

# 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](mailto: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 <b>un rischio per la sicurezza e la salute</b> 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       |         |



- 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 01: bomba che esplode



- Esplosivi instabili
- Esplosivi delle divisioni 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 e 1.6
- Sostanze e miscele autoreattive, tipi A e B
- Perossidi organici, tipi A e B



## 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

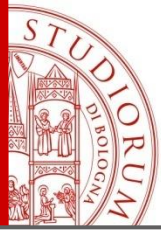


## Pericoli per l'ambiente

GHS 09: ambiente



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



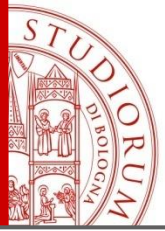
# Dispositivi di protezione collettiva DPC: cappe chimiche – utilizzo



## 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)



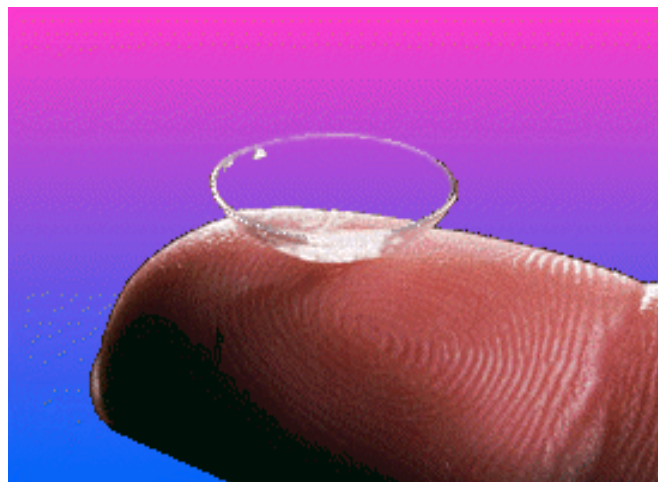
Schermo facciale







➤ **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 <sup>3</sup> [0,1 Vol.-%]  | EN 141                  |
|             |             |   | 2      | 5000 ml/m <sup>3</sup> [0,5 Vol.-%]  | o<br>EN 14387           |
|             |             |   | 3      | 10000 ml/m <sup>3</sup> [1,0 Vol.-%]   | EN 14387                |
| Grey        | B           | Gas e vapori inorganici [non CO], [ad es. cloro, H <sub>2</sub> S, HCN...]                                  | 1      | 1000 ml/m <sup>3</sup> [0,1 Vol.-%]  | EN 141                  |
|             |             |   | 2      | 5000 ml/m <sup>3</sup> [0,5 Vol.-%]  | o<br>EN 14387           |
|             |             |   | 3      | 10000 ml/m <sup>3</sup> [1,0 Vol.-%]   | EN 14387                |
| Yellow      | E           | Anidride solforosa, gas e vapori acidi  | 1      | 1000 ml/m <sup>3</sup> [0,1 Vol.-%]  | EN 141                  |
|             |             |   | 2      | 5000 ml/m <sup>3</sup> [0,5 Vol.-%]  | o<br>EN 14387           |
|             |             |   | 3      | 10000 ml/m <sup>3</sup> [1,0 Vol.-%]   | EN 14387                |
| Green       | K           | Ammoniaca e derivati organici dell'ammoniaca  | 1      | 1000 ml/m <sup>3</sup> [0,1 Vol.-%]  | EN 141                  |
|             |             |   | 2      | 5000 ml/m <sup>3</sup> [0,5 Vol.-%]  | o<br>EN 14387           |
|             |             |   | 3      | 10000 ml/m <sup>3</sup> [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 <sup>3</sup> max. 40 min.]<br>Gr. 1 [500 ml/m <sup>3</sup> max. 20 min.]<br>Gr. 2 [1000 ml/m <sup>3</sup> max. 60 min.]<br>Gr. 2 [5000 ml/m <sup>3</sup> max. 20 min.] | EN 371                  |
|             |             |   |        |  |                         |
|             |             |   |        |  |                         |
| Blue        | NO-P3       | Ossidi d'azoto, ad es. NO, NO <sub>2</sub> , NOX  |        | Tempo massimo di utilizzo 20 minuti  | EN 141<br>o<br>EN 14387 |
|             |             |   |        |  |                         |
| Red         | Hg-P3       | Vapori di mercurio  |        | Tempo massimo di utilizzo 50 ore   | EN 141<br>o<br>EN 14387 |
|             |             |   |        |  |                         |
| Black       | CO*         | Monossido di carbonio   |        | Norme nazionali  | DIN 58620<br>EN 14387   |
|             |             |   |        |  |                         |
| Orange      | Reactor P3* | Iodio radioattivo   |        | Norme nazionali  | DIN 3181*               |
|             |             |   |        |  |                         |
| White       | P           | Particelle [polveri]  | 1      | Efficienza bassa   | EN 141                  |
|             |             |   | 2      | Efficienza media   | o<br>EN 14387           |
|             |             |   | 3      | Efficienza alta  | EN 14387                |

\*solo colorazioni e tipi standardizzati

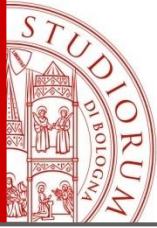


Il camice da laboratorio NON è un DPI ma è buona norma indossarlo SEMPRE per proteggere la pelle e i vestiti da piccoli versamenti o schizzi.



## Norme comportamentali:

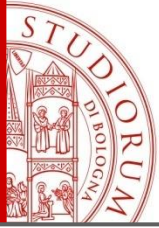
- Togliere il camice quando si esce dal laboratorio
- In laboratorio, non indossare sandali, gonne o pantaloni corti



# 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**

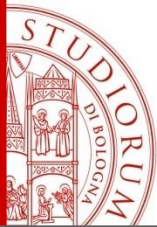


# Riassumendo...

## 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\*

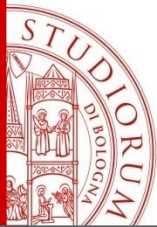
~~UN 3077~~



- 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



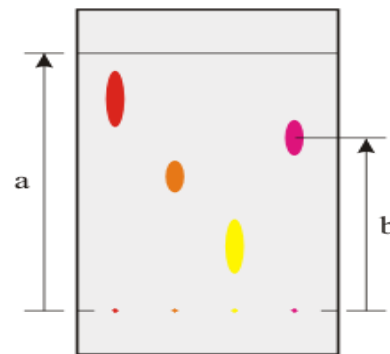


# R

## BIDONE GRIGIO CER 070110\* UN 3288

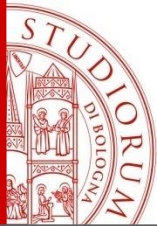


- GUANTI USATI
- CARTA UTILIZZATA PER LA PULIZIA DEL BANCO O DELLA VETRERIA
- CARTA DA FILTRO USATA
- SODIO SOLFATO ANIDRO
- SILICE
- CELITE
- LASTRINE PER TLC USATE



**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

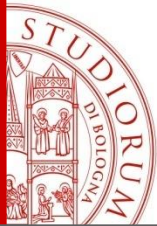


**SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI  
INFIAMMABILI**

con solventi alogenati >5%

**CER 070103\* UN 1992**





# SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI

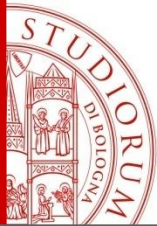
**NON immettere solventi infiammabili**

**Halogenated organic solvents**

**DO NOT introduce any flammable solvent**

**CER 070103\* UN 2810**





# SOLUZIONI ACQUOSE ACIDE

Acid aqueous solutions

CER 060106\* UN 3264





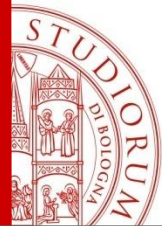
## SOLUZIONI ACQUOSE BASICHE

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>

