

II RISCHIO CHIMICO

Dr Guglielmo Nicola Bauleo

Medico del Lavoro UF PISLL Zona Valtiberina Az. USL Toscana Sud Est



Quadro Normativo

Rischio chimico

Fattori influenzanti il rischio chimico

Agenti chimici pericolosi

Identificazione degli agenti chimici

Regolamenti GHS, CLP e REACH

Sistema di classificazione CLP

Etichettatura

Scheda di dati di Sicurezza

Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 (D.Lgs 81/2008)

il Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

Titolo IX – Sostanze Pericolose (45 articoli, 221-265)

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.





Il Datore di Lavoro ha l'obbligo di effettuare **l'analisi e la valutazione dei rischio (CHIMICO)**, per programmare ed attuare tutte le misure di **prevenzione** e **protezione** per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori.



informazione degli addetti sui rischi generali e specifici in ogni circostanza

formazione e addestramento al corretto impiego delle sostanze, delle apparecchiature, dei DPI e DPC, e del corretto impiego delle procedure di lavoro

Rischio chimico:

Insieme di **rischi per la salute** e **la sicurezza** connessi all'uso professionale di **agenti chimici** o **miscele** impiegate nelle attività lavorative (laboratori didattici e di ricerca) che possono essere intrinsecamente pericolosi o risultare pericolosi in relazione alle condizioni d'impiego.



RISCHI PER LA SICUREZZA:

Per **"sicurezza"** si intende generalmente l'insieme delle condizioni che garantiscono l'integrità fisica delle persone.

Si tratta di rischi che possono dare luogo, in maniera immediata, ad un incidente/infortunio: taglio, urto, caduta, incendio ecc.



RISCHI PER LA SALUTE:

Per **"Salute"** si intende lo stato di benessere complessivo fisico, mentale e sociale di un individuo.

Si tratta di rischi che possono dar luogo a danni sulla salute anche dopo molto tempo: rumore, esposizione a sostanze tossiche e cancerogene, ecc.



DANNI per la SICUREZZA



Un prodotto chimico si definisce **pericoloso per la sicurezza** quando può essere fonte di lesioni immediate, tipicamente correlate ad un evento infortunistico o emergenziale quali:

- **incidenti** (es. sversamenti, fuoriuscite accidentali), infortuni (es. scivolamenti, cadute, ustioni),
- **emergenze circoscritte o generalizzate** (es. incendi, reazioni con aumento di temperatura o di pressione, esplosione).

Nel caso di agenti chimici...

DANNI per la SALUTE:



Un prodotto chimico si definisce **pericoloso per la sicurezza** quando altera lo stato di salute.

Es:

- Intossicazioni per inalazioni di gas o vapori (a carico dell'apparato respiratorio o di altri organi-bersaglio, come fegato o sistema nevoso).
- danni cronici: malattie, allergie e tumori (per lunghi tempi di esposizione)

art. 222, Titolo IX, D.lgs 81/08

Agenti chimici:

tutti gli elementi o composti chimici, da soli o nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti mediante reazione chimica (usati o presenti a qualunque titolo, in qualsiasi attività lavorativa). In laboratorio, essi vanno presi in considerazione in tutte le fasi dell'attività lavorativa: **stoccaggio, utilizzo, smaltimento**.

STOCCAGGIO



IMPIEGO



SMALTIMENTO



art. 222, Titolo IX, D.lgs 81/08

Agenti chimici pericolosi:

Si dividono in:

- **sostanze pericolose** disponibili in commercio, classificati ed etichettati come pericolosi dalla vigente normativa
- **preparati (“miscele”, D.Lgs n. 39/2016) pericolosi** disponibili in commercio, classificati ed etichettati come pericolosi dalla vigente normativa
- **agenti chimici che, pur non essendo classificati come pericolosi**, possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa delle loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti nel luogo di lavoro.

Pericolo:

proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore (materiali, attrezzature, ecc.) aventi il potenziale di causare un danno

Rischio: **probabilità** che sia raggiunto il limite potenziale di danno nelle condizioni di impiego, oppure di esposizione, a un determinato fattore



SOLVENTE A: molto tossico (bassa dose letale, DL_{50})
debolmente volatile

SOLVENTE B: poco tossico (alta dose letale, DL_{50})
molto volatile



La probabilità che l'uomo sia esposto a
concentrazioni tossiche di solvente B
è maggiore che con A

**Il solvente B è più a rischio di A benché A sia
“intrinsecamente” più tossico di B**

Fattori influenzanti il rischio chimico

Il **rischio chimico** diviene concreto quando è possibile che vi sia una **ESPOSIZIONE** ad una o più sostanze chimiche.

I **fattori** che influenzano il **tipo** e l'**entità** dell'eventuale **danno** sono diversi:

- **Natura della sostanza responsabile del danno**

 - Caratteristiche chimico fisiche

- Caratteristiche tossicologiche

- **Condizioni di esposizione**

 - Dose, Frequenza e durata dell'esposizione

 - Modalità con cui il tossico può entrare nell'organismo

- **Suscettibilità individuale**

 - (sesso, patologie, età)

Fattori influenzanti il rischio chimico: dose, durata e frequenza

“Dosis sola facit venenum”

“Qualsiasi sostanza è velenosa:
è la dose che differenzia un veleno da un
rimedio”



Paracelso, XVI sec, 1493-1541

Gli effetti provocati dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi possono essere **ACUTI** (a breve termine) oppure **CRONICI** (a lungo termine).

INTOSSICAZIONE ACUTA: la tossicità è il risultato di **un'unica esposizione** (oppure di diverse esposizioni ripetute più volte nell'arco delle 24 ore)

INTOSSICAZIONE CRONICA: l'esposizione (generalmente basse concentrazioni) si protrae per **tempi molto lunghi**; possono manifestarsi effetti cronici

Fattori influenzanti il rischio chimico: vie di introduzione nell'organismo

INALAZIONE

Via principale e molto frequente per gas, vapori, fumi, aerosol, polveri.

(Miscelazione di reagenti!). Talora l'odore è percepibile (soglia olfattiva); no relazione tra odore e tossicità.

Effetti locali (vie respiratorie superiori o polmoni; Bronchiti – Edema – fibrosi)

Effetti sistemici (sul SNC)



INGESTIONE

Via secondaria: trasporto alla bocca con oggetti contaminati. Dipende da solubilità.



CONTATTO CUTANEO (e oculare)

Contatto diretto con liquidi o esposizione a vapori. Tossicità locale (irritazioni, allergie) Tossicità sistemica dopo assorbimento (abrasioni)





Servizio Sanitario della Toscana

Conoscere i Pericoli

Conoscere gli agenti chimici

Una delle regole più importanti da seguire per lavorare in un ambiente di lavoro con esposizione a rischio chimico in sicurezza è:

conoscere il prodotto chimico che si sta manipolando

Conoscere implica:

- sapere **identificarlo** chiaramente
- conoscere le **proprietà della classe** di composti a cui appartiene
- saper leggere l'**etichetta** che lo contraddistingue
- sapere che ogni prodotto è accompagnato da una **scheda di sicurezza**
 - sapere utilizzare banche dati on-line fonte di molte informazioni chimiche e tossicologiche sulle sostanze in commercio

Identificazione degli agenti chimici

Come si identifica in maniera univoca una sostanza?

- nome IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)
- numero CAS (Chemical Abstract Service)

è un identificativo numerico che individua in maniera univoca un composto chimico (anche gli isomeri). Il Chemical Abstracts Service, una divisione della ACS, assegna questi identificativi ad ogni sostanza chimica descritta in letteratura. Banca dati implementata a partire dal 1965. E' costituito da tre sequenze di numeri separati da trattini; è assegnato in ordine progressivo, non correlato alla struttura chimica.

Nome dell'agente chimico	Numero CAS
Acetone	67-64-1
Etilbenzene	100-41-4
Etilen glicole	107-21-1

Classificazione degli agenti chimici

Negli ultimi trent'anni sono stati elaborati **vari sistemi di classificazione** per le sostanze e le miscele pericolose nei diversi ambiti normativi dei diversi Paesi. Questo ha comportato sistemi dissimili che fornivano **informazioni a volte contrastanti** riguardo alla prevenzione e sicurezza nell'uso della stessa sostanza chimica e loro miscele nei diversi Paesi del mondo 



Sistema di Classificazione GHS

GHS = GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM OF CLASSIFICATION AND LABELLING OF CHEMICALS

SISTEMA MONDIALE ARMONIZZATO di Classificazione ed Etichettatura delle Sostanze Chimiche



È un sistema istituito dalle Nazioni Unite con obiettivo di stabilire una **base comune e coerente** per la **classificazione** dei prodotti chimici e la **comunicazione** del pericolo chimico. Assicura che le informazioni sui pericoli associati ai prodotti chimici siano le stesse in tutto il mondo, allo scopo di innalzare il livello di protezione della salute umana e dell'ambiente durante la movimentazione, il trasporto e l'uso degli stessi. Formalmente adottato nel 2002 (sottoposto a revisioni ogni due anni).

Nuovo Regolamento Europeo (CE) n. 1272/2008

CLP: CLASSIFICATION, LABELLING, PACKAGING



È il nuovo Regolamento Europeo per la **classificazione**, l'**etichettatura** e il **confezionamento** delle sostanze chimiche e miscele pericolose in vigore dal 20/01/2009. Incorpora i criteri di classificazione ed etichettatura, i simboli e le avvertenze concordati nel GHS, pur mantenendo una continuità con la precedente normativa europea.

Il CLP ha abrogato le precedenti direttive (67/548/CEE, DSP e 1999/45/CE, DPP) a partire dal 1 giugno 2015



Obiettivo del **CLP**: è facilitare la **libera circolazione**, all'interno dell'UE, delle sostanze e miscele nonché garantire un elevato livello di **protezione della salute** dell'uomo e dell'ambiente.



Le **finalità** del **CLP**:

⇒ determinare quali proprietà di una sostanza o di una miscela portino a classificarla come pericolosa (**CLASSIFICAZIONE**)

Individua il tipo e la gravità dei pericoli intrinseci di ogni sostanza o miscela, a

prescindere dall'uso (valuta il pericolo, NON il rischio chimico)

⇒ comunicare i pericoli delle sostanze e delle miscele a tutta la catena di approvvigionamento, dal fabbricante al consumatore
(**ETICHETTATURA, SCHEDE di SICUREZZA**)
(**ETICHETTATURA, SCHEDE di SICUREZZA**)

Il regolamento CLP:

Definisce definisce 28 classi di pericolo:

- 16 classi di pericolo fisico

? - 10 classi di pericolo per la salute umana

? - 2 classi di pericolo per l'ambiente

? Ciascuna classe è suddivisa in una o più **CATEGORIE** che indicano l'**INTENSITA'** di pericolo.

Ridefinisce i simboli di pericolo: PITTogrammi

Prevede le indicazioni di pericolo: Hazard statement

Prevede i consigli di prudenza: Precautionary statements

Prevede l'introduzione di un'avvertenza: pericolo o attenzione.

Classi di Pericolo Fisico

-  1. **Esplosivi:** sostanza che può, per reazione chimica, sviluppare gas a una temperatura, una pressione ed una velocità tali da causare danni nell'area circostante.
-  2. **Gas infiammabili:** gas o miscele con un campo di infiammabilità con l'aria a 20 °C e a pressione ambiente.
-  3. **Aerosol infiammabile:** aerosol o miscele con un campo di infiammabilità con l'aria a 20 °C e a pressione ambiente.
-  4. **Gas comburente:** gas o miscela in grado di favorire più dell'aria la combustione di altre materie.
-  5. **Gas sotto pressione:** gas contenuti in un recipiente a una pressione pari a 200 kPa o sotto forma di gas liquefatti.
-  6. **Liquidi infiammabili:** liquidi aventi un punto di infiammabilità non superiore a 60 °C.
-  7. **Solidi infiammabili:** solido facilmente infiammabile o che può provocare o favorire un incendio per sfregamento.

Classi di Pericolo Fisico



8. **Sostanze o miscele autoreattive:** sostanze o miscele termicamente instabili che possono subire decomposizione fortemente esotermica anche in assenza di ossigeno.



9. **Liquidi piroforici:** sostanza che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di 5 minuti quando entra in contatto con l'aria.



10. **Solidi piroforici:** solido che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di 5 minuti quando entra in contatto con l'aria.



11. **Sostanze e miscele autoriscaldanti:** sostanza o miscela che può autoriscaldarsi a contatto con l'aria e senza apporto di energia. Differisce da una sostanza piroforica per il fatto che si accende in grande quantità o dopo lungo tempo.



12. **Sostanze e miscele che sviluppano gas infiammabili a contatto con l'acqua:** sostanze che per interazione con l'acqua possono diventare spontaneamente infiammabili o sviluppare gas infiammabili in quantità pericolose.

Classi di Pericolo Fisico

-  **13. Liquidi comburenti:** liquido che, pur non essendo necessariamente combustibile, può generalmente cedendo ossigeno, causare o favorire la combustione di altre materie.
-  **14. Solidi comburenti:** solido che, pur non essendo necessariamente combustibile, può, generalmente cedendo ossigeno, causare o favorire la combustione di altre materie.
- 
 **15. Perossidi organici:** sostanze organiche che contengono la struttura bivalente –O–O–, sono sostanze termicamente instabili che possono subire una decomposizione esotermica auto accelerata, inoltre possono avere una o più delle seguenti proprietà: sono soggetti a decomposizione esplosiva, bruciano rapidamente, sono sensibili a urti e sfregamenti, reagiscono pericolosamente a contatto con altre sostanze
-  **16. Sostanze o miscele corrosive per i metalli:** sostanze che per reazione chimica possono attaccare e distruggere i metalli

Classi di Pericolo per la Salute Umana



1. Tossicità acuta: proprietà di una sostanza di produrre effetti nocivi che si manifestano in seguito alla somministrazione per via orale o cutanea di una dose unica o di più dosi in 24h o per una inalazione di 4h. Questa classe è differenziata in:



tossicità acuta per via orale (4 categorie) [?]

tossicità acuta per via cutanea (4 categorie)

tossicità acuta per inalazione (4 categorie)



Le sostanze vengono classificate nelle diverse categorie in base ai valori di DL_{50} o CL_{50} o in stime della tossicità acuta (STA)



2. Corrosione/irritazione della pelle: per corrosione si intendono lesioni da contatto irreversibili della pelle (ulcere, sanguinamento, croste sanguinolente, depigmentazione cutanea, cicatrici); per irritazione si intendono lesioni reversibili della pelle a seguito di applicazione per una durata massima di 4h.



3. Gravi lesioni/irritazione oculari: per gravi lesioni oculari si intendono lesioni dei tessuti oculari o grave deterioramento della vista non totalmente reversibili entro 21 gg; per irritazione si intendono alterazioni reversibili entro 21 gg.

Classi di Pericolo per la Salute Umana



4. Sensibilizzazione delle vie respiratorie e della pelle: sostanze che inalate provocano una ipersensibilità delle vie respiratorie o una reazione allergica sulla pelle.



5. Mutagenità sulle cellule germinali: per mutazione si intende una variazione permanente della quantità o della struttura del materiale genetico di una cellula. Gli agenti mutageni aumentano la frequenza delle mutazioni. 3 categorie:

Categoria 1: sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie o da considerare come capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane.

Categoria 1A: sostanze per cui esistono risultati positivi di studi epidemiologici sull'uomo.

Categoria 1B: la classificazione si basa su risultati positivi di test in vivo di mutagenità su cellule germinali di mammiferi, o risultati positivi di test in vivo di mutagenità su cellule somatiche di mammiferi, associati a dati che dimostrano che la sostanza può causare mutazioni nelle cellule germinali.

Classi di Pericolo per la Salute Umana



6. Cancerogenicità: è cancerogena una sostanza o una miscela che causa il cancro o ne aumenta l'incidenza. 3 categorie:

Categoria 1: sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte.

Categoria 1A: sono noti effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi sull'uomo.

Categoria 1B: si presumono effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi su animali.

Categoria 2: sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi su uomo e/animali che dimostrano effetti cancerogeni limitati



7. Tossicità per la riproduzione: sostanze che hanno effetti nocivi sulla funzione sessuale e sulla fertilità di uomini e donne nonché sullo sviluppo della progenie; 2 categorie:

- ☐ effetti nocivi sulla funzione sessuale e la fertilità;
- ☐ effetti nocivi sullo sviluppo della progenie.

Classi di Pericolo per la Salute Umana



8. Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola):

tossicità specifica e non letale per organi bersaglio risultante da un'unica esposizione, gli effetti possono essere immediati o ritardati, reversibili o irreversibili; tale classe è suddivisa in 3 categorie.



9. Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione ripetuta): tossicità specifica e non letale per organi bersaglio risultante da una esposizione ripetuta.



10. Pericolo in caso di aspirazione: la penetrazione di una sostanza direttamente attraverso la cavità orale o nasale o indirettamente per rigurgitazione nella trachea e nelle vie respiratorie inferiori. Questa tossicità può avere effetti acuti gravi quali polmonite chimica, lesioni polmonari di vario grado e il decesso.

Classi di Pericolo per l'ambiente



1. Pericoloso per l'ambiente acquatico: capacità di una sostanza di causare danni a un organismo acquatico sottoposto a una esposizione di breve durata, questa tossicità può essere acuta o cronica.

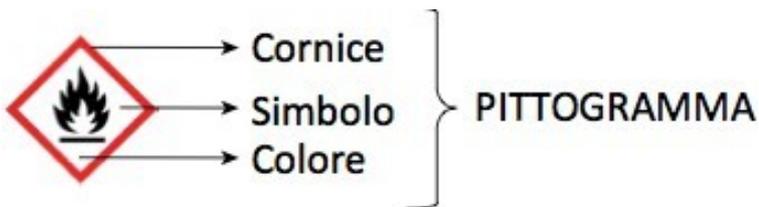
2. Pericoloso per lo strato di ozono: sostanza che può presentare un pericolo per la struttura ed il funzionamento dello strato di ozono della stratosfera (es. sostanze che riducono lo strato di ozono)

Sistema di Classificazione CLP

DIRETTIVE
DSD E DPD



REGOLAMENTO
CLP



NUOVI PITTOGRAMMI



Esplosivo



Infiammabile



Comburente



Corrosivo



Tossico



Gas compressi



Gravi effetti
per la salute

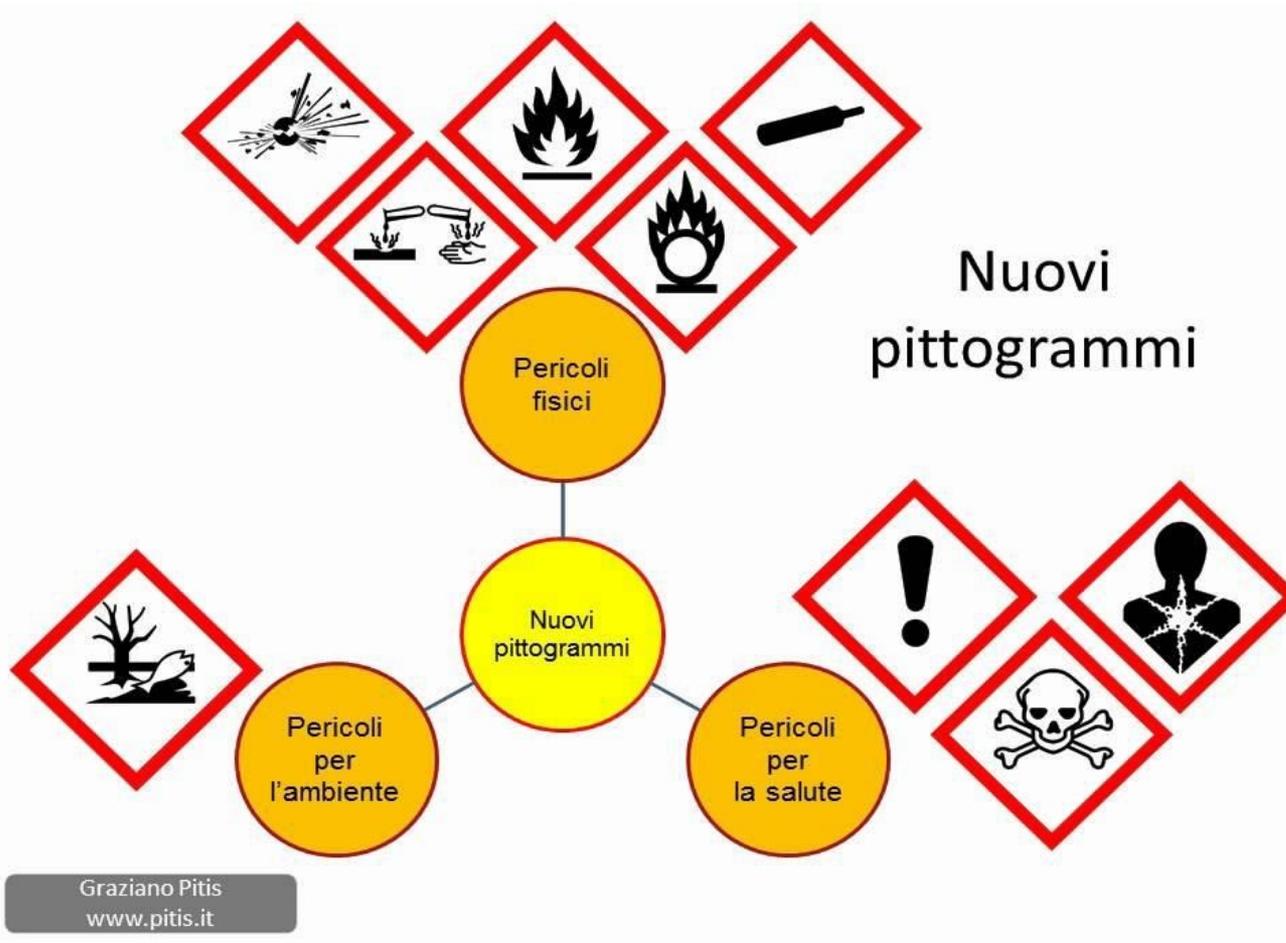


Irritante/nocivo



Pericoloso
per l'ambiente

Sistema di Classificazione CLP



INDICAZIONI di PERICOLO: frasi H

Sono identificate da un codice costituito dalla lettera **H** (*Hazard Statements*) seguita da tre cifre: il primo numero corrisponde alla tipologia di pericolo (fisico, per la salute o per l'ambiente) e i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione.

- H2XX** **Pericoli fisici**
- H3XX** **Pericoli per la salute**
- H4XX** **Pericoli per l'ambiente.**

Hanno sostituito le frasi di Rischio (**R**) della precedente classificazione DSP

Esempi di Frasi H:

- H300 – Letale se ingerito.
- H301 – Tossico se ingerito.
- H302 – Nocivo se ingerito.
- H303 – Può essere nocivo in caso di ingestione.
- H304 – Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
- H305 – Può essere nocivo in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
- H310 – Letale per contatto con la pelle.
- H311 – Tossico per contatto con la pelle.
- H312 – Nocivo per contatto con la pelle.
- H313 – Può essere nocivo per contatto con la pelle.
- H314 – Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
- H315 – Provoca irritazione cutanea.
- H316 – Provoca una lieve irritazione cutanea.
- H317 – Può provocare una reazione allergica cutanea.
- H318 – Provoca gravi lesioni oculari.
- H319 – Provoca grave irritazione oculare.
- H320 – Provoca irritazione oculare.
- H330 – Letale se inalato.
- H331 – Tossico se inalato.
- H332 – Nocivo se inalato.
- H333 – Può essere nocivo se inalato.
- H334 – Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
- H335 – Può irritare le vie respiratorie.
- H336 – Può provocare sonnolenza o vertigini.
- H340 – Può provocare alterazioni genetiche.
- H341 – Sospettato di provocare alterazioni genetiche.
- H350 – Può provocare il cancro.
- H351 – Sospettato di provocare il cancro.

CONSIGLI di PRUDENZA: frasi P

I consigli di Prudenza sono frasi che descrivono le misure che devono essere adottate per gestire i pericoli in relazione agli impieghi previsti per la sostanza o miscela. Sono indicati dalla lettera **P** (*Precautionary statements*) seguita da un codice di tre cifre che indica la tipologia del consiglio:

- P1XX** **Carattere generale**
- P2XX** **Prevenzione**
- P3XX** **Reazione**
- P4XX** **Conservazione**
- P5XX** **Smaltimento**

Hanno sostituito le frasi di Sicurezza (**S**) della precedente classificazione DSP

Consigli di prudenza – prevenzione

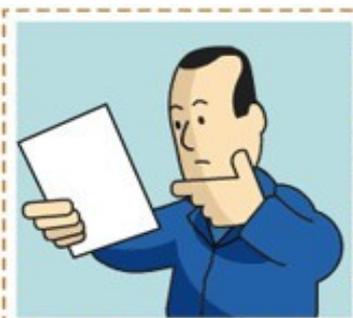
- P201: procurarsi le istruzioni specifiche prima dell'uso
- P202: non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze
- P210: tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate – non fumare
- P211: non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione
- P220: tenere/conservare lontano da indumenti/.../materiali combustibili
- P221: prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili...
- P222: evitare il contatto con l'aria
- P223: evitare qualsiasi contatto con l'acqua: pericolo di reazione violenta e di infiammazione spontanea.
- P230: mantenere umido con ...
- P231: manipolare in gas inerte
- P232: proteggere dall'umidità
- P233: tenere il recipiente ben chiuso
- P234: conservare soltanto nel contenitore originale
- P235: conservare in luogo fresco
- P240: mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente
- P241: utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/.../ a prova di esplosione
- P242: utilizzare solo utensili antiscintillamento
- P243: prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche
- P244: mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio
- P250: evitare le abrasioni/gli urti/.../gli attriti
- P251: recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso
- P260: non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol
- P261: evitare di respirare la polvere/ i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol
- P262: evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti
- P263: evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento
- P264: lavare accuratamente ... dopo l'uso
- P270: non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso
- P271: utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato
- P272: gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro
- P273: non disperdere nell'ambiente
- P280: indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/il viso
- P281: utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto
- P282: utilizzare guanti termici/ schermo facciale/proteggere gli occhi
- P283: indossare indumenti completamente ignifughi o in tessuti ritardanti di fiamma
- P284: utilizzare un apparecchio respiratorio
- P285: in caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio
- P231 + P232: manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità

Esempi di Frasi P:

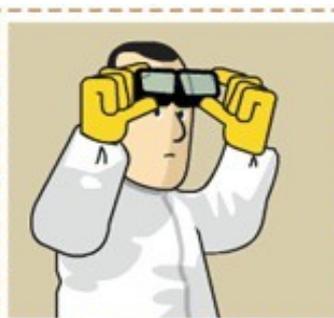
Dove si reperiscono queste informazioni?

↓
etichetta

↓
Scheda Dati di Sicurezza



La leggo



Mi attrezzo



Manipolo i prodotti chimici



Etichettatura delle Sostanze Chimiche

L'**etichettatura** di una sostanza permette di identificare immediatamente i principali pericoli chimico-fisici, tossicologici e ambientali, assieme ad altri dati atti ad agevolare la conoscenza della sostanza e della sua provenienza.

Principali elementi presenti sull'etichetta:

- identificazione del prodotto
- numero d'identificazione
- dati fornitore
- pittogrammi
- indicazioni di pericolo
- consigli di prudenza
- avvertenze
- quantità nominale



Sistema CLP

Denominazione ed
identificatore

Avvertenze

BROMOBENZENE

602-060-00-9

ATTENZIONE

H226 Liquido e vapori infiammabili;
H315 Provoca irritazione cutanea;
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata;

Indicazioni di pericolo

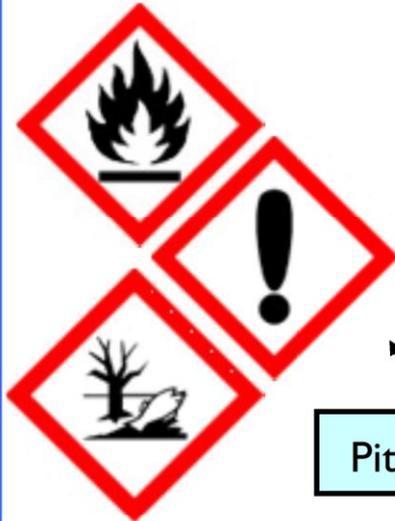
P240 Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente
P243 Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche
P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso
P273 Non disperdere nell'ambiente.

Pittogrammi

Consigli di prudenza

SAPI Spa, Via E.P. Masini, 2
35131 Padova - tel.049 8227 531

Nome e recapiti del
fornitore



La normativa comunitaria prevede **l'obbligo di fornire all'utilizzatore** della sostanza chimica una **SDS (Safety Data Sheet o Material Safety Data Sheet, MSDS)** che deve essere redatta in base a criteri standard.

E' il principale vettore di informazione per gli utilizzatori, oltre che lo strumento fondamentale per la valutazione del rischio chimico: fornisce una **panoramica completa delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche e delle indicazioni per la corretta manipolazione.**

Riporta tutte le informazioni necessarie per l'impiego in sicurezza della sostanza **dallo stoccaggio, all'uso del composto, fino all'eventuale gestione dell'emergenza.**

Va conservate sul luogo di lavoro e devono essere disponibili al personale interessato.

Sito utile per il reperimento di SDS aggiornate: <http://www.sigmaaldrich.com/>

16 punti della scheda di sicurezza:

- 1 Identificazione del preparato e della società produttrice
- 2 Identificazione dei pericoli
- 3 Composizione/Informazione sugli ingredienti
- 4 Misure di primo soccorso
- 5 Misure antincendio
- 6 Misure in caso di fuoriuscita accidentale
- 7 Manipolazione e stoccaggio
- 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
- 14 Informazioni sul trasporto
- 15 Informazioni sulla regolamentazione
- 16 Altre informazioni

Esempio di una Scheda di Sicurezza

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA

secondo il Regolamento (CE) Num. 1907/2006
Versione 5.2 Data di revisione 23.08.2014
Data di stampa 18.09.2014

SEZIONE 1: Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa

1.1 Identificatori del prodotto

Nome del prodotto : Benzene

Codice del prodotto : 319953

Marca : Sigma-Aldrich

N. INDICE : 601-020-00-8

Num. REACH : 01-2119447106-44-XXXX

N. CAS : 71-43-2

1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati

Usi identificati : Chimici di laboratorio, Produzione di sostanze chimiche

1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Società : Sigma-Aldrich S.r.l.
Via Gallarate 154
I-20151 MILANO

Telefono : +39 02-3341-7310

Fax : +39 02-3801-0737

Indirizzo e-mail : eurtechserv@sial.com

1.4 Numero telefonico di emergenza

Telefono : +39 02 3341 4000 (Centralino Sigma-Aldrich)

Esempio di una Scheda di Sicurezza

Sezione 2. Identificazione dei pericoli

Pittogramma



Avvertenza

Pericolo

Indicazioni di pericolo

H225

H304

H315

H319

H340

H350

H372

Consigli di prudenza

P201

P210

P301 + P310

P305 + P351 + P338

P308 + P313

P331

Descrizioni supplementari del rischio

Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.

Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. - Non fumare.

IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico

IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.

IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.

NON provocare il vomito.

nessuno(a)

Unicamente ad uso di utilizzatori professionali.

Altri pericoli - nessuno(a)

Pericolo fisico
Pericolo per la salute



Tipo di Rischio



Sorveglianza sanitaria



Esempio di una Scheda di Sicurezza

provvedimenti di primo soccorso divisi in funzione delle diverse vie di esposizione



SEZIONE 4: Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso

Informazione generale

Consultare un medico. Mostrare questa scheda di sicurezza al medico curante.

Se inalato

Se viene respirato, trasportare la persona all'aria fresca. Se non respira, somministrare respirazione artificiale. Consultare un medico.

In caso di contatto con la pelle

Lavare con sapone e molta acqua. Consultare un medico.

In caso di contatto con gli occhi

Sciacquare accuratamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti e rivolgersi ad un medico.

Se ingerito

NON indurre il vomito. Non somministrare alcunchè a persone svenute. Sciacquare la bocca con acqua. Consultare un medico.

4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti e che ritardati

I più importanti sintomi ed effetti conosciuti sono descritti nella sezione 2.2 sull'etichettatura e/o nella sezione 11.

4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali nessun dato disponibile

SEZIONE 5: Misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei

Utilizzare acqua nebulizzata, schiuma alcool resistente, prodotti chimici asciutti o anidride carbonica.

5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Ossidi di carbonio

Ritorno di fiamma possibile da considerevole distanza., I contenitori esposti al fuoco possono esplodere.

5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Indossare in caso di incendio, se necessario, dispositivi di protezione delle vie respiratorie con apporto d'aria indipendente.

5.4 Ulteriori informazioni

Esempio di una Scheda di Sicurezza

SEZIONE 6: Misure in caso di rilascio accidentale

6.1 ~~Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza~~

Usare i dispositivi di protezione individuali. Evitare di respirare vapori/nebbia/gas. Prevedere una ventilazione adeguata. Eliminare tutte le sorgenti di combustione. Evacuare il personale in aree di sicurezza. Attenti ai vapori addensati che possono formare delle concentrazioni esplosive. I vapori si possono addensare in zone poco elevate.
Vedere Sezione 8 per i dispositivi di protezione individuale.

6.2 Precauzioni ambientali

Evitare sversamenti o perdite supplementari, se questo può essere fatto senza pericolo. Non lasciar penetrare il prodotto negli scarichi. La scarica nell'ambiente deve essere evitata.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Contenere e raccogliere quanto riversato accidentalmente con un aspirapolvere protetto dalle scariche elettriche o con una spazzola bagnata e porlo in un recipiente rispettando le direttive locali (riferirsi alla sezione 13).

6.4 Riferimenti ad altre sezioni

Per lo smaltimento riferirsi alla sezione 13.

SEZIONE 7: Manipolazione e immagazzinamento

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso. Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle. Non inalare vapori o nebbie.
Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare. Prendere misure preventive per evitare la produzione di cariche elettrostatiche.
Per le precauzioni vedere la sezione 2.2.

7.2 Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Immagazzinare in luogo fresco. Tenere il contenitore ermeticamente chiuso in un ambiente secco e ben ventilato. Chiudere accuratamente i contenitori aperti e riporli in posizione verticale per evitare perdite.

7.3 Usi finali specifici

Emergenza per sversamento:
precauzioni per le persone e ambiente.
Metodi di bonifica.

precauzioni di sicurezza in materia di **manipolazione e immagazzinamento**

A proposito, in LABORATORIO:

nel caso di sversamento accidentale - **LIQUIDI**



Contenere lo sversamento:

Polvere o tappeti adsorbenti universali



In assenza di prodotti commerciali specifici:

Carta assorbente (inumidita se polveri)

Segatura



Esempio di una Scheda di Sicurezza

**Controllo
dell'esposizione
TLV**

SEZIONE 8: Controllo dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

Componenti con limiti di esposizione

Component	N. CAS	Valore	Parametri di controllo	Base
Benzene	71-43-2	TWA	1 ppm 3,25 mg/m ³	Valori limite indicativi di esposizione professionale agli agenti chimici
	Osservazioni	La notazione 'Pelle' attribuita ai valori limite di esposizione indica possibilità di assorbimento significativo attraverso la pelle. Sino al 31 Dicembre 2001 il valore limite è di 3 ppm (= 9,75 mg/m ³)		
		TWA	1 ppm 3,25 mg/m ³	Direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro
		Possibile penetrazione cutanea oltre all'inalazione regolamentata Pelle Agenti cancerogeni o mutageni		

8.2 Controlli dell'esposizione

Controlli tecnici idonei

Manipolare rispettando le buone pratiche di igiene industriale e di sicurezza adeguate. Lavarsi le mani prima delle pause ed alla fine della giornata lavorativa.

Protezione individuale

Protezioni per occhi/volto

Visiera e occhiali di protezione. Utilizzare dispositivi per la protezione oculare testati e approvati secondo i requisiti di adeguate norme tecniche come NIOSH (USA) o EN 166 (EU)

Protezione della pelle

Manipolare con guanti. I guanti devono essere controllati prima di essere usati. Usare una tecnica adeguata per la rimozione dei guanti (senza toccare la superficie esterna del guanto) per evitare il contatto della pelle con questo prodotto. Smaltire i guanti contaminati dopo l'uso in accordo con la normativa vigente e le buone pratiche di laboratorio. Lavare e asciugare le mani.

I guanti di protezione selezionati devono soddisfare le esigenze della direttiva UE 89/686/CEE e gli standard EN 374 che ne derivano.

**Specifica dei
dispositivi
forniscono una
protezione idonea**

Limiti di Esposizione Professionale

Al fine di tutelare la salute del lavoratore, l'ACGIH (American Conference Governmental Industrial Hygienist) ha stabilito i **VALORI LIMITE DI SOGLIA (TLV)** – (Threshold Limit Value). I TLV indicano le concentrazioni atmosferiche di sostanze al di sotto delle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possono essere ripetutamente esposti senza andare incontro ad effetti nocivi.

TLV-TWA

(Time Weighted Average)

Conc. media ponderata nel tempo riferita ad una giornata lavorativa di 8h e per 40h settimanali (esposizione cronica). Può essere superata al max 4 volte in un giorno per brevi esposizioni.

TLV-STEL

(Short Term Exposure Limit)

Esposizione media ponderata, su un tempo max di 15 min, che non deve mai essere superata nella giornata lavorativa.

TLV-C

(Ceiling)

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

Esempio di una Scheda di Sicurezza

Proprietà chimico/fisiche (aspetto, stato fisico, odore, colore, pH, punto di infiammabilità, densità relativa, ...) necessarie per consentire l'adozione delle corrette misure di protezione e controllo.

SEZIONE 9: Proprietà fisiche e chimiche

9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

a) Aspetto	Stato fisico: liquido Colore: incolore
b) Odore	nessun dato disponibile
c) Soglia olfattiva	nessun dato disponibile
d) pH	nessun dato disponibile
e) Punto di fusione/punto di congelamento	Punto/intervallo di fusione: 5,5 °C - lit.
f) Punto di ebollizione iniziale e intervallo di ebollizione.	80 °C - lit.
g) Punto di infiammabilità.	-11,0 °C - vaso chiuso
h) Tasso di evaporazione	nessun dato disponibile
i) Infiammabilità (solidi, gas)	nessun dato disponibile
j) Infiammabilità superiore/inferiore o limiti di esplosività	Limite superiore di esplosività: 8 %(V) Limite inferiore di esplosività: 1,3 %(V)
k) Tensione di vapore	221,3 hPa a 37,7 °C 99,5 hPa a 20,0 °C
l) Densità di vapore	nessun dato disponibile
m) Densità relativa	0,874 g/cm ³ a 25 °C
n) Idrosolubilità	nessun dato disponibile
o) Coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua	nessun dato disponibile
p) Temperatura di autoaccensione	562,0 °C
q) Temperatura di decomposizione	nessun dato disponibile
r) Viscosità	nessun dato disponibile
s) Proprietà esplosive	nessun dato disponibile
t) Proprietà ossidanti	nessun dato disponibile

Esempio di una Scheda di Sicurezza

Effetti nocivi per la salute,
sulla base di ricerche
scientifiche.

Diverse vie di esposizione e
descrizione dei sintomi.

Effetti immediati, ritardati e
cronici per esposizioni a breve
e lungo termine (es. **effetti
cancerogeni, mutageni**)

SEZIONE 11: Informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta

DL50 Orale - ratto - 2.990 mg/kg

CL50 Inalazione - ratto - femmina - 4 h - 44.700 mg/m³

DL50 Dermico - su coniglio - 8.263 mg/kg

Corrosione/irritazione cutanea

Pelle - su coniglio

Risultato: Irritante per la pelle

Lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi

Occhi - su coniglio

Risultato: Irritante per gli occhi

Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

nessun dato disponibile

Mutagenicità delle cellule germinali

Prove di laboratorio hanno rivelato effetti mutageni.

I saggi in vivo hanno rivelato effetti mutagenici

umano

linfocita

scambio tra i cromatidi fratelli

topo

linfocita

mutazione nelle cellule somatiche dei mammiferi

topo

scambio tra i cromatidi fratelli

Esempio di una Scheda di Sicurezza



**Cancerogeno
certo per
l'uomo!**

Cancerogenicità

Cancerogenicità - umano - maschio - Inalazione

Oncogenia: cancerogeno secondo RTECS Leucemia Sangue: trombocitopenia

Cancerogenicità - ratto - Orale

Oncogenia: cancerogeno secondo RTECS Sistema endocrino: tumori Leucemia

Il presente prodotto è oppure contiene un componente ritenuto cancerogeno secondo la sua classificazione IARC, OSHA, ACGIH, NTP o EPA.

Cancerogeno per l'uomo.

IARC: 1 - Gruppo 1: cancerogeno per l'uomo (Benzene)



Tossicità riproduttiva

Tossicità per la riproduzione - topo - intraperitoneale

Effetti sulla fertilità: mortalità pre-impianto (es. riduzione del numero di impianti per femmina; di impianti per corpo luteo). Effetti su embrione o feto: morte del feto

Tossicità per lo sviluppo - ratto - Inalazione

Effetti su embrione o feto: strutture di derivazione embrionale (placenta, cordone ombelicale) embrione o feto: fetotossicità (esclusa la morte; es., feto nano)

Tossicità per lo sviluppo - topo - Inalazione

Effetti su embrione o feto: alterazioni citologiche (incluso il materiale genetico di cellule somati Anomalie dello sviluppo: sistema ematopoietico e linfatico (inclusi milza e midollo)

Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola
nessun dato disponibile

Esposizione a cancerogeni e mutageni



Il D.Lgs. 81/2008 contiene prescrizioni specifiche e rigorose per la tutela dei lavoratori potenzialmente **esposti ad agenti cancerogeni e mutageni**, considerata la loro pericolosità per la salute umana: **Titolo IX, Capo II.**

Nel caso di sostanze cancerogene e mutagene non presentano livelli di esposizione al di sotto dei quali si possa ipotizzare l'assenza di effetti sulla salute.

Durante le esercitazioni didattiche gli studenti non possono manipolare sostanze cancerogene e mutagene (non sottoposti a sorveglianza sanitaria).

Esempio di una Scheda di Sicurezza

Effetti, comportamenti e trasformazioni nell'ambiente (in acqua e/o nel terreno).

Descrizione delle misure di sicurezza della manipolazione dei residui. Metodi idonei per lo smaltimento dei rifiuti, compresi gli imballaggi contaminati

CORSO di Formazione

R

SEZIONE 12: Informazioni ecologiche

12.1 Tossicità

Tossicità per i pesci	CL50 - Oncorhynchus mykiss (Trota iridea) - 5,90 mg/l - 96 h
	CL50 - Pimephales promelas (Cavedano americano) - 15,00 - 32,00 mg/l - 96 h
	CL50 - Lepomis macrochirus - 230,00 mg/l - 96 h
	NOEC - Pimephales promelas (Cavedano americano) - 10,2 mg/l - 7 d
	LOEC - Pimephales promelas (Cavedano americano) - 17,2 mg/l - 7 d
Tossicità per la daphnia e per altri invertebrati acquatici	CE50 - Daphnia magna (Pulce d'acqua grande) - 22,00 mg/l - 48 h
	CE50 - Daphnia magna (Pulce d'acqua grande) - 9,20 mg/l - 48 h
Tossicità per le alghe	CE50 - Pseudokirchneriella subcapitata (alghe cloroficee) - 29,00 mg/l - 72 h

SEZIONE 13: Considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto

Bruciare in un inceneritore per prodotti chimici dotato di sistema di postcombustione e di abbattitore. Esercitare tuttavia estrema cautela all'atto dell'accensione, poiché il presente prodotto è estremamente infiammabile. Conferire le soluzioni non riciclabili e le eccedenze ad una società di smaltimento rifiuti autorizzata.

Contenitori contaminati

Smaltire come prodotto inutilizzato.

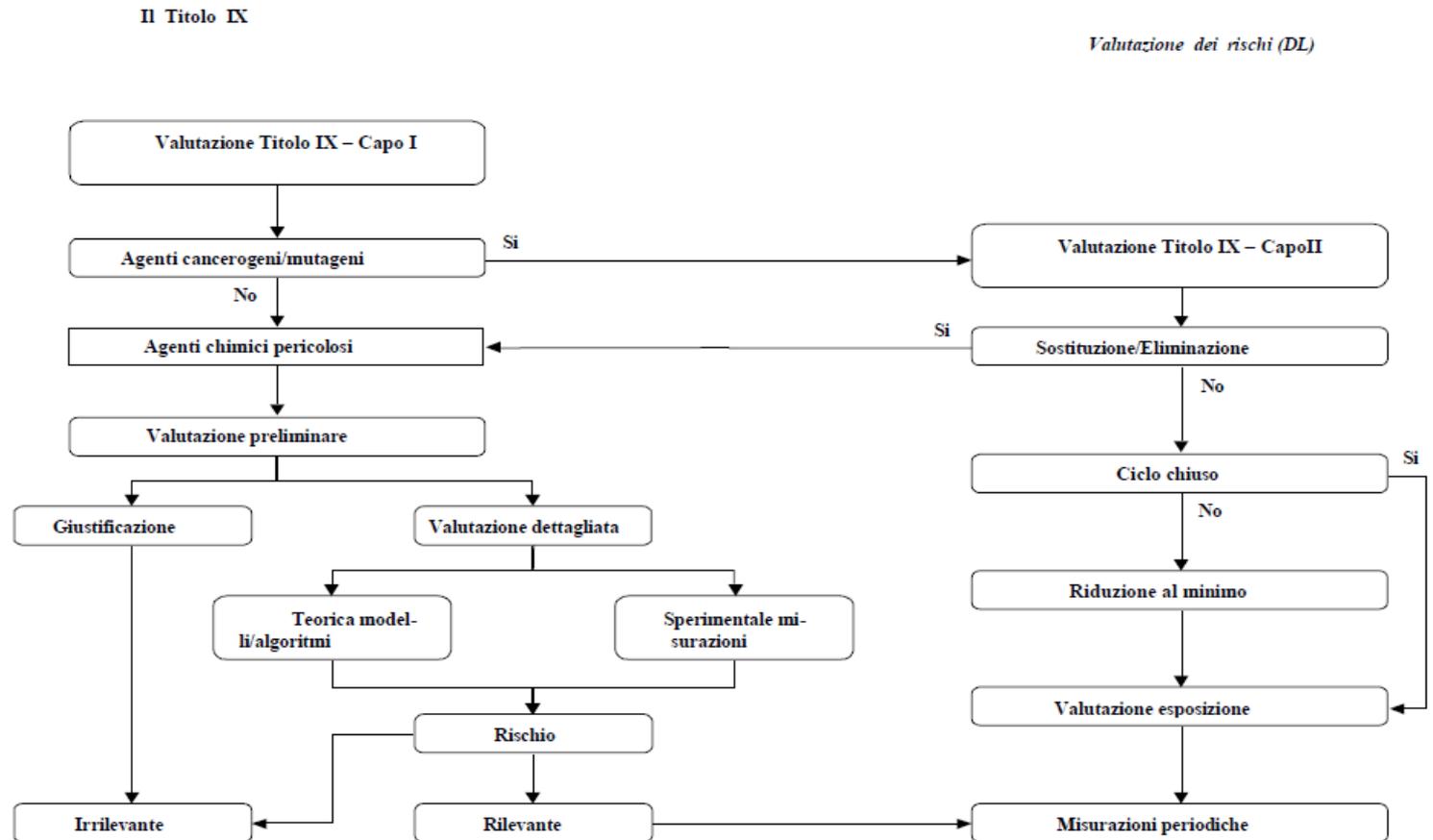
SEZIONE 14: Informazioni sul trasporto

Valutazione del Rischio

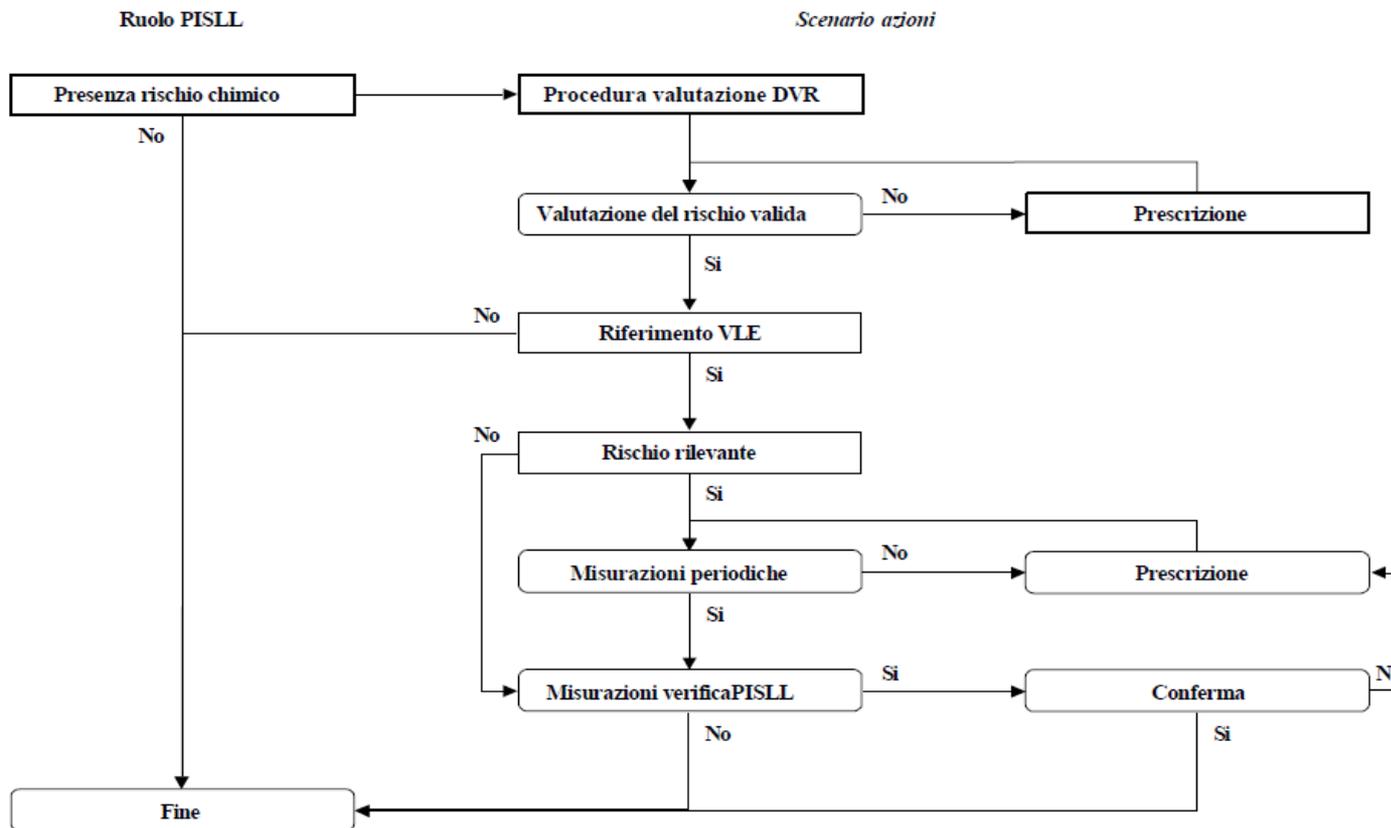
Il Rischio chimico è presente in vario modo in molti comparti lavorativi, pertanto la procedura è finalizzata a delineare criteri e metodi per rendere omogeneo il controllo del Titolo IX, capo I e II, del D.Lgs. n. 81/08 e ss.mm.ii. e migliorare le conoscenze:

- sulla tipologia e quantità degli agenti chimici utilizzati nei vari comparti lavorativi;
- sugli scenari di esposizione che possono indurre un assorbimento per via inalatoria, cutanea e digestiva non dietaria;
- sui livelli di esposizione agli agenti chimici pericolosi;
- sugli effetti sulla salute e sicurezza.

Valutazione del rischio



Metodologia di vigilanza



Criteri di valutazione del rischio

È necessario poi procedere alla valutazione dei rischi prendendo in considerazione, per ciascun agente chimico individuato, secondo quanto indicato al Capo I del Titolo IX del D.Lgs. n. 81/08 e ss.mm.ii.:

le proprietà pericolose;

le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate tramite la relativa scheda di sicurezza (SDS) nonché tramite banche dati e ricerche bibliografiche;

il livello, il modo e la durata della esposizione;

le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tale agente tenuto conto della quantità delle sostanze e delle miscele che lo contengono o lo possono generare;

la presenza nell'ambiente di lavoro di luoghi e impianti e/o situazioni di pericolo di cui all'Allegato IV punto 2 ("Presenza di agenti nocivi") e punto 3 ("Vasche, canalizzazioni, tubazioni");

i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici, quali quelli riportati negli Allegati XXXVIII e XXXIX del D.Lgs. n. 81/08 e ss.mm.ii., o altri riconosciuti a livello nazionale (es. TLV ACGIH);

gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;

le conclusioni tratte da azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Criteri di valutazione del rischio

La valutazione si può concludere con la semplice raccolta dati se il DL ritiene di poter includere nel DVR *“la giustificazione che la natura e l’entità dei rischi connessi con gli agenti chimici pericolosi rendono non necessaria un’ulteriore valutazione maggiormente dettagliata dei rischi”*, e, pertanto, ritiene di poter affermare che *“vi è solo un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori”*. Questo ha l’importante conseguenza di rendere non applicabili le disposizioni degli articoli 225, 226, 229 e 230.

La valutazione dettagliata dei rischi deve tener conto del tipo, delle quantità, delle modalità e frequenza di esposizione ad ogni agente chimico pericoloso presente sul luogo di lavoro.

La valutazione dettagliata può far uso di strumenti teorici di valutazione (algoritmi) o di metodi sperimentali (misurazioni) per la determinazione dei livelli di esposizione occupazionale (OEL). Qualora tra le sostanze chimiche siano presenti agenti cancerogeni, mutageni o reprotossici, il datore di lavoro deve eseguire misure di esposizione e relativamente a tali sostanze non è possibile classificare il rischio irrilevante.

Criteri di valutazione del rischio

La scelta della metodologia (algoritmi o misurazioni) compete al DL in quanto la valutazione dei rischi è un obbligo non delegabile, ed è, pertanto, sotto la sua responsabilità.

Qualora il datore di lavoro si avvalga di misurazioni è necessario che i dati siano corredate di

informazioni riguardanti le metodologie di campionamento e analisi, comprensive dei parametri di attendibilità analitica (limite di quantificazione, precisione, accuratezza, incertezza), così come previsto dalla norma UNI EN 482:2021 *“Esposizione nei luoghi di lavoro - Procedure per la determinazione della concentrazione degli agenti chimici - Requisiti prestazionali di base”*, anch'essa norma tecnica di riferimento del D.Lgs. n. 81/08 e ss.mm.ii..

Criteria di valutazione del rischio

Al termine della valutazione dettagliata il DL afferma e sottoscrive nel DVR se ritiene che vi sia solo un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori, oppure se ritiene che sia presente un rischio rilevante. Nel primo caso sarà sufficiente l'applicazione delle misure di cui all'articolo 224 e 227, nel secondo caso si applicheranno anche le disposizioni degli articoli 225, 226, 229 e 230.

Valutazione dei rischi per la sicurezza

Il Titolo IX del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. richiede che venga effettuata anche la valutazione dei rischi per la sicurezza derivante da agenti chimici pericolosi, al termine della quale il rischio deve essere classificato basso o alto per la sicurezza.

Le considerazioni e i dati raccolti consentono di individuare la presenza di eventuali rischi per la sicurezza, come riportato nella seguente tabella:

Rischio	Adempimenti
Incidenti rilevanti	D.Lgs. n. 105/2015
Atmosfere esplosive (Atex)	Titolo XI D.Lgs. n. 81/2008
Incendio	D.M. 3 settembre 2021
Infortuni (rilascio, manipolazione, immagazzinamento, stabilità e reattività)	SDS (sezioni 6, 7, 10)

In presenza dei rischi sopra elencati il DL deve provvedere agli adempimenti conseguenti e riportare nel DVR la relativa valutazione dei rischi.

Se nessuno dei suddetti rischi è presente il DL conclude la valutazione di cui al Titolo IX del D.Lgs. n. 81/08 sottoscrivendo che la classificazione di rischio è "basso" per la sicurezza.

Strategia di misurazione

La norma UNI EN 689:2019 fornisce la strategia di misurazione per comparare l'esposizione per inalazione dei lavoratori con i valori limite di esposizione professionale (VLEP).

La stessa norma fornisce la strategia per superare il problema della variabilità e per poter utilizzare un numero relativamente piccolo di misurazioni per dimostrare con un elevato grado di affidabilità che è improbabile che i lavoratori siano esposti a concentrazioni maggiori dei VLEP.

La valutazione dell'esposizione professionale ad agenti chimici sulla base di campioni di aria richiede lo sviluppo di una strategia che include diverse fasi.

La valutazione iniziale dell'esposizione sul posto di lavoro comprende:

- caratterizzazione di base dei luoghi di lavoro;
- costituzione di gruppi di esposizione simili (SEG);
- selezione di un procedimento di misurazione adeguato.

Strategia di campionamento

La strategia di campionamento comprende la costituzione dei SEG e la definizione delle procedure di misurazione:
esecuzione della misura dell'esposizione;
validazione dei risultati delle misurazioni delle esposizioni e dei SEG;
confronto dei risultati con i VLEP;
comunicazione dei risultati.

Strategia di campionamento

Se la valutazione iniziale dell'esposizione sul posto di lavoro indica il mancato rispetto dei valori limite per alcuni SEG, è necessario attuare le misurazioni e condurre una nuova valutazione iniziale dell'esposizione sul posto di lavoro. Dopo la valutazione iniziale dell'esposizione sul luogo di lavoro, sono effettuate rivalutazioni periodiche. Quando sul luogo di lavoro avvengono cambiamenti significativi che possono influire sulle condizioni di esposizione, il valutatore decide se è necessario eseguire una nuova valutazione iniziale dell'esposizione

Confronto con i VLEP: test preliminare

Devono essere rispettati alcuni requisiti:

- la concentrazione media del turno è rappresentativa dell'esposizione professionale ponderata nelle otto ore;
- i picchi di esposizione vanno verificati rispetto ad eventuali limiti a breve termine;
- le condizioni operative e di processo nel posto di lavoro si ripetono regolarmente come nelle condizioni di misura;
- le condizioni di esposizione non cambiano da un turno all'altro e nel lungo periodo;
- condizioni di esercizio differenti (pulizia, manutenzione) vanno valutate separatamente.

Misurazioni periodiche: intervalli tra i campionamenti

Una volta stabilito, nel DVR, che il rischio di esposizione agli agenti chimici pericolosi individuati è stato valutato “rilevante” e che, secondo i criteri di cui sopra, sono necessarie misurazioni periodiche di autocontrollo, queste dovranno essere tanto più frequenti quanto più la concentrazione rilevata si avvicina al valore limite, nel rispetto dell’Appendice I della UNI EN 689:2019.

Le misurazioni devono essere rappresentative dell’esposizione nelle condizioni di lavoro. Il programma di autocontrollo può dunque essere suscettibile di motivate variazioni.

In caso di superamento del VLEP ne deve essere identificata la causa e devono essere immediatamente messi in atto e documentati gli opportuni provvedimenti previsti dal D.Lgs.n. 81/08 e ss.mm.ii.

Monitoraggio biologico

In base al D.Lgs. n. 81/08 e ss.mm.ii. il monitoraggio biologico “è obbligatorio per i lavoratori esposti agli agenti per i quali è stato fissato un valore limite biologico”. Questo restringe l’obbligo ad un numero limitato di agenti chimici pericolosi per i quali è stata ufficialmente riconosciuta l’esistenza di una correlazione tra l’esposizione ambientale e la determinazione, in un reperto biologico del lavoratore esposto, dell’agente tal quale o di un suo metabolita. I valori limite biologici sono riportati dal D.Lgs. n. 81/08 nell’Allegato XXXIX. Per quei valori limite biologici che non sono presenti nell’Allegato XXXIX, è opportuno ricorrere ai valori pubblicati da altri enti e associazioni (ad es. BEI dell’ACGIH, BAT del DFG, ecc.), tenendo ben presente il significato degli stessi.

Registro degli esposti

I Lavoratori per i quali la Valutazione del rischio ha evidenziato un rischio per la salute dovuto all'esposizione ad agenti/lavorazioni classificati come cancerogeni, mutageni e reprotossici dovranno essere iscritti in un registro, in cui viene riportato, per ciascuno di essi, l'attività svolta, l'agente cancerogeno o mutageno o la sostanza reprotossica utilizzata e, ove noto, il valore dell'esposizione a tale agente (*art 243 del D.lgs. n. 81/08*). Tale Registro è istituito dal Datore di Lavoro e sarà aggiornato in collaborazione con il Medico Competente.

