

Elementi di Formazione sulla Sicurezza nel Laboratorio Chimica



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il presente materiale è estratto dal materiale didattico preparato da:

Dr. Stefano Grilli

Dipartimento di Chimica "G. Ciamician"

Via Selmi, 2 - Bologna

s.grilli@unibo.it

Il Dr. Stefano Grilli tiene corsi di formazione sulla sicurezza rivolti a tutti gli studenti universitari che frequentano Corsi di Studio e Laboratori di Ricerca con sede al Dipartimento di Chimica Ciamician

Il rischio chimico



AGENTI CHIMICI	Tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli che nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato
AGENTI CHIMICI PERICOLOSI	Le sostanze o preparati classificati come pericolosi ma anche agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa delle loro proprietà chimico-fisiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro
SOSTANZE	Gli elementi chimici e i loro composti allo stato naturale o ottenuti mediante qualsiasi procedimento di produzione, contenenti le impurezze derivanti dal procedimento impiegato ed eventualmente gli additivi necessari alla loro immissione sul mercato
MISCELE	Le soluzioni e i preparati costituiti da due o più sostanze

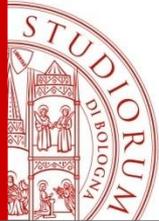
Il rischio chimico: vie di assorbimento



La potenziale pericolosità di un determinato agente chimico si concretizza nel momento in cui questo entra in contatto con l'organismo.

Sono quattro le possibili vie di assorbimento:

Esposizione agli agenti chimici			
	Solidi	Liquidi	Gassosi
Inalazione	X	X	X
Ingestione	X	X	
Contatto cutaneo	X	X	X
Iniezione		X	



Identificazione degli agenti chimici



- Nome IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)
- Numero CAS (Chemical Abstract Service) = identificativo numerico che individua in maniera univoca un composto chimico [xxxxxx-xx-x]

D-glucosio CAS n. 50-99-7

L-glucosio CAS n. 921-60-8



Tipologie di pericolo

- **Pericoli Fisici:** **H2...**
Classificazione basata sulla sperimentazione
- **Pericoli per la salute umana:** **H3...**
Classificazione basata su dati epidemiologici sull'uomo, sperimentazione in vitro o su animali, (Q)SAR
- **Pericoli per l'ambiente:** **H4...**
Classificazione basata su sperimentazione

Consigli di Prudenza (**P...**)



Pericoli fisici

GHS 02: fiamma



- Gas infiammabili, categoria di pericolo 1
- Aerosol infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2
- Liquidi infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3
- Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2
- Sostanze e miscele autoreattive, tipi B, C, D, E, F
- Liquidi piroforici, categoria di pericolo 1
- Solidi piroforici, categoria di pericolo 1
- Sostanze e miscele autoriscaldanti, categorie di pericolo 1 e 2
- Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili, categorie di pericolo 1, 2, 3
- Perossidi organici, tipi B, C, D, E, F



Pericoli fisici

GHS 03: fiamma su cerchio



- Gas comburenti, categoria di pericolo 1
- Liquidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3
- Solidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3



Pericoli fisici

GHS 04: bombola per gas



- Gas sotto pressione;
- Gas compressi;
- Gas liquefatti;
- Gas liquefatti refrigerati;
- Gas disciolti.



Pericoli fisici

- Corrosivo per i metalli, categoria di pericolo 1

Il criterio di classificazione è quello del trasporto merci pericolose (*corrosione di 6,25 mm all'anno a 55C*)

GHS 05: corrosione



Pericoli per la salute

- Corrosione cutanea, categorie di pericolo 1A, 1B e 1C
- Gravi lesioni oculari, categoria di pericolo 1



Pericoli per la salute

GHS 07: punto esclamativo



- Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categoria di pericolo 4
- Irritazione cutanea, categoria di pericolo 2
- Irritazione oculare, categoria di pericolo 2
- Sensibilizzazione cutanea, categoria di pericolo 1
- Tossicità specifica per organi bersaglio esposizione singola, categoria di pericolo 3
- Irritazione delle vie respiratorie
- Narcosi



Pericoli per la salute

GHS 08: pericolo per la salute



- Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1
- Mutagenità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1A, 1B e 2
- Cancerogenicità, categorie di pericolo 1A, 1B, 2
- Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1A, 1B e 2
- Tossicità specifica per organi bersaglio—esposizione singola categorie di pericolo 1 e 2
- Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione ripetuta, categorie di pericolo 1 e 2
- Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1



Pericoli per la salute

GHS 06: teschio e tibie incrociate



- Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categorie di pericolo 1, 2 e 3

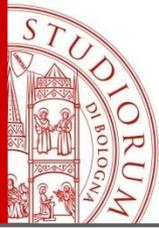


Pericoli per l'ambiente

GHS 09: ambiente



- Pericoloso per l'ambiente acquatico:
 - pericolo acuto, categoria 1
 - pericolo cronico, categorie 1 e 2
- Pericoloso per lo strato di ozono



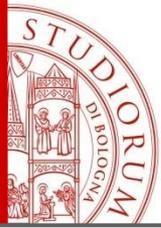
Dispositivi di protezione collettiva DPC: cappe chimiche – utilizzo



Raccomandazioni

- Lavorare **circa 15-20 cm dentro cappa** in modo che non vi siano fuoriuscite dalla cappa in caso di turbolenze
- Tenere sotto cappa **solo il materiale strettamente necessario** all'esperimento
- **Non ostruire il passaggio dell'aria** lungo il piano della cappa (in caso di grosse attrezzature, tenerle sollevate)
- Alla fine dell'attività, **riordinare e pulire**
- Quando non in uso, spegnere l'aspirazione e chiudere il frontale

N.B. prevedere nel piano di emergenza le procedure per affrontare casi di sversamento, esplosione, incendio sotto cappa



Dispositivi di protezione individuale (DPI) Occhi e viso



Occhiali di sicurezza
(safety glass)



Occhiali a maschera
(goggles e visorgogs)

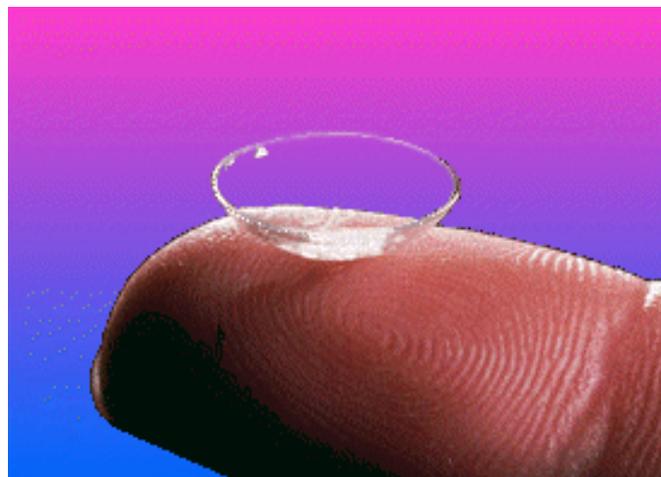


Schermo facciale





➤ **Lenti a contatto:** possono essere usate, ma in caso di contaminazione devono essere prontamente rimosse e **NON** riutilizzate

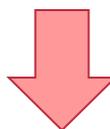


E' sconsigliabile utilizzare lenti a contatto
in laboratorio



Norme comportamentali:

Gli occhi sono la parte più delicata ed importante che può essere soggetta ad un danno anche grave.



GLI OCCHIALI DEVONO ESSERE INDOSSATI

**SEMPRE
OGNI VOLTA CHE SI ENTRA IN UN LABORATORIO**

**INDIPENDENTEMENTE DAL FATTO
CHE SI STIA O MENO OPERANDO**



Normalmente in un laboratorio chimico è sufficiente l'uso di guanti in

- Lattice (allergenici)
- Nitrile



In caso di manipolazione di prodotti chimici altamente tossici, corrosivi...la scelta del tipo di guanto va valutata.

Altre tipologie di guanti per usi più specifici:

- PVC
- Neoprene
- Butile



DPI – mani

Tabella di compatibilità chimica



Chemical Family	Butyl Rubber	Neoprene	PVC (Vinyl)	Nitrile	Natural Latex
Acetates	G	NR	NR	NR	NR
Acids, inorganic	G	E	E	E	E
Acids, organic	E	E	E	E	E
Acetonitrile, Acrylonitrile	G	E	G	S	E
Alcohols	E	E	NR	E	E
Aldehydes	E	G	NR	S*	NR
Amines	S	NR	NR	F	NR
Bases, inorganic	E	E	E	E	E
Ethers	G	F	NR	E	NR
Halogens (liquids)	G	NR	F	E	NR
Inks	G	E	E	S	F
Ketones	E	G	NR	NR	G
Nitro compounds (Nitrobenzene, Nitromethane)	G	NR	NR	NR	NR
Oleic Acid	E	E	F	E	NR
Phenols	E	E	NR	NR	G
Quinones	NR	E	G	E	E
Solvents, Aliphatic	NR	NR	F	G	NR
Solvents, Aliphatic	NR	NR	F	F	NR

S - Superior, E - Excellent, G - Good, F - Fair, NR - Not Recommended.



Semimaschera



Filtri (C attivi)



Maschera



Colorazione	Tipo	Applicazione	Classe	Massima concentrazione di gas	Norma
Brown	A	Gas e vapori organici [con punto d'ebollizione > 65°C]	1	1000 ml/m ³ [0,1 Vol.-%]	EN 141
			2	5000 ml/m ³ [0,5 Vol.-%]	o EN 14387
			3	10000 ml/m ³ [1,0 Vol.-%]	EN 14387
Grey	B	Gas e vapori inorganici [non CO], [ad es. cloro, H ₂ S, HCN...]	1	1000 ml/m ³ [0,1 Vol.-%]	EN 141
			2	5000 ml/m ³ [0,5 Vol.-%]	o EN 14387
			3	10000 ml/m ³ [1,0 Vol.-%]	EN 14387
Yellow	E	Anidride solforosa, gas e vapori acidi	1	1000 ml/m ³ [0,1 Vol.-%]	EN 141
			2	5000 ml/m ³ [0,5 Vol.-%]	o EN 14387
			3	10000 ml/m ³ [1,0 Vol.-%]	EN 14387
Green	K	Ammoniaca e derivati organici dell'ammoniaca	1	1000 ml/m ³ [0,1 Vol.-%]	EN 141
			2	5000 ml/m ³ [0,5 Vol.-%]	o EN 14387
			3	10000 ml/m ³ [1,0 Vol.-%]	EN 14387
Brown	AX	Gas e vapori organici [punto d'ebollizione < 65°C] dei gruppi di sostanze a basso punto d'ebollizione 1 e 2		Gr. 1 [100 ml/m ³ max. 40 min.] Gr. 1 [500 ml/m ³ max. 20 min.] Gr. 2 [1000 ml/m ³ max. 60 min.] Gr. 2 [5000 ml/m ³ max. 20 min.]	EN 371
Blue	NO-P3	Ossidi d'azoto, ad es. NO, NO ₂ , NOX		Tempo massimo di utilizzo 20 minuti	EN 141 o EN 14387
Red	Hg-P3	Vapori di mercurio		Tempo massimo di utilizzo 50 ore	EN 141 o EN 14387
Black	CO*	Monossido di carbonio		Norme nazionali	DIN 58620 EN 14387
Orange	Reactor P3*	Iodio radioattivo		Norme nazionali	DIN 3181*
White	P	Particelle [polveri]	1	Efficienza bassa	EN 141
			2	Efficienza media	o EN 14387
			3	Efficienza alta	EN 14387

*solo colorazioni e tipi standardizzati

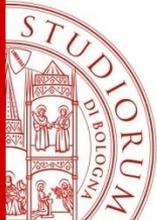


Il camice da laboratorio NON è un DPI ma è buona norma indossarlo **SEMPRE** per proteggere la pelle e i vestiti da piccoli versamenti o schizzi.



Norme comportamentali:

- Togliere il camice quando si esce dal laboratorio
- In laboratorio, non indossare sandali, gonne o pantaloni corti



Riassumendo...

Norme di comportamento generali in laboratorio

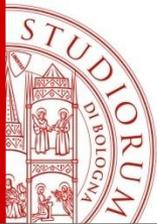
- 1. Localizzare posizione estintori, uscite di sicurezza, armadietti di pronto soccorso, lavaocchi**
- 2. Prendere visione delle norme di pronto intervento e del piano di emergenza**
- 3. Indossare i DPI previsti, legare i capelli, indossare scarpe chiuse**
- 4. Indossare il camice (non è un DPI, ma protegge da eventuali schizzi)**
- 5. Non appoggiare recipienti, bottiglie o apparecchi vicino al bordo del banco da lavoro**
- 6. Non sollevare le bottiglie o contenitori per il tappo**
- 7. Non portare in tasca forbici, materiale in vetro o tagliente o appuntito**
- 8. Tenere lontani i solventi e materiali infiammabili da piastre calde**
- 9. Non lasciare mai la postazione di lavoro sguarnita: deve esserci sempre almeno una persona a controllo della procedura in corso**
- 10. Non fumare, non mangiare, non correre, non giocare**



Riassumendo...

Pericoli in laboratorio

- I pericoli più ricorrenti provengono dalla rottura del materiale di vetro quindi è **IMPORTANTISSIMO l'uso degli occhiali di protezione**
- Le apparecchiature elettriche sono sotto tensione e non vanno toccate con le mani bagnate
- Piastre riscaldanti, bagni ad olio caldi, stufe possono creare fastidiose bruciature
- Apparecchiature sotto vuoto o sotto pressione possono esplodere: indossare occhiali di protezione o schermi facciali ove presenti, non urtare



R

BIDONE BLU/NERO

CER 150110*

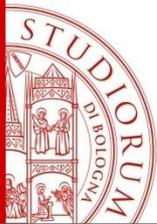
~~UN 3077~~



- PORTACAMPIONI E VIALS USATI SENZA RESIDUI ORGANICI
- BOTTIGLIE SOLVENTI SIA DI PLASTICA CHE DI VETRO
- BARATTOLI DI PLASTICA O METALLICI PER PRODOTTI VUOTI E SENZA RESIDUI ORGANICI
- PROVETTE E CUVETTE USA E GETTA
- PEZZI DI VETRERIA ROTTA E NON RECUPERABILE
- CAPILLARI PER TLC E PUNTO DI FUSIONE
- SIRINGHE DI VETRO O PLASTICA CON RELATIVO AGO
- PIPETTE DI PASTEUR USATE

UN 3509



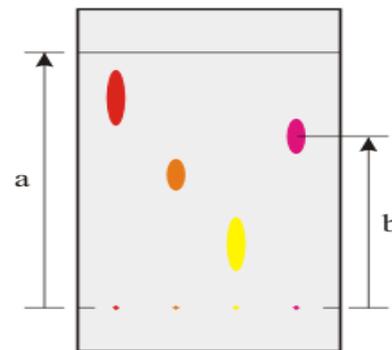


R

BIDONE GRIGIO CER 070110* UN 3288

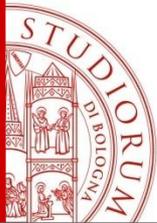


- GUANTI USATI
- CARTA UTILIZZATA PER LA PULIZIA DEL BANCO O DELLA VETRERIA
- CARTA DA FILTRO USATA
- SODIO SOLFATO ANIDRO
- SILICE
- CELITE
- LASTRINE PER TLC USATE



**NON GETTARE
METALLI,
CATALIZZATORI
METALLICI
PIROFORICI !!!**

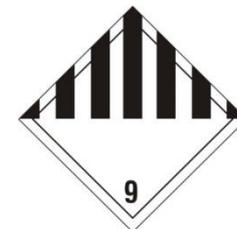




R

BIDONE GRIGIO

CER 150202* UN 3077



- **GUANTI USATI**
- **CARTA UTILIZZATA PER LA PULIZIA DEL BANCO O DELLA VETRERIA**
- **CARTA DA FILTRO USATA**
- **CAMICI USA E GETTA**



**NON GETTARE
METALLI,
CATALIZZATORI
METALLICI
PIROFORICI!!!**

SOLVENTI ORGANICI INFIAMMABILI

con solventi alogenati <5%

CER 070104* UN 1992

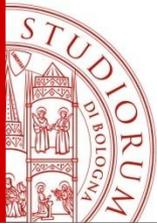


SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI INFIAMMABILI

con solventi alogenati >5%

CER 070103* UN 1992





SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI

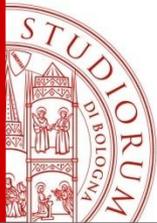
NON immettere solventi infiammabili

Halogenated organic solvents

DO NOT introduce any flammable solvent

CER 070103* UN 2810





SOLUZIONI ACQUOSE ACIDE

Acid aqueous solutions

CER 060106* UN 3264



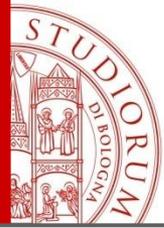


SOLUZIONI ACQUOSE BASICHE

Basic aqueous solutions

CER 060205* UN 3266





Portale dell'Università di Bologna

Servizio di prevenzione e protezione

Dettagli sulla sicurezza nel LABORATORIO CHIMICO
si trovano alla seguente pagina web

<http://www.unibo.it/it/servizi-e-opportunita/salute-e-assistenza/salute-e-sicurezza/salute-sicurezza-ambienti-studio-ricerca/laboratorio-chimico>

