

**Salvaguardia dell'integrità psico-fisica di chi lavora**

**Sicurezza e salute sono un Diritto di tutti**  
***Diritto* che pone dei *Doveri* per poter essere garantito**

**Doveri** competono in base alle loro competenze  
a tutti i componenti della linea organizzativa

**Rettore**

**Direttore di Dipartimento**

**Responsabile di laboratorio ricerca e /o Didattica  
RAR RAD**

**Docenti, Ricercatori, Personale Tecnico  
Amministrativo  
Borsisti, Dottorandi, Tesisti, Studenti**

I rischio chimico in un laboratorio scientifico e o didattico è legato alla presenza di una serie di fattori di pericolo di tipo materiale e non.

**rischio chimico**

**Sostanze pericolose**

- Affollamento ristrettezza dello spazio
- Aspetti di tipo organizzativo-gestionale difficoltà di comunicazione,
- carenza di procedure
- molteplicità di tipologie di lavoratori: personale Strutturato (docenti ricercatori Personale Tecnico Scientifico) Non strutturato dottorandi borsisti assegnisti studenti
- Carenza di informazione, formazione, addestramento

Indirizzi utili:

<http://www.inail.it/>

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/ricerca-e-tecnologia/area-salute-sul-lavoro.html>

<http://osha.europa.eu/it>

## **Sostanze pericolose**

***Comunità Europea classifica pericolose le sostanze che appartengono ad una o più delle seguenti categorie:***

- ❑ **ESPLOSIVI** - Possono esplodere detonare o deflagrare anche senza l'azione dell'ossigeno.
- ❑ **COMBURENTI** - A contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica.
- ❑ **INFIAMMABILI** - Sostanze con punto di infiammabilità basso.
- ❑ **TOSSICI** - Possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche in piccola o piccolissima quantità.
- ❑ **TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO** - Possono provocare effetti nocivi non ereditari sulla prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive.
- ❑ **SENSIBILIZZANTI** - Possono dar luogo ad una reazione di ipersensibilizzazione.
- ❑ **CANCEROGENI** - Possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza.
- ❑ **MUTAGENI** - Possono produrre effetti genetici ereditari.
- ❑ **IRRITANTI** - Possono produrre a contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose una reazione infiammatoria.
- ❑ **CORROSIVI** - Possono esercitare a contatto con tessuti vivi un'azione distruttiva.
- ❑ **PERICOLOSI PER L'AMBIENTE** - Qualora si diffondano nell'ambiente possono dar luogo ad effetti immediati oppure differiti per una o più componenti ambientali.

**II RISCHIO CHIMICO** si concretizza nel momento in cui sul posto di lavoro si realizzano le condizioni per cui sono contemporaneamente presenti i due fattori che aumentano la probabilità di rischio:

**PRESENZA DI  
AGENTI CHIMICI  
PERICOLOSI  
(ciclo tecnologico)**

**PRESENZA DI  
CONDIZIONI DI  
ESPOSIZIONE  
(modalità operative)**

## **ESPOSIZIONE**

condizione di lavoro per la quale sussiste la possibilità che agenti chimici pericolosi possano essere assorbiti dall'organismo, tal quali o sotto forma di emissioni (polveri, fumi, nebbie, gas e vapori)

**Assorbimento  
gastrico**

**INGESTIONE**

**Assorbimento  
Transcutaneo o  
intraoculare**

**CONTATTO CUTANEO**

**Assorbimento  
polmonare**

**INALAZIONE**

## CONTATTO CUTANEO

Il contatto diretto con occhi o cute è il modo più comune con il quale una sostanza tossica interagisce con il corpo. Il contatto con la cute può portare ad **una reazione di tipo locale**, (ustione o irritazione) o **sistemica** dovuta all'assorbimento della sostanza tossica.



**L'assorbimento dermico** dipende :

- dallo **stato di salute della pelle**
- dalle **proprietà della sostanza chimica.**

**Le sostanze liposolubili** , fra cui molti solventi organici, possono facilmente penetrare la cute e in alcuni casi ne alterano la capacità di resistere all'assorbimento di altre sostanze.

Le sostanze liposolubili possono concentrarsi nei grassi

## INGESTIONE

l'ingestione diretta di un prodotto chimico è piuttosto improbabile. Può avvenire in maniera accidentale per il mancato rispetto delle procedure di lavorazione.

## inalazione

L'inalazione è la via più comune **per gas, vapori, particelle e aerosol e fumi** di penetrare nel corpo umano. Le sostanze inalate possono essere trasportate fino ai polmoni e qui agire dando luogo ad effetti localizzati oppure essere assorbite e poi trasportate a tutto il corpo mediante il flusso sanguigno.

I fattori che possono influenzare il processo di assorbimento sono ad esempio: la **tensione di vapore**, la **solubilità**, la **dimensione delle particelle**, la **concentrazione della sostanza nell'aria inalata** e le **proprietà della sostanza**

I sintomi di una sovraesposizione ad agenti chimici possono essere vari: **mal di testa, irritazione degli occhi** e delle **alte vie respiratorie** e a volte possono manifestarsi anche **effetti di tipo narcotico**, quali **confusione, sonnolenza, perdita di orientamento**.

## Effetti:

- ❑ **locali:** limitati al punto di assorbimento
- ❑ **sistemici:** estesi a più tessuti o organi bersaglio

## Manifestazioni di tossicità

- **acuta:** è causata da un'esposizione a dosi elevate per tempi brevi (da alcuni secondi a meno di 24 ore)
- **sub-acuta:** è causata da un'esposizione a concentrazioni relativamente elevate e ripetute per un tempo di 3-4 settimane;
- **subcronica:** è dovuta ad un'esposizione frequente a sostanze di uso professionale o domestico o ad inquinanti ambientali per un periodo di 1-3 mesi;
- **cronica:** è determinata da un'esposizione prolungata nel tempo (mesi o anni) a dosi basse o molto basse.



# Norme e comportamenti generali

## CONOSCENZA

- Leggere le etichette
- Le Schede di sicurezza
- Etichettare in modo corretto contenitori delle reazioni
- Conoscere le procedure per l'utilizzo di sostanze pericolose

## COMPORAMENTO

- Non lavorare da soli
- Non abbandonare materiale incognito
- Usare i Dispositivi di protezione collettiva
- Usare i DP Individuali giusti
- Non bere non mangiare non fumare
- Mantenere pulito e ordinato il proprio posto di lavoro

## COMUNICAZIONE

- Con i propri colleghi e/o collaboratori
- Con i responsabili RAR RAD

## Classificazione degli agenti chimici

**Come riconoscere le sostanze pericolose? Conoscere i pericoli e le modalità d'uso**

Le **sostanze pericolose** possono essere riconosciute da:

**PITTOGRAMMI , ETICHETTA , SCHEDA DI SICUREZZA**

Dal 1 dicembre 2010 è cambiata la normativa per la classificazione delle sostanze chimiche

## **CLP /GHS e REACH**

**CLP** (Classification, Labelling and Packaging)

**GHS** (Globally Harmonized System)

**REACH** (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals)

La normativa costituisce l'implementazione del sistema **GHS (Sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche)** con l'obiettivo di armonizzare il sistema di classificazione ed etichettatura in tutto il mondo.

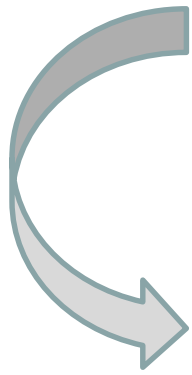
**1° dicembre 2010** nell'ambito della Unione Europea questa direttiva obbliga i fabbricanti di prodotti chimici pericolosi ad adeguarsi per il confezionamento e l'etichettatura di tutte le sostanze. **1 dicembre 2012**

I preparati (miscele) sono prodotti ed etichettati in conformità alla Direttiva 1999/45/EG dal **31 maggio 2015**

**1 giugno 2015** è entrata in vigore la nuova classificazione con una proroga di due anni per le sostanze stoccate.

**1 giugno 2017**

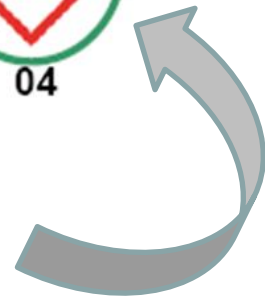
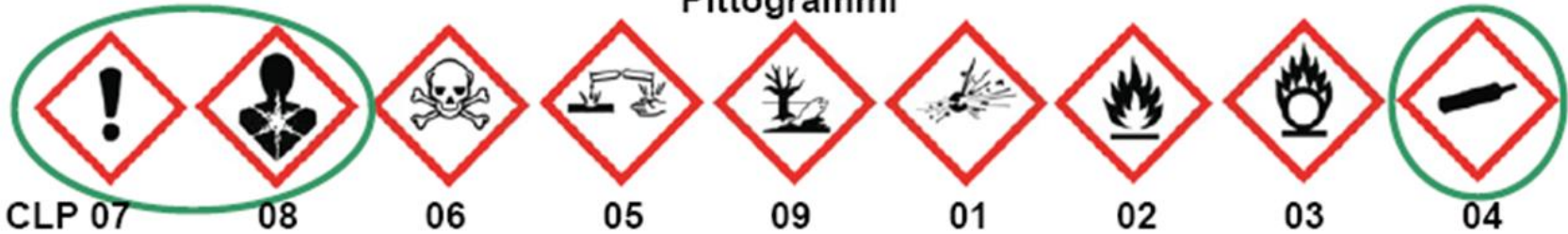
**vecchi simboli neri su sfondo arancione**



**Simboli**



**Pittogrammi**



**rombo con contorno rosso contenente il simbolo in nero su sfondo bianco**

<https://echa.europa.eu/it/regulations/clp/clp-pictograms>

## Principali differenze fra le due normative

### NORMATIVA PRECEDENTE

7 (10) simboli



Fraresi di Rischio R  
(67)

Fraresi di sicurezza S  
(64)

Simboli di pericolo

Indicazioni di  
pericolo

Indicazioni di  
sicurezza

### CLP/GHS

9 pittogrammi



**GHS 08**

Fraresi di Hazard H  
(72)

Fraresi precauzioni P  
(135)

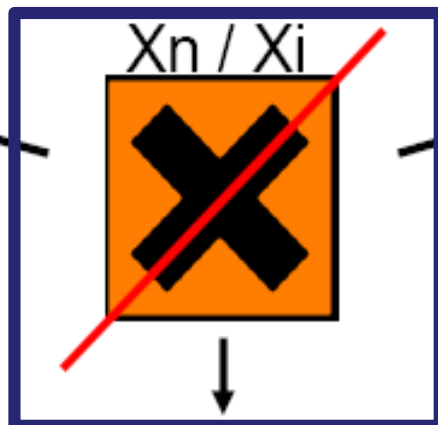
## Simboli di pericolo

La croce di S. Andrea sparisce ed è  
sostituita da:



**Tossicità specifica  
organi bersaglio**

- CMR (Cancerogeno, Mutageno, tossico per la riproduzione)
- Sensibilizzante per le vie respiratorie
- Dannoso per gli organi (STOT Cat. 1 e 2)



**Effetti corrosivi**

- Effetti corrosivi per la mucosa (Cat. 1)
- **NUOVO** su metalli



**Punto esclamativo**

Per pericoli meno gravi (sensibilizzante per la cute, STOT Cat. 3, corrosivo Cat. 2 (irritante))



## GHS 08

- Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1
- Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1 e 2
- Cancerogenicità, categorie di pericolo 1 ,2
- Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1 e 2
- **Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) esposizione singola**, categorie di pericolo 1 e 2
- **Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) esposizione ripetuta**, categorie di pericolo 1 e 2
- Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1

# Indicazioni di pericolo

Le frasi H (hazard statements) sono paragonabili alle frasi R

H301

Numero corrisponde o non alle frasi R

Gruppi di pericolo

2= rischi fisici

3= rischi per la salute

4= rischi per l'ambiente

EUH

0 = informazioni supplementari sui pericoli  
Presenti solo per la normativa europea

Simbolo di pericolo

Esempi:

H220 Gas altamente infiammabile (non esiste la corrispondente frase R)

H301 Tossico se ingerito (R25 Tossico per ingestione )

**EUH014 reagisce violentemente con l'acqua**



# Indicazione di precauzione

**Frase P (precautionary statements) sono paragonabili alle frasi S**

Sono 137

**P301**



- **Esempi :**
- **P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini (S2 Conservare fuori della portata dei bambini )**
- **P310 Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico (non esiste la corrispondente frase S)**

# L'ETICHETTA

Secondo la normativa, ogni imballaggio di sostanza o di preparato pericoloso deve essere munito di **etichetta che permetta l'identificazione rapida dei pericoli associati alla presenza e all'uso del prodotto.**

**Dimensioni e caratteristiche** dell'etichetta sono definiti dalla norma italiana secondo formati standard

**graduate in proporzione alle dimensioni dell'imballaggio, da un minimo di 52 x 74 mm, a un massimo di mm 148 x 210.**

**Il simbolo di pericolo deve ben visibile** occupare almeno un decimo della superficie dell'etichetta.

[http://old.iss.it/binary/cnsc/cont/LGUIDA\\_clp\\_labelling.pdf](http://old.iss.it/binary/cnsc/cont/LGUIDA_clp_labelling.pdf)

Numero di CAS

Dati di identificazione del responsabile dell'immissione sul mercato (nome e indirizzo completo, telefono)

Data di scadenza

C8H6  
CAS N°110-82-7  
  
Mr 84 983  
Assay >=99%  
Boiling point 80-81°C  
d 20° - 4° 0.779 +/- 0.005  
n 20° - 4° 1.4264 +/- 0.0050  
  
IMPURITIES  
  
Residue on evaporation <= 0.005%  
H2O <= 0.01%



436903 2.5 L  
**Cyclohexane RPE**  
Cicloesano  
Cyclohexane  
Cyclohexan  
Cyclohexano  
  
UN 1145  
Batch number D0D0190600  
Expiry date 04/2012  
  
Carlo Erba Reagents-SDS | Carlo Erba Reagents SpA  
Chaussée du Veclin - BP 616 | Strada Rivoltana km 67  
F-27106 Val de Reuil | I-20090 Rodano (MI)  
T +33 (0) 232062000 | T +39 02 96325.1



Pericolo  
H225  
H304  
H315  
H336  
H410

R17  
R41  
R67  
R50/53

**Pericolo** H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili. H304 Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie. H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. H315 Provoca irritazione cutanea. H336 Può provocare vertigine o vomito. P210 Tenere lontano da fonti di calore/voci/infiamme (superfici riscaldate - Non fumare P241 Utilizzare impianti estrattori/P301+P310 IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico P303+P361+P353 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o i capelli): togliersi di corsa immediatamente tutti gli indumenti contra P501 Smettere il contenitore/recipiente in conformità con le disposizioni locali / regionali / nazionali /

**Peligro** H225 Liquido y vapores fácilmente inflamables. H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. H315 Provoca irritación cutánea. H336 Puede provocar vertigines o vómitos. P210 Manténgase alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. - No fumar. P241 Emplear material P301+P310 EN CASO DE INGESTIÓN: Llame inmediatamente a un CENTRO ANTIVENENO o a un médico. P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quite inmediatamente las prendas contaminadas. Acérrese la piel con agua y déchese P501 Eliminar el contenido o el recipiente conforme a la legislación local/regional/local

frasi di hazard (frasi H)  
consigli di prudenza (frasi P)

numero EC di classificazione europea, se esistente

Pittogrammi di rischio.

## **L'ETICHETTA DEVE CONTENERE:**

### **IN CARATTERI LEGGIBILI E INDELEBILI**

- **Denominazione della sostanza, conforme agli elenchi previsti dalla normativa (D. Lgs. 52/97), o su nomenclatura riconosciuta internazionale (numero CAS: Chemical Abstract Service e o EC European classification)**
- **Dati di identificazione del responsabile dell'immissione sul mercato (nome e indirizzo completo, telefono)**
- **Simboli e indicazioni di pericolo (nuovi pittogrammi)**
- **frasi Le frasi di hazard (frasi H)**
- **I consigli di prudenza (frasi P)**
- **Il numero CE di classificazione europea, se esistente**
- **Data di scadenza**

# Scheda di sicurezza

## SDS

Rappresenta:

il **documento tecnico più significativo ai fini informativi sulle sostanze chimiche e loro miscele**, in quanto **contengono le informazioni necessarie** sulle proprietà **chimico-fisiche, tossicologiche** e di **pericolo per l'ambiente** necessarie per una corretta e sicura manipolazione

Consente:

- **agli utilizzatori di adottare le misure necessarie in materia di tutela della salute, dell'ambiente e della sicurezza sul luogo di lavoro.**

- **Denominazione della sostanza**
- **Numero CE**
- **Numero CAS**
- **Numero d'indice**

[https://www.iss.it/?page\\_id=1347](https://www.iss.it/?page_id=1347)

# SDS

riportano  
informazioni

**Molto più dettagliate delle etichette**

**Per la protezione della salute e della sicurezza sul posto di lavoro e la protezione dell'ambiente.**

***Possono essere considerate un passaporto per le sostanze pericolose***

**Accompagnano obbligatoriamente l'immissione sul mercato di sostanze e preparati pericolosi;**

***Sono una vera e propria guida alla manipolazione sicura da parte di chi utilizza professionalmente un prodotto pericoloso***

**Devono essere fornite dal produttore o fornitore del prodotto**

***Vanno conservate nel luogo di lavoro rendendo facile e rapida la loro consultazione***

La scheda informativa di sicurezza deve contenere le seguenti voci  
**obbligatorie**

1. **Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa**
2. **Composizione/informazioni sugli ingredienti**
3. **Identificazione dei pericoli**
4. ***Interventi di primo soccorso***
5. **Misure antincendio**
6. **Provvedimenti in caso di dispersione accidentale**
7. **Manipolazione e immagazzinamento**
8. **Protezione personale/controllo dell'esposizione**
9. **Proprietà fisiche e chimiche**
10. **Stabilità e reattività**
11. **Informazioni tossicologiche**
12. **Informazioni ecologiche**
13. **Osservazioni sullo smaltimento**
14. **Informazioni sul trasporto**
15. **Informazioni sulla normativa**
16. **Altre informazioni**

**i prodotti acquistati riportano le nuove etichette?**

Sì! Per le miscele le vecchie etichette sono valide fino al **31/05/2015**

**Dal 1/6/2015 esiste solo la nuova classificazione CLP/GHS**

**E questo che cosa comporta per la mia attività di ricerca e di didattica?**

Conoscenza della nuova classificazione, la nuova etichetta e le nuove schede di sicurezza



## Sostanze cancerogene e mutagene CMR

**Sostanza cancerogena** vengono classificate **cancerogene** tutte le sostanze ed i preparati che per inalazione , ingestione o assorbimento cutaneo possono provocare il cancro o aumentare la frequenza

**Sostanza mutagena** vengono classificate **mutagene** tutte le sostanze ed i preparati che per inalazione , ingestione o assorbimento cutaneo possono provocare un danno genetico trasmissibile

# Classificazione delle sostanze cancerogene

## Categoria 1A

Sostanze **note per gli effetti cancerogeni sull'uomo**. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori

## Categoria 1B

Sostanze che **dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo**. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di: adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; altre informazioni specifiche

## Categoria 2

Sostanze da considerare con **sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo** per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente.

Le prove di cancerogenicità ottenute da adeguati studi sugli animali non sono sufficienti per classificare la sostanza nella categoria 1B.

# Classificazione delle sostanze mutagene

## Categoria 1A

**Sostanze note per essere mutagene** nell'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e un danno genetico





## Categoria 1B

Sostanze che **vengono considerate mutagene** per l'uomo. Per esse esistono sufficienti dati (derivanti da studi a lungo termine effettuati su animali) per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare un danno genetico

## Categoria 2

**Sostanze da considerare con sospetto** per i possibili effetti mutageni sull'uomo. Tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per classificare la sostanza nella categoria 1B.

## Nuovi criteri di classificazione per le sostanze **CMR\***

Finora	CLP
<b>CMR Cat. 1</b> Testato sull'uomo 	<b>CMR Cat. 1A</b> Testato sull'uomo  Pericolo
<b>CMR Cat. 2</b> Testato su animali 	<b>CMR Cat. 1B</b> Testato su animali  Pericolo
<b>CMR Cat. 3</b> Sostanza sospetta 	<b>CMR Cat. 2</b> Sostanza sospetta  Attenzione

\* Cancerogeno, mutageno, tossico per la riproduzione

[https://www.inail.it/cs/internet/docs/agenti\\_cancerogeni\\_e\\_mutageni\\_pdf.pdf?section=attivit](https://www.inail.it/cs/internet/docs/agenti_cancerogeni_e_mutageni_pdf.pdf?section=attivit)

[https://www.ciip-consulta.it/attachments/article/501/INAILrischio\\_chimico\\_laboratori.pdf](https://www.ciip-consulta.it/attachments/article/501/INAILrischio_chimico_laboratori.pdf)

## TABELLA: definizione del livello di tossicità sulla base di DL50 e CL50.

\*ratto, \*\*ratto o coniglio

	DL50 orale*	DL50 cutanea**	CL50 inalatoria*
Categoria	mg / Kg	mg / Kg	mg-litro-4 ore
Molto tossiche	< 25	< 50	< 0,5
Tossiche	25 - 200	50 - 400	0,5 - 2
Nocive	200 - 2.000	400 - 2.000	2 - 20

**DL50:** Dose che provoca la morte nel 50% degli animali da esperimento, dopo un tempo di osservazione pari a 14 giorni, dopo un'unica somministrazione per via orale cutanea

**CL50:** Concentrazione in aria che provoca la morte nel 50% degli animali da esperimento, a seguito di una esposizione di 4 ore

**Per valutare un effetto cancerogeno dobbiamo tenere conto della TD50 è la Tumor Dose, cioè la dose che somministrata cronicamente, determina lo sviluppo di tumori nel 50% degli animali sottoposti ad esperimento, assumendo che l'incidenza spontanea nei controlli è pari a zero. Questi studi sono lunghi infatti la durata del trattamento è di 24 mesi**

**Nei laboratori si utilizzano, diversi tipi di gas che possono essere l'origine di seri rischi sia per la natura chimica del fluido stesso (tossico, irritante, infiammabile, asfissiante) sia per il suo stato fisico (elevata pressione).**

I fluidi contenuti nei recipienti denominati bombole possono essere allo stato di: **gas compresso** (es. ossigeno), **liquefatto** (es. ammoniaca) o **disciolto** (es. acetilene).

vengono definiti:

**gas compressi:** tutti i gas con temperatura critica inferiore a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e trasportati allo stato gassoso sotto pressione;

**gas liquefatti:** tutti i gas con temperatura critica uguale o superiore a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e trasportati allo stato parzialmente liquido sotto pressione;

**gas disciolti:** gas che in base alla loro solubilità in un liquido vengono in esso disciolti ad alta pressione.

**Generalmente questi gas vengono erogati attraverso impianti fissi che collegano le bombole situate in un deposito alla postazione operativa in laboratorio**

In base alle loro proprietà chimico-fisiche i gas possono essere suddivisi in:

- **gas inerti [A]:** si definisce inerte un gas o una miscela di gas non tossici, non corrosivi, non infiammabili, e non ossidanti. Il rischio di asfissia è comunque sempre da prendere in considerazione.  
Esempio: **azoto, argon, elio, anidride carbonica.**
- **gas infiammabili [F]:** si definisce infiammabile un gas o una miscela di gas che può infiammarsi all'aria alla pressione atmosferica e a una temperatura di 20 °C.  
Esempio: **idrogeno, metano, etilene, etano, ossido di carbonio, idrogeno solforato, ammoniaca.**
- **gas ossidanti [O]:** si definisce ossidante (comburente) un gas o una miscela di gas, che a pressione atmosferica, ha un potenziale di ossidazione che favorisce una combustione più di quanto non faccia l'aria stessa.  
Esempio: **ossigeno, protossido di azoto, biossido di azoto**
- **gas corrosivi [C]:** si definisce corrosivo un gas o una miscela di gas che può danneggiare o distruggere i tessuti viventi (occhi, pelle e mucose).

## I recipienti dei gas si suddividono nelle seguenti tipologie: bidoni, bombole, piccole bombole, bombolette.

- **Bidoni:** in acciaio, capacità compresa tra i 5 l e i 150 l, destinati a contenere gas compressi la cui pressione di carica riferita a 15 °C non superi i 20-24 kg/cm<sup>2</sup>
- **Bombole:** in acciaio ( o leghe leggere) in un solo pezzo senza saldatura longitudinale, capacità compresa fino a 150 l destinati a contenere gas compressi la cui pressione di carica riferita a 15 °C superi i 20 kg/cm<sup>2</sup>
- **Piccole bombole:** in acciaio ( o leghe leggere) in un solo pezzo senza saldatura longitudinale, capacità compresa tra i 3 e i 5 l.
- **Bombolette:** in acciaio ( o leghe leggere) in un solo pezzo senza saldatura longitudinale, capacità inferiore ai 3 l



<https://www.unipi.it/index.php/amministrazione/item/8037-procedure-di-sicurezza-per-l-utilizzo-dei-gas-compressi-e-liquidi-criogenici>

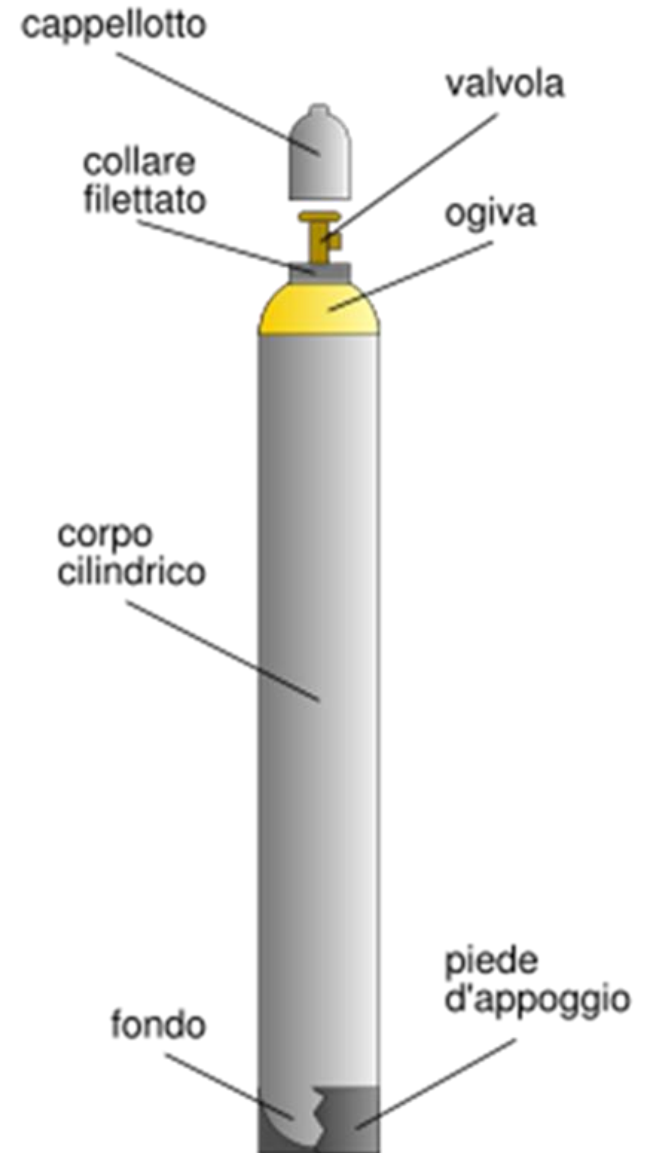


**Le bombole sono di acciaio o in leghe leggere**

Le bombole sono costruite secondo la normativa europea **TPED (transportable pressure equipment directive)**

il marchio riportato sulla bombola è  $\pi$

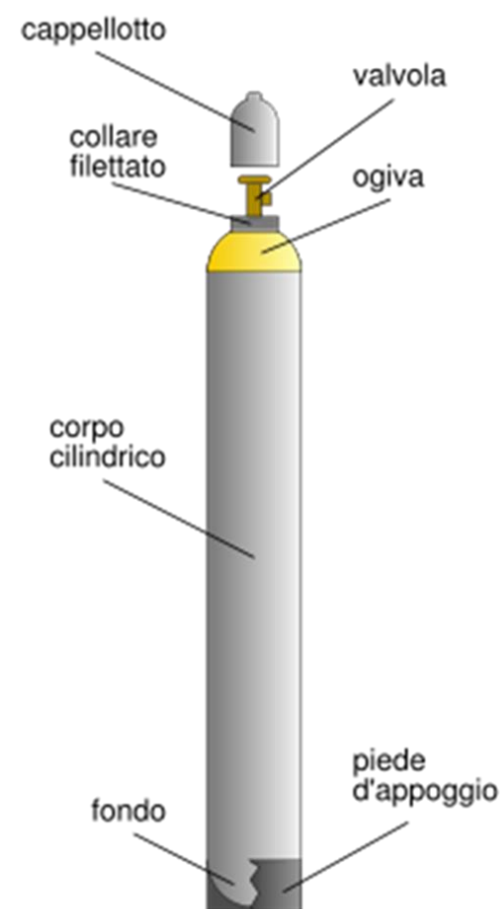
I raccordi di uscita sono realizzati secondo specifiche omologate dalla stessa direttiva



## Colorazione delle ogive

La colorazione delle ogive permette di riconoscere la natura del pericolo associato al gas trasportato anche quando, a causa della distanza, l'etichetta non è ancora leggibile.

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

















Il **corpo della bombola** può essere dipinto in qualunque colore che non porti ad errori di interpretazione.

<https://www.unipi.it/index.php/amministrazione/item/8037-procedure-di-sicurezza-per-l-utilizzo-dei-gas-compressi-e-liquidi-criogenici>

## La norma **UNI EN 1089-3(10 agosto 1999)**





















prevede un sistema di identificazione delle bombole con codici di colorazione delle ogive. La norma è valida per le bombole di gas industriali e medicinali e **non si applica alle bombole di GPL (gas di petrolio liquefatti) e agli estintori** La codificazione dei colori riguarda solo l'ogiva delle bombole.

**In vigore anche per le vecchie dal 30 giugno 2006**

ALTRE MISCELE E GAS CON COLORAZIONE PER GRUPPO DI PERICOLO	VECCHIA (solo per miscele)	NUOVA	RAL
Inerti	 alluminio	 verde brillante	6018
Infiammabili	 alluminio	 rosso	3000
Ossidanti	 alluminio	 blu chiaro	5012
Tossici e/o corrosivi	 giallo	 giallo	1018
Tossici e infiammabili	 giallo	 giallo + rosso	1018/3000
Tossici e ossidanti	 giallo	 giallo + blu ch.	1018/5012
Aria industriale	 bianco + nero	 verde brillante	6018

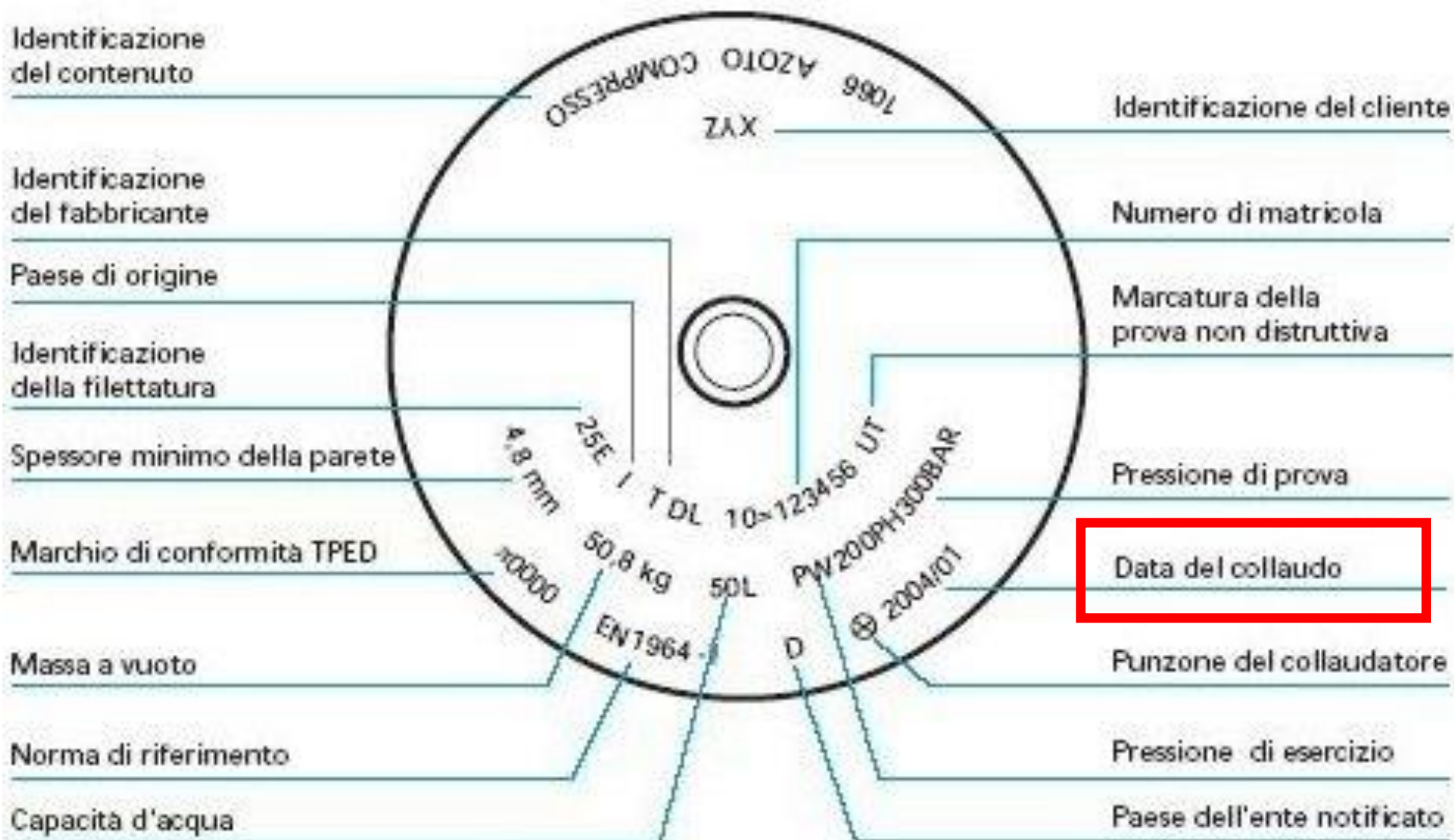
**RAL** codice che identifica il colore secondo la *Scala dei Colori Armonizzata*, di origine tedesca):

i gas più comuni, quali :OSSIGENO, AZOTO, ANIDRIDE CARBONICA, PROTOSSIDO D'AZOTO sono previsti colori specifici.

GAS CON COLORAZIONE INDIVIDUALE		VECCHIA		NUOVA		RAL
Acetilene	$C_2H_2$		arancione		<b>marrone ross.</b>	3009
Ammoniaca	$NH_3$		verde		<b>giallo*</b>	1018
Argon	Ar		amaranto		<b>verde scuro</b>	6001
Azoto	$N_2$		nero		<b>nero</b>	9005
Diossido di Carbonio	$CO_2$		grigio chiaro		<b>grigio</b>	7037
Cloro	$Cl_2$		giallo		<b>giallo*</b>	1018
Elio	He		marrone		<b>marrone</b>	8008
Idrogeno	$H_2$		rosso		<b>rosso</b>	3000
Ossigeno	$O_2$		bianco		<b>bianco</b>	9010
Protossido d'Azoto	$N_2O$		blu		<b>blu</b>	5010

\*Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi.

## PUNZONATURA PRESENTE SULL'OGIVA



la data dell'ultimo collaudo ISPESL, ecc..; quest'ultimo dato va tenuto attentamente sotto controllo in quanto, a termini di legge, bombole scadute di collaudo non devono:

**essere usate,  
essere trasportate piene né tanto meno riempite.**

Qualora si accerti che la data di scadenza del **collaudo sia prossima**, allora è necessario prestare attenzione affinché l'uso sia effettuato solo entro i termini prescritti, oltre i quali deve essere immediatamente contattata la ditta fornitrice per la restituzione del recipiente.

La maggior dei gas compressi ha scadenza di 10 anni con alcune eccezioni

<https://www.unipi.it/index.php/amministrazione/item/8037-procedure-di-sicurezza-per-l-utilizzo-dei-gas-compressi-e-liquidi-criogenici>

Pittogramma relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada (ADR).

b. Dati fabbricante/distributore

d. Gas altamente infiammabile

Contiene gas sotto pressione:  
può esplodere se riscaldato

e. Tenere lontano da fonti di calore,  
superfici calde, scintille, fiamme libere o  
altre fonti di accensione. Non fumare

f. N° CE 200-816-9

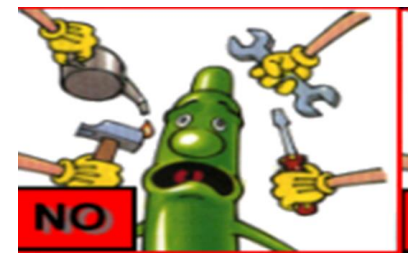
a. ONU 1001  
ACETILENE DISCIOLTO

c

**La scheda di sicurezza** prevede i 16 punti obbligatori che abbiamo già esaminato per le sostanze chimiche



- Conservare le bombole in luoghi aerati
- Usare strumenti adeguati per il montaggio
- Tenere separate le bombole dei combustibili da quelle dei comburenti
- Verificare la tenuta delle valvole (con acqua saponata)
- Depositare le bombole lontano da materiali infiammabili



- Non fumare o usare fiamme libere
- Evitare esposizione a basse o alte temperature (no < -20, no > 50 gradi)
- Tenere le bombole affiancate (in posizione verticale) e su pavimenti pianeggianti
- Assicurare le bombole con catene a pareti o altri supporti consoni
- Utilizzare per la movimentazione carrelli ad hoc.
- Separare le bombole vuote dalle piene



- Essere sempre in possesso delle relative **schede di sicurezza**



È vietato immagazzinare in uno stesso luogo recipienti contenenti gas tra loro gas incompatibili.

**ESEMPI:**

**gas infiammabili** (H<sub>2</sub>, acetilene, CH<sub>4</sub>, ecc.) vanno tenuti separati dai **gas comburenti** (O<sub>2</sub>, protossido, aria medica, ecc.)

**ammoniaca** va separata da **gas acidi** (HCl, ecc.)

<b>TIPO di GAS</b>		<b>MATERIALE</b>
Ossigeno	incompatibile con	Olio – grasso
Acetilene	incompatibile con	Rame
Ossigeno	incompatibile con	Acciaio inox
CO <sub>2</sub>	incompatibile con	Alcuni tipi di elastomeri
Corrosivi	incompatibile con	Ottone – alluminio
Alluminio	incompatibile con	Corrosivi / O <sub>2</sub>
Ammoniaca	incompatibile con	Rame – ottone
Combustibili	incompatibile con	Comburenti

Le bombole **non dovrebbero** per nessun motivo essere presenti all'interno dei laboratori.

**Purtroppo, questa condizione non è spesso facile da rispettare nei laboratori di ricerca. Dare opportuna comunicazione al Servizio**

Qualora, per particolari usi e situazioni, una bombola dovesse essere presente nell'ambiente di lavoro, è bene osservare quanto segue:

- **limitare la permanenza** nel locale del recipiente il tempo strettamente necessario e non lasciarlo incustodito;
- **accertarsi** che la bombola sia ben ancorata e lontana da fonti di calore;
- **evidenziare** la presenza della bombola stessa con cartelli evitando di nasconderla dietro armadi o scaffalature;
- **verificare** in maniera accurata il dispositivo di chiusura ed il riduttore di pressione.

[https://appsricercascientifica.inail.it/profili\\_di\\_rischio/Analisi\\_chimiche/impianti.pdf](https://appsricercascientifica.inail.it/profili_di_rischio/Analisi_chimiche/impianti.pdf)