

# Corso di Analisi Chimico Farmaceutica e Tossicologica I (M-Z)

*Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche  
Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco  
Facoltà di Farmacia e Medicina  
Anno Accademico 2020/2021*

**Prof. Giuseppe La REGINA**



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Parte Seconda**

**Sicurezza in Laboratorio: Sezione 1**

*“Tu, disperato pilota, frangi ora fra gli scogli la mia  
barca già stanca e squassata per tante tempeste!  
A te accanto, mio amore! Oh schietto farmacista!  
Efficace è la tua droga. Con questo bacio io muoio.”  
W. Shakespeare. Giulietta e Romeo, Atto 5, Scena 3.*

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Italia*

- Per gli ambienti di lavoro il D.Lgs. n. 81/2008 dedica alle “Sostanze Pericolose” il Titolo IX che è composto da quattro Capi e n. 45 articoli (dall’art. 221 all’art. 265):
  - Capo I: protezione da agenti chimici;
  - Capo II: protezione da agenti cancerogeni e mutageni;
  - Capo III: protezione dei rischi connessi all’esposizione all’amianto;
  - Capo IV: sanzioni.

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Norme comunitarie*

- Regolamento (UE) n. 453/2010 che aggiorna il precedente Regolamento (CE) n. 1907/2006 REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals).
- Regolamento (CE) n. 1272/2008 CLP (Classification, Labelling and Packaging).

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Definizioni*

- Agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici (sostanze), sia da soli sia nei loro miscugli (preparati), 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.

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Definizioni*

- 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 costituite da due o più sostanze.

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Definizioni*

- Rischi chimici: tutti i rischi per la salute, la sicurezza e per l'ambiente, derivanti dalla detenzione e dall'uso di elementi e/o sostanze chimiche, naturali o di sintesi, necessari per lo svolgimento delle diverse attività lavorative.

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Classificazione sostanze e preparati pericolosi*

- Gli agenti chimici pericolosi sono :
  - le sostanze e i preparati, disponibili in commercio, classificati ed etichettati come pericolosi dalla vigente normativa (ad eccezione di quelli pericolosi per l'ambiente, comunque soggetti ad altre regolamentazioni);

# Aspetti Normativi Rischio Chimico

## *Classificazione sostanze e preparati pericolosi*

- agenti chimici non classificati ed etichettati ma che possono comportare un rischio a causa delle loro proprietà chimico-fisiche e tossicologiche (es., cosmetici, farmaci e rifiuti) o sostanze di per sé non pericolose ma che rappresentano un rischio per il modo in cui sono utilizzate e presenti sul luogo di lavoro;
- agenti chimici ai quali è stato comunque assegnato un valore limite di esposizione professionale, cioè un limite da non superare nella concentrazione nell'ambiente.



# Pericolosità degli Agenti Chimici

## *Analisi e valutazione del rischio chimico*

- Negli ambienti di lavoro i prodotti chimici possono diffondersi in seguito a:
  - accadimento accidentale (es., incendio, esplosione, ecc.)
  - normale presenza nell'ambiente (es., evaporazione, contatto, ecc.).
- I pericoli derivanti dalle sostanze chimiche possono riguardare:
  - la sicurezza dell'individuo, a seguito di incendio, esplosione o corrosione;

# Pericolosità degli Agenti Chimici

## *Analisi e valutazione del rischio chimico*

- la salute dell'individuo, a seguito della penetrazione dei prodotti chimici nell'organismo umano per contatto, inalazione e/o ingestione;
- l'ambiente naturale, per inquinamento o evento incidentale.
- In base alle caratteristiche delle sostanze il rischio è determinato:
  - dal livello, dalla durata e dalle modalità di esposizione;
  - dalla dose assorbita;
  - dalle caratteristiche individuali dei soggetti esposti.

# Regole di Prevenzione

## *Aspetti generali*

- Operando in presenza di agenti chimici, il lavoratore deve essere informato, formato, equipaggiato e protetto dai possibili rischi per prevenire le conseguenze che la presenza di queste sostanze può potenzialmente comportare per la sua salute e sicurezza.
- Per prevenire i rischi per la salute e la sicurezza degli operatori debbono essere attuate specifiche procedure quali:
  - l'informazione degli addetti sui rischi generali e specifici in ogni circostanza;

# Regole di Prevenzione

## *Aspetti generali*

- la formazione e l'addestramento al corretto impiego di tutte le sostanze, delle apparecchiature necessarie, dei mezzi di protezione collettiva e individuale, e del corretto impiego delle procedure di lavoro;
- il costante e rigoroso rispetto di tutte le precauzioni adottate, ivi inclusa la perfetta efficienza di macchine, impianti e dei dispositivi di protezione individuale.

# **Classificazione, Etichettatura e Imballaggio**

## ***Regolamentazione***

- Alcuni aspetti, quali l'etichettatura e l'imballaggio degli agenti chimici, sono regolamentati dalle seguenti norme europee:
  - la direttiva n. 67/548 rimasta in vigore fino al 31 maggio 2015 per le sostanze;
  - la direttiva n. 1999/45 rimasta in vigore fino al 31 maggio 2015 per i preparati;
  - il Regolamento CLP che ha sostituito integralmente le suddette direttive a partire dal 1 giugno 2015.

# Classificazione, Etichettatura e Imballaggio

## Regolamentazione

CLASSIFICAZIONE			
Sostanze		Miscele	
dal 1/12/2010 al 31/05/2015:	dal 1/06/2015:	dal 20/01/2009 al 31/05/2015:	dal 1/06/2015:
Doppia classificazione obbligatoria: conforme alla DSP (Dir. 67/548/CEE) e al CLP	Conforme solo al CLP  (in pari data la Dir. 67/548 verrà abrogata)	Conforme alla DPP (Dir. 1999/45/CEE)  in aggiunta è facoltativo classificare secondo il LP	Conforme solo al CLP  (in pari data la Dir. 1999/45 verrà abrogata)

# Classificazione, Etichettatura e Imballaggio Regolamentazione

ETICHETTATURA E IMBALLAGGIO		
Sostanze	Miscele	
dal 1/12/2010:	dal 20/01/2009 al 31/05/2015:	dal 01/06/2015:
<p>Conformi al CLP</p> <hr/> <p><b>DEROGA per le SOSTANZE "A SCAFFALE"</b> (dal 1/12/2010 al 30/11/2012)</p> <p>Conformi alla DSP (Dir. 67/548/CEE)</p> <p>le sostanze già classificate, etichettate e imballate in base alla DSP e immesse sul mercato (vale a dire già uscite dai magazzini dei produttori, e presenti "sugli scaffali" dei rivenditori) prima del 01/12/2010, fino al 30/11/2012 non dovranno essere reimballate né rietichettate secondo le disposizioni del CLP.</p>	<p>conforme alla DPP (Dir. 1999/45/CEE) o, a scelta, al CLP (*)</p> <p>(*) NOTA: Se si è scelto di classificare la miscela secondo i criteri del CLP allora anche l'etichettatura e l'imballaggio dovranno essere conformi alle disposizioni del CLP.</p>	<p>conformi al CLP</p> <hr/> <p><b>DEROGA per le MISCELE "A SCAFFALE"</b> (dal 1/6/2015 al 31/05/2017)</p> <p>Conformi alla DPP (Dir. 1999/45/CEE)</p> <p>le miscele già classificate, etichettate e imballate in base alla DPP e immesse sul mercato (vale a dire già uscite dai magazzini dei produttori, e presenti "sugli scaffali" dei rivenditori) prima del 01/06/2015, fino al 01/06/2017 non dovranno essere reimballate né rietichettate secondo le disposizioni del CLP .</p>

# Classificazione, Etichettatura e Imballaggio Regolamentazione

SCHEMA DI DATI DI SICUREZZA			
Sostanze		Miscele	
dal 1/12/2010 al 31/05/2015:	dal 1/06/2015:	dal 20/01/2009 al 31/05/2015:	dal 1/06/2015:
conforme all'allegato I del Regolamento 453/2010	conforme all'allegato II del Regolamento 453/2010	conforme all'allegato I del Regolamento 453/2010	conforme all'allegato II del Regolamento 453/2010
(dal 1/12/2010 tale allegato sostituisce l'allegato II del Regolamento REACH)	(dal 1/06/2015 tale allegato sostituisce l'allegato II del Regolamento REACH)	(dal 1/12/2010 tale allegato sostituisce l'allegato II del Regolamento REACH)	(dal 1/06/2015 tale allegato sostituisce l'allegato II del Regolamento REACH)

## LEGENDA

- **DPP** Direttiva **P**reparati **P**ericolosi
- **DSP** Direttiva **S**ostanze **P**ericolose
- **CLP** Classification, Labeling and **P**ackaging
- **REACH** Registration, Evaluation, **A**uthorization and **R**estriction of **C**hemicals



# Classificazione, Etichettatura e Imballaggio Regolamentazione

SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA			
Sostanze		Miscela	
dal 1/12/2010 al 31/05/2015:	dal 1/06/2015:	dal 20/01/2009 al 31/05/2015:	dal 1/06/2015:
<p><b>DEROGA SOSTANZE "A SCAFFALE"</b> (dal 1/12/2010 al 30/11/2012)</p> <p>SDS conforme al "vecchio" allegato II del Regolamento 1907/2006 (REACH) per le sostanze immesse sul mercato (vale a dire già uscite dai magazzini dei produttori, e presenti "sugli scaffali" dei rivenditori) prima del 01/12/2010 per le quali vige la deroga di 2 anni per l'applicazione dei requisiti del Reg. CLP di classificazione, etichettatura e imballaggio per le quali non sia necessaria la revisione del contenuto della SDS.</p>		<p><b>DEROGA</b> (dal 1/12/2010 al 30/11/2012)</p> <p>SDS conforme al "vecchio" allegato II del Regolamento 1907/2006 (REACH)</p> <p>per le miscele fornite ai destinatari almeno 1 volta prima del 1/12/2010 (per le quali comunque non sia necessaria la revisione della SDS).</p>	<p><b>DEROGA MISCELE "A SCAFFALE"</b> (dal 1/06/2015 al 31/05/2017)</p> <p>SDS conforme all'allegato I del Regolamento 453/2010</p> <p>per le miscele immesse sul mercato (vale a dire già uscite dai magazzini dei produttori, e presenti "sugli scaffali" dei rivenditori) prima del 01/06/2015 per le quali vige la deroga di 2 anni per l'applicazione dei requisiti del Reg. CLP di classificazione, etichettatura e imballaggio, per le quali non sia necessaria la revisione del contenuto della SDS.</p>

## LEGENDA

- DPP Direttiva Preparati Pericolosi
- DSP Direttiva Sostanze Pericolose
- CLP Classification, Labeling and Packaging
- REACH Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals

# Simbologie

**Direttive nn. 67/548 e 1999/45**

## Simboli di pericolo

(secondo le direttive nn. 67/548 e 1999/45) in vigore fino al 31/05/2015



Esplosivo



Infiammabile



Comburente



Tossico



Nocivo



Irritante



Corrosivo



Pericoloso per  
l'ambiente

# Simbologie

## *Esplosivi e comburenti*



- Gli esplosivi possono detonare, deflagrare rapidamente o esplodere in seguito a riscaldamento in condizioni di parziale contenimento anche senza l'azione dell'ossigeno atmosferico.
- I comburenti a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica. Il comburente più comune è l'ossigeno sia puro sia presente in sostanze o preparati come l'acqua ossigenata.

# Simbologie

## *Inflammabili*



- Rientrano in questa categoria moltissimi materiali con diversi gradi di infiammabilità.
- Sono, ad esempio, estremamente infiammabili i gas utilizzati negli impianti termici come il metano, oppure diversi solventi come gli eteri, oppure i propellenti della maggior parte dei prodotti in spray.
- Fra i prodotti commerciali di uso più comune che sono, invece, altamente (o facilmente) infiammabili vi sono l'alcool etilico e alcuni solventi di uso comune come l'acetone.

# Simbologie

## *Inflammabili*



- Sono, infine, infiammabili, ad esempio, molti solventi utilizzati per pulire superfici plastiche o metalliche.

# Simbologie

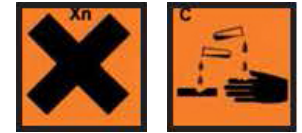
## *Tossici e molto tossici*



- I tossici in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccole quantità, possono essere letali oppure provocare lesione acute o croniche (es., monossido di carbonio, cloro, DDT e formalina).
- I molto tossici in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, in piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche.

# Simbologie

## *Nocivi e corrosivi*



- I nocivi in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche (es., diluenti nitro, prodotti disincrostanti e acquaragia).
- I corrosivi a contatto con i tessuti vivi possono esercitare su di essi un'azione distruttiva (es., soda caustica in concentrazione superiore al 2%, acido muriatico, ecc.).

# Simbologie

## *Irritanti*












- Il loro contatto diretto, prolungato o ripetuto, con la pelle o le mucose, può provocare una reazione infiammatoria.
- Tra le sostanze irritanti di uso più comune possiamo ricordare molti detergenti, prodotti per pulizie e diversi disinfettanti. Sono irritanti anche l'acido muriatico in concentrazioni fra il 10% ed il 25% e la candeggina in concentrazioni tra il 5% ed il 10%.



# Simbologie

## Regolamento *Classification, Labelling and Packaging*

Pittogrammi di pericolo (secondo il Regolamento CLP) già in vigore					
Pericoli fisici					
	GSH 01	GSH 02	GSH 03	GSH 04	GSH 05
Pericoli per la salute					
	GSH 06	GSH 07	GSH 08		
Pericoli per l'ambiente					
	GSH 09				

# Simbologie

## *Pericoli fisici: esplosivi*



- La classe degli esplosivi comprende:
  - a) le sostanze e miscele esplosive;
  - b) gli articoli esplosivi, ad eccezione dei dispositivi contenenti sostanze o miscele esplosive in quantità tali o di natura tale che la loro accensione o il loro innesco involontari o accidentali non causano alcun effetto esterno al dispositivo consistente in proiezione, incendio, fumo, calore o forte rumore;

# Simbologie

## *Pericoli fisici: esplosivi*



- c) le sostanze, le miscele e gli articoli non menzionati alle lettere a) e b) che siano fabbricati al fine di produrre un effetto pratico esplosivo o pirotecnico.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: esplosivi*



- Ai fini del regolamento CLP, si intende per:
  - sostanza o miscela esplosiva, una sostanza solida o liquida (o una miscela di sostanze) che può, per reazione chimica, sviluppare gas a una temperatura, una pressione e una velocità tali da causare danni nell'area circostante. Le sostanze pirotecniche sono comprese in questa definizione anche se non sviluppano gas;

# Simbologie

## *Pericoli fisici: esplosivi*



- sostanza o miscela pirotecnica, una sostanza o miscela di sostanze destinata a produrre un effetto calorifico, luminoso, sonoro, gassoso o fumogeno o una combinazione di tali effetti, a seguito di reazioni chimiche esotermiche automantenute non detonanti;
- esplosivo instabile, una sostanza o miscela esplosiva termicamente instabile e/o troppo sensibile per essere manipolata, trasportata e utilizzata in condizioni normali;

# Simbologie

## *Pericoli fisici: esplosivi*



- articolo esplosivo, un oggetto contenente una o più sostanze o miscele esplosive;
- articolo pirotecnico, un oggetto contenente una o più sostanze o miscele pirotecniche;
- esplosivo intenzionale, una sostanza, una miscela o un articolo fabbricati con lo scopo di produrre un effetto pratico, esplosivo o pirotecnico.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: gas infiammabili*



- Per gas infiammabile si intende un gas o una miscela di gas con un campo di infiammabilità con l'aria a 20 °C e a una pressione normale di 101,3 kPa.
- I gas di categoria 1 sono quelli che, a una temperatura di 20 °C e alla pressione normale di 101,3 kPa:
  - a) sono infiammabili quando sono in miscela al 13 % o meno (in volume) con l'aria;
  - b) hanno un campo di infiammabilità con l'aria di almeno 12 punti percentuali, qualunque sia il loro limite inferiore di infiammabilità.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: gas infiammabili*



- I gas di categoria 2 sono diversi da quelli della categoria 1 che, a una temperatura di 20 °C e alla pressione normale di 101,3 kPa, hanno un campo di infiammabilità se mescolati con l'aria.



# Simbologie

## *Pericoli fisici: aerosol infiammabili*



- Gli aerosol, vale a dire i generatori di aerosol, sono recipienti non ricaricabili in metallo, vetro o materia plastica, contenenti un gas compresso, liquefatto o disciolto sotto pressione, con o senza liquido, pasta o polvere e muniti di un dispositivo di dispersione che permette di espellere il contenuto sotto forma di particelle solide o liquide in sospensione in un gas, sotto forma di schiuma, pasta o polvere, o allo stato liquido o gassoso.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: gas comburenti*



- Per gas comburente si intende un gas o una miscela di gas capace, in genere per apporto di ossigeno, di provocare o favorire più dell'aria la combustione di altre materie.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: gas sotto pressione*



- Per gas sotto pressione si intendono i gas contenuti in un recipiente a una pressione relativa pari o superiore a 200 kPa o sotto forma di gas liquefatti o di gas liquefatti e refrigerati.
- Questi gas comprendono i gas compressi, i gas liquefatti, i gas disciolti e i gas liquefatti refrigerati.
- La temperatura critica è la temperatura al di sopra della quale un gas puro non può essere liquefatto, quale che sia il grado di compressione.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: liquidi infiammabili*



- Per liquido infiammabile si intende un liquido avente un punto di infiammabilità non superiore a 60 °C.
- Categoria 1: punto di infiammabilità < 23 °C e punto iniziale di ebollizione ≤ 35 °C.
- Categoria 2: punto di infiammabilità < 23 °C e punto iniziale di ebollizione > 35 °C.
- Categoria 3: flash point ≥ 23 °C e ≤ 60 °C.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: solidi infiammabili*



- Per solido infiammabile si intende un solido facilmente infiammabile o che può provocare o favorire un incendio per sfregamento.
- I solidi facilmente infiammabili sono sostanze o miscele in polvere, granulari o pastose, che sono pericolose se possono prendere fuoco facilmente per breve contatto con una sorgente d'accensione, come un fiammifero che brucia, e se la fiamma si propaga rapidamente.

## Simbologie

***Pericoli fisici: sostanze e miscele autoreattive***



- Le sostanze o miscele autoreattive sono sostanze o miscele liquide o solide termicamente instabili, che possono subire una decomposizione fortemente esotermica, anche in assenza di ossigeno (aria).
- Questa definizione esclude le sostanze e miscele classificate, conformemente a questa parte, come esplosivi, perossidi organici o comburenti.

# Simbologie

***Pericoli fisici: sostanze e miscele autoreattive***



- Si considera che una sostanza o miscela autoreattiva possiede proprietà esplosive se, durante le prove di laboratorio, si rivela in grado di detonare, deflagrare rapidamente o reagire violentemente al riscaldamento sotto confinamento.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: liquidi e solidi piroforici*



- Per liquido piroforico si intende una sostanza o miscela liquida che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria.
- Per solido piroforico si intende una sostanza o miscela solida che, anche in piccole quantità, può accendersi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria.



# Simbologie

## *Pericoli fisici: sostanze e miscele autoriscaldanti*



- Per sostanza o miscela autoriscaldante si intende una sostanza o miscela liquida o solida diversa da un liquido o solido piroforico che, per reazione con l'aria e senza apporto di energia, può autoriscaldarsi.
- Una tale sostanza o miscela differisce da un liquido o solido piroforico per il fatto che si accende solo se in grande quantità (chilogrammi) e dopo un lungo lasso di tempo (ore o giorni).

# Simbologie

## *Pericoli fisici: sostanze e miscele autoriscaldanti*



- L'autoriscaldamento di sostanze o miscele che causa una combustione spontanea è dovuto a una reazione della sostanza o miscela con l'ossigeno dell'aria e al fatto che il calore prodotto non è dissipato in maniera sufficientemente rapida nell'ambiente esterno.
- La combustione spontanea si produce quando il tasso di produzione di calore è superiore a quello di perdita di calore ed è raggiunta la temperatura di autoaccensione.

## Simbologie

***Pericoli fisici: sostanze e miscele che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili***



- Per sostanze o miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili si intendono le sostanze o miscele solide o liquide che, per interazione con l'acqua, possono diventare spontaneamente infiammabili o sviluppare gas infiammabili in quantità pericolose.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: liquidi e solidi comburenti*



- Per liquido comburente si intende una sostanza o miscela liquida che, pur non essendo di per sé necessariamente combustibile, può – generalmente cedendo ossigeno – causare o favorire la combustione di altre materie.
- Per solido comburente si intende una sostanza o miscela solida che, pur non essendo di per sé necessariamente combustibile, può – generalmente cedendo ossigeno – causare o favorire la combustione di altre materie.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: perossidi organici*



- I perossidi organici sono sostanze organiche liquide o solide che contengono la struttura bivalente  $-O-O-$  e possono, quindi, essere considerate come derivati del perossido d'idrogeno.
- Sotto questa denominazione sono comprese anche le miscele (formulazioni) di perossidi organici contenenti almeno un perossido organico.
- I perossidi organici sono sostanze o miscele termicamente instabili che possono subire una decomposizione esotermica autoaccelerata.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: perossidi organici*



- Inoltre, possono avere una o più delle seguenti proprietà:
  - sono soggetti a decomposizione esplosiva;
  - bruciano rapidamente;
  - sono sensibili agli urti e agli sfregamenti;
  - reagiscono pericolosamente al contatto con altre sostanze.

# Simbologie

## *Pericoli fisici: perossidi organici*



- Si considera che un perossido organico possiede proprietà esplosive se, durante le prove di laboratorio, la miscela (formulazione) si rivela in grado di detonare, deflagrare rapidamente o reagire violentemente al riscaldamento sotto confinamento.

## Simbologie

### ***Pericoli fisici: sostanze o miscele corrosive per i metalli***



- Una sostanza o miscela corrosiva per i metalli è una sostanza o miscela che, per azione chimica, può attaccare o distruggere i metalli.



# Simbologie

## ***Pericoli per la salute: tossicità acuta***



- Per tossicità acuta si intende la proprietà di una sostanza o miscela di produrre effetti nocivi che si manifestano in seguito alla somministrazione per via orale o cutanea di una dose unica o di più dosi ripartite nell'arco di 24 ore, o in seguito ad una esposizione per inalazione di 4 ore.
- La classe di pericolo *tossicità acuta* è differenziata in:
  - tossicità acuta per via orale;
  - tossicità acuta per via cutanea;
  - tossicità acuta per inalazione.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: corrosione/irritazione della pelle***



- Per corrosione della pelle si intende la produzione di lesioni irreversibili della pelle, quali una necrosi visibile attraverso l'epidermide e nel derma, a seguito dell'applicazione di una sostanza di prova per una durata massima di quattro ore.
- Gli effetti tipici della corrosione sono ulcere, sanguinamento, croste sanguinolente e, al termine di un periodo di osservazione di 14 giorni, depigmentazione cutanea dovuta all'effetto sbiancante, chiazze di alopecia e cicatrici.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: corrosione/irritazione della pelle***



- Per valutare le lesioni dubbie può essere necessario ricorrere a un esame istopatologico.
- Per irritazione della pelle si intende la produzione di lesioni reversibili della pelle a seguito dell'applicazione di una sostanza prova per una durata massima di 4 h.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: gravi lesioni oculari/  
irritazione oculare***



- Per gravi lesioni oculari si intendono lesioni dei tessuti oculari o un grave deterioramento della vista conseguenti all'applicazione di una sostanza di prova sulla superficie anteriore dell'occhio, non totalmente reversibili entro 21 giorni dall'applicazione.
- Per irritazione oculare si intende un'alterazione dell'occhio conseguente all'applicazione di sostanze di prova sulla superficie anteriore dell'occhio, totalmente reversibile entro 21 giorni dall'applicazione.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle***



- Per sostanza sensibilizzante delle vie respiratorie si intende una sostanza che, se inalata, provoca un'ipersensibilità delle vie respiratorie.
- Per sostanza sensibilizzante della pelle si intende una sostanza che, a contatto con la pelle, provoca una reazione allergica.

# Simbologie

## *Pericoli per la salute: mutagenicità sulle cellule germinali*



- Per mutazione si intende una variazione permanente della quantità o della struttura del materiale genetico di una cellula.
- Il termine mutazione designa sia i mutamenti genetici ereditari che possono manifestarsi a livello fenotipico, sia le modificazioni sottostanti del DNA, se note (comprese le modificazioni di specifiche coppie di basi e le traslocazioni cromosomiche).
- Il termine mutageno designa gli agenti che aumentano la frequenza delle mutazioni in popolazioni di cellule e/o di organismi.

## Simbologie

### *Pericoli per la salute: mutagenicità sulle cellule germinali*



- I termini più generali genotossico e genotossicità si riferiscono ad agenti o processi che modificano la struttura, il contenuto di informazioni o la segregazione del DNA, compresi quelli che danneggiano il DNA interferendo con i normali processi di replicazione o che alterano la replicazione del DNA in maniera non fisiologica (temporanea).
- I risultati dei test di genotossicità servono in generale come indicatori per gli effetti mutageni.

# Simbologie

## *Pericoli per la salute: cancerogenicità*



- È cancerogena una sostanza o una miscela di sostanze che causa il cancro o ne aumenta l'incidenza.
- Le sostanze che hanno causato l'insorgenza di tumori benigni o maligni nel corso di studi sperimentali correttamente eseguiti su animali sono anche considerate cancerogene presunte o sospette per l'uomo, a meno che non sia chiaramente dimostrato che il meccanismo della formazione del tumore non è rilevante per l'uomo.



# Simbologie

## *Pericoli per la salute: cancerogenicità*



- Categoria 1: sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte.
- La classificazione di una sostanza come cancerogena di categoria 1 avviene sulla base di dati epidemiologici e/o di dati ottenuti con sperimentazioni su animali.
- La classificazione di una sostanza come cancerogena di:
  - categoria 1A: può avvenire ove ne siano noti effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi sull'uomo;

# Simbologie

## *Pericoli per la salute: cancerogenicità*



- categoria 1B: per le sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo, prevalentemente sulla base di studi su animali.
- Categoria 2: sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo.
- La classificazione di una sostanza nella categoria 2 si basa sui risultati di studi sull'uomo e/o su animali non sufficientemente convincenti per giustificare la classificazione della sostanza nelle categorie 1A o 1B.

## Simbologie

### *Pericoli per la salute: tossicità per la riproduzione*



- Sono sostanze tossiche per la riproduzione le sostanze che hanno effetti nocivi sulla funzione sessuale e sulla fertilità degli uomini e delle donne adulti, nonché sullo sviluppo della progenie.
- Ai fini della classificazione, la classe di pericolo tossicità per la riproduzione è così suddivisa:
  - effetti nocivi: sulla funzione sessuale e la fertilità e sullo sviluppo;
  - effetti sull'allattamento o attraverso l'allattamento.

# Simbologie

## *Pericoli per la salute: tossicità per la riproduzione*



- Categoria 1: sostanze di cui è accertata o presunta la tossicità per la riproduzione umana.
  - categoria 1A: sostanze di cui è accertata la tossicità per la riproduzione umana;
  - categoria 1B: sostanze di cui è presunta la tossicità per la riproduzione umana.
- Categoria 2: sostanze di cui si sospetta la tossicità per la riproduzione umana.

# Simbologie

## *Pericoli per la salute: tossicità per la riproduzione*



- Gli effetti sull'allattamento o attraverso l'allattamento costituiscono una categoria distinta.
- Per numerose sostanze non si hanno informazioni circa gli effetti nocivi che potrebbero prodursi attraverso l'allattamento.
- Tuttavia, le sostanze assorbite dalla donna e di cui è stato dimostrato che interferiscono con l'allattamento o che possono essere presenti nel latte materno in quantità tali da far sorgere timori per la salute del lattante sono classificati.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: tossicità per la riproduzione***



- Questi recano sull'etichetta un'indicazione del pericolo che rappresentano per i bambini allattati al seno.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)***



- Per tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola) si intende una tossicità specifica e non letale per organi bersaglio, risultante da un'unica esposizione a una sostanza o miscela.
- In questa classe sono comprese le sostanze e le miscele che presentano una tossicità specifica per organi bersaglio e che, di conseguenza, possono nuocere alla salute delle persone che vi sono esposte.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola)***



- La tossicità specifica per organi bersaglio può produrre effetti per tutte le vie rilevanti per l'uomo, ossia essenzialmente per via orale, per via cutanea o per inalazione.



## Simbologie

***Pericoli per la salute: tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)***



- Per tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta) si intende una tossicità specifica per organi bersaglio risultante da un'esposizione ripetuta a una sostanza o miscela.
- Sono compresi tutti gli effetti significativi per la salute che possono alterare la funzione, reversibili o irreversibili, immediati e/o ritardati.

## Simbologie

***Pericoli per la salute: tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta)***



- In questa classe sono comprese le sostanze considerate che presentano una tossicità specifica per organi bersaglio in seguito a un'esposizione ripetuta e che, di conseguenza, possono nuocere alla salute delle persone che vi sono esposte.

## Simbologie

### *Pericoli per la salute: pericolo in caso di aspirazione*



- Per aspirazione si intende la penetrazione di una sostanza o di una miscela solida o liquida, direttamente attraverso la cavità orale o nasale, o indirettamente per rigurgitazione, nella trachea e nelle vie respiratorie inferiori.
- La tossicità per aspirazione può avere effetti acuti gravi, quali polmonite chimica, lesioni polmonari di vario grado e il decesso.
- L'aspirazione di una sostanza o miscela può anche verificarsi quando la sostanza è rigurgitata dopo essere stata ingerita.

## Simbologie

### ***Pericoli per la salute: pericolo in caso di aspirazione***



- Ciò può avere conseguenze per l'etichettatura, soprattutto quando, per una sostanza o miscela che presenta un pericolo di tossicità acuta, può essere opportuna la raccomandazione di provocare il vomito in caso d'ingestione.
- Se la sostanza o miscela presenta anche un pericolo di tossicità per aspirazione, può essere necessario modificare la raccomandazione di provocare il vomito.

# Simbologie

## *Pericoli per l'ambiente: ambiente acquatico*



- Per tossicità acuta per l'ambiente acquatico si intende la capacità propria di una sostanza di causare danni a un organismo sottoposto a un'esposizione di breve durata.
- Per tossicità cronica per l'ambiente acquatico si intende la proprietà intrinseca di una sostanza di provocare effetti nocivi su organismi acquatici durante esposizioni determinate in relazione al ciclo vitale dell'organismo.

# Simbologie

## ***Pericoli per l'ambiente: ambiente acquatico***



- La classe di pericolo *pericoloso per l'ambiente acquatico* è così differenziata:
  - pericolo acuto per l'ambiente acquatico;
  - pericolo cronico (a lungo termine) per l'ambiente acquatico.

# Simbologie

## *Pericoli per l'ambiente: strato di ozono*



- Per sostanza pericolosa per lo strato di ozono si intende una sostanza che, in base ai dati disponibili relativi alle sue proprietà e al suo destino e comportamento ambientali previsti o osservati, può presentare un pericolo per la struttura e/o il funzionamento dello strato di ozono della stratosfera.
- Rientrano in questa definizione le sostanze elencate nell'allegato I del regolamento (CE) n. 2037/2000 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 giugno 2000, sulle sostanze che riducono lo strato di ozono e successive modifiche.

# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Caratteristiche*

- La scheda di dati di sicurezza (SDS) o material safety data sheet (MSDS) deve consentire agli utilizzatori di agenti chimici di adottare le misure necessarie inerenti alla tutela della salute umana e della sicurezza sul luogo di lavoro nonché alla tutela dell'ambiente.
- La SDS accompagna obbligatoriamente tutti i prodotti pericolosi o considerati tali, posti in commercio ed è composta da 16 voci standardizzate e deve essere:



# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Caratteristiche*

- redatta nella lingua del Paese di impiego;
- fornita gratuitamente in formato elettronico o cartaceo;
- aggiornata tempestivamente, da parte dei fornitori, non appena si rendano disponibili nuove informazioni sulle misure per la gestione dei rischi e dei pericoli.

# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Caratteristiche*

- La SDS redatta in base all'allegato I del Regolamento 453/2010 deve contenere le seguenti informazioni:
  - 1. identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa;
  - 2. identificazione dei pericoli;
  - 3. composizione/informazioni sugli ingredienti;
  - 4. misure di primo soccorso;
  - 5. misure antincendio;

# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Caratteristiche*

- 6. misure in caso di rilascio accidentale;
- 7. manipolazione e immagazzinamento;
- 8. controllo dell'esposizione/protezione individuale;
- 9. proprietà fisiche e chimiche;
- 10. stabilità e reattività;
- 11. informazioni tossicologiche;
- 12. informazioni ecologiche;
- 13. considerazioni sullo smaltimento;

# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Caratteristiche*

- 14. informazioni sul trasporto;
- 15. informazioni sulla regolamentazione;
- 16. altre informazioni.

# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Esempio*

- Piombo nitrato,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  (vedi allegato).

# Scheda di Dati di Sicurezza

## *Fonti*

- Merck-SigmaAldrich: <http://www.sigmaaldrich.com/italy.html>
- CarloErba Reagenti: <https://www.carloerbareagents.com/it/>

# Etichettatura e Imballaggio

## *Agenti chimici*

- L'etichettatura è uno strumento di prevenzione che grazie alle informazioni ed alla simbologia che riproduce, consente un immediato riconoscimento dei rischi chimico-fisici e tossicologici, strettamente legati all'utilizzo, alla manipolazione, all'imballaggio e alla conservazione di agenti chimici.
- Sull'etichetta, in base alle direttive nn. 67/548 e 1999/45 in vigore fino al 31/05/2015, figuravano:

# Etichettatura e Imballaggio

## *Agenti chimici*

- denominazione della sostanza;
- nome e indirizzo del responsabile dell'immissione sul mercato;
- simboli e indicazioni di pericolo;
- frasi di rischio (R), consigli di prudenza (S);
- numero CE (se assegnato);
- indicazione "etichetta CE" (per determinate sostanze).



# Etichettatura e Imballaggio

## Agenti chimici

The diagram shows a yellow rectangular label for Acetone. At the top center, it reads "UNGUIS srl", "Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV)", and "Tel. 0423-020311". Below this is the word "ACETONE" in bold. On the left is a hazard pictogram for F+ (Facilmente infiammabile) showing a flame. On the right is a hazard pictogram for Xi (Irritante) showing a black X. Below the F+ pictogram is the text "F+ Facilmente infiammabile". Below the Xi pictogram is the text "Xi Irritante". The label contains several hazard statements (R11, R36, R66, R67) and safety phrases (S2, S9, S16, S26). At the bottom left is "Etichettatura CE" and at the bottom right is "125 ml". To the right of the label are four callout boxes with arrows pointing to specific parts of the label: the first points to the company name and address, the second points to the hazard pictograms, the third points to the hazard statements, and the fourth points to the safety phrases.

**F+**  
Facilmente infiammabile

**Xi**  
Xi Irritante

UNGUIS srl  
Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV)  
Tel. 0423-020311

**ACETONE**

R11 Facilmente infiammabile.  
R36 Irritante per gli occhi.  
R66 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.  
R67 L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

S2 Conservare fuori dalla portata dei bambini.  
S9 Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.  
S16 Conservare lontano da fiamme e scintille – Non fumare.  
S26 In caso di contatto con gli occhi lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.

Etichettatura CE

125 ml

Il nome l'indirizzo, il numero telefonico del fabbricante, distributore, importatore

I pericoli più importanti segnalati da questi simboli

Frase R  
I rischi particolari del prodotto

Frase S  
Consigli di prudenza e condotta in caso d'incidente

# Etichettatura e Imballaggio

## *Agenti chimici*

- Sull'etichetta in base al nuovo Regolamento CLP figurano:
  - nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore o dei fornitori;
  - la quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo messo a disposizione del pubblico, se tale quantità non è indicata altrove nel collo;
  - gli identificatori del prodotto (es., la denominazione e il numero di identificazione attribuito);
  - i pittogrammi di pericolo;

# Etichettatura e Imballaggio

## *Agenti chimici*

- le avvertenze, indicate dalle parole: pericolo o attenzione;
- le indicazioni di pericolo (hazard statement) che sostituiscono le frasi di rischio “R” che vengono indicate con la lettera “H” (vedi allegato);
- i consigli di prudenza (precautionary statement) che sostituiscono i consigli di prudenza “S” che vengono indicati con la lettera “P” (vedi allegato);
- una sezione per eventuali informazioni supplementari.

# Etichettatura e Imballaggio

## Agenti chimici

The diagram shows a rectangular chemical label for Acetone. At the top left is a flame hazard pictogram (GHS 02). At the top right is a general hazard pictogram (GHS 09). Below these are the manufacturer's details: UNGUIS srl, Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV), Tel. 0423-020311. The word "ACETONE" is centered in bold. Below it, "PERICOLO" is written in red. The label contains several hazard statements (H225, H319, H336), precautionary statements (P102, P210, P280, P305+P351+P338, P403+P233), and an EUH066 statement. At the bottom right is the CE number N° CE. 200-662-2. On the right side, five callout boxes with arrows point to specific parts of the label: "Pittogrammi di pericolo." points to the hazard pictograms; "Avvertenza. Indica il grado di pericolo." points to the word "PERICOLO"; "Indicazioni di pericolo H." points to the hazard statements; "Consigli di prudenza P." points to the precautionary statements; and "Ulteriori informazioni di pericolo EUH." points to the EUH066 statement.

**UNGUIS srl**  
Via Dal Corno, 9 Cornuda (TV)  
Tel. 0423-020311

**ACETONE**

**PERICOLO**

H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.  
H319 Provoca grave irritazione oculare.  
H336 Può provocare sonnolenza o vertigini.

P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.  
P210 Tenere lontano da fonti di calore / scintille / fiamme libere / superfici riscaldate.  
Non fumare.  
P280 Indossare guanti / indumenti protettivi / Proteggere gli occhi / il viso.  
P305+P351+P338 In caso di contatto con gli occhi sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.  
P403+P233 Tenere il recipiente ben chiuso in luogo ben ventilato

EUH066 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle  
N° CE. 200-662-2

**Pittogrammi di pericolo.**

**Avvertenza. Indica il grado di pericolo.**

**Indicazioni di pericolo H.**

**Consigli di prudenza P.**

**Ulteriori informazioni di pericolo EUH.**

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- I valori limite di esposizione rappresentano il valore limite della concentrazione di un agente chimico, ovvero di una sostanza o miscela pericolosa, dispersa nell'aria all'interno di una zona, oltre il quale si può verificare un danno da esposizione durante il lavoro.
- I TLV (threshold limit value, valore limite di soglia) sono elaborati dalla Conferenza Americana degli Igienisti Industriali (ACGIH-USA).

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- I TLV vengono aggiornati annualmente e possono essere di tre tipi:
  - 1: TLV-TWA (time-weighted average): è il valore massimo consentito per un'esposizione prolungata (8 ore al giorno e/o 40 ore a settimana) viene comunemente indicato semplicemente come TLV, sottintendendo l'altro termine;

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- 2: TLV-STEL (short-term exposure limit): è il valore massimo consentito per esposizioni brevi (non oltre 15 minuti) ed occasionali (non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore) intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra.
- 3: TLV-C (ceiling): è il valore limite che non deve essere mai oltrepassato in nessun caso.

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- Altri indicatori sono argomentati dal D.Lgs. n. 81/2008 che:
  - art. 222, lett. d: per gli agenti chimici, definisce il valore limite di esposizione professionale: se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un determinato periodo di riferimento (un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXVIII);



# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- art. 222, lett. e: definisce il valore limite biologico (BEI): il limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico (un primo elenco di tali valori è riportato nell'allegato XXXIX);

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- art. 234, lett. c: per gli agenti cancerogeni e mutageni, definisce il valore limite: se non altrimenti specificato, il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente cancerogeno o mutageno nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un periodo di riferimento determinato, stabilito nell'allegato XLIII;
- art. 254, punto 1: per l'amianto, indica il valore limite di soglia.

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- Ulteriori riferimenti sono:
  - i valori limite indicativi di esposizione professionale stabiliti dalla Direttiva 2000/39/CE;
  - l'IDLH - Immediately Dangerous to Life and Health (livello immediatamente pericoloso per la salute e la vita), indicante la concentrazione di sostanza immediatamente pericolosa per la vita o la salute (se inalata per 30 minuti provoca danni gravi alla salute);

# Valori Limite di Esposizione

## *Definizione*

- il NOAEL - No-Observed Adverse Effect Level (livello senza effetto avverso osservabile) e il LOAEL - Lowest Observed Adverse Effect Level (livello più basso in cui si osserva un effetto avverso) che sono indicatori di tossicità cronica caratteristici della dose di sostanza chimica alla quale non vi sono (o iniziano ad essere osservati), dal punto di vista statistico o biologico, incrementi significativi in frequenza o gravità di effetti nocivi nella popolazione esposta rispetto al campione di controllo (possono essere prodotti degli effetti ma non sono considerati negativi).

# Dispositivi di Protezione Individuale

## *Definizione*

- La protezione dei lavoratori da tutti i rischi per la loro salute e sicurezza è in generale l'obiettivo centrale del D.Lgs. n. 81/2008.
- Anche per i rischi correlati agli agenti chimici questo obiettivo è raggiungibile attraverso la pratica della prevenzione, ovvero l'attuazione di un complesso di attività e procedure, tra le quali, anzitutto, misure organizzative e di natura tecnica che permettono di intervenire efficacemente sull'origine o fonte del rischio, relativamente all'ambiente di lavoro, alle macchine e alle attrezzature impiegate.

# Dispositivi di Protezione Individuale

## *Definizione*

- Subito dopo e, quindi, per integrare i metodi e le protezioni già attive e per contrastare i possibili rischi residuali, si prevede l'utilizzo dei cosiddetti Dispositivi di Protezione Individuale o DPI.
- Per dispositivo di protezione individuale si intende qualsiasi attrezzatura, o complemento accessorio, destinata ad essere indossata dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi.

# Dispositivi di Protezione Individuale

## *Definizione*

- I DPI devono essere conformi alle norme di cui al D.Lgs. n. 475 del 4 Dicembre 1992 e successive modifiche ed integrazioni, nonché:
  - essere idonei ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
  - essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
  - tenere conto delle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore;

# Dispositivi di Protezione Individuale

## *Definizione*

- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità;
- essere mantenuti efficienti con controlli e manutenzione periodica e sostituiti in caso di usura o danneggiamento.
- Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI
- Al momento dell'individuazione e selezione dei DPI con i requisiti appropriati, il datore di lavoro tiene conto:



# Dispositivi di Protezione Individuale

## *Definizione*

- della valutazione dei rischi ambientali;
- della pericolosità degli agenti chimici utilizzati;
- delle modalità di utilizzo e dei livelli di esposizione dei lavoratori addetti.

# Dispositivi di Protezione Collettiva

## *Definizione*

- Per dispositivi di protezione collettiva si intendono, generalmente, quei sistemi che possono intervenire, in maniera più o meno efficace, direttamente sulla fonte inquinante prima, cioè, che sia coinvolto il singolo lavoratore oppure che tende a ridurre l'impatto delle sostanze pericolose sui lavoratori presenti in quell'ambiente.
- I principali sistemi in uso agiscono sulla ventilazione degli ambienti; si possono individuare due categorie di intervento: quella localizzata e quella generale.

# Dispositivi di Protezione Collettiva

## *Definizione*

- La ventilazione per aspirazione localizzata (es., cappa aspirante) consiste nella captazione degli inquinanti a livello è del punto di emissione, prima cioè che gli stessi possano essere inalati dagli addetti, limitandone così in modo significativo la quantità presente nel tempo all'interno dell'ambiente di lavoro.
- La ventilazione generale (es., impianto di aspirazione) opera, invece, per diluizione o per spostamento delle masse d'aria inquinate attraverso l'immissione di aria pulita all'interno degli ambienti di lavoro.

# Segnaletica di Sicurezza

## *Definizione*

- La segnaletica di sicurezza è uno strumento basato sull'immediatezza del messaggio visivo che trasmette informazioni riferite a specifiche situazioni lavorative.
- La trasmissione dei messaggi viene affidata alla forma, ai colori e al significato dei segnali e la loro classificazione è determinata dalla combinazione di questi elementi.
- L'utilizzo della segnaletica rientra tra le misure generali di prevenzione per ottimizzare il livello di sicurezza dei luoghi di lavoro.

# Segnaletica di Sicurezza

## Esempi



# Segnaletica di Sicurezza

## Esempi



# Segnaletica di Sicurezza

## *Esempi*

