



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

**Corso di Formazione sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro**

**Formazione dei Lavoratori, art.37, D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 Accordo Stato Regioni 21/12/2011**

**UNITE – Dipartimento di Medicina Veterinaria**

**29 gennaio - 01 febbraio 2024**

# **RISCHIO CHIMICO ED ETICHETTATURA**

**Dr.ssa Anna Chiara Manetta**

# Definizioni

## PERICOLO

La proprietà intrinseca di un prodotto chimico di causare effetti dannosi sugli esseri umani e sull'ambiente.

## RISCHIO

La probabilità che tali effetti si verifichino nelle condizioni di utilizzazione o esposizione:

$$R = P \times M$$

Ad es. l'utilizzo di una sostanza chimica non costituisce di per sé un rischio effettivo per la salute, in quanto questo dipende solo dalle proprietà tossicologiche della sostanza e dalle modalità del contatto durante l'attività lavorativa: noi non siamo in grado di modificare la pericolosità di un prodotto; possiamo però **MINIMIZZARE** i **RISCHI** connessi con il suo impiego.

# Attività nel Laboratorio Chimico

Impiego di utensili (vetreria, termometri ...)

Manipolazione di sostanze chimiche

Uso di apparecchiatura da laboratorio che eroga energia termica e/o elettrica (becchi Bunsen, piastre riscaldanti, ...)

Uso di strumentazione scientifica (strumenti per lo studio di reazioni, per l'applicazione di tecniche analitiche ...)

# **RISCHI per la SICUREZZA**

## **- di tipo infortunistico -**

Rischi connessi a:

Ferite da taglio

Ustioni termiche

Utilizzo di apparecchiature elettriche, che lavorano sotto pressione o sottovuoto, centrifughe

Manipolazione di sostanze chimiche

# **RISCHI per la SALUTE**

## **- di tipo igienico-ambientali -**

Rischi dovuti a esposizione prolungata ad agenti chimici e/o fisici

# RISCHI per la SICUREZZA

## Rischio lesioni da taglienti e pungenti

Infortunio più frequente nei laboratori

Vetreteria che si rompe per caduta o per sollecitazione meccanica o termica



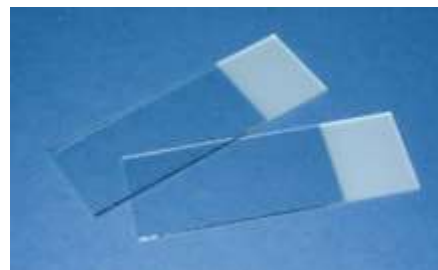
Assemblaggio di apparecchi a raccordi smerigliati



Utilizzo di fiale in vetro, vetrini istologici e bisturi



Divieto assoluto di rincappucciamento degli aghi



# Azioni preventive



Non usare vetreria “stellata” o con spigoli vivi



Usare contenitori di plastica per il trasporto di materiale in vetro



Disinserimento aghi tramite le apposite fessure in contenitori idonei



Apertura fiale usando gli aprifiala



Usare guanti di cuoio o con rete metallica

# RISCHI per la SICUREZZA

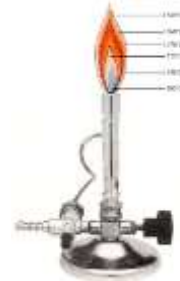
## Rischi di lesioni dovute a ustioni termiche

Es.:

- Vetreria calda e preparazione sol. esotermiche



- Utilizzo della fiamma Bunsen (1400°C)



- Impiego di piastre riscaldanti (spia)



- Impiego di ghiaccio secco (-78°C) o azoto liquido (-196°C)



# Azioni preventive



Usare vetreria pyrex



Usare pinze di sostegno con interno in gomma o sughero

Usare supporti in sughero per vetreria calda



Usare guanti di protezione specifici anche per toccare il ghiaccio secco o l'azoto (criogenici)



Verificare lo stato di riscaldamento della piastra prima di toccarla -  
SEGNALAZIONE



# RISCHI per la SICUREZZA

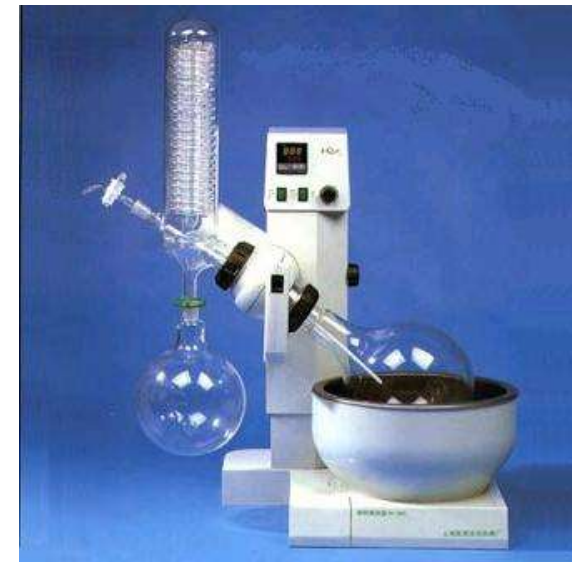
Rischi di lesioni dovute all'utilizzo di apparecchiature operanti sotto pressione...



Bombole  
(rischio esplosione) sempre  
legate a parete

...o sotto vuoto

Rotavapor  
(rischio implosione)  
gabbia di rete metallica o vetreria  
rivestita



# RISCHI per la SICUREZZA

## ...centrifughe...

(sistemi di sicurezza per il controllo dell'apertura)



...ancora...

- ✓ Sovraffollamento laboratori
- ✓ Ingombro apparecchiature e oggetti in disuso

## ...mulini per macinazione

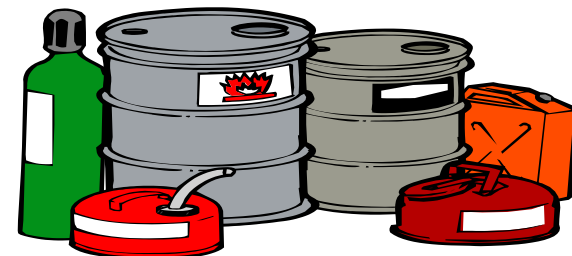
(sistemi di sicurezza per il controllo dell'apertura + attività confinata)



# RISCHI per la SICUREZZA e la SALUTE

## 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 (art.222 D.Lgs 81/08).



### Rischi per la sicurezza:

- pericolo di incendio e/o esplosione;
- pericolo di contatto con sostanze corrosive.

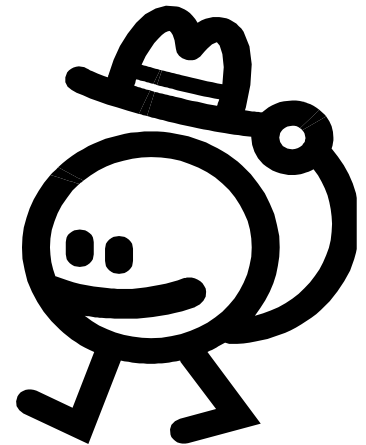
### Rischi per la salute:

- pericolo d'inalazione e/o contatto con sostanze nocive che possono provocare effetti irreversibili;
- pericoli di intossicazione o asfissia (irritazioni apparato respiratorio, allergie respiratorie e cutanee, irritazioni pelle e occhi, alterazioni sistema nervoso, fegato, apparato digestivo).

# Sicurezza in laboratorio

Affinché sussista una condizione di rischio, devono essere presenti sia il **pericolo** che l'**esposizione** al pericolo. Dunque, se anche un prodotto chimico è pericoloso, il rischio per la salute o per l'ambiente è estremamente basso se il prodotto chimico è maneggiato in sicurezza e sotto controllo.

La legislazione italiana e quella europea hanno contribuito a sviluppare una nuova cultura della sicurezza nei laboratori, che passa attraverso una valutazione attenta e profonda della pianificazione delle attività di laboratorio, pianificazione che si compie anche attraverso un'attenta conoscenza delle sostanze chimiche manipolate.



# LA COMUNICAZIONE DEI PERICOLI

✓ **ETICHETTA**

✓ **SCHEDA DI SICUREZZA**

Esse forniscono utili e imprescindibili informazioni sulle misure preventive e sulle cautele da adottare per la tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro, la protezione della salute umana e dell'ambiente.

## ETICHETTATURA

Tutti i prodotti chimici sono muniti di etichetta, che individua sinteticamente i principali rischi chimico-fisici e tossicologici connessi con la loro manipolazione.

NOME DITTA

NOME PRODOTTO

TITOLCHIMICA

Via San Pietro Martire, 1054  
Via Zona Artigianale, 262  
45030 Pontecchio Polesine (RO)

Tel. +39 (0)425 492644  
Fax +39 (0)425 492909  
www.titolchimica.it



## PERICOLO

H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.  
H302 Nocivo se ingerito.  
H312 Nocivo per contatto con la pelle.  
H319 Provoca grave irritazione oculare.  
H332 Nocivo se inalato.  
P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. Non fumare.  
P264 Lavare accuratamente dopo l'uso.  
P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso.  
P301 + P312 IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.  
P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.  
P370 + P378 In caso di incendio: estinguere con CO2 o schiuma.

UN 1648 ADR 3, II

## ACETONITRILE HPLC

CH3CN m.m. 41.053 C.A.S. 75-05-8 CE 608-001-00-3

Titolo minimo	99,9%
Acqua (K.F.)	≤ 0,02%
Acidità	≤ 0,0005%
Residuo all'evaporazione	≤ 0,0005%

## Trasmittanza UV (1 cm, acqua)

190 nm	> 30%
195 nm	> 80%
200 nm	> 93%
220 nm	> 98%
230 nm	> 99%

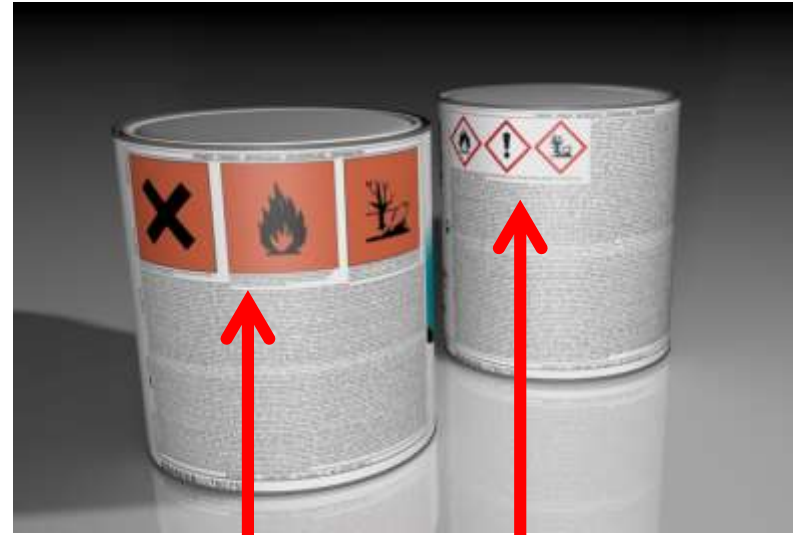
Tenere ben chiuso. Non disperdere nell'ambiente dopo l'uso.  
Unicamente ad uso di utilizzatori professionali.

mi 2500  
cod. TC31308RR  
lot. n. 10802314  
scad. 03/2016

AP  
28.11.16  
ARR  
6-3-16

PITTOGRAMMI

INDICAZIONI DI  
PERICOLO (H)CONSIGLI DI  
PRUDENZA (P)



Nuova normativa

Vecchia normativa

# ETICHETTATURA SOLUZIONI ESTEMPORANEE

Si applica a soluzioni estemporanee conservate in contenitori ausiliari utilizzati in laboratorio diversi da quelli con cui i prodotti chimici sono commercializzati:

- Descrizione prodotto
- Concentrazione
- Modalità di conservazione e utilizzo
- Data di preparazione e scadenza
- Nome operatore

Descrizione prodotto	_____
Concentrazione	_____
Conservazione	_____
Data preparazione	_____
Data scadenza	_____
Diluizione d'uso	_____
Indicazioni di pericolo	_____
Preparato da	_____



# SCHEDA DATI DI SICUREZZA (Material Safety Data Sheet, MSDS)

- ✓ molto più dettagliata dell'etichetta
- ✓ vera e propria guida alla manipolazione sicura di un prodotto pericoloso
- ✓ accompagna l'immissione sul mercato di sostanze e preparati pericolosi
- ✓ sempre accessibile ai lavoratori (art. 35 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 - REACH), conservata nel luogo di lavoro per una immediata consultazione
- ✓ tempestivamente aggiornata dal fornitore in base alle nuove conoscenze dei rischi connessi
- ✓ gli utilizzatori a valle devono periodicamente procedere alla revisione delle versioni conservate consultando i siti delle ditte



# SCHEDE DI SICUREZZA (Material Safety Data Sheet, MSDS)

Redatte in maniera standard: contengono 16 informazioni non necessariamente destinate al pubblico, per cui possono contenere termini tecnici specifici. Si tratta di materiale sulla base del quale l'azienda predispone procedure di lavoro, di stoccaggio e manipolazione in sicurezza.

<b>1 - Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa</b>	<b>9 - Proprietà fisiche e chimiche</b>
<b>2 - Identificazione dei pericoli</b>	<b>10 - Stabilità e reattività</b>
<b>3 - Composizione/informazioni sugli ingredienti</b>	<b>11 - Informazioni tossicologiche</b>
<b>4 - Misure di primo soccorso</b>	<b>12 - Informazioni ecologiche</b>
<b>5 - Misure antincendio</b>	<b>13 - Considerazioni sullo smaltimento</b>
<b>6 - Misure in caso di rilascio accidentale</b>	<b>14 - Informazioni sul trasporto</b>
<b>7 - Manipolazione e immagazzinamento</b>	<b>15 - Informazioni sulla regolamentazione</b>
<b>8 - Controllo dell'esposizione/protezione individuale</b>	<b>16 - Altre informazioni</b>

# Regolamento CLP

Per eliminare le differenze esistenti nel mondo tra i vari sistemi di classificazione ed etichettatura delle sostanze è stato sviluppato il **GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)**, un modello di armonizzazione messo a punto da un gruppo di esperti ONU, il quale è stato recepito dall'UE attraverso il **Regolamento (CE) n. 1272/2008** e s.m.i., noto come **CLP** (Classification, Labeling, Packaging), in vigore dal 1 giugno 2015.

Il CLP modifica e integra il **REACH** (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), il Regolamento Europeo n. 1907/2006 e s.m.i., in vigore dal 1 giugno 2007, con l'obiettivo di migliorare la protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, aumentare la competitività dell'industria chimica in UE, promuovere metodi alternativi per la valutazione dei pericoli delle sostanze chimiche, garantire la libera circolazione di sostanze in UE.

Nei Regolamenti REACH e CLP sono stabilite le norme per la comunicazione efficace dei pericoli delle sostanze chimiche e delle miscele.



**CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA UNIVOCHE  
A LIVELLO MONDIALE**

# Esempio: liquido infiammabile

Vecchia normativa



Etichettatura non univoca  
per lo stesso liquido  
infiammabile

Nuova normativa (CLP/GHS)



Etichettatura univoca a livello mondiale  
per lo stesso liquido  
infiammabile

# I pittogrammi di pericolo

9 pittogrammi a forma di losanga, fondo bianco, bordo rosso, simbolo nero.



Ciascun pittogramma si applica a più pericoli, combinando:

**classe** di pericolo  
(natura del pericolo)

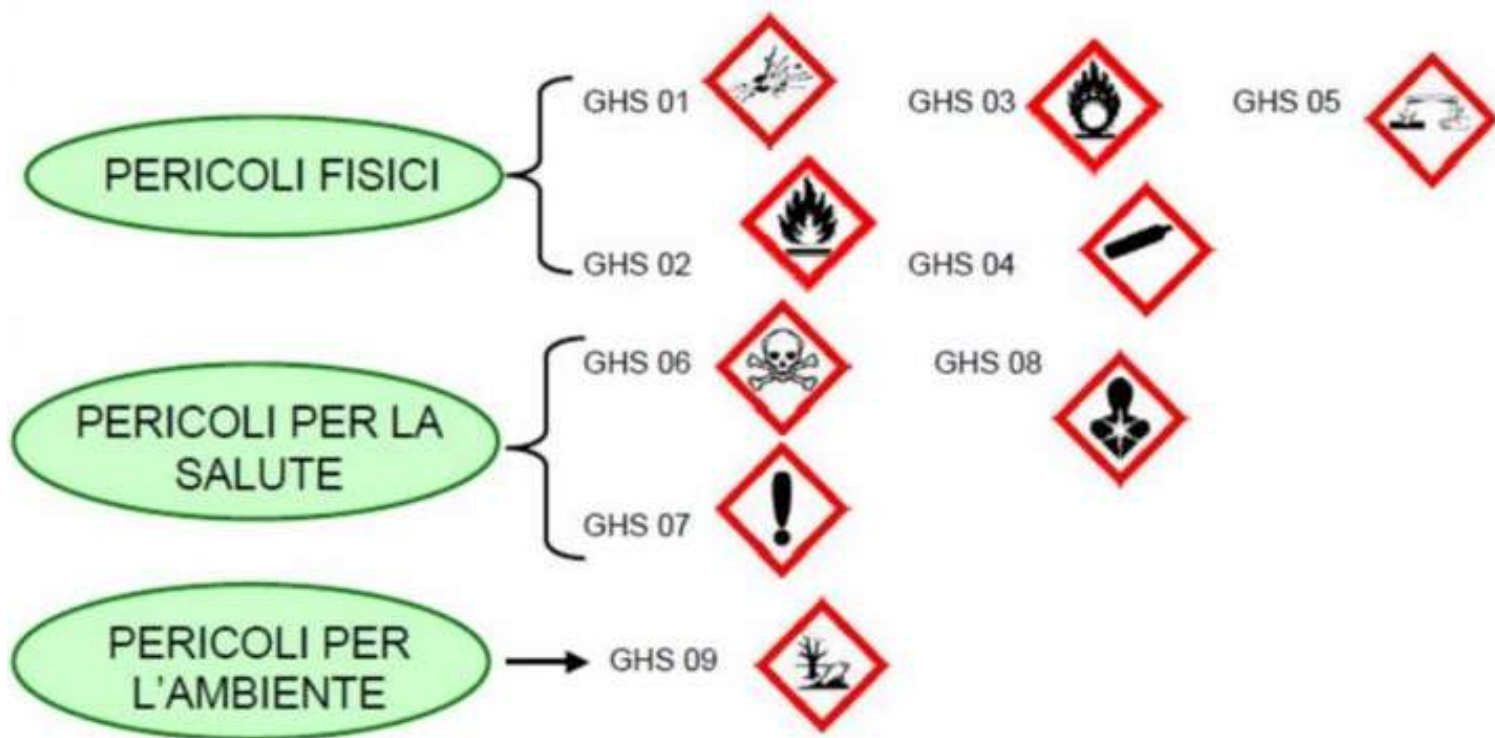
+

**categoria** di pericolo (gravità del pericolo)

Es.: questo pittogramma indica sostanze:

- sensibilizzanti
- mutagene
- cancerogene
- tossiche per la riproduzione
- tossiche per organi bersaglio
- tossiche in caso di aspirazione

# I pittogrammi di pericolo



Segnaletica pensata per rendere immediata la percezione del rischio associato all'uso

# Dalla vecchia alla nuova normativa



CLP/GHS: 07 08 06 05 09 01 02 03 04



Avvelenamento  
mortale










Gravi danni  
alla salute










Rischi per la  
salute



Il pericolo per la salute diminuisce

Pittogramma di pericolo e denominazione (Regolamento CE 1272/2008)	Simbolo e denominazione (direttiva 67/548/CEE, obsoleta)	Significato (definizione e precauzioni)	Esempi
 GHS01 ESPLOSIVO	 <b>Esplosivo</b>	<p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che possono esplodere a causa di una scintilla o che sono molto sensibili agli urti o allo sfregamento.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare colpi, scuotimenti, sfregamenti, fiamme o fonti di calore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitroglicerina</li> <li>• Tricloruro di azoto</li> <li>• Perossido di benzoile</li> <li>• Nitrocellulosa</li> </ul>
 GHS02 INFIAMMABILE	 <b>Infiammabile</b>	<p><b>Classificazione:</b> Sostanze o preparazioni che possono surriscaldarsi e successivamente infiammarsi al contatto con l'aria a una temperatura compresa tra i 21 e i 55 °C; acqua; sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore...);</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare il contatto con materiali come aria e acqua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzene</li> <li>• Etanolo</li> <li>• Acetone</li> <li>• Metanolo</li> </ul>
	 <b>Estremamente infiammabile</b>	<p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni liquide il cui punto di combustione è inferiore ai 21 °C.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare il contatto con materiali come aria e acqua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrogeno</li> <li>• Acetilene</li> <li>• Etere etilico</li> </ul>
 GHS03 COMBURENTE	 <b>Comburente</b>	<p><b>Classificazione:</b> Reagendo con altre sostanze questi prodotti possono facilmente ossidarsi o liberare ossigeno. Per tali motivi possono provocare o aggravare incendi di sostanze combustibili.</p> <p><b>Precauzioni:</b> evitare il contatto con materiali combustibili.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ossigeno</li> <li>• Nitrati</li> <li>• Perossido di idrogeno</li> <li>• Potassio permanganato</li> <li>• Clorati e perclorati</li> <li>• Cloro</li> <li>• Fluoro</li> <li>• Bicromati</li> </ul>



 <p>GHS04 GAS SOTTO PRESSIONE</p>	<p>(gas compresso)</p>	<p><b>Classificazione:</b> bombole o altri contenitori di gas sotto pressione, compressi, liquefatti, refrigerati, disciolti.</p> <p><b>Precauzioni:</b> trasportare, manipolare e utilizzare con la necessaria cautela.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ossigeno</li> <li>• Acetilene</li> </ul>
 <p>GHS05 CORROSIVO</p>	 <p>Corrosivo</p>	<p><b>Classificazione:</b> questi prodotti chimici causano la distruzione di tessuti viventi e/o attrezzature.</p> <p><b>Precauzioni:</b> non inalare ed evitare il contatto con la pelle, gli occhi e gli abiti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acido solforico</li> <li>• Idrossido di sodio</li> <li>• Disorganti per tubature</li> </ul>
 <p>GHS06 TOSSICO ACUTO</p>	 <p>Tossico</p>	<p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o penetrazione nella pelle, possono implicare rischi gravi, acuti o cronici, e anche la morte.</p> <p><b>Precauzioni:</b> deve essere evitato il contatto con il corpo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metanolo</li> <li>• Nicotina</li> </ul>
 <p>GHS08 TOSSICO A LUNGO TERMINE</p>	 <p>Estremamente tossico</p>	<p><b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento attraverso la pelle, provocano rischi estremamente gravi, acuti o cronici, e facilmente la morte.</p> <p><b>Precauzioni:</b> deve essere evitato il contatto con il corpo, l'inalazione e l'ingestione, nonché un'esposizione continua o ripetitiva anche a basse concentrazioni della sostanza o preparato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metanolo</li> <li>• Diclorometano</li> <li>• Benzene</li> </ul>

 GHS07 IRRITANTE NOCIVO	Xi  Irritante	<b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni non corrosive che, al contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose possono provocare un'azione irritante.  <b>Precauzioni:</b> i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloruro di calcio</li> <li>• Carbonato di sodio</li> <li>• Benzene</li> </ul>
	Xn  Nocivo	<b>Classificazione:</b> sostanze o preparazioni che, per inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono implicare rischi per la salute non mortali; oppure sostanze che per inalazione o contatto possono causare reazioni allergiche o asmatiche.  <b>Precauzioni:</b> i vapori non devono essere inalati e il contatto con la pelle deve essere evitato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diclorometano</li> <li>• Cisteina</li> <li>• Potassio permanganato</li> </ul>
 GHS09 PERICOLOSO PER L'AMBIENTE	N  Pericoloso per l'ambiente	<b>Classificazione:</b> il contatto dell'ambiente con queste sostanze o preparazioni può provocare danni all'ecosistema (flora, fauna, acqua, ecc..) a corto o a lungo periodo.  <b>Precauzioni:</b> le sostanze non devono essere disperse nell'ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potassio permanganato</li> <li>• Benzina</li> <li>• Gasolio</li> <li>• Solfato rameico</li> <li>• Cromati</li> <li>• Bicromati</li> <li>• Composti del mercurio e del piombo</li> </ul>

# Indicazioni di Pericolo (H)

Oltre ai pittogrammi, il tipo di pericolo associato ad un prodotto è descritto dalle **indicazioni di pericolo H** (Hazard statements) e dai consigli di prudenza (S).

Sono costituite dalla lettera H seguita da un numero a tre cifre che si riferisce a frasi **standardizzate a livello internazionale**. Ad ogni numero è associato un tipo di rischio e/o la procedura di sicurezza da attuare per maneggiare un prodotto.

La prima cifra si riferisce al tipo di pericolo:

pericoli fisici (H**2**00...),

pericoli per la salute (H**3**00...),

pericoli per l'ambiente (H**4**00...)

Le successive due cifre corrispondono alla numerazione sequenziale delle caratteristiche intrinseche della sostanza, come l'esplosività (da 200 a 210), l'infiammabilità (da 220 a 230), ecc...

# Indicazioni di Pericolo (H)

## Esempio

Mutagenicità delle  
cellule germinali, cat B

Pericolo in caso di  
aspirazione

Liquido  
infiammabile,  
cat 2

Benzene:

H350

H340

H372

H304

H315

H319

H225

Cancerogenicità,  
cat 1A

Tossicità specifica per  
organi bersaglio (sangue)  
per esposizione ripetuta

Irritazione  
cutanea

Irritazione  
oculare

# La Normativa di riferimento in Italia

In applicazione delle numerose direttive europee in materia la normativa di riferimento in Italia è il

**Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81** e s.m.i,

e in particolare il Titolo IX (sostanze pericolose), Capo I (**protezione da agenti chimici pericolosi**) e il Capo II (**protezione da agenti cancerogeni e mutageni**).

Il D.Lgs. 81/2008 stabilisce i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza, derivanti dagli effetti degli agenti chimici presenti o prodotti sul luogo di lavoro.

Il D. lgs. 81/2008 ha sostituito la presunzione del rischio con la sua **valutazione**.

# Il rischio dei prodotti chimici

Occorre:

- saper riconoscere un pericolo
- rispettare le regole prescritte
- utilizzare i dispositivi previsti
- attenersi ai protocolli analitici

Secondo il D.Lgs. 81/2008 il lavoratore è soggetto ATTIVO della prevenzione.

Art. 20: il lavoratore deve utilizzare correttamente le attrezzature, le sostanze, i DPI, segnalare condizioni di pericolo di cui vengano a conoscenza al fine di prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, conformemente alla formazione ricevuta.

# INCOMPATIBILITÀ TRA SOSTANZE



<p><b>ACIDI</b></p>  <p><b>ALCALI</b></p> 	<p><b>INFIAMMABILI</b></p>  <p><b>COMBURENTI</b></p> 
<p><b>REAZIONE ESOTERMICA</b></p>	<p><b>REAZIONE ESOTERMICA</b></p>
<p><b>ACIDI/ALCALI IPOCLORITO</b></p>  	<p><b>INFIAMMABILI</b></p>  <p><b>TOSSICI</b></p> 
<p><b>GAS CLORO</b></p>	<p><b>VAPORI TOSSICI</b></p>

**SEGUIRE LE INDICAZIONI SULLE MSDS !!!**

# Rischio da agenti cancerogeni

D.Lgs. 81/2008, Titolo IX, Capo II

Trattazione separata degli agenti cancerogeni e mutageni

Obbligo di **sostituzione** o di **contenimento** dell'esposizione dei lavoratori.

In caso di esposizione: **Registro degli Esposti a cancerogeni**.

Sono classificate come tali le sostanze con le notazioni CLP **H340** e **H350**.



## Categorie di cancerogenicità CLP

Categoria 1A	Sostanze di cui sono noti effetti cancerogeni per l'uomo
Categoria 1B	Sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo
Categoria 2	Sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo

## Categorie di mutagenicità CLP

Categoria 1A	Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane
Categoria 1B	Sostanze da considerare capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane
Categoria 2	Sostanze che destano preoccupazione per il fatto che potrebbero causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane



# TOSSICITÀ

Tutte le sostanze sono veleni e nessuna  
è innocua...

... solo la **dose** determina  
l'avvelenamento

... e la **via di esposizione**

(Paracelso, XVI sec.)

# Grado di esposizione agli agenti chimici

Al fine di tutelare la salute del lavoratore, la Conferenza Americana degli Igienisti Industriali stabilisce i **TLV (Threshold Limit Value** ovvero **Valori Limite di Soglia**).

**I TLV esprimono la soglia oltre la quale esiste un rischio concreto per il lavoratore.**

Esistono tabelle con i TLV di tutte le sostanze chimiche.

Esistono tre diverse categorie di TLV:

## TLV-TWA

(Time Weighted Average)

Concentrazione media ponderata consentita per giornata lavorativa di 8 ore e 40 ore settimanali (esposizione cronica).

## TLV-STEL

(Short Term Exposure Limit)

Esposizione media ponderata, per un tempo di 15 min, che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa per non incorrere in irritazioni, danni tissutali irreversibili, narcosi e/o perdita di conoscenza. Esso integra il TLV-TWA nel caso in cui la sostanza in esame abbia anche effetti acuti.

## TLV-C

(Ceiling)

E' la concentrazione che non deve mai essere superata durante l'esposizione lavorativa.

# VIE DI ESPOSIZIONE

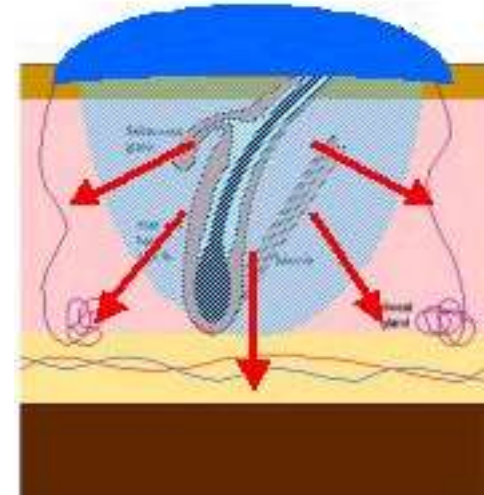
## CONTATTO

SOLIDI: effetti locali

LIQUIDI: effetti locali + assorbimento

GAS: non rilevante

EPIDERMIDE



Contatto accidentale con sostanze chimiche per rottura di contenitori con versamento sulla cute non protetta, viso e occhi; conseguente effetto locale o assorbimento da parte del tessuto adiposo o attraverso tagli, punture, ferite, immissione in circolo e raggiungimento degli organi.

# VIE DI ESPOSIZIONE

## INALAZIONE

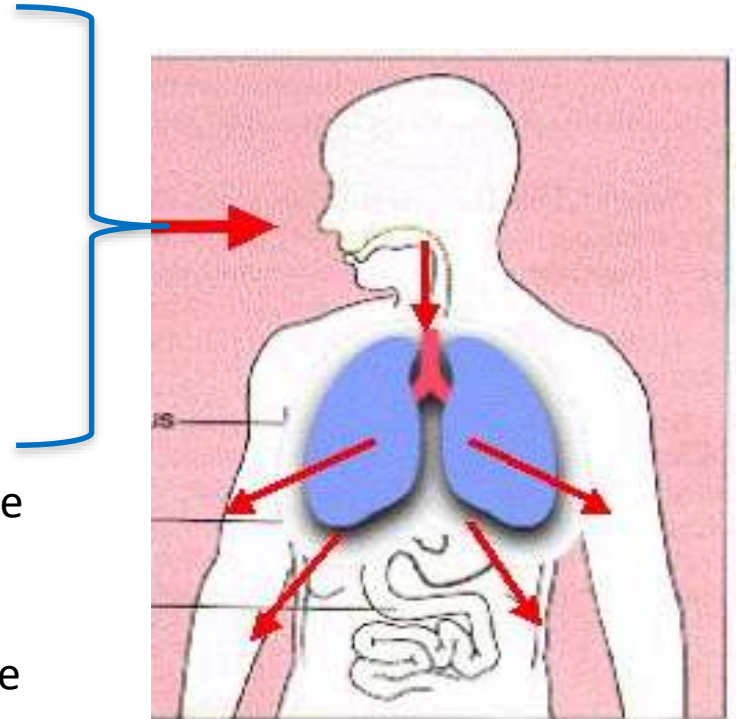
SOLIDI: polveri

LIQUIDI: nebbie e aerosol

GAS: ogni tipo

A seguito di incidente che provoca notevole concentrazione ambientale di gas o vapori nel posto di lavoro (es. cappa di aspirazione non funzionante, sostanze incompatibili a contatto, rottura di recipienti contenenti materiale volatile).

Le sostanze con l'atto respiratorio entrano nell'organismo, passando dall'apparato respiratorio a quello circolatorio e a tutti gli organi.



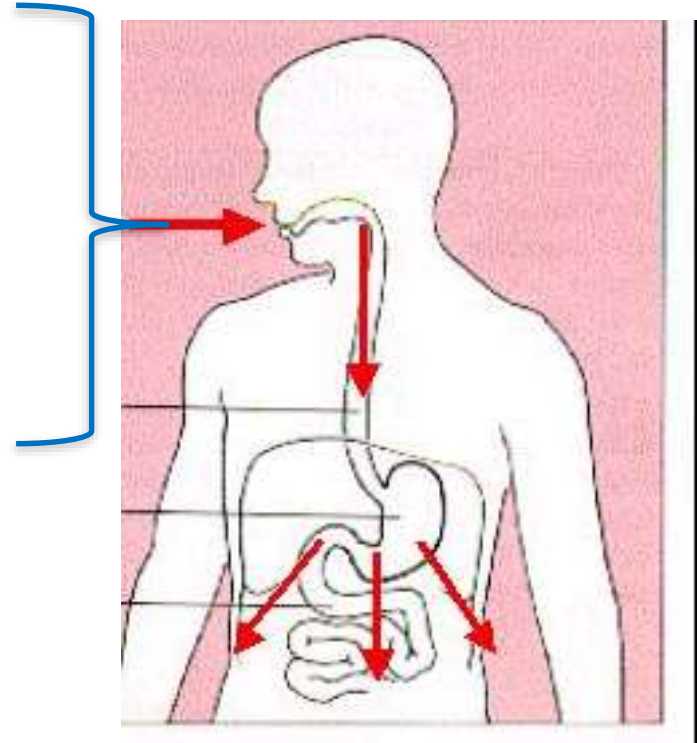
# VIE DI ESPOSIZIONE

## INGESTIONE

SOLIDI: polveri e frammenti

LIQUIDI: schizzi e versamenti

GAS: non rilevante



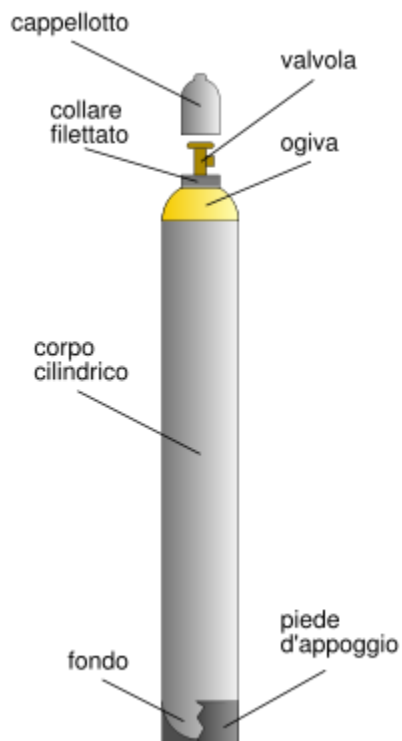
A seguito, in genere, di un prelievo

scorretto, le sostanze presenti come contaminanti di alimenti o di oggetti portati alla bocca, passano nell'apparato digerente e, di qui, agli organi.

# GAS COMPRESSE

Il rischio chimico e tossicologico del gas contenuto nella bombola va considerato indipendentemente dal rischio rappresentato dal recipiente sotto pressione.

Il colore dell'ogiva identifica il rischio associato al gas



<b>Tossico/corrosivo</b>	<b>Giallo</b>
<b>Infiammabile</b>	<b>Rosso</b>
<b>Ossidante</b>	<b>Blu chiaro</b>
<b>Asfissiante</b>	<b>Verde brillante</b>

Colorazione ogiva specifica per i gas più comuni

<b>Acetilene</b>	<b>Marrone rossiccio</b>
<b>Ammoniaca</b>	<b>Giallo</b>
<b>Argon</b>	<b>Verde scuro</b>
<b>Azoto</b>	<b>Nero</b>
<b>Anidride carbonica</b>	<b>Grigio</b>
<b>Cloro</b>	<b>Giallo</b>
<b>Elio</b>	<b>Marrone</b>
<b>Idrogeno</b>	<b>Rosso</b>
<b>Ossigeno</b>	<b>Bianco</b>

# GAS COMPRESSI

- ✓ Scoppio delle bombole
- ✓ Rottura del riduttore di pressione
- ✓ Fughe di gas tossici e/o infiammabili
- ✓ **Pericolo nel caso di gas inerti: azione asfissiante con formazione di atmosfera sotto-ossigenata ( $O_2 < 18\%$ )**



- ✓ Le bombole devono essere conservate in ambienti ben ventilati e sempre assicurate alla parete
- ✓ Non stoccare un numero di bombole superiore allo stretto necessario, separando le vuote dalle piene, correttamente identificate con cartelli
- ✓ Non scambiare i riduttori
- ✓ Mantenere il cappello di protezione avvitato se la bombola non è in uso o durante la movimentazione
- ✓ Non conservare nello stesso locale bombole di gas incompatibili (es. idrogeno e ossigeno)

# DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA (DPC)

Sistemi che intervengono direttamente sulla fonte inquinante rimuovendo gli agenti nocivi mediante aspirazione forzata, proteggendo i lavoratori dai rischi per la **sicurezza** (schizzi, incendi o esplosioni) e danni alla **salute** (vapori, gas, polveri) e riducendo al minimo la dispersione delle sostanze pericolose nell'ambiente di lavoro.



## Cappa chimica di aspirazione



## Cappa di aspirazione localizzata a braccio mobile



## Armadi di sicurezza



## Prodotti chimici (acidi/basi)



## Prodotti chimici (infiammabili)

Il CAMICE è la prima difesa contro schizzi di sostanze chimiche.  
Deve essere indossato **SEMPRE**.

Per essere efficace:



deve essere **SEMPRE**  
abbottonato completamente

deve avere gli elastici alle maniche

deve arrivare fino al ginocchio

# DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Attrezzatura, complemento o accessorio che il lavoratore deve indossare per proteggersi contro uno o più rischi a cui è esposto nello svolgimento dei propri incarichi. L'adozione dei DPI è una misura estrema.

I DPI devono essere adeguati alle condizioni di lavoro, non devono comportare un rischio maggiore di quello che dovrebbero prevenire, tenendo conto delle esigenze ergonomiche e fisiologiche del lavoratore.

I DPI sono efficaci ed efficienti, certificati, (marchio CE) appropriati all'uso, ergonomici e confortevoli, facili da pulire e disinfettare, personali o personalizzabili.

La legge stabilisce due obblighi:

- per il datore di lavoro: fornire ai lavoratori i necessari e idonei mezzi di protezione, le relative informazioni sull'uso e sui rischi dai quali il DPI lo protegge;
- per i lavoratori: osservare le norme e le disposizioni aziendali in materia di sicurezza e di uso dei mezzi di protezione individuale messi a disposizione (avendo cura dei DPI, non apportandovi modifiche di propria iniziativa e segnalando a chi di competenza ogni difetto o inconveniente).

# DPI

La protezione della mani avviene mediante GUANTI idonei al prodotto manipolato (non corrodibili, impermeabili ai fluidi ecc.).

Essi possono essere semplici e leggeri per proteggere solo dal contatto...



..fino ai guanti pesanti rivestiti in PVC, usati per manipolare liquidi corrosivi..



..ai guanti in rete metallica per proteggere dai tagli..



..per la manipolazione di sostanze chimiche pericolose (EN374)



..per la manipolazione di oggetti ad alta temperatura (EN 407)  
...o a bassa temperatura (EN511)



## Mezzi di protezione per occhi e volto

Occhiali a mascherina forniscono una completa protezione degli occhi, da usare anche sopra gli occhiali da vista



## Mezzi di protezione delle vie respiratorie

Classificazione a seconda dell'efficienza filtrante

**FFP1:** protezione da polveri non tossiche e aerosol  
(ideale per l'industria alimentare)



**FFP2:** protezione da polveri a medio-bassa tossicità e batteri  
(ideale per l'industria chimica e farmaceutica)



**FFP3:** protezione da polveri tossiche, batteri e virus  
(ideale per laboratori, industria farmaceutica  
ed eliminazione rifiuti tossici)



In caso di vapori organici è consigliabile l'impiego di  
maschere a filtro o respiratori



## Mezzi di protezione dell'udito

TAPPI AURICOLARI di protezione da rumore di non elevata intensità (tappi in silicone, gomma o plastica usa e getta)...



...fino ad arrivare alle CUFFIE ACUSTICHE



# Comportamenti



Indossare i DPI e mantenerli in buono stato



Osservare attentamente il divieto di fumo



Usare indumenti di protezione appropriati



Maneggiare vetreria calda con guanti o pinze idonee



Non utilizzare vetreria stellata

Non conservare, né consumare cibi e bibite





I contenitori devono essere ben etichettati

Schede dei dati di sicurezza:  
lo strumento essenziale per la gestione dei rischi



La legge



Mi attrezzo



Manipolo i prodotti chimici

Leggere con la massima attenzione le MSDS prima dell'utilizzo di un prodotto chimico



Aspirare sempre le soluzioni con pipette munite di pro-pipette

Non toccare nulla con i guanti con cui sono state maneggiate sostanze chimiche



Maneggiare le sostanze chimiche sotto cappa di aspirazione

Aprire contenitori di solventi sotto cappa, rivolgendo l'apertura dalla parte opposta



Mantenere pulito e ordinato il piano di lavoro e non lasciare mai senza controllo apparecchi in funzione e reazioni in corso



Riporre opportunamente i prodotti chimici negli armadi di sicurezza



Non annusare sostanze chimiche



Lavare spesso le mani e sempre prima di uscire

## ... E, INOLTRE,

- ✓ non tenere nelle tasche oggetti appuntiti, come forbici, spatole, bacchette...
  - ✓ tenere in laboratorio solo il materiale strettamente necessario
- ✓ non introdurre in laboratorio sostanze e oggetti estranei all'attività lavorativa
  - ✓ evitare l'affollamento nei laboratori ... così come non bisogna mai lavorare da soli

# BUON LAVORO!

