedi gli allegati di seguito riportati).
- 2) Le lavoratrici, non appena vengono a conoscenza del proprio stato di gravidanza, sono obbligate ad informare il proprio Responsabile Scientifico e il Direttore della struttura di appartenenza.
- 3) Il Direttore, in attesa della valutazione del rischio da parte del Servizio di Prevenzione e Protezione e del Medico Competente, dispenserà la lavoratrice dal frequentare i laboratori o dallo svolgere attività ritenute rischiose.

NOTA: l'uso di VDT asserviti anche a strumentazione scientifica non induce di per se rischi specifici, eventuali limitazioni potranno essere indotte, sempre a giudizio del medico competente, da problemi posturali legati alla gravidanza.



ALLEGATO I AL D.LGS. 645/96

ELENCO NON ESAURIENTE DI AGENTI PROCESSI E CONDIZIONI DI LAVORO DI CUI ALL'ART.4

A. Agenti

- 1) Agenti fisici, allorché vengono considerati come agenti che comportano lesioni del feto e/o rischiano di provocare il distacco della placenta, in particolare:
 - a) colpi, vibrazioni meccaniche o movimenti;
 - b) movimentazione manuale di carichi pesanti che rischi soprattutto dorsolombari;
 - c) rumore
 - d) radiazioni ionizzanti
 - e) radiazioni non ionizzanti
 - f) sollecitazioni termiche
 - g) movimenti e posizioni di lavoro, spostamenti, sia all'interno sia all'esterno dello stabilimento, fatica mentale e fisica e altri disagi fisici connessi all'attività svolta dalle lavoratrici di cui all'articolo 1
- 2) Agenti biologici - Agenti biologici dei gruppi da 2 a 4 ai sensi dell'art. 75 del D. Lgs 626 del 19 9 94, e successive modificazioni e integrazioni, nella misura in cui sia noto che tali agenti o le terapie che essi rendono necessarie mettono in pericolo la salute delle gestanti e del nascituro, sempreché non figurino ancora nell'allegato II
- 3) Agenti chimici - Gli agenti chimici seguenti, nella misura in cui sia noto che mettono in pericolo la salute delle gestanti e del nascituro, sempreché non figurino ancora nell'allegato II:
 - a) sostanze etichettate R40; R45; R46 e R47 ai sensi della Direttiva n° 67/548/CEE, purché non figurino ancora nell'allegato II
 - b) agenti chimici che figurano nell'allegato VIII del d. Lgs 626 e successive modificazioni e integrazioni
 - c) mercurio e suoi derivati
 - d) medicinali antimitotici
 - e) monossido di carbonio agenti chimici pericolosi di comprovato assorbimento cutaneo

B. Processi - Processi industriali che figurano nell'allegato VIII del D. Lgs 626 e successive modificazioni e integrazioni

C. Condizioni di lavoro - Lavori sotterranei di carattere minerario



ALLEGATO II AL D.LGS. 645/96

ELENCO NON ESAURIENTE DI AGENTI E CONDIZIONI DI LAVORO DI CUI ALL'ART. 3

A. Lavoratrici gestanti di cui all'art. 1

1. Agenti

a) agenti fisici:

lavoro in atmosfera di sovrappressione elevata, ad esempio in camere sotto pressione, immersione subacquea

b) agenti biologici:

toxoplasma

virus della rosolia, a meno che sussista la prova che la lavoratrice è sufficientemente protetta contro questi agenti dal suo stato di immunizzazione

c) agenti chimici

piombo e sui derivati, nella misura in cui questi agenti possono essere assorbiti dall'organismo umano

2. Condizioni di lavoro

Lavori sotterranei di carattere minerario

B. Lavoratrici in periodo di allattamento di cui all'art. 1

1. Agenti

a) agenti chimici:

b) piombo e suoi derivati, nella misura in cui tali agenti possono essere assorbiti dall'organismo umano

2. Condizioni di lavoro

Lavori sotterranei di carattere minerario