

# Rischio chimico

**RISCHIO/ RISCHIO CHIMICO  
CONCETTI GENERALI**

**NORMATIVA**

**PERICOLO**

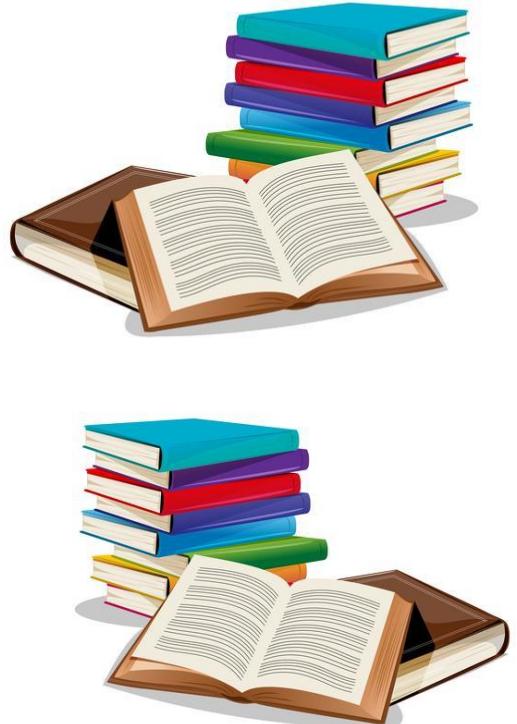
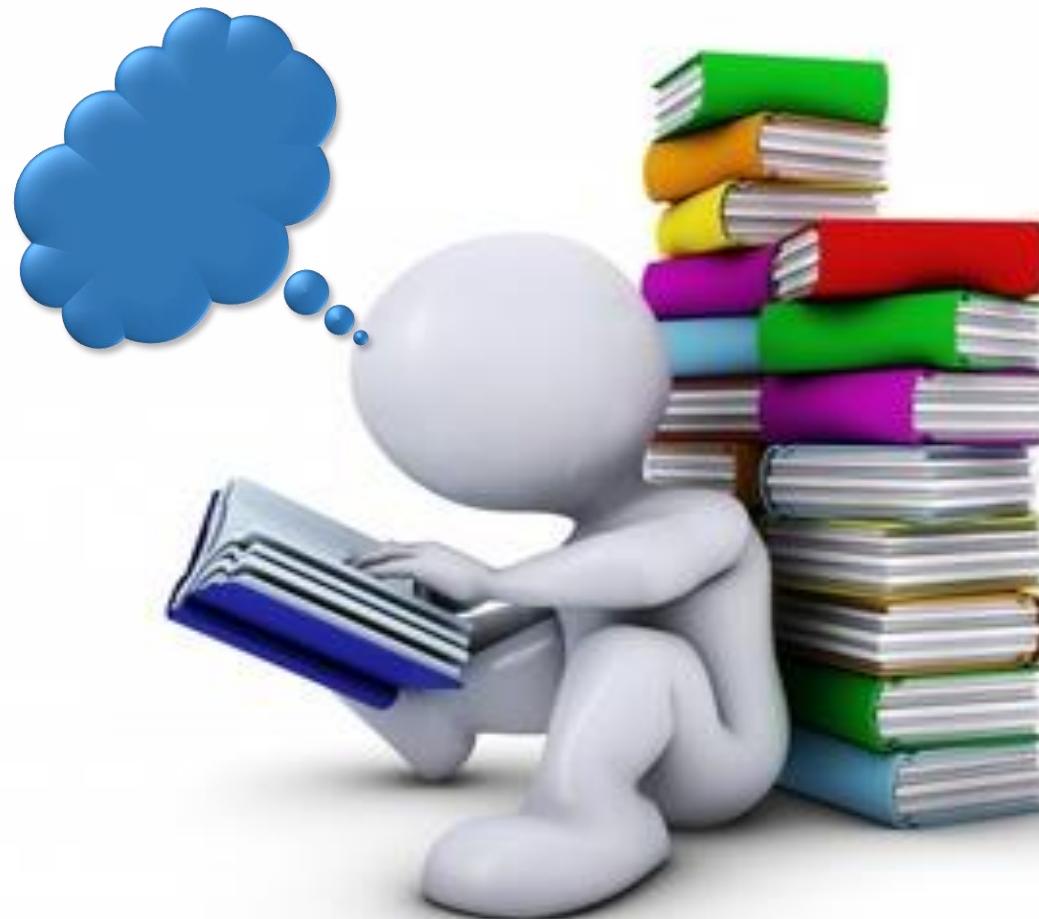
**ESPOSIZIONE**

**VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO**

DOTT. CHIMICO MASSIMO FARNE'  
[massimo.farne@chimici.it](mailto:massimo.farne@chimici.it)

# RISCHIO/ RISCHIO CHIMICO

## CONCETTI GENERALI



# Analizziamo il concetto di **RISCHIO**

## PERCHE' PARLARE DI **RISCHIO CHIMICO**

### FATTORI di RISCHIO

- Incendi
- Esplosioni
- Sversamenti
- Esposizione inalatorie
- Esposizione per contatto



# Analizziamo il concetto di **RISCHIO**

**Grandezza probabilistica non deterministica**

**DANNO**

M<sub>d</sub>

Entita' della conseguenza negativa  
dell'evento

**FREQUENZA**

P<sub>f</sub>

**Combinazione dei due aspetti**

Probabilità che l'evento si  
manifesti

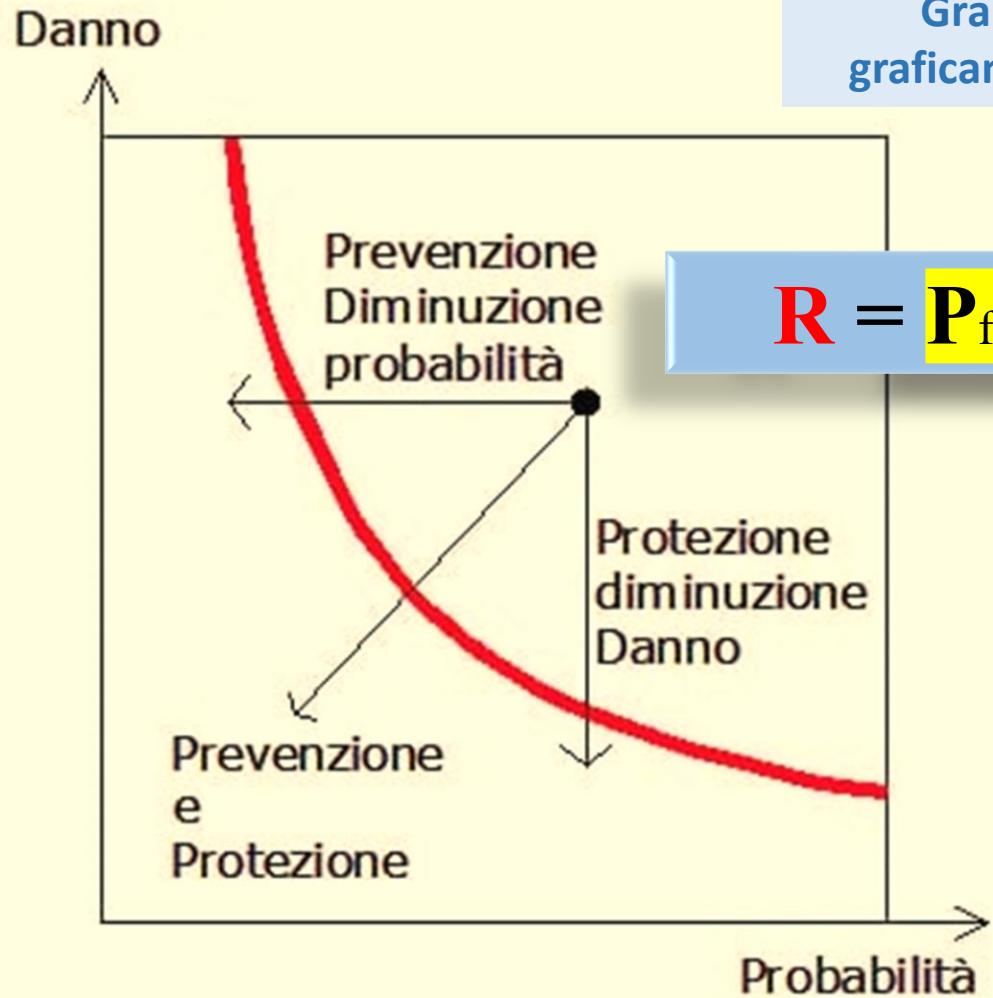


**RISCHIO**

$$R = P_f \times M_d$$

La **valutazione del rischio**, determinando le priorità di gestione degli interventi, rappresenta il processo che permette di identificare sostanze, attrezzature, situazioni, modalità di operare ecc.., che potrebbero arrecare danni ai lavoratori e di prendere i necessari provvedimenti per salvaguardarne la salute.

# Analizziamo il concetto di RISCHIO



Grandezza che possiamo renderla  
graficamente tramite sistema cartesiano

$$R = P_f \times M_d$$

Rappresentazione  
grafica della  
funzione RISCHIO

Mediante Prevenzione  
e Protezione posso  
modificare il valore di  
**R**

# Analizziamo il concetto di RISCHIO

Grandezza che possiamo renderla  
graficamente tramite matrice 4x4

## MATRICE DEL RISCHIO

PROBABILITÀ ↑	GRAVITÀ →			
ALTAMENTE PROBABILE (4)	4	8	12	16
PROBABILE (3)	3	6	9	12
POCO PROBABILE (2)	2	4	6	8
IMPROBABILE (1)	1	2	3	4
GRAVITÀ →	LIEVE (1)	MEDIO (2)	GRAVE (3)	GRAVISSIMO (3)

Rappresentazione  
grafica della  
funzione RISCHIO

Mediante livelli di  
probabilità  
e  
livelli di gravità  
ottengo il livello di  
**R**

# Analizziamo il concetto di **RISCHIO CHIMICO**

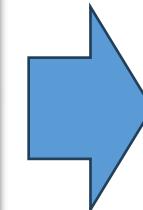
**PERICOLO**  
**P**

Proprietà intrinseca di un agente chimico, sostanza, miscela di produrre effetti nocivi tossici sull'uomo o sull'ambiente

**Combinazione dei due aspetti**

**ESPOSIZIONE**  
**Exp**

Livello di esposizione correlato alla dose durata frequenza



**RISCHIO**  
**CHIMICO**  
**(probabilità)**

$$R = P \times Exp$$

Il pericolo esiste anche quando non ci sono i presupposti per l'accadimento dell'evento dannoso.

# Analizziamo il concetto di **RISCHIO CHIMICO**

Pericolo

$$R = P \times E_{\text{xp}}$$

Esposizione

Definizione rischio dal Dlgs n.81/ 2008 art.2

La probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione dell'agente chimico pericoloso nell'ambiente di lavoro

Rischio sicurezza

Rischio salute

# **Analizziamo il concetto di RISCHIO CHIMICO**

E' esprimibile dal punto di vista matematico con una **funzione di probabilità f del pericolo** (sostanza- miscela- agente) e **dell' esposizione** (il contatto- l'utilizzo-frequenza-durata )

$$R=f(P \cdot E_{xp})$$

## **QUALI RISCHI**

**rischi per la sicurezza, legati ai pericoli fisici degli agenti chimici** (Regolamento CE n. 1272/2008 – CLP)

**rischi per la salute, legati ai pericoli per la salute umana**

(Regolamento CE n. 1272/2008 – CLP)

**rischi per l'ambiente, legati agli effetti esercitati da una sostanza o miscela una volta immessa nell'ambiente**

# Normativa RISCHIO / PERICOLO

$$R = P \times Exp$$

**Metodologia applicabile a vari settori nei quali il chimico ha competenze in merito**

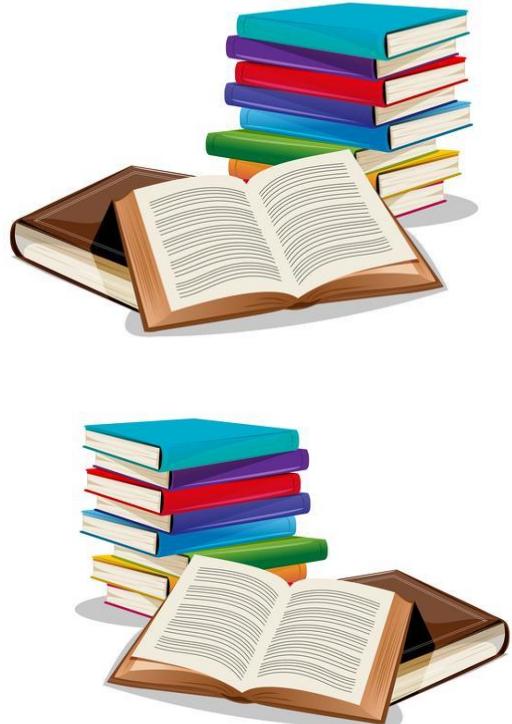
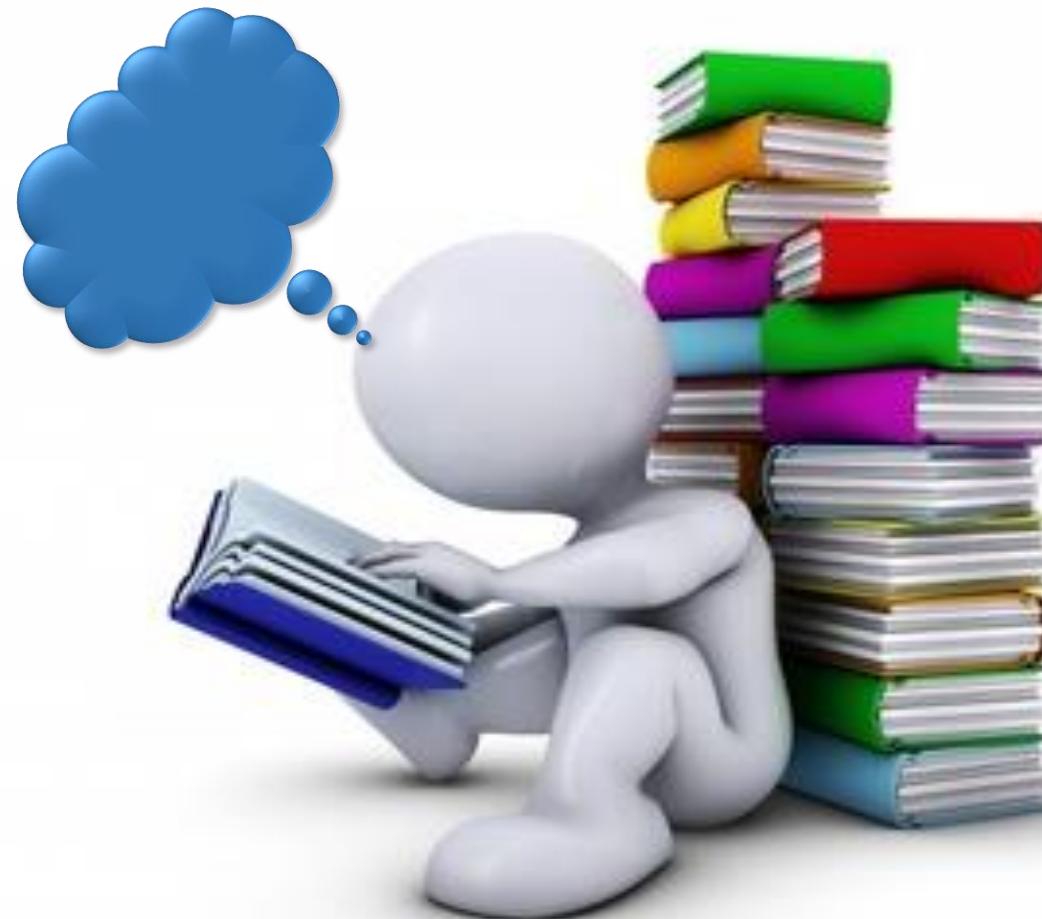
**D.Lgs.81/2008.** Testo unico sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro. Deve essere valutato il rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori in relazione a tutti i possibili **rischi presenti sul luogo di lavoro** ( chimico, fisico elettrico, meccanico .....) )

**D.Lgs.152/2006.** Testo unico ambientale. Caratterizzazione di un sito contaminato, e in relazione ai possibili interventi di messa in sicurezza, bonifica e risanamento, è prevista l'analisi di rischio per la **definizione delle CSR**, concentrazioni soglia di rischio(valori limite sito specifici per specifico contaminante).

**D.Lgs.18/2023.** Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualita' delle acque destinate al consumo umano. Approccio alla sicurezza dell'acqua basato sulla valutazione del **rischio con riferimento all'intera filiera** (captazione, distribuzione, trattamenti, .....) ).

**Inoltre con ISO 9001** il concetto di valutazione del rischio risk assessment viene applicato ai processi produttivi aziendali in modo esteso, analizzando tutto ciò che può ridurre l'efficienza e la continuità della stessa.

# NORMATIVA



# Normativa

## RISCHIO / PERICOLO UNIONE EUROPEA

Le direttive UE cardine per la protezione della salute e sicurezza dei lavoratori dal **rischio** di esposizione a sostanze pericolose sono: la direttiva «agenti chimici» e la direttiva «agenti cancerogeni, mutageni e reprotoxici»



# Normativa

## RISCHIO / PERICOLO D.lgs. n.81/2008.

SINTESI SCHEMATICA DEI TITOLI	
TITOLO I PRINCIPI COMUNI	TITOLO VIII AGENTI FISICI
TITOLO II LUOGHI DI LAVORO	TITOLO IX SOSTANZE PERICOLOSE
TITOLO III USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	TITOLO X ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI
TITOLO IV CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI	TITOLO X-BIS PROTEZIONE DALLE FERITE DA TAGLIO E DA PUNTA NEL SETTORE OSPEDALIERO E SANITARIO
TITOLO V SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO	TITOLO XI PROTEZIONE DA ATMOSFERE ESPLOSIVE
TITOLO VI MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	TITOLO XII DISPOSIZIONI IN MATERIA PENALE E DI PROCEDURA PENALE
TITOLO VII ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI	TITOLO XIII NORME TRANSITORIE E FINALI

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

note: Entrata in vigore del decreto: 15-5-2008. Le disposizioni di cui agli artt. 17, comma 1, lettera a), e 28, nonchè le altre disposizioni in tema di valutazione dei rischi che ad esse rinviano, ivi comprese le relative disposizioni sanzionatorie, previste dal presente decreto, diventano efficaci decorsi novanta giorni dalla data di pubblicazione del presente decreto nella Gazzetta Ufficiale; fino a tale data continuano a trovare applicazione le disposizioni previgenti. Le disposizioni di cui al titolo VIII, capo IV entrano in vigore alla data fissata dal primo comma dell'articolo 13, paragrafo 1, della direttiva 2004/40/CE; le disposizioni di cui al capo V del medesimo titolo VIII entrano in vigore il 26 aprile 2010. (*Ultimo aggiornamento all'atto pubblicato il 09/08/2025*)

(GU n.101 del 30-04-2008 - Suppl. Ordinario n. 108)

[visualizza atto intero](#)

### TITOLO I - PRINCIPI COMUNI

#### CAPO I - DISPOSIZIONI GENERALI

##### Articolo 1 - Finalità

1. Le disposizioni contenute nel presente decreto legislativo costituiscono attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123([N](#)), per il riassetto e la riforma delle norme vigenti in materia **di salute e sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori nei luoghi di lavoro**, mediante il riordino e il coordinamento delle medesime in un unico testo normativo.....

##### Articolo 15 - Misure generali di tutela

- Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:
  - a) la valutazione di tutti i rischi per la salute e sicurezza;**.....

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### SINTESI SCHEMATICA DEI TITOLI

TITOLO I PRINCIPI COMUNI	TITOLO VIII AGENTI FISICI
TITOLO II LUOGHI DI LAVORO	<b>TITOLO IX SOSTANZE PERICOLOSE</b>
TITOLO III USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	TITOLO X ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI
TITOLO IV CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI	TITOLO X-BIS PROTEZIONE DALLE FERITE DA TAGLIO E DA PUNTA NEL SETTORE OSPEDALIERO E SANITARIO
TITOLO V SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO	TITOLO XI PROTEZIONE DA ATMOSFERE ESPLOSIVE
TITOLO VI MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	TITOLO XII DISPOSIZIONI IN MATERIA PENALE E DI PROCEDURA PENALE
TITOLO VII ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI	TITOLO XIII NORME TRANSITORIE E FINALI

### TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE

## TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE

### CAPO I - PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

#### LETTERE CIRCOLARI

[Lettera circolare del 30/06/2011 prot. 15/VI/00148771 - Oggetto: Prime indicazioni esplicative in merito alle implicazioni del Regolamento \(CE\) n. 1907/2006 \(Registration Evaluation Authorisation Restriction of Chemicals REACH\), del Regolamento \(CE\) n. 1272/2008 \(Classification Labelling Packaging - CLP\) e del Regolamento \(UE\) n. 453/2010 \(recante modifiche dell'Allegato II del Regolamento CE 1907/2006 e concernente le disposizioni sulle schede di dati di sicurezza\), nell'ambito della normativa vigente in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro \(Titolo IX del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., Capo I "Protezione da Agenti Chimici" e Capo II "Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni"\)](#)

#### DOCUMENTI TECNICI DELLA COMMISSIONE CONSULTIVA PERMANENTE PER LA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO (art. 6)

[LINK ESTERNO: Criteri e strumenti per la valutazione e gestione del rischio chimico negli ambienti di lavoro ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. \(Titolo IX, Capo I "Protezione da Agenti Chimici" e Capo II "Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni"\), alla luce delle ricadute del Regolamento \(CE\) n. 1907/2006 \(Registration Evaluation Authorisation Restriction of Chemicals - REACH\), del Regolamento \(CE\) n. 1272/2008 \(Classification Labelling Packaging - CLP\) e del Regolamento \(UE\) n. 453/2010 \(recante modifiche all'Allegato II del Regolamento CE 1907/2006 e concernente le disposizioni sulle schede di dati di sicurezza\). Approvato nella seduta del 28 novembre 2012.](#)

[LINK ESTERNO: "Articoli pirotecnici. Impianti di produzione e deposito." Approvato nella seduta del 20/06/2013.](#)

#### Articolo 221 - Campo di applicazione

- Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81  
Testo coordinato con il D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106

TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)  
(Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### TITOLO IX SOSTANZE PERICOLOSE

#### CAPO I PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

#### CAPO II PROTEZIONE DA AGENTI CANCEROGENI, MUTAGENI O DA SOSTANZE TOSSICHE PER LA RIPRODUZIONE

#### CAPO III PROTEZIONE DAI RISCHI CONNESSI ALL'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO

#### CAPO IV SANZIONI

**1. Il presente capo** determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.

**2. Il presente capo** si applica a tutte le attività nelle quali i lavoratori sono o possono essere esposti ad agenti cancerogeni, mutageni o a sostanze tossiche per la riproduzione a causa della loro attività lavorativa.

**3. Il presente capo** applica a tutte le rimanenti attività lavorative che possono comportare, per i lavoratori, un'esposizione ad amianto, quali manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate

#### ALLEGATO XXXVIII

SOSTANZE PERICOLOSE - VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

#### ALLEGATO XXXIX

SOSTANZE PERICOLOSE - VALORI LIMITE BIOLOGICI OBBLIGATORI E PROCEDURE DI SORVEGLIANZA SANITARIA

#### ALLEGATO XL

SOSTANZE PERICOLOSE - DIVIETI

#### ALLEGATO XLI

SOSTANZE PERICOLOSE - METODICHE STANDARDIZZATE DI MISURAZIONE DEGLI AGENTI

#### ALLEGATO XLII

SOSTANZE PERICOLOSE - ELENCO DI SOSTANZE, MISCELE E PROCESSI

#### ALLEGATO XLIII

SOSTANZE PERICOLOSE - VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

Articolo 221 – Campo di applicazione

Articolo 222 – Definizioni

Articolo 223 – Valutazioni dei rischi

Articolo 224 – Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi

Articolo 225 – Misure specifiche di protezione e di prevenzione

Articolo 226 – Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze

Articolo 227 – Informazioni e formazione per i lavoratori

Articolo 228 – Divieti

Articolo 229 – Sorveglianza sanitaria

Articolo 230 – Cartelle sanitarie e di rischio

Articolo 231 – Consultazione e partecipazione dei lavoratori

Articolo 232 – Adeguamenti normativi

### CAPO I

**Sezione I - Disposizioni generali**

Articolo 246 - Campo di applicazione

Articolo 247 – Definizioni

**Sezione II - Obblighi del datore di lavoro**

Articolo 248 -Individuazione della presenza di amianto

Articolo 249 -Valutazione del rischio

Articolo 250 -Notifica

Articolo 251 -Misure di prevenzione e protezione

Articolo 252 -Misure igieniche

Articolo 253 -Controllo dell'esposizione

Articolo 254 -Valore limite

Articolo 255 -Operazioni lavorative particolari

Articolo 256 -Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto

Articolo 257 -Informazione dei lavoratori

Articolo 258 -Formazione dei lavoratori

Articolo 259- Sorveglianza sanitaria

Articolo 260 -Registro di esposizione e cartelle sanitarie e di rischio

Articolo 261 -Mesoteliomi

### CAPO III

*Sezione I - Disposizioni generali*

Articolo 233 - Campo di applicazione

Articolo 234 - Definizioni

*Sezione II- Obblighi del datore di lavoro*

Articolo 235 - Sostituzione e riduzione

Articolo 236 - Valutazione del rischio

Articolo 237 - Misure tecniche, organizzative, procedurali

Articolo 238 - Misure tecniche

Articolo 239 - Informazione e formazione

Articolo 240 - Esposizione non prevedibile

Articolo 241 - Operazioni lavorative particolari

*Sezione III - Sorveglianza sanitaria*

Articolo 242 - Accertamenti sanitari e norme preventive e protettive specifiche

Articolo 243 - Registro di esposizione e cartelle sanitarie

Articolo 244 - Registrazione dei tumori

Articolo 245 - Adeguamenti normativi

### CAPO II



**Articolo 244**

**Registrazione dei tumori e degli effetti nocivi sulla funzione sessuale e sulla fertilità**



Una novità dettata dalla direttiva (UE) 2022/431 introduce con gli agenti cancerogeni e mutageni in capo II, le sostanze tossiche per la riproduzione.

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO



**SOSTANZE**

**REGOLAMENTO  
REACH**

*Articolo 3 Definizioni*

**MISCELE**

### ANALIZZIAMO ALCUNE DEFINIZIONI

un elemento chimico e i suoi composti, allo stato naturale o ottenuti per mezzo di un procedimento di fabbricazione, compresi gli additivi necessari a mantenerne la stabilità e le impurità identificate derivanti dal procedimento utilizzato, ma esclusi i solventi che possono essere separati senza compromettere la stabilità della sostanza o modificarne la composizione.

miscela o soluzione composta di **due o più sostanze** (nota: “miscela” (**regolamento CLP**) e “preparato” (**regolamento REACH**) sono sinonimi). Il capitolo 1.2 del GHS dell’ONU include tuttavia la frase “in cui non reagiscono” al termine di una definizione altrimenti identica

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### AGENTI CHIMICI

#### TITOLO IX SOSTANZE PERICOLOSE

##### CAPO I PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

###### *Articolo 222 - Definizioni*

### AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

Tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;

- 1) agenti chimici che soddisfano i criteri di classificazione come pericolosi in una delle classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute di cui al Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, indipendentemente dal fatto che tali agenti chimici siano classificati nell'ambito di tale regolamento
- 3) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi ai sensi del CLP ... comportano un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale di cui all'*Allegato XXXVIII*

*TU Dlgs 81/2008;*

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### ►B REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2008

relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006

(Testo rilevante ai fini del SEE)

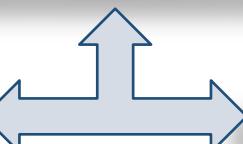
(GU L 353 del 31.12.2008, pag. 1)



### ALLEGATO I

#### DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CLASSIFICAZIONE E ALL'ETICHETTATURA DELLE SOSTANZE E DELLE MISCELE PERICOLOSE

Il presente allegato enuncia i criteri per la classificazione delle sostanze e delle miscele nelle classi di pericolo e nelle loro differenziazioni e fissa disposizioni aggiuntive sulle modalità di applicazione di tali criteri.



PARTE 2: PERICOLI FISICI

PARTE 3: PERICOLI PER LA SALUTE



# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### ALLEGATO XXXVIII<sup>28</sup>

#### VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

di cui al titolo IX, capo I

**(1) EINECS:**

Inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti a carattere commerciale.

**(2) CAS:** Chemical Abstract Service Registry Number (Número del registro del Chemical Abstract Service).

EINECS <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	NOME DELL'AGENTE CHIMICO	VALORE LIMITE				Notazione <sup>(3)</sup>
			8 ore <sup>(4)</sup>		Breve termine <sup>(5)</sup>		
			mg/m <sup>3</sup> <sup>(6)</sup>	ppm <sup>(7)</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>(6)</sup>	ppm <sup>(7)</sup>	
252-104-2	34590-94-8	(2-metossimetiletossi)-propanolo	308	50	-	-	Cute
208-34-8	526-73-8	1-2-3-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
204-428-0	120-82-1	1-2-4-Triclorobenzene	15,1	2	37,8	5	Cute
202-436-9	95-63-6	1-2-4-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
204-661-8	123-91-1	1-4 Diossano	73	20	-	-	Cute
203-400-5	106-46-7	1,4-Diclorobenzene p-Diclorobenzene	12	2	60	10	Cute
203-961-6	112-34-5	2-(2-Butossietossi)etanolo	67,5	10	101,2	15	-
203-906-6	111-77-3	2-(2-Metossietossi)etanolo	50,1	10	-	-	Cute
205-483-3	141-43-5	2-Amminoetanolo	2,5	1	7,6	3	Cute
203-933-3	112-07-2	2-Butossietilacetato	133	20	333	50	Cute
203-234-3	104-76-7	2-etilesan-1-olo	5,4	1	-	-	-
203-603-9	108-65-6	2-Metossi-1-metiletilacetato	275	50	550	100	Cute
203-403-1	106-49-0	4- amminotoluene	4,46	1	8,92	2	Cute
208-793-7	541-85-5	5-Metilepatano-3-one	53	10	107	20	-
203-737-8	110-12-3	5-metilesan-2-one	95	20	-	-	-
210-946-8	626-38-0	1-metilbutil acetato	270	50	540	100	-
	620-11-1	Acetato di 3-amile	270	50	540	100	-
205-500-4	141-78-6	Acetato di etile	734	200	1468	400	-
204-662-3	123-92-2	Isopentil acetato	270	50	540	100	-
203-745-1	110-19-0	Acetato di isobutile	241	50	723	150	-
204-658-1	123-86-4	Acetati di n-butille	241	50	723	150	-
211-047-3	628-63-7	Acetato di pentile	270	50	540	100	-
809-420-6	625-16-1	Tert amilacetato	270	50	540	100	-
203-300-1	105-46-4	Acetato di sec-butile	241	50	723	150	-
203-545-4	108-05-4	Acetato di vinile	17,6	5	35,2	10	-

**(3)** Notazione cutanea identifica la possibilità di un **assorbimento significativo attraverso la pelle**.

**(4)** Misurato o calcolato in relazione ad un periodo di riferimento di otto ore, come media ponderata.

**(5)** Un valore limite al di sopra del quale l'esposizione non deve avvenire e si riferisce ad un periodo di 15 minuti, salvo indicazione contraria.

**(6)** mg/m<sup>3</sup>: milligrammi per metro cubo di aria a 20 °C e 101,3 kPa.

**(7)** ppm: parti per milione nell'aria (ml/m<sup>3</sup>).

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

AGENTI CHIMICI  
PERICOLOSI

ASPETTI SANITARI



### Articolo 229 - Sorveglianza sanitaria

1. Fatto salvo quanto previsto dall'[articolo 224, comma 2](#), sono sottoposti alla **sorveglianza sanitaria** di cui all'[articolo 41](#) i lavoratori esposti agli agenti chimici pericolosi per la salute che rispondono ai criteri per la classificazione di cui al [Regolamento \(CE\) n. 1272/2008](#) del Parlamento europeo e del Consiglio, e successive modificazioni ed integrazioni, come tossici acuti, corrosivi, irritanti, sensibilizzanti, tossici specifici per organo bersaglio, tossici in caso di aspirazione, cancerogeni di categoria 2, mutageni di categoria 2 e tossici per la riproduzione di categoria 2 o con effetti sull'allattamento

### Articolo 230 - Cartelle sanitarie e di rischio

1. Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori di cui all'[articolo 229](#) istituisce ed **aggiorna la cartella sanitaria** secondo quanto previsto dall'[articolo 25, comma 1, lettera c\)](#), e fornisce al lavoratore interessato tutte le informazioni previste dalle [lettere g\) ed h\)](#) del [comma 1 del medesimo articolo](#). Nella cartella di rischio sono, tra l'altro, indicati i livelli di esposizione professionale individuali forniti dal Servizio di prevenzione e protezione.

2. Su richiesta, è fornita agli organi di vigilanza copia dei documenti di cui al [comma 1](#).

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### AGENTI CANCEROGENI

#### TITOLO IX SOSTANZE PERICOLOSE

CAPO II  
PROTEZIONE DA AGENTI  
CANCEROGENI, MUTAGENI  
O DA SOSTANZE  
TOSSICHE PER LA RIPRODUZIONE

#### Articolo 234 - Definizioni

### AGENTI MUTAGENI

1) una sostanza o miscela che corrisponde ai criteri di classificazione come sostanza cancerogena di **categoria 1 A o 1 B** di cui all'**allegato I** del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio; 2) **una sostanza, miscela** o procedimento menzionati **all'allegato XLII** del d.lgs. 81/08, nonché' sostanza o miscela liberate nel corso di un processo e menzionate nello stesso allegato; 3) **una sostanza, un preparato o un processo** di cui all'**allegato XLII**, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall'**allegato XLII**.

1) una sostanza o miscela corrispondente ai criteri di classificazione come agente mutagено di cellule germinali di **categoria 1 A o 1 B** di cui all'**allegato I** del regolamento (CE) n. 1272/2008

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81  
Testo coordinato con il D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106

### TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.  
(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)  
(Decreto Integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)



### ALLEGATO XLII

#### ELENCO DI SOSTANZE, MISCELE E PROCESSI<sup>37</sup>

1. Produzione di auramina con il metodo Michler.
2. I lavori che espongono agli idrocarburi policiclici aromatici presenti nella fuliggine, nel catrame o nella pece di carbone.
3. Lavori che espongono alle polveri, fumi e nebbie prodotti durante il raffinamento del nichel a temperature elevate.
4. Processo agli acidi forti nella fabbricazione di alcool isopropilico.
5. Il lavoro comportante l'esposizione a polveri di legno duro.
6. Lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile, generata da un procedimento di lavorazione.
7. Lavori comportanti penetrazione cutanea degli oli minerali precedentemente usati nei motori a combustione interna per lubrificare e raffreddare le parti mobili all'interno del motore;
8. Lavori comportanti l'esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel.)

*Richiami all'Allegato XLII:*

- Art. 234, co. 1, lett. a), num. 2) - Art. 236, co. 4, lett. a) - Art. 245, co. 2, lett. a)

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

*Tabella 3.6.1*

### Categorie di pericolo per le sostanze cancerogene



Categorie	Criteri
CATEGORIA 1:	<p>Sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte</p> <p>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:</p>
Categoria 1A:	<p>categoria 1 A può avvenire ove ne siano noti effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi sull'uomo, oppure di</p>
Categoria 1B:	<p>Categoria 1B per le sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo, prevalentemente sulla base di studi su animali.</p>

*Tabella 3.5.1*

### Categoria di rischio Categorie di pericolo per le sostanze mutagene delle cellule germinali

Categorie	Criteri
CATEGORIA 1:	<p>Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie o da considerare come capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane.</p> <p>Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane.</p>
Categoria 1A:	<p>La classificazione nella categoria 1A si basa su risultati positivi di studi epidemiologici sull'uomo.</p> <p>Sostanze da considerare come capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane.</p>
Categoria 1B:	<p>La classificazione nella categoria 1B si basa su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— risultati positivi di test in vivo di mutagenicità su cellule germinali di mammiferi, o</li> <li>— risultati positivi di test in vivo di mutagenicità su cellule somatiche di mammiferi, associati a dati che dimostrano che la sostanza può causare mutazioni nelle cellule germinali. Questi dati supplementari possono provenire da test in vivo di mutagenicità/genotossicità su cellule germinali o dimostrare la capacità della sostanza o dei suoi metaboliti di interagire con il materiale genetico delle cellule germinali, o</li> <li>— risultati positivi di test che dimostrano effetti mutageni in cellule germinali umane, ma non la trasmissione delle mutazioni alla progenie; per esempio, un aumento della frequenza dell'aneuploidia negli spermatozoi dei soggetti esposti.</li> </ul>

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

**SOSTANZA TOSSICA  
PER LA RIPRODUZIONE**

sostanza o miscela che corrisponde ai criteri di classificazione come sostanza tossica per la riproduzione di categoria 1A o 1B di cui all'allegato I del Regolamento (CE) n. 1272/2008

**TITOLO IX  
SOSTANZE PERICOLOSE**

CAPO II  
PROTEZIONE DA AGENTI  
CANCEROGENI, MUTAGENI  
O DA SOSTANZE  
TOSSICHE PER LA RIPRODUZIONE

*Articolo 234 - Definizioni*

**SOSTANZA TOSSICA  
PER LA RIPRODUZIONE  
PRIVA DI SOGLIA**

sostanza tossica per la riproduzione priva di soglia: una sostanza tossica per la riproduzione per la quale non esiste un livello di esposizione sicuro per la salute dei lavoratori e che è identificata come tale nella colonna "Osservazioni" dell' ALLEGATO XLIII;

**SOSTANZA TOSSICA PER  
LA RIPRODUZIONE CON  
VALORE SOGLIA**

*sostanza tossica per la riproduzione con valore soglia:* una sostanza tossica per la riproduzione per la quale esiste un livello di esposizione sicuro al di sotto del quale non vi sono rischi per la salute dei lavoratori e che è identificata come tale nella colonna "Osservazioni" dell' ALLEGATO XLIII;

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO



### ALLEGATO XLIII<sup>38</sup> VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE DI CUI AL TITOLO IX, CAPO II

NOME DELL'AGENTE CHIMICO	N. CE <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	VALORE LIMITE						Osservazioni	Misure transitorie		
			8 ore <sup>(3)</sup>			Breve termine <sup>(4)</sup>						
			mg/m <sup>3</sup> (5)	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>	mg/m <sup>3</sup> (5)	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>				
Polveri di legno duro	—	—	2 <sup>(8)</sup>	—	—	—	—	—	—	—		
Composti di cromo VI definiti cancerogeni ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37 (come cromo)	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 0,010 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2025. Valore limite: 0,025 mg/m <sup>3</sup> per i procedimenti di saldatura o taglio al plasma o analoghi procedimenti di lavorazione che producono fumi fino al 17 gennaio 2025.		
Fibre ceramiche refrattarie definite cancerogene ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—		
Polvere di silice cristallina	—	—	0,1 <sup>(9)</sup>	—	—	—	—	—	—	—		

Tabella 3.11.1

#### Categorie di pericolo per gli interferenti endocrini per la salute umana

Categorie	Criteri
CATEGORIA 1	<p>Interferenti endocrini accertati o presunti per la salute umana</p> <p>La classificazione nella categoria 1 si basa principalmente su almeno una delle seguenti categorie di evidenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) dati relativi a esseri umani;</li> <li>b) dati relativi ad animali;</li> <li>c) dati non relativi ad animali con capacità predittiva equivalente a quella dei dati di cui alla lettera a) o b).</li> </ul> <p>Tali dati dimostrano che la sostanza risponde a tutti i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) attività endocrina;</li> <li>b) effetto nocivo su un organismo integro o sulla sua progenie o generazioni future;</li> <li>c) nesso biologicamente plausibile tra l'attività endocrina e l'effetto nocivo.</li> </ul> <p>Tuttavia, se sussistono seri dubbi circa la rilevanza dell'effetto nocivo per gli esseri umani, può essere più appropriata la classificazione nella categoria 2.</p>

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### NORMATIVA EUROPEA SULLE SOSTANZE : da CMD a CMRD

**DIRETTIVA 2004/37/CE** DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004  
sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti  
da un'esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni

C

M



**La direttiva (UE) 2022/431**  
recepita da Dlgs 2024/n.135  
ha modificato la direttiva 2004/37/CE

che ha per oggetto la protezione dei lavoratori contro i rischi per la loro salute e la loro sicurezza derivanti dall'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni.

**Anche le sostanze tossiche per la riproduzione  
sono assimilate ad agenti cancerogeni e mutageni.**

DIRETTIVA 2004/37/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 29 aprile 2004

sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro (sesta direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE del Consiglio)

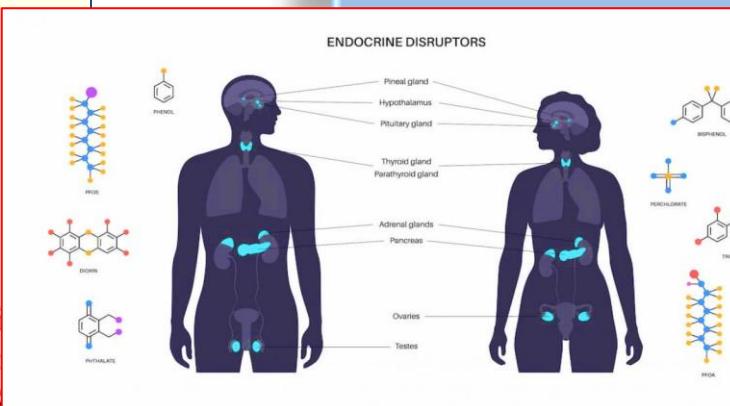
(versione codificata)

(Testo rilevante ai fini del SEE)

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE  
EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 137, paragrafo 2,

concerne la protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro costituisce un'esigenza indispensabile per assicurare la salute e la sicurezza dei lavoratori nonché un livello minimo di protezione per tutti i lavoratori nella Comunità.



Dlgs n.81 / 2008

**TITOLO IX  
SOSTANZE PERICOLOSE**

**CAPO II  
PROTEZIONE DA AGENTI  
CANCEROGENI, MUTAGENI  
O DA SOSTANZE  
TOSSICHE PER LA RIPRODUZIONE**

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### La direttiva (UE) 2022/431

recepita da Dlgs 2024/n.135

Introduce nuovi valori limiti nell'allegato XLIII

AGENTE	CLASSIFICAZIONE
Acrilonitrile	Cancerogeno
Composti del Nichel	Cancerogeno
Piombo inorganico e i suoi composti	Reprotoxico
2-Etossi etanolo	Reprotoxico
2-Etossietil acetato	Reprotoxico
2-Metossietanolo	Reprotoxico
2-Metossietil acetato	Reprotoxico
Bisfenolo A. 4,4'-Isopropilidenedifenolo	Reprotoxico

**ALLEGATO XLIII<sup>38</sup>**  
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE  
DI CUI AL TITOLO IX, CAPO II

NOME DELL'AGENTE CHIMICO	N. CE <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	VALORE LIMITE						Osservazioni	Misure transitorie
			8 ore <sup>(3)</sup>			Breve termine <sup>(4)</sup>				
			mg/m <sup>3</sup>	ppm <sup>(5)</sup>	f/ml <sup>(6)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	ppm <sup>(5)</sup>	f/ml <sup>(6)</sup>		
Polven di legno duro	—	—	2 <sup>(8)</sup>	—	—	—	—	—	—	—
Compensi di cromo VI definiti cancerogeni ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37 (come cromo)	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 0,010 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2025. Valore limite: 0,025 mg/m <sup>3</sup> per i procedimenti di saldatura o taglio al plasma o analoghi procedimenti di lavorazione che producono fumi fino al 17 gennaio 2025.
Fibre ceramiche refrattarie definite cancerogene ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—
Polvere di silice cristallina	—	—	0,1 <sup>(9)</sup>	—	—	—	—	—	—	—

AGENTE	CLASSIFICAZIONE
Mercurio e composti inorganici bivalenti del mercurio compresi ossido mercurico e cloruro di mercurio	Reprotoxico
Monossido di carbonio	Reprotoxico
N,N Dimetilformamide	Reprotoxico
N,N Dimetilacetammide	Reprotoxico
Nitrobenzene	Reprotoxico
N-metil-2- pirrolidone	Reprotoxico

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

NOME DELL'AGENTE CHIMICO	N. CE <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	VALORE LIMITE						Osservazioni	Misure transitorie		
			8 ore <sup>(3)</sup>			Breve termine <sup>(4)</sup>						
			mg/m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>				
Acrilonitrile	203-466-5	107-13-1	1	0,45	-	4	1,8	-	Cute <sup>(10)</sup> sensibilizzazione cutanea <sup>(15)</sup>	I valori limite si applicano a decorrere dal 5 aprile 2026.		
Composti del Nichel	--	--	0,01 <sup>(16)</sup> 0,05 <sup>(17)</sup>	-	-	-	-	-	sensibilizzazione cutanea e delle vie respiratorie <sup>(14)</sup>	Il valore limite <sup>(16)</sup> si applica a decorrere dal 18 gennaio 2025 Il valore limite <sup>(17)</sup> si applica a decorrere dal 18 gennaio 2025 Fino ad allora si applica un valore limite di 0,1 mg/m <sup>3</sup> <sup>(17)</sup>		
Piombo inorganico e i suoi composti			0,15									
2-Etossi etanolo	203-804-1	110-80-5	8	2	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>			
2-Etossietil acetato	203-839-2	111-15-9	11	2	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>			
2-Metossietanolo	203-713-7	109-86-4	-	0,5	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>			
2-Metossietil acetato	203-772-9	110-49-6	-	0,5	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>			
Bisfenolo A, 4,4'-Isopropilidenedifenolo	201-245-8	80-05-7	2 <sup>(12)</sup>	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>			
Mercurio e composti inorganici bivalenti del mercurio compresi ossido mercurico e cloruro di mercurio			0,02	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>			

**ALLEGATO  
XLIII**  
**Alcuni esempi di Agenti**

VLP

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

AGENTI  
CANCEROGENI

AGENTI MUTAGENI

SOSTANZA TOSSICA  
PER LA RIPRODUZIONE

ASPETTI SANITARI



### **Articolo 242 - Accertamenti sanitari e norme preventive e protettive specifiche**

- 1. I lavoratori per i quali la valutazione di cui all'[articolo 236](#) ha evidenziato un rischio per la salute sono sottoposti a sorveglianza sanitaria.**
- 2. Il datore di lavoro, su conforme parere del medico competente, adotta misure preventive e protettive per i singoli lavoratori sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati.**
- 3. Le misure di cui al [comma 2](#) possono comprendere l'allontanamento del lavoratore secondo le procedure dell'[articolo 42](#).**
- 4. Ove gli accertamenti sanitari abbiano evidenziato, nei lavoratori esposti in modo analogo ad uno stesso agente, l'esistenza di una anomalia imputabile a tale esposizione, o si constati che un valore limite biologico è stato superato, il medico competente ne informa il datore di lavoro.**
- 5. A seguito dell'informazione di cui al [comma 4](#) il datore di lavoro effettua:**
  - a) una nuova valutazione del rischio in conformità all'[articolo 236](#);**
  - b) ove sia tecnicamente possibile, una misurazione della concentrazione dell'agente in aria e comunque dell'esposizione all'agente, considerando tutte le circostanze e le vie di esposizione possibilmente rilevanti per verificare l'efficacia delle misure adottate.**
- 6 Il medico competente fornisce ai lavoratori adeguate informazioni sulla sorveglianza sanitaria cui sono sottoposti e, ove ne ricorrono le condizioni, segnala la necessità che la stessa prosegua anche dopo che è cessata l'esposizione, per il periodo di tempo che ritiene necessario per la tutela della salute del lavoratore interessato. Il medico competente fornisce, altresì, al lavoratore indicazioni riguardo all'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari, anche dopo la cessazione dell'attività lavorativa, sulla base dello stato di salute del medesimo e dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche.**

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

AGENTI  
CANCEROGENI

AGENTI MUTAGENI

SOSTANZA TOSSICA  
PER LA RIPRODUZIONE

ASPETTI SANITARI



### Articolo 243 - Registro di esposizione e cartelle sanitarie

1. *I lavoratori di cui all'articolo 242 sono iscritti in un registro nel quale è riportata, per ciascuno di essi, l'attività svolta, l'agente cancerogeno, mutageno o la sostanza tossica per la riproduzione utilizzati e, ove noto, il valore dell'esposizione a tale agente o sostanza. Detto registro è istituito ed aggiornato dal datore di lavoro che ne cura la tenuta per il tramite del medico competente. Il responsabile del servizio di prevenzione ed i rappresentanti per la sicurezza hanno accesso a detto registro.*
2. *Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori di cui all'articolo 242, provvede ad istituire e aggiornare una cartella sanitaria e di rischio secondo quanto previsto dall'articolo 25, comma 1, lettera c).*
3. *Il datore di lavoro comunica ai lavoratori interessati, su richiesta, le relative annotazioni individuali contenute nel registro di cui al comma 1 e, tramite il medico competente, i dati della cartella sanitaria e di rischio.....*
8. *Il datore di lavoro, in caso di esposizione del lavoratore ad agenti cancerogeni o a sostanze tossiche per la riproduzione, oltre a quanto previsto ai commi da 1 a 7:*
  - a) *trasmette copia del registro di cui al comma 1 all'INAIL ed all'organo di vigilanza competente per territorio, e comunica loro ogni tre anni, e comunque ogni qualvolta i medesimi ne facciano richiesta, le variazioni intervenute;*
  - b) *consegna, a richiesta, all'Istituto superiore di sanità copia del registro di cui al comma 1;*
  - c) *in caso di cessazione di attività dell'azienda, consegna copia del registro di cui al comma 1 all'organo di vigilanza competente per territorio;*
  - d) *in caso di assunzione di lavoratori che hanno in precedenza esercitato attività con esposizione ad agenti cancerogeni o a sostanze tossiche per la riproduzione, il datore di lavoro chiede all'INAIL copia delle annotazioni individuali contenute nel registro di cui al comma 1, nonché copia della cartella sanitaria e di rischio, qualora il lavoratore non ne sia in possesso ai sensi del comma 4.*

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

DIRETTIVA (UE) 2024/869 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 13 marzo 2024

recante modifica della direttiva 2004/37/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e della direttiva 98/24/CE del Consiglio per quanto riguarda i valori limite per il **piombo e i suoi composti inorganici** e per i **diisocianati**

### **IL PIOMBO E I SUOI COMPOSTI INORGANICI**

sono importanti sostanze **reprotoxiche** in ambito professionale che possono avere effetti nocivi sia sulla fertilità che sullo sviluppo del feto e rispondono ai criteri di classificazione come sostanze tossiche per la riproduzione di categoria 1A a norma del regolamento (CE) n. 1272/2008

**Non è scientificamente possibile**

**individuare un livello al di sotto del quale l'esposizione al piombo e ai suoi composti inorganici sarebbe sicura per lo sviluppo della progenie delle lavoratrici in età fertile**

**SENZA SOGLIA**

**Sostanza tossica per la riproduzione priva di soglia**

**I datori di lavoro dovrebbero garantire che l'esposizione professionale dei lavoratori al piombo e ai suoi composti inorganici sia ridotta al più basso valore tecnicamente possibile**

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

BLV

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81

Testo coordinato con il D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106

### ALLEGATO XLIII-BIS

#### VALORI LIMITE BIOLOGICI OBBLIGATORI E PROCEDURE DI SORVEGLIANZA SANITARIA



1. Il monitoraggio biologico comprende la misurazione del livello di piombo nel sangue (PbB) con l'ausilio della spettroscopia ad assorbimento atomico o di un metodo che dia risultati equivalenti. Il valore limite biologico è il seguente: **60 µg Pb/100 ml di sangue**. Per le lavoratrici in età fertile il riscontro di valori di **piombemia superiori a 40 microgrammi di piombo per 100 millilitri di sangue** comporta, comunque, allontanamento dall'esposizione.

2. La sorveglianza sanitaria si effettua quando:

l'esposizione a una concentrazione di piombo nell'aria, espressa come media ponderata nel tempo calcolata su 40 ore alla settimana, è superiore a 0,075 mg/m<sup>3</sup>; nei singoli lavoratori è riscontrato un contenuto di piombo nel sangue superiore a 40 µg Pb/100 ml di sangue.

DIRETTIVA (UE) 2024/869  
DEL PARLAMENTO EUROPEO E  
DEL CONSIGLIO  
del 13 marzo 2024

NUOVI  
VALORI

BLV 30 µgPb/100 ml di sangue fino al 31 dicembre 2028 **LAVORATORI**

BLV 15 µgPb/100 ml di sangue dal 1 gennaio 2029 **LAVORATORI**

BLV < 4,5 µg/100 ml **LAVORATRICI IN ETÀ FERTILE**

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

DIRETTIVA (UE) 2024/869 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 13 marzo 2024

recante modifica della direttiva 2004/37/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e della direttiva 98/24/CE del Consiglio per quanto riguarda i valori limite per il **piombo e i suoi composti inorganici** e per i **diisocianati**

### I DIISOCIANATI

sono sensibilizzanti della pelle e delle vie respiratorie (*agenti asmogeni*) che possono avere effetti nocivi sulla salute respiratoria, quali asma professionale, sensibilizzazione agli isocianati e iperreattività bronchiale, nonché causare malattie cutanee professionali. Per garantire un livello di protezione più completo, è inoltre necessario prendere in considerazione vie di assorbimento diverse da quella inalatoria per i diisocianati, compresi i possibili effetti nocivi sulla salute in seguito all'esposizione cutanea sul luogo di lavoro, che possono anche provocare *effetti immunologici sistematici come la sensibilizzazione delle vie respiratorie.*

**Non è scientificamente possibile**  
**individuare livelli al di sotto dei quali l'esposizione ai diisocianati non produrrebbe effetti nocivi per la salute.**

**Si può invece stabilire un rapporto di esposizione/rischio**  
**che agevola la definizione di un limite di esposizione professionale tenendo conto di un livello di eccesso di rischio. È di conseguenza opportuno stabilire valori limite per tutti i diisocianati al fine di ridurre il rischio mediante un abbassamento dei livelli di esposizione.**

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### ALLEGATO I

PIOMBO

Gli allegati I, III e III bis della direttiva 2004/37/CE sono così modificati:

1) nell'allegato I, il titolo è sostituito dal seguente:

•Elenco di sostanze, miscele e procedimenti [articolo 2, lettera a), punto ii), e lettera b), punto ii)];

2) nell'allegato III, lettera A, la riga «Piombo inorganico e suoi composti» è sostituita dalla seguente:

Nome agente	N. CE <sup>(*)</sup>	N. CAS <sup>(*)</sup> - (*)	Valori limite					Osservazioni	Misure transitorie	
			8 ore <sup>(*)</sup>			Breve durata <sup>(*)</sup>				
			mg/- m <sup>3</sup> <sup>(*)</sup>	ppm <sup>(*)</sup> - (*)	f/ml <sup>(*)</sup>	mg/- m <sup>3</sup> <sup>(*)</sup>	ppm <sup>(*)</sup> - (*)	f/ml <sup>(*)</sup>		
Piombo e suoi composti inorganici			0,03 <sup>(*)</sup>						Sostanza tossica per la riproduzione priva di soglia	

(\*) N. CE (ossia EINECS, ELINCS o NLP): è il numero ufficiale della sostanza all'interno dell'Unione europea, come definito nell'allegato VI, parte 1, punto 1.1.1.2, del regolamento (CE) n. 1272/2008.

(\*) N. CAS: numero di registrazione CAS (Chemical Abstract Service).

(\*) Misurato o calcolato in relazione a un periodo di riferimento di otto ore, media ponderata nel tempo (TWA).

(\*) Limite per esposizione di breve durata (STEL). Valore limite al di sopra del quale l'esposizione dovrebbe essere evitata e che si riferisce a un periodo di 15 minuti salvo indicazione contraria.

(\*) mg/m<sup>3</sup> = milligrammi per metro cubo di aria a 20 °C e 101,3 kPa (corrispondenti alla pressione di 760 mm di mercurio).

(\*) ppm = parti per milione per volume di aria (ml/m<sup>3</sup>).

(\*) f/ml = fibre per millilitro.

(\*) Frazione inalabile.;

3) l'allegato III bis è sostituito dal seguente:

### ALLEGATO II

DIOSCIANATI

#### ELENCO DEI VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE OBBLIGATORI

Nome dell'agente	N. CE <sup>(*)</sup>	N. CAS <sup>(*)</sup> - (*)	Valori limite						Osservazioni	Misure transitorie		
			8 ore <sup>(*)</sup>			Breve durata <sup>(*)</sup>						
			µg/ m <sup>3</sup> <sup>(*)</sup>	ppm <sup>(*)</sup> - (*)	f/ml <sup>(*)</sup>	µg/ m <sup>3</sup> <sup>(*)</sup>	ppm <sup>(*)</sup> - (*)	f/ml <sup>(*)</sup>				
Diisocianati [misurati come NCO <sup>(*)</sup> ]			6			12			Pelle <sup>(*)</sup> Sensibiliz- zazione cutanea e respiratoria <sup>(*)</sup>	Fino al 31 dicembre 2028 si applicano un valore limite di 10 µg NCO/m <sup>3</sup> in relazione a un periodo di riferimento di otto ore e un valore limite di esposizione di breve durata di 20 µg NCO/m <sup>3</sup> .		

(\*) N. CE (ossia EINECS, ELINCS o NLP): è il numero ufficiale della sostanza all'interno dell'Unione europea, come definito nell'allegato VI, parte 1, punto 1.1.1.2, del regolamento (CE) n. 1272/2008.

(\*) N. CAS: numero di registrazione CAS (Chemical Abstract Service).

(\*) Misurato o calcolato in relazione a un periodo di riferimento di otto ore, media ponderata nel tempo (TWA).

(\*) Limite per esposizione di breve durata (STEL). Valore limite al di sopra del quale l'esposizione dovrebbe essere evitata e che si riferisce a un periodo di 15 minuti salvo indicazione contraria.

(\*) µg/m<sup>3</sup> = microgrammi per metro cubo di aria a 20 °C e 101,3 kPa (corrispondenti alla pressione di 760 mm di mercurio).

(\*) ppm = parti per milione per volume di aria (ml/m<sup>3</sup>).

(\*) f/ml = fibre per millilitro.

(\*) Può contribuire in modo significativo al carico corporeo totale attraverso la via di assorbimento cutanea.

(\*) La sostanza può causare sensibilizzazione cutanea e delle vie respiratorie.

(\*) Per NCO si intendono i gruppi funzionali isocianati dei composti diisocianati.».

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

### TITOLO IX SOSTANZE PERICOLOSE

#### CAPO III PROTEZIONE DAI RISCHI CONNESSI ALL'ESPOSIZIONE ALL'AMIANTO

##### *Articolo 247 - Definizioni*



#### FOCUS AMIANTO

1. Ai fini del presente capo il termine **amianto** designa i seguenti silicati fibrosi:
  - a) l'actinolite d'amianto, n. CAS 77536-66-4;
  - b) la grunerite d'amianto (amosite), n. CAS 12172-73-5;
  - c) l'antofillite d'amianto, n. CAS 77536-67-5;
  - d) il crisotilo, n. CAS 12001-29-5;
  - e) la crocidolite, n. CAS 12001-28-4;
  - f) la tremolite d'amianto, n. CAS 77536-68-6.

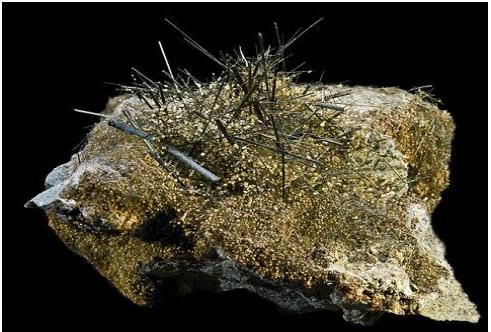
##### *Articolo 248 - Individuazione della presenza di amianto*

1. Prima di intraprendere **lavori di demolizione o di manutenzione**, il datore di lavoro **adotta**, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad **individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto**.
2. Se vi è il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, si applicano le disposizioni previste dal **presente capo**.



# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO



Actinolite



Crisotilo



Grunerite



Crocidolite



Antofillite

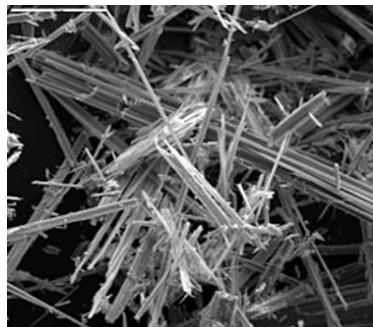


Tremolite



# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

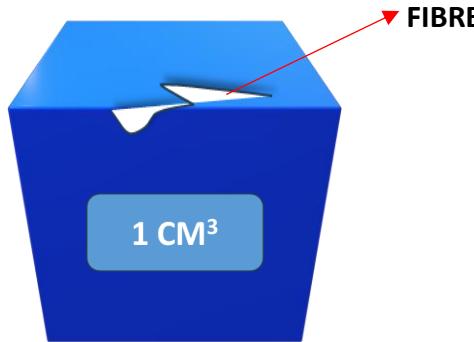


### **Articolo 253 - Controllo dell'esposizione**

- 1. Al fine di garantire il rispetto del valore limite fissato all'articolo 254 e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, il datore di lavoro effettua periodicamente la misurazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro tranne nei casi in cui ricorrono le condizioni previste dal comma 2 dell'articolo 249. I risultati delle misure sono riportati nel documento di valutazione dei rischi.**
- 2. Il campionamento deve essere rappresentativo della concentrazione nell'aria della polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.**  
.....
- 5. La durata dei campionamenti deve essere tale da consentire di stabilire un'esposizione rappresentativa, per un periodo di riferimento di 8 ore tramite misurazioni o calcoli ponderati nel tempo.**
- 6. Il conteggio delle fibre di amianto è effettuato di preferenza tramite microscopia a contrasto di fase, applicando il metodo raccomandato dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) nel 1997 o qualsiasi altro metodo che offra risultati equivalenti.**
- 7. Ai fini della misurazione dell'amianto nell'aria, di cui al comma 1, si prendono in considerazione unicamente le fibre che abbiano una lunghezza superiore a cinque micrometri e una larghezza inferiore a tre micrometri e il cui rapporto lunghezza/larghezza sia superiore a 3:1.**

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO



### Articolo 254 - Valore limite

1. Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a **0,1 fibre** per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento **di otto ore**. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore al valore limite.
2. Quando il valore limite fissato al comma 1 viene superato, il datore di lavoro individua le cause del superamento e adotta il più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.
3. Per verificare l'efficacia delle misure di cui al comma 2, il datore di lavoro procede immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria.
4. In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dall'[articolo 251, comma 1, lettera b](#); l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro; l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione di cui all'[articolo 256, comma 4, lettera d](#)).
5. Nell'ipotesi di cui al comma 4, il datore di lavoro, previa consultazione con i lavoratori o i loro rappresentanti, assicura i periodi di riposo necessari, in funzione dell'impegno fisico e delle condizioni climatiche.

# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

**ACTINOLITE  
GRUNERITE  
ANTOFILLITE  
CRISOTILO  
CROCIDOLITE  
TREMOLITE**

### ASPETTI SANITARI



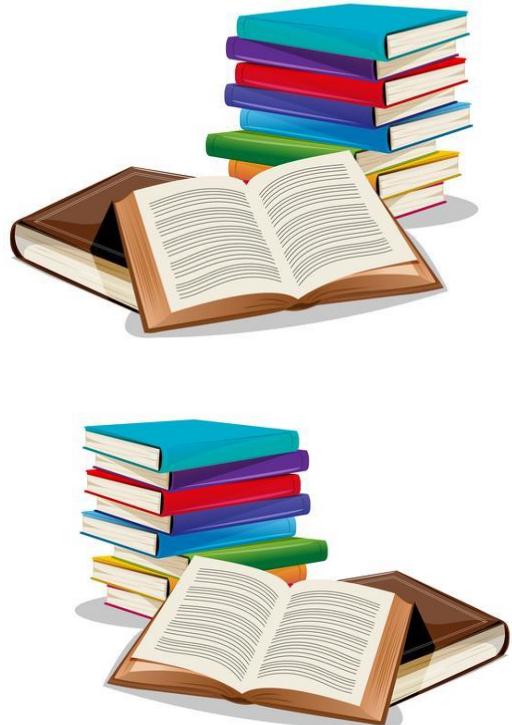
### Articolo 259 - Sorveglianza sanitaria

- 1. I lavoratori addetti alle opere di manutenzione, rimozione dell'amiante o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate di cui all'articolo 246, prima di essere adibiti allo svolgimento dei suddetti lavori e periodicamente, almeno una volta ogni tre anni, o con periodicità fissata dal medico competente, sono sottoposti a sorveglianza sanitaria finalizzata anche a verificare la possibilità di indossare dispositivi di protezione respiratoria durante il lavoro.**
- 2. I lavoratori che durante la loro attività sono stati iscritti anche una sola volta nel registro degli esposti di cui all'articolo 243, comma 1, sono sottoposti ad una visita medica all'atto della cessazione del rapporto di lavoro; in tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare ed all'opportunità di sottoporsi a successivi accertamenti sanitari.**
- 3. Gli accertamenti sanitari devono comprendere almeno l'anamnesi individuale, l'esame clinico generale ed in particolare del torace, nonché esami della funzione respiratoria.**
- 4. Il medico competente, sulla base dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche e dello stato di salute del lavoratore, valuta l'opportunità di effettuare altri esami quali la citologia dell'espettorato, l'esame radiografico del torace o la tomodensitometria. Ai fini della valutazione di cui al primo periodo il medico competente privilegia gli esami non invasivi e quelli per i quali è documentata l'efficacia diagnostica.**

### Articolo 260 - Registro di esposizione e cartelle sanitarie e di rischio

- 1. Il datore di lavoro, per i lavoratori di cui all'articolo 246, che nonostante le misure di contenimento della dispersione di fibre nell'ambiente e l'uso di idonei DPI, nella valutazione dell'esposizione accerta che l'esposizione è stata superiore a quella prevista dall'articolo 251, comma 1, lettera b), e qualora si siano trovati nelle condizioni di cui all'articolo 240, li iscrive nel registro di cui all'articolo 243, comma 1, e ne invia copia agli organi di vigilanza ed all'ISPESL. L'iscrizione nel registro deve intendersi come temporanea dovendosi perseguire l'obiettivo della non permanente condizione di esposizione superiore a quanto indicato all'articolo 251, comma 1, lettera b).....**

# PERICOLO



## Analizziamo il concetto di **PERICOLO CHIMICO**

E' una proprietà intrinseca della **SOSTANZA** della **MISCELA**  
(AGENTE CHIMICO PERICOLOSO / CMR) di produrre effetti tossico nocivi.

DIPENDE DA

- composizione
- proprietà chimico-fisiche
- proprietà tossicologiche
- proprietà ecotossicologiche
- Utilizzo

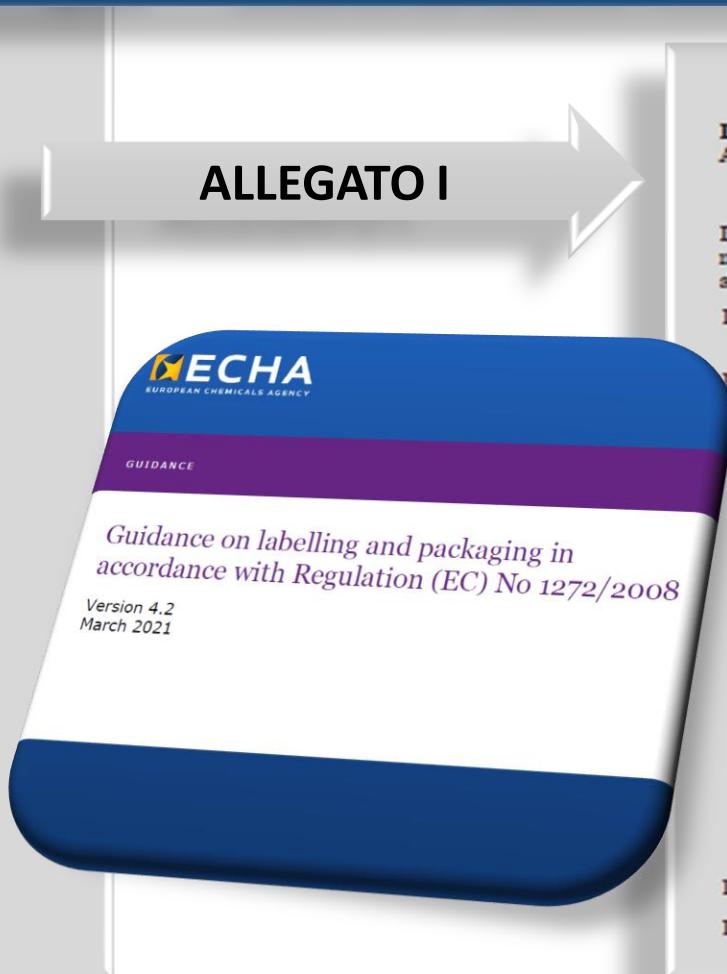
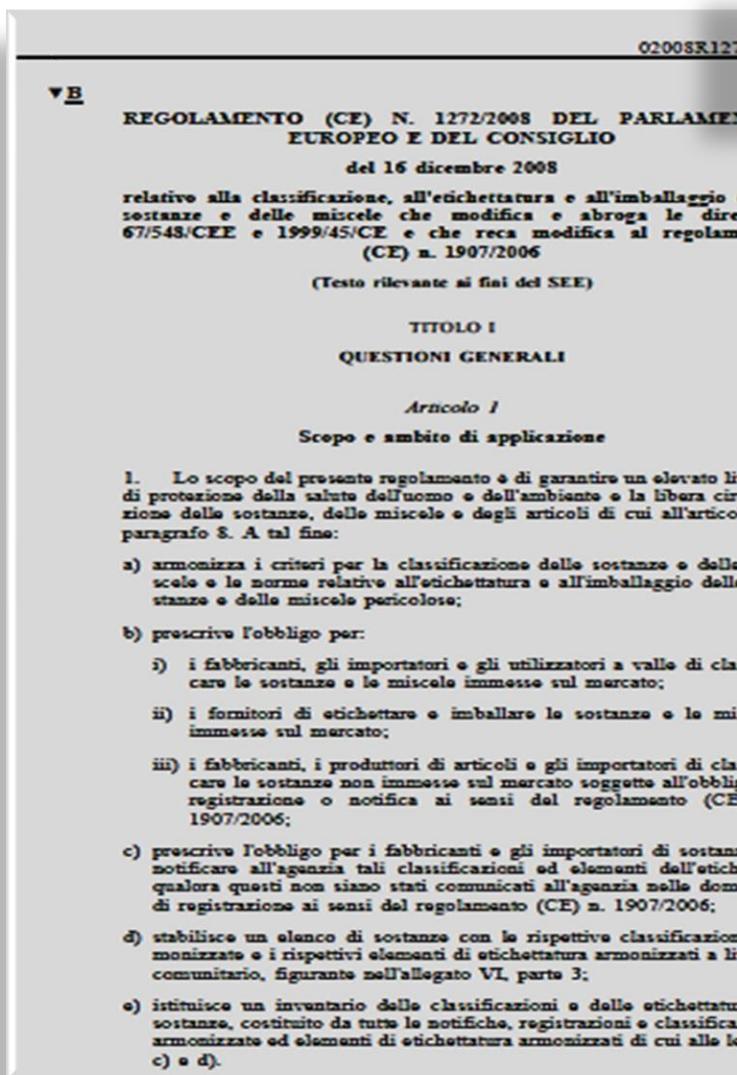
QUINDI UTILIZZO



**CLP-** CLASSIFICATION LABELLING PACKAGING

# Analizziamo il concetto di PERICOLO CHIMICO

## CLP- CLASSIFICATION LABELLING PACKAGING



### ALLEGATO I

#### ALLEGATO I

##### DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CLASSIFICAZIONE E ALL'ETICHETTATURA DELLE SOSTANZE E DELLE MISCELE PERICOLOSE

Il presente allegato enuncia i criteri per la classificazione delle sostanze e delle miscele nelle classi di pericolo e nelle loro differenziazioni e fissa disposizioni aggiuntive sulle modalità di applicazione di tali criteri.

1. PARTE 1: PRINCIPI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE E L'ETICHETTATURA
  - 1.0. Definizioni

Per «gas» si intende una sostanza che:

    - i) a 50 °C ha una tensione di vapore (assoluta) superiore a 300 kPa;
    - o
    - ii) è completamente gassosa a 20 °C alla tensione standard di 101,3 kPa.

Per «liquido» si intende una sostanza o miscela che:

    - i) a 50 °C, ha una tensione di vapore non superiore a 300 kPa (3 bar);
    - ii) non è completamente gassosa a 20 °C alla pressione standard di 101,3 kPa, e
    - iii) ha un punto di fusione o un punto iniziale di fusione uguale o inferiore a 20 °C alla pressione standard di 101,3 kPa.

Per «solido» si intende una sostanza o miscela che non corrisponde alle definizioni di liquido o gas.
  - 1.1. Classificazione delle sostanze e delle miscele
    - 1.1.0. Cooperazione finalizzata al soddisfacimento delle prescrizioni del presente regolamento



REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 16 dicembre 2008  
relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio  
delle sostanze e delle miscele che  
modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e



## FINALITA' DEL PRESENTE REGOLAMENTO

Determinare quali **proprietà intrinseche** di una **sostanza o di una miscela** permettano di **classificarla come pericolosa**, affinché i pericoli che essa comporta possano essere adeguatamente identificati, resi noti e quindi comunicati lungo l'intera filiera. Tali proprietà comprendono i pericoli di natura fisica, i pericoli per la salute dell'uomo e i pericoli per l'ambiente compresi i pericoli per lo strato di ozono.

REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 16 dicembre 2008

relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che  
modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE)  
n. 1907/2006

(Testo rilevante ai fini del SEE)

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EURO-  
PEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare  
l'articolo 95,

vista la proposta della Commissione,

*Il regolamento CLP è **giuridicamente vincolante** in tutti gli Stati membri  
dell'UE/SEE e direttamente applicabile a tutti i settori industriali. Dopo un periodo di  
transizione, le vecchie direttive DSD e DPD sono state abrogate il 1° giugno 2015.*

parere del Comitato economico e sociale europeo (1),  
secondo la procedura di cui all'articolo 251 del

considerando quanto segue:

(4) Il commercio delle sostanze e delle miscele non riguarda  
solo il mercato interno, ma anche il mercato mondiale. Le  
imprese dovrebbero dunque trarre beneficio dall'armoniz-  
zazione globale delle norme per la classificazione e  
l'etichettatura e dalla coerenza tra le norme sulla classifi-  
cazione e sull'etichettatura per la fornitura, l'uso e le  
norme sul trasporto.

(5) Al fine di facilitare gli scambi mondiali e nel contempo  
proteggere la salute dell'uomo e l'ambiente, nell'ambito  
delle Nazioni Unite, nel corso di un processo durato dodici  
anni, sono stati accuratamente definiti criteri armonizzati di  
classificazione ed etichettatura; su di essi si basa il Sistema  
mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura  
delle sostanze chimiche (Globally Harmonised System of  
Classification and Labelling of Chemicals, «GHS»).

REGOLAMENTO (CE) N. 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 16 dicembre 2008  
relativo alla **classificazione**, all'**etichettatura** e all'**imballaggio**  
delle sostanze e delle miscele che  
modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e

## Ambito applicazione

Protezione della salute  
GRADO ELEVATO

Protezione ambiente  
GRADO ELEVATO

Sostanze Miscele Articoli  
LIBERA CIRCOLAZIONE

mediante

IL REGOLAMENTO  
recepisce nel diritto comunitario i criteri di classificazione  
ed etichettatura sostanze chimiche delle Nazioni Unite (**GHS**)



Facilitare il mercato mondiale

## CLASSIFICHIAMO I PERICOLI

L'OBBLIGO di classificazione è basato su due Norme Europee

### REGOLAMENTO

CLP

- ARTICOLO 4, COMMA 1 CLP
  - Il fabbricante, l'importatore o l'utilizzatore a valle di sostanze o miscele chimiche destinate a essere immesse sul mercato deve classificare tali sostanze o miscele prima di detta immissione sul mercato, a prescindere dal tonnellaggio prodotto, importato o immesso sul mercato. Si tenga presente che tale obbligo riguarda anche taluni articoli esplosivi.

### REGOLAMENTO

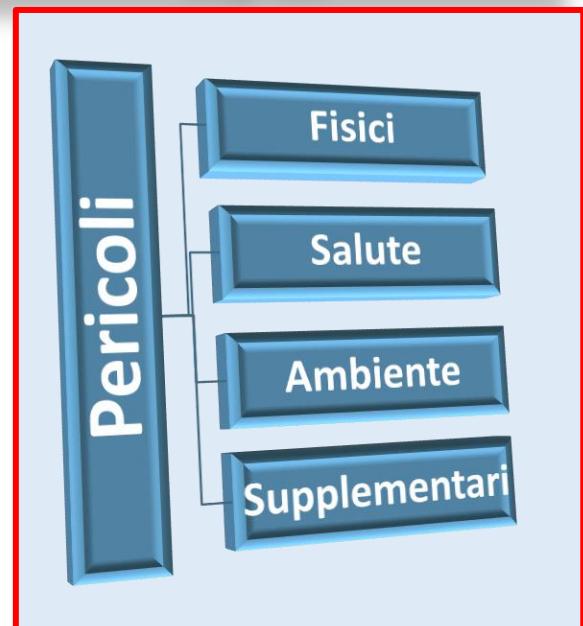
CLP  
↓  
REACH

- ARTICOLO 4, COMMA 2 CLP
  - Il fabbricante o l'importatore deve classificare anche le sostanze non immesse sul mercato se sono soggette a registrazione o notifica in conformità degli articoli 6, 9, 17 o 18 del regolamento REACH. Ciò include la classificazione di monomeri, sostanze intermedie isolate in situ, sostanze intermedie trasportate e sostanze usate per l'attività di ricerca e sviluppo orientata ai prodotti e ai processi (PPORD). Inoltre produttore ed importatore di articoli.....

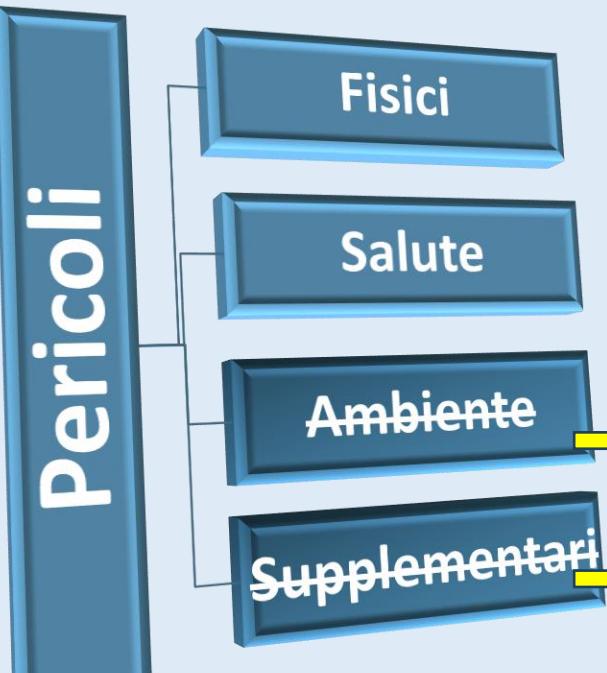
Le classi di pericolo sono definite nell'Allegato I

Parte 2-3-4-5

Reg. CLP



## PERICOLI



**IMPORTANTE**  
Classi di pericolo  
che non devono  
essere valutate  
per  
Dlgs n.81/2008

**Il Regolamento CLP ha definito in origine 29 classi di pericolo suddivise in categorie :**

17 classi di pericolo fisico,  
10 classi di pericolo per la salute umana,  
1 classe di pericolo per l'ambiente  
1 classe supplementare per le sostanze pericolose per lo strato di ozono

**MODIFICATO  
DAL**

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2023/707  
della Commissione del 19 dicembre 2022  
che modifica il Regolamento (CE) n. 1272/2008 per quanto riguarda i criteri e le  
classi di pericolo per la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle  
sostanze e delle miscele

**HA  
INTRODOTTO**

**nuove classi e categorie  
di pericolo**



## PERICOLI NUOVE CLASSI E CATEGORIE

Codice di classe e di categoria di pericolo	Codice di indicazione di pericolo	Indicazione di Pericolo
ED HH 1	EUH380	Può interferire con il sistema endocrino negli esseri umani
ED HH 2	EUH381	Sospettato di interferire con il sistema endocrino negli esseri umani
ED ENV 1	EUH430	Può interferire con il sistema endocrino nell'ambiente
ED ENV 2	EUH431	Sospettato di interferire con il sistema endocrino nell'ambiente
PBT	EUH440	Si accumula nell'ambiente e negli organismi viventi, compresi gli esseri umani
vPvB	EUH441	Si accumula notevolmente nell'ambiente e negli organismi viventi, compresi gli esseri umani
PMT	EUH450	Può provocare la contaminazione duratura e diffusa delle risorse idriche
vPvM	EUH451	Può provocare la contaminazione molto duratura e diffusa delle risorse idriche

REGOLAMENTO DELEGATO (UE)  
2023/707  
della Commissione del  
19 dicembre 2022  
che modifica il Regolamento (CE)  
n. 1272/2008

**SALUTE**  
Una nuova classe

**AMBIENTE**  
Tre nuove classi

**AMBIENTE**  
Tre nuove classi

**AMBIENTE**  
Tre nuove classi

## PERICOLI FISICI



Classi di pericolo	Categorie di pericolo
Esplosivi	(esplosivi instabili, divisioni 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, e 1.6)
Gas infiammabili	(categorie 1 e 2)
Aerosol infiammabili	(categorie 1 e 2)
Gas comburenti	(categorie 1 )
Gas sotto pressione	(gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati, disioliti)
Liquidi infiammabili	(categorie 1, 2 e 3)
Solidi infiammabili	(categorie 1, 2 )
Sostanze e miscele autoreattive	tipo A, B, C, D, E, F e G
Liquidi piroforici	categoria 1
Solidi piroforici	categoria 1

Classi di pericolo	Categorie di pericolo
Sostanze autoriscaldanti	categoria 1, 2
Sostanze che, a contatto con l'acqua, emettono gas infiammabili	categoria 1, 2, 3
Liquidi comburenti	categoria 1, 2, 3
Solidi comburenti	categoria 1, 2 e 3
Perossidi organici	tipo A, B, C, D, E, F e G
Corrosivi per i metalli	categoria 1
Esplosivi desensibilizzati	-----

REGOLAMENTO DELEGATO  
 (UE) 2023/707  
 della Commissione del 19  
 dicembre 2022  
 che modifica il Regolamento  
 (CE) n. 1272/2008



Nessuna modifica sulle classi  
 Pericoli fisici

## PERICOLI PER LA SALUTE

Classi di pericolo	Categorie di pericolo
Tossicità acuta	categorie 1, 2, 3 e 4
Corrosione / irritazione pelle	categorie 1A, 1B, 1C e 2
Gravi danni agli occhi / irritazione occhi	categoria 1 e 2
Sensibilizzazione respiratoria o cutanea	categoria 1-1A, 1B -----1-1A, 1B
Mutagenesi	categoria 1A, 1B e 2
Cancerogenesi	categoria 1A, 1B e 2
Tossicità per il ciclo riproduttivo	categoria 1A, 1B e 2 più n. 1 categoria addizionale per effetti sull'allattamento
Tossicità specifica di organo bersaglio (STOT) esposizione singola	categorie 1, 2 e categoria 3 solo per effetti narcotici e irritazione respiratoria
Tossicità specifica di organo bersaglio (STOT) esposizione ripetuta	categorie 1, 2
Pericolo di aspirazione	categoria 1
Interferenza con il sistema endocrino per la salute umana	categoria 1, 2



REGOLAMENTO DELEGATO  
(UE) 2023/707  
della Commissione del 19  
dicembre 2022  
che modifica il Regolamento  
(CE) n. 1272/2008

## PERICOLI PER L'AMBIENTE

Classi di pericolo	Categorie di pericolo
Pericoloso per l'ambiente acquatico	tossicità acuta categoria 1, tossicità cronica categorie 1, 2, 3, e 4
Interferenti endocrini per l'ambiente	categorie 1, 2,
Persistenti, bioaccumulabili e tossiche o molto persistenti e molto bioaccumulabili	PBT - vPvB
Persistenti, mobili e tossiche o molto persistenti e molto mobili	PMT- vPvM

**IMPORTANTE**  
**Classi di pericolo**  
**che non devono**  
**essere valutate**  
**per**  
**Dlgs n.81/2008**

**REGOLAMENTO DELEGATO**  
**(UE) 2023/707**  
**della Commissione del 19**  
**dicembre 2022**  
**che modifica il Regolamento**  
**(CE) n. 1272/2008**

## PERICOLI SUPPLEMENTARI

Classi di pericolo	Categorie di pericolo
<b>Pericoloso per lo strato di ozono</b>  Per sostanza pericolosa per lo strato di ozono s'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 la funzione dello strato di ozono della stratosfera. Rientrano in questa definizione le sostanze elencate nell'allegato I del regolamento (CE) n. 1005/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 settembre 2009, sulle sostanze che riducono lo strato di ozono ( 1 ).	<b>Categoria 1</b>



# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI

Strumenti	Norma di riferimento
Scheda dati di sicurezza	REACH - CLP
Scheda dati di sicurezza Estesa ES	REACH - CLP
Etichette-pittogrammi	CLP
CSA valutazione della sicurezza chimica	REACH
CSR relazione della sicurezza chimica	REACH
Banche dati INAIL-ISS-CNR-IARC- EPA	Fonti varie



# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI

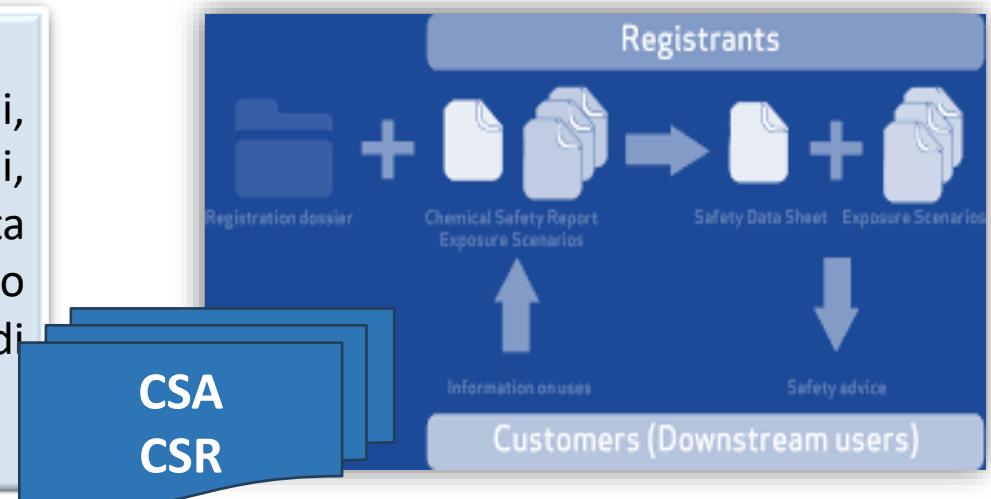


## Le SDS

**sono i principali vettori** di informazione per gli utilizzatori professionali/utilizzatori finali di agenti chimici pericolosi o sostanze preoccupanti, oltre che lo strumento fondamentale a disposizione dei datori di lavoro per adottare le misure necessarie per la tutela della salute umana, per la sicurezza sul luogo di lavoro e per la tutela dell'ambiente, in quanto forniscono informazioni riguardo l'impiego previsto, una panoramica completa delle proprietà chimico-fisiche, tossicologiche ed ecotossicologiche di sostanze/miscele

## SDS ES

**Lo scenario esteso** è definito come l'insieme delle condizioni, comprese le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi, che descrivono il modo in cui la sostanza è fabbricata o utilizzata durante il suo ciclo di vita e il modo in cui il fabbricante o l'importatore controlla o raccomanda agli utilizzatori a valle di controllare l'esposizione delle persone e dell'ambiente... (REACH - Articolo 3.37). **ES sono ottenuti dalla CSA CSR**



# Schede Dati Sicurezza- Scenari Esposizione

## SDS ed Ambienti di Lavoro

### Le sezioni della SDS

- 1.Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa
- 2.Identificazione dei pericoli
- 3.Composizione/Informazione sugli ingredienti
- 4.Misure di primo soccorso
- 5.Misure antincendio
- 6.Misure in caso di rilascio accidentale
- 7.Manipolazione ed 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
- 14.Informazioni sul trasporto
- 15.Informazioni sulla regolamentazione
- 16.Altre informazioni

(VLEP-OEL-VLB)

Modelli per la valutazione del rischio chimico  
Algoritmi  
**MoVaRisCh**  
**AI.Pi.Ris.Ch**

Matrice di valutazione del Rischio:  $R = P \times D$

	pericolo			
P	1	2	3	4
4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4

**VALORI LIMITI ESPOSIZIONE--LIVELLI DERIVATI**  
VLEP-OEL-VLB                    DNEL - PNEC

### eventuali misurazioni dirette

**UNI EN 689: 2019**

*Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategie di misurazione);*

**UNI EN 482:2021**

*Esposizione sul posto di lavoro - Procedure per la determinazione della concentrazione degli agenti chimici - Requisiti prestazionali fondamentali*

D.Lgs

81/200

8

TITOL  
O IX

SDS  
ES

# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI

## L'etichetta

Rappresenta un insieme appropriato di informazioni scritte, stampate e rappresentate graficamente sul contenitore o l'imballaggio di una sostanza/miscela, allo scopo di comunicare ai consumatori gli eventuali pericoli per la salute umana e l'ambiente, al fine di evitare malintesi ed errori di manipolazione delle sostanze chimiche, di fornire indicazioni per le operazioni di stoccaggio, per la gestione dei residui ed in caso di infortunio.



Nell'attuale classificazione prevista dalla UE, l'etichetta consente quindi di individuare **sinteticamente i principali rischi chimico-fisici e tossicologici** (rischi per la sicurezza e per la salute) connessi con la normale manipolazione ed utilizzazione, fornisce informazioni: sui pericoli più gravi con simboli, tramite le **indicazioni di pericolo (frasi H)** si hanno informazioni sulla natura dei rischi, tramite i **consigli di prudenza (frasi P)** si danno informazioni sintetiche su come operare in sicurezza.

# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI

Pericoli di Tipo Fisico Chimico				
				
Esplosivo	Gas sotto pressione	Infiammabile	Ossidante	Corrosivo
Pericoli per la Salute			Pericoli per l'Ambiente	
				Pericoloso per l'ambiente
Fisico acuto	Gravi effetti per la salute	Effetti più lievi per la salute		

**Un pittogramma** di pericolo è un'immagine presente su un'etichetta che include un simbolo di pericolo e colori specifici allo scopo di fornire informazioni sui danni che una particolare sostanza o miscela può causare alla nostra salute o all'ambiente. **Il regolamento CLP** ha introdotto un nuovo sistema di classificazione ed etichettatura relativo alle sostanze chimiche pericolose nell'Unione europea.

# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI

Le frasi H o “Indicazioni di Pericolo” (Hazard Statements) sono composte dalla lettera H seguita da tre numeri, di cui il primo indica il tipo di pericolo (2 pericolo fisico; 3 pericolo per la salute; 4 pericolo per l’ambiente); ad esse si aggiungono alcune frasi supplementari valide solo nell’Unione europea (“EUH”).

Le “frasi P” o “Consigli di Prudenza” (Precautionary Statements) sono formate dalla lettera P seguita da tre numeri di cui il primo indica il tipo di precauzione da adottare (1 generale, 2 prevenzione, 3 reazione, 4 conservazione, 5 smaltimento).

“L’Avvertenza” segnala all’utilizzatore il grado relativo di gravità del pericolo;  
“Attenzione” è l’avvertenza per le categorie di pericolo meno gravi, e,  
“Pericolo”,

ACETATO DI YYYYYYY



PERICOLO



ATTENZIONE

H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili  
H302 Nocivo se ingerito.  
H350 Può provocare il cancro

P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate – Non fumare.

P 264 Lavare accuratamente dopo l’uso.

P 281 Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto  
P233 Tenere il recipiente ben chiuso ...

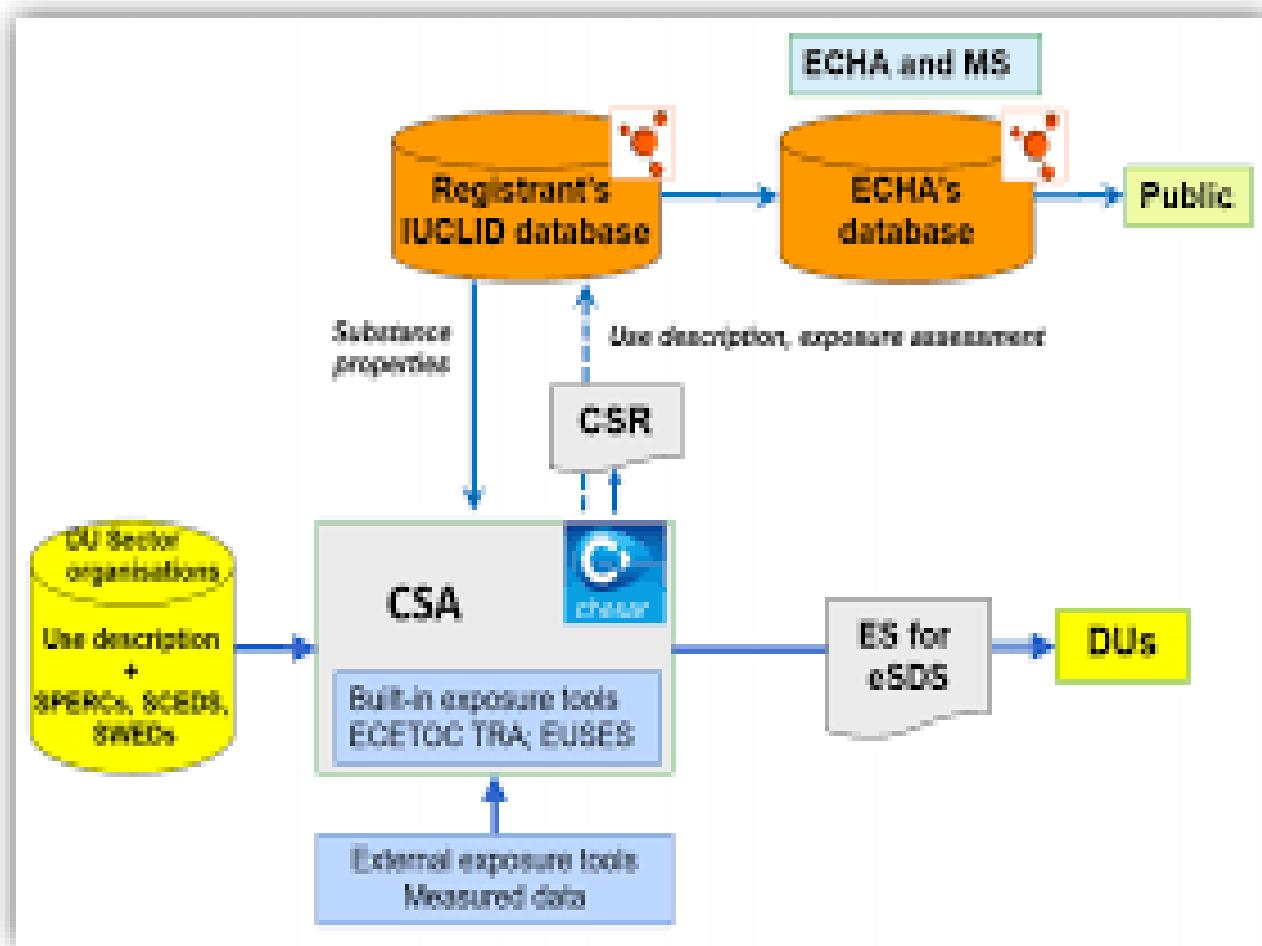
AZIENDA SPA VIA -----N. --- CITTA'/PROVINCIA TEL -----

# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI

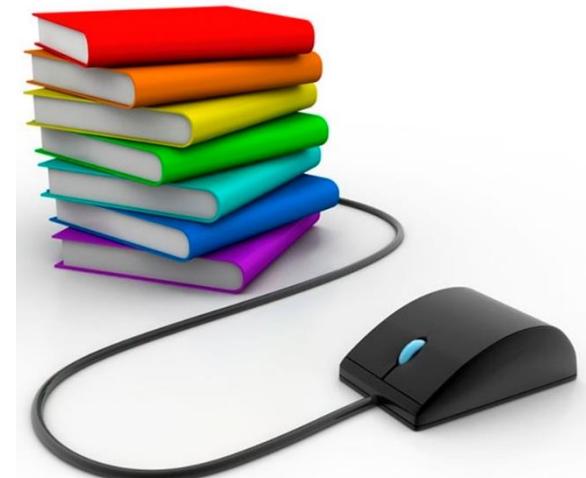
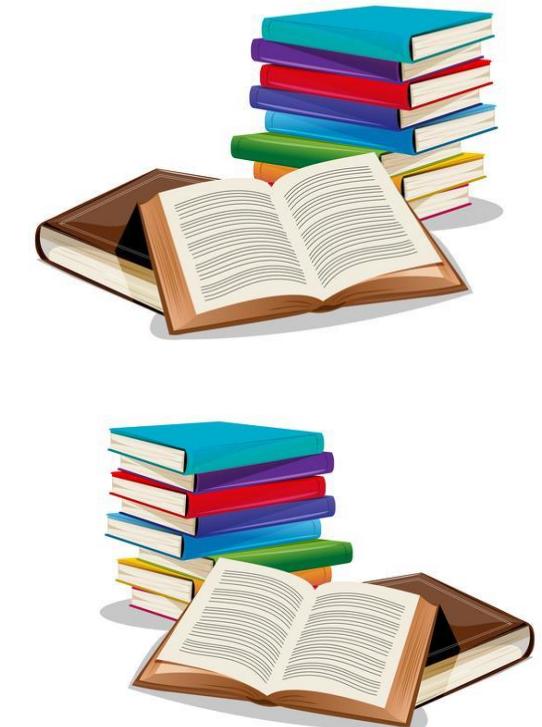
Lo strumento principale, identificato in ambito REACH, per la raccolta e la trasmissione delle informazioni sulle sostanze è la **“valutazione della sicurezza chimica” (CSA Chemical Safety Assessment)**, poiché rappresenta il processo che identifica e descrive le condizioni in cui la produzione e l’uso della sostanza stessa sono considerati sicuri. Fase fondamentale della CSA è lo sviluppo degli **“scenari di esposizione” (ES)** per gli usi identificati e per tutto il ciclo di vita della sostanza, che devono essere inseriti nella **“Scheda Dati di Sicurezza estesa” (e-SDS)**.



# Strumenti per riconoscere e gestire i PERICOLI



# ESPOSIZIONE



# ESPOSIZIONE D.lgs 81/ 2008

## ARTICOLI DI INTERESSE

### **Articolo 223 -Valutazione dei rischi, comma 1, punto c)**

Nella valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:

#### **c) il livello, il modo e la durata della esposizione**

### **Articolo 224 - Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi, comma 1, punto d)**

Fermo restando quanto previsto dall'articolo 15, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi devono essere eliminati o ridotti al minimo mediante le seguenti misure:

#### **d) riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione**

### **Articolo 230 - Cartelle sanitarie e di rischio, comma 1**

Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori di cui all'articolo 229 istituisce ed aggiorna la cartella sanitaria secondo quanto previsto dall'articolo 25, comma 1, lettera c), e fornisce al lavoratore interessato tutte le informazioni previste dalle lettere g) ed h) del comma 1 del medesimo articolo.

Nella cartella di rischio sono, tra l'altro, **indicati i livelli di esposizione professionale** individuali forniti dal Servizio di prevenzione e protezione

### **Articolo 235 - Sostituzione e riduzione, comma 3**

Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il **livello di esposizione dei lavoratori** sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile.

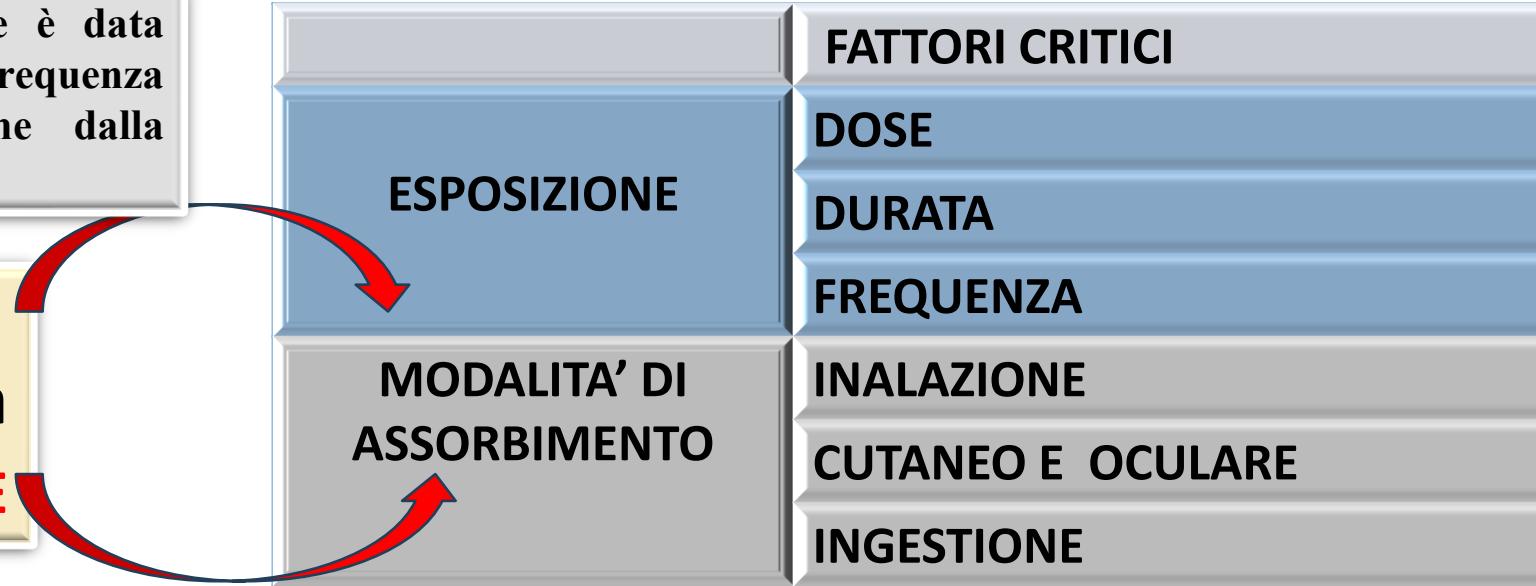
L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell'ALLEGATO XLIII.



# Strumenti di misura per esprimere l'ESPOSIZIONE

La misura dell'esposizione è data dalla dose, dalla durata e frequenza dell'esposizione, ma anche dalla modalità di assorbimento

Da quali fattori  
dipende la misura  
**DELL' ESPOSIZIONE**



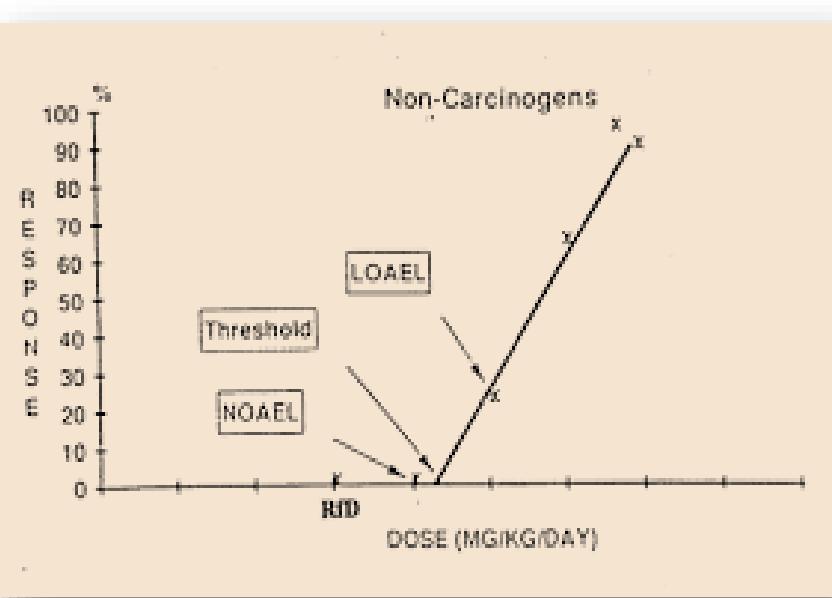
L'esposizione a grandi quantità (dosi) di agenti chimici di bassa tossicità presenta un basso rischio.

Di contro piccole quantità di sostanze chimiche con alta tossicità possono causare gravi effetti sull'organismo.

# Esposizione : DOSE

La relazione dose-risposta risulta generalmente influenzata dal tempo e dalla modalità di esposizione (inalazione, ingestione, ecc.), dipendendo dalla complessità dei sistemi biologici caratterizzati da meccanismi non sempre noti.

Parametri fondamentali utili per stabilire gli effetti biologici di tali agenti tra i quali:



**NOEL (No Observed Effect Level)** corrispondente alla massima dose di sostanza somministrabile giornalmente senza la comparsa di aumenti di effetti, statisticamente o biologicamente significativi, valutati sia in frequenza che in gravità, confrontati con un gruppo di controllo

**NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)** corrispondente alla dose massima di sostanza somministrabile giornalmente senza la comparsa di effetti avversi, statisticamente o biologicamente significativi, valutati sia in frequenza che in gravità, rispetto ad un gruppo di controllo

**LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level)** corrispondente alla dose minima di sostanza somministrabile giornalmente con la comparsa di effetti avversi statisticamente o biologicamente significativi valutati sia in frequenza che in gravità rispetto ad un gruppo di controllo.

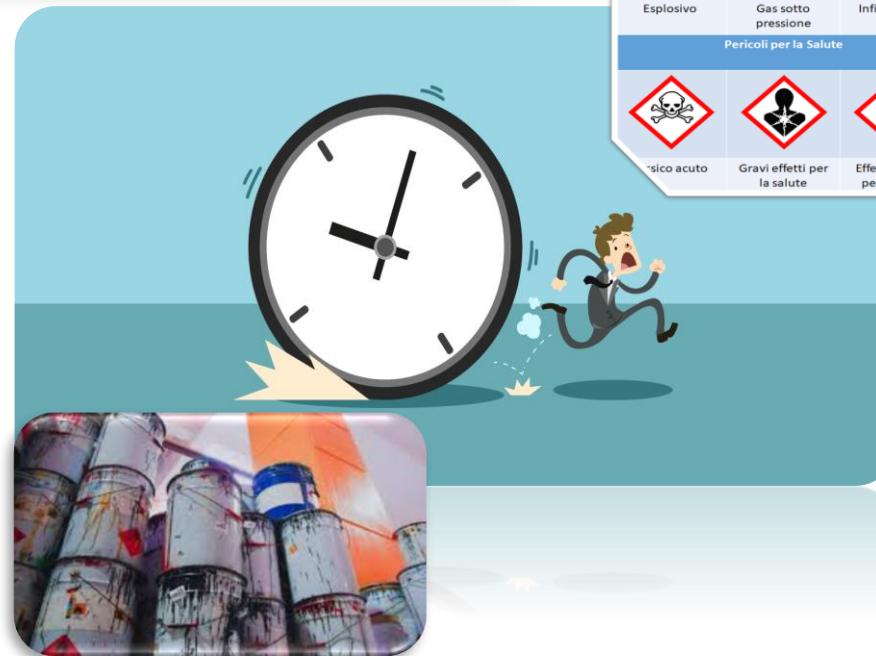
# Esposizione: DURATA - FREQUENZA

Si possono avere effetti tossici in seguito ad esposizione singola (acuta), intermittente (ripetuta), oppure ripetuta e di lunga durata (cronica).

In linea generale più **lunga è la durata di esposizione**, più **grande è la probabilità** che possano avvenire effetti tossici indesiderati.

La frequenza dell'esposizione ha un'importante influenza sulla natura e misura della tossicità. La quantità necessaria affinché una sostanza chimica produca un effetto tossico è in linea generale **minore per una singola esposizione rispetto a quella ripetuta o intermittente**.

**Il tempo che intercorre** fra l'inizio dell'esposizione con l'agente chimico e il verificarsi dell'effetto tossico dipende dalla sostanza e dal tipo d'esposizione.



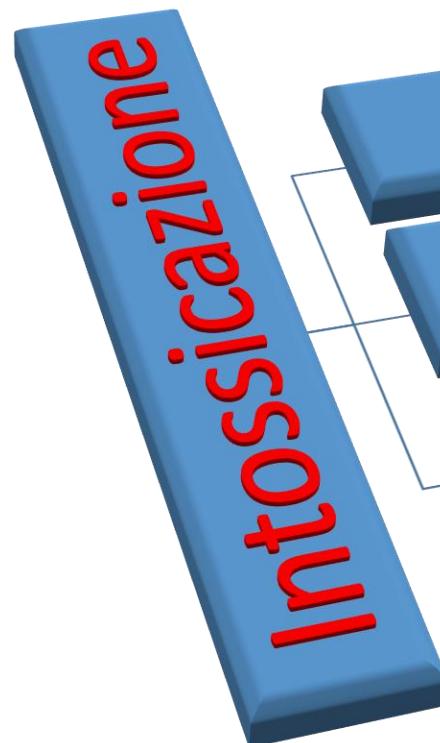
Pericoli di Tipo Fisico Chimico				
Esplosivo	Gas sotto pressione	Infiammabile	Ossidante	Corrosivo
Pericoli per la Salute				
Tossico acuto	Gravi effetti per la salute	Effetti più lievi per la salute		Pericoloso per l'ambiente

*Per esempio per il monossido di carbonio, il cianuro di sodio e il solfuro di carbonio gli effetti tossici sono visibili entro pochi minuti. Nel caso di altre sostanze chimiche la tossicità diventa evidente dopo giorni di esposizione. Le sostanze cancerogene producono un effetto tossico ritardato generalmente da 10 a 30 anni dopo l'esposizione.*

# FORME DI TOSSICITA'

Una sostanza pericolosa può determinare effetti tossici con due tipi di interazione:

- **per azione diretta** della sostanza sul suo bersaglio (dipende molto dalla reattività della sostanza);
- **per azione indiretta** di un intermedio definito prodotto tossico finale.



**Acuta**  
**Sub-acuta**  
**Cronica**

esposizione di breve durata a forte concentrazione con assorbimento rapido della sostanza tossica. Gli effetti sono immediati e si hanno entro le 24 ore con morte o guarigione rapida

**Infortunio**

esposizioni per un periodo di più giorni o settimane prima che appaiano i primi effetti.

**Malattia:**  
**malattia professionale.**

esposizione frequente e prolungata nel tempo (tossicità a lungo termine). Gli effetti sono tardivi (fino anche a diverse decine di anni).

# FORME DI ASSORBIMENTO



## INALAZIONE

I polmoni hanno una superficie alveolare di circa 100 mq e sono la via di penetrazione più importante



## CONTATTO

La pelle di un individuo di statura media ha una superficie di circa 1,8 mq ed è un'ottima barriera se è integra



## INGESTIONE

L'apparato digerente normalmente non ha molta importanza nell'ambiente di lavoro, salvo nel caso di comportamenti errati

### **Assorbimento per inalazione**

Il rischio di esposizione per inalazione è riconducibile ai processi o alle modalità operative che provocano l'emissione di inquinanti chimici aerodispersi.

**L'inalazione è da considerarsi la via d'assorbimento più pericolosa** in quanto il processo di assorbimento è estremamente rapido a causa della ampia area di contatto interessata (area tratto respiratorio circa 100 m<sup>2</sup>).

### **Assorbimento contatto cutaneo, mucose ed oculare**

Il rischio di esposizione per contatto cutaneo si può presentare durante le fasi di manipolazione degli agenti chimici pericolosi.

- immersione in soluzioni contaminate;
- schizzi dell'inquinante;
- contatto con superfici contaminate;
- deposizione di particelle o vapori sulla cute.

Esistono pochi dati sui limiti di esposizione professionale cutanea infatti non è facile capire la quantità assorbita rispetto a quella depositata sulla cute. Il contatto oculare può essere particolarmente dannoso poiché possono derivare ustioni e la perdita della vista.

### **Assorbimento per ingestione**

L'ingresso di sostanze dannose per l'organismo attraverso l'apparato digerente può avvenire nei casi in cui in ambiente di lavoro si consuma cibo o bevande, si fuma o nel caso in cui si manifesta un evento incidentale. L'assenza di normali norme igieniche in ambienti di lavoro, particolarmente sporchi, è facile causa di tali assorbimenti

# FORME DI ASSORBIMENTO INALAZIONE

## Inalazione via di assorbimento più PERICOLOSA

### Stato fisico delle sostanze/miscele

**Gas** Sostanza presente in natura allo stato gassoso (es. ossigeno).

Sostanza/miscele che si trova al di sopra della sua temperatura critica e che non può essere liquefatta per sola compressione. È caratterizzata dalla mancanza di forma e volume propri e dalla tendenza a occupare tutto il volume disponibile.

**Vapore** Sostanza aerodispersa a causa dell'evaporazione o ebollizione della fase liquida; a temperatura ambiente possono coesistere la fase vapore con la fase liquida (es. vapore acqueo) o solida (es. vapori di iodio o di mercurio).

**Polvere** Particelle che hanno la stessa composizione del materiale da cui si sono generate. Le particelle ambientali hanno diametro generalmente compreso tra 0,25 e 100 micron.

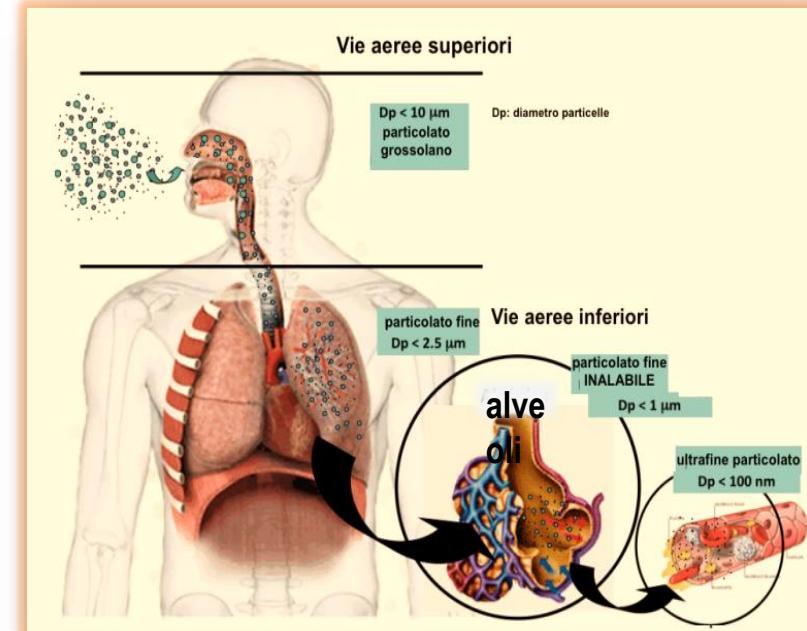
**Aerosol** Dispersione di solido o liquido in atmosfera (nebbia o fumo).

**Nebbia** Dispersione di liquido in atmosfera.

**Fumo** Dispersione in atmosfera di particelle solide prodotte da processi chimici o termici. Le particelle solide presenti hanno una composizione diversa da quella del materiale da cui si sono generate.

**Fibra** Particella di forma allungata e sottile,

L'apparato respiratorio ha una propria capacità di difesa nei confronti dell'introduzione degli agenti chimici, il cui assorbimento varia anche in relazione allo stato fisico in cui si trova la sostanza



# ESPOSIZIONE INALAZIONE: MISURA



Norma UNI EN  
689:2019

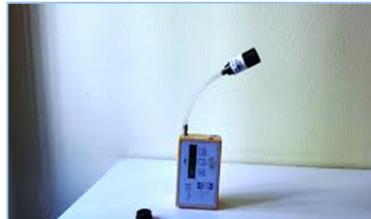
descrive

**UNI EN 689:2019** “Esposizione nei luoghi di lavoro – Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici – Strategia per la verifica della conformità con i valori limite di esposizione occupazionale”.

una metodologia per effettuare misure rappresentative **dell'esposizione per inalazione** ad agenti chimici in modo da dimostrare con un elevato grado di affidabilità che è improbabile che i lavoratori siano esposti a concentrazioni maggiori degli **OELV** (*Valori Limite di Esposizione Occupazionale*).

# ESPOSIZIONE INALAZIONE: MISURA

- *Caratterizzazione di base dei luoghi di lavoro*
- *Costituzione dei gruppi di esposizione similare (SEG)*
- *Selezione di una procedura di misurazione (strategia di campionamento) idonea*
- *Esecuzione delle misurazioni dell'esposizione*
- *Validazione dei risultati delle misurazioni dell'esposizione e dei SEG*
- *Confronto dei risultati con gli OELV*
- *Documentazione formale dell'intero processo*
- *Rivalutazione periodica*



## Misure Periodiche

Le **metodiche di analisi e campionamento**, devono essere conformi ai requisiti esposti nella **norma EN 482**, con particolare riferimento alla sensibilità, alla selettività, ai limiti di quantificazione, ai metodi di campionamento, al trasporto e alla stabilità dei campioni.

I campionamenti possono avere una **durata minima di due ore** fino a coprire **l'intero turno** di lavoro, in funzione della stessa attività lavorativa.



# LIMITI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

## ALLEGATO XXXVIII

### VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

Allegato così modificato dal decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e del Ministero della Salute del 18 maggio 2021 (LINK ESTERNO), di recepimento della direttiva n. 2019/1831/UE della Commissione del 24 ottobre 2019 che definisce un quinto elenco di valori limite indicativi di esposizione professionale per gli agenti chimici, in attuazione della direttiva 98/24/CE del Consiglio, e modifica la direttiva 2000/39/CE della Commissione.



N.CE <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	NOME DELL'AGENTE CHIMICO	VALORI LIMITE				NOTAZIONE <sup>(3)</sup>	
			8 ore <sup>(4)</sup>		Breve Termine <sup>(5)</sup>			
			mg/m <sup>3</sup> <sup>(6)</sup>	ppm <sup>(7)</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>(6)</sup>	ppm <sup>(7)</sup>		
252-104-2	34590-94-8	1-(3-methoxypropoxy)propan-1-ol	308	50	-	-	Cute	
208-394-8	526-73-8	1,2,3-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-	
204-428-0	120-82-1	1,2,4-Triclorobenzene	15,1	2	37,8	5	Cute	
202-436-9	95-63-6	1,2,4-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-	
204-661-8	123-91-1	1-4 Diossano	73	20	-	-	Cute	

## ALLEGATO XLIII

### VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE<sup>41</sup>

NOME AGENTE	N. CE <sup>(1)</sup>	N. CAS <sup>(2)</sup>	Valori limite						Osservazioni	Misure transitorie		
			8 ore <sup>(3)</sup>			Breve durata <sup>(4)</sup>						
			mg/m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>				
Polveri di legno duro	—	—	2 <sup>(8)</sup>	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 3 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2023.		
Composti di cromo VI definiti cancerogeni ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37 (come cromo)	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 0,010 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2025. Valore limite: 0,025 mg/m <sup>3</sup> per i procedimenti di saldatura o taglio al plasma o analoghi procedimenti di lavorazione che producono fumi fino al 17 gennaio 2025.		

VLEP

**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 nel d.lgs. 81/2008 e s.m.i., negli allegati XXXVIII per gli agenti chimici e XLIII per i cancerogeni.

# LIMITI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

**TLV**

**(Threshold Limit Value) valore limite di soglia.**

Concentrazione di una sostanza aerodispersa al di sotto della quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente giorno per giorno, per una vita lavorativa, senza effetti negativi per la salute. I TLV vengono indicati annualmente dalla ACGIH

**TLV-Ceiling**

**TLV-Ceiling**

Rappresenta la concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa.

**TLV-STEL**

**TLV-STEL (Short Term Exposure Limit - limite per breve tempo di esposizione)**

Concentrazione TWA di 15 minuti che non deve essere superata in qualsiasi momento durante la giornata lavorativa anche se il TWA sulle otto ore non supera il valore TLV – TWA.

**TLV-TWA**

**TLV-TWA (Time Weighted Average - Media Ponderata nel tempo)**

Concentrazione media ponderata per giornata lavorativa convenzionalmente di 8 ore e su 40 ore lavorative settimanali (esposizione cronica) alla quale si ritiene che quasi tutti i lavoratori possono essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno, per una vita lavorativa, senza effetti negativi.

# LIMITI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

PEL

Valori limite PEL (Permissible Exposure Limit) stabiliti dall'OSHA (Occupational Safety and Health Administration) che è l'Ente normatore degli Stati Uniti, per gli ambienti di lavoro.

REL

Valori limite REL (Recommended Exposure Limits) pubblicati dal N.I.O.S.H. (National Institute of Safety and Occupational Health).

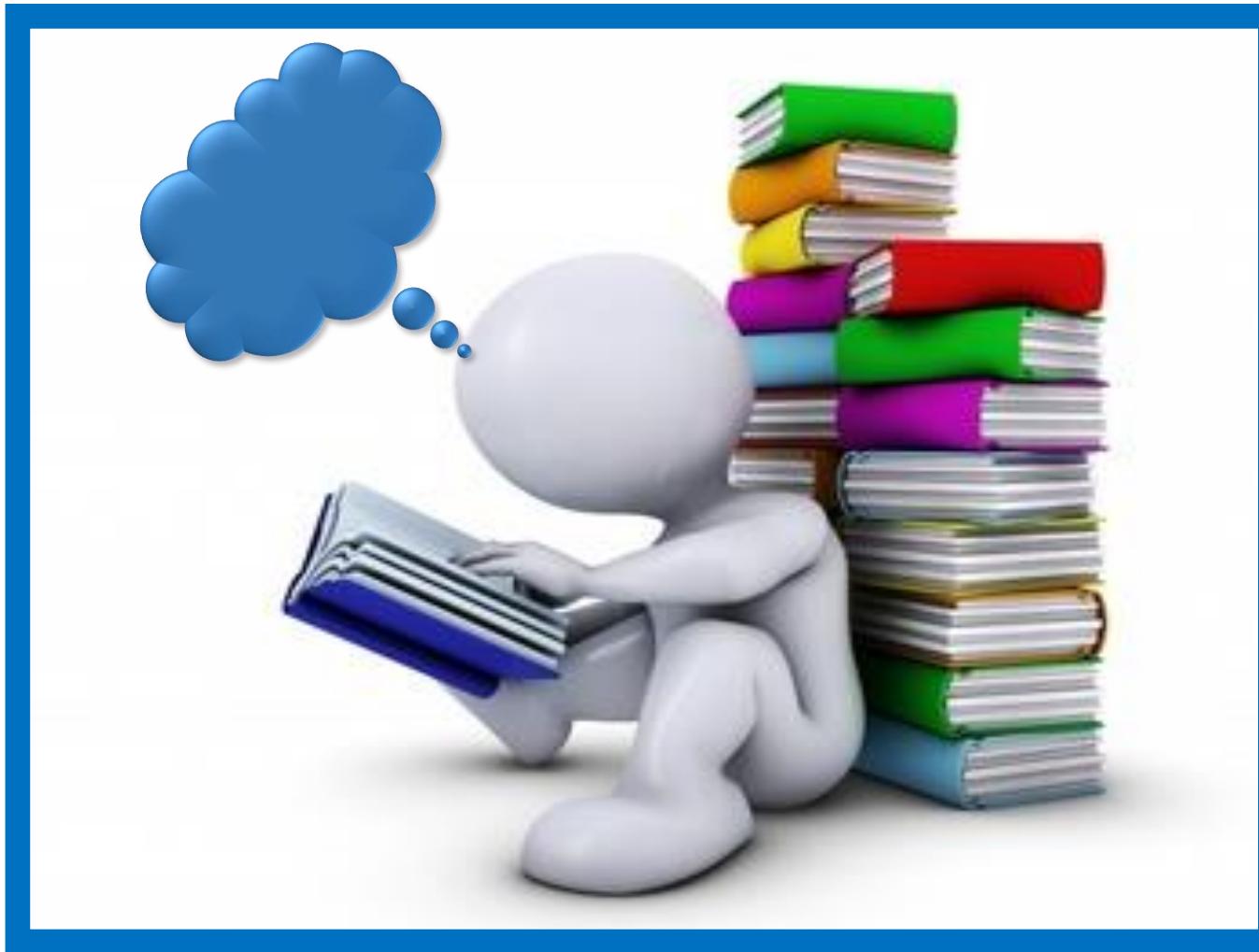
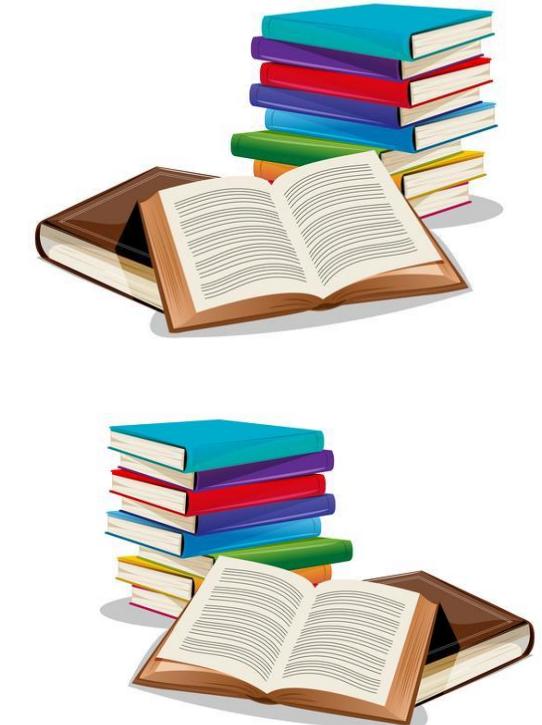
MAK

I valori MAK in Germania sono le “concentrazioni massime ammissibili per le sostanze chimiche nell’aria nel luogo di lavoro (nello stato di gas, vapore e aerosol) che, nello stato delle conoscenze attuali, non alterano la salute dei lavoratori, né provocano un fastidio indebito”. Per stabilire i valori MAK vengono prese in considerazione, quando possibile, le diverse sensibilità individuali (dovute a sesso, età, costituzione, clima, nutrizione). Come regola generale, il MAK è un valore medio ponderato su una giornata di lavoro di otto ore, per una settimana lavorativa di 40 ore. L’elaborazione della lista tiene conto di criteri scientifici, procedure, profili di esposizione e fattibilità tecnico-economica. La MAK Commission (Commissione per lo studio delle sostanze pericolose per la salute nei luoghi di lavoro), pubblica annualmente la lista dei valori MAK.

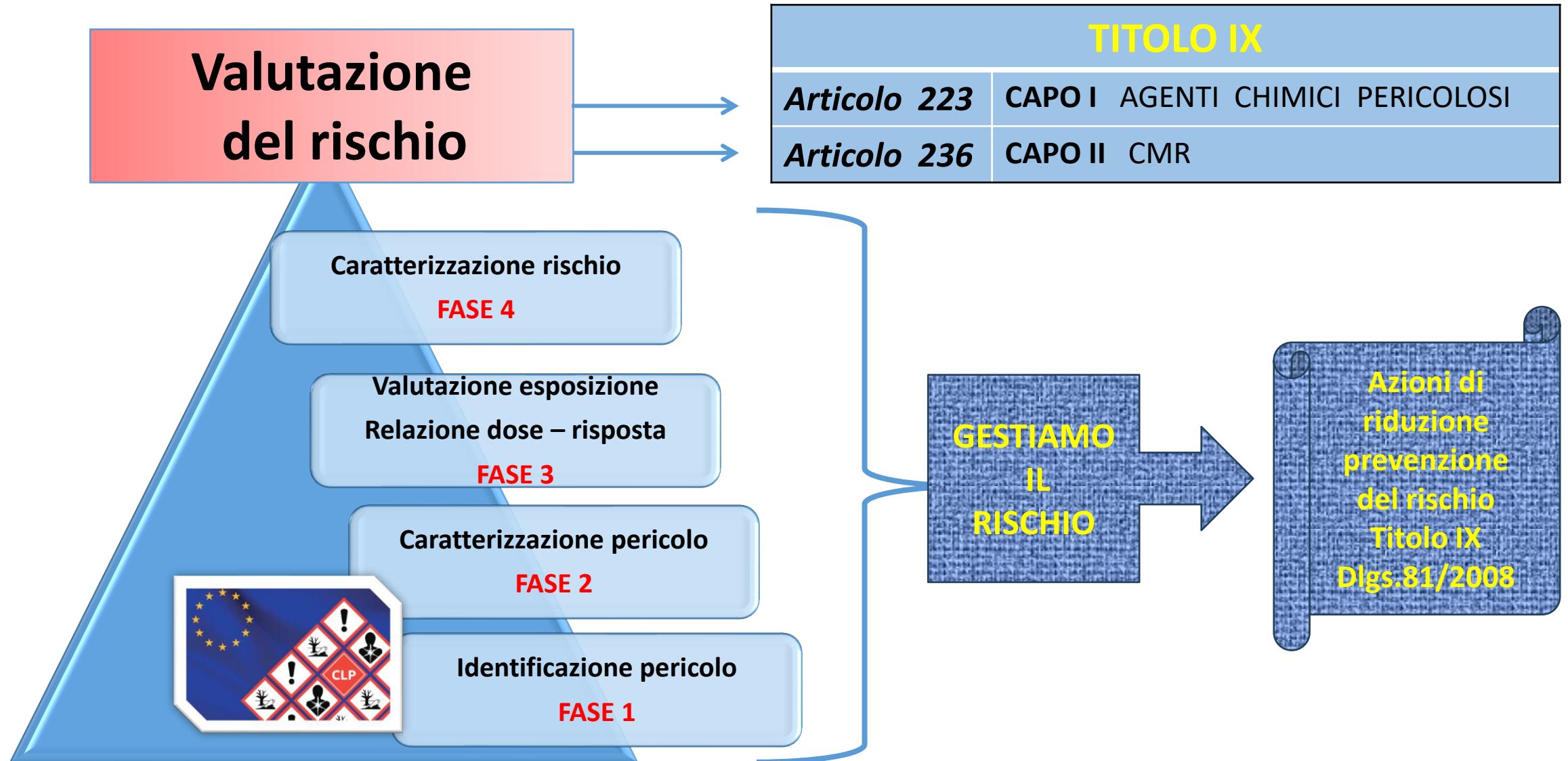
## ESPOSIZIONE A PIU' SOSTANZE MISCELE

- a) **azione congiunta indipendente o additività di risposta** (situazione di non interazione): si riferisce a sostanze che agiscono in modo indipendente ed hanno differenti meccanismi di azione così che la presenza di una sostanza non influenzerà la tossicità di un'altra e la tossicità combinata è eguale alla somma delle risposte dei componenti così come definita dalla formula per la somma delle probabilità di eventi indipendenti;
- b) **simile azione congiunta o additività di dose o di concentrazione** (situazione di non interazione): si riferisce a sostanze chimiche che causano effetti simili attraverso meccanismi d'azione simili ovvero si verifica quando ciascun composto chimico si comporta come una concentrazione o diluizione di ciascun altra sostanza presente nella miscela e la risposta della combinazione è la risposta attesa dalla dose equivalente di un composto chimico di riferimento;
- c) **sinergismo**: si verifica quando l'effetto tossico della miscela è maggiore della somma degli effetti che si avrebbero considerando le singole sostanze;
- d) **antagonismo**: si verifica quando la tossicità osservata della miscela è minore della somma degli effetti che si avrebbero considerando le singole sostanze;
- e) **potenziamento**: si verifica quando una sostanza non ha di per sé un effetto tossico su un certo organo o sistema, ma se aggiunta ad una sostanza tossica ne aumenta la tossicità.

# VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO



# Valutazione del rischio chimico

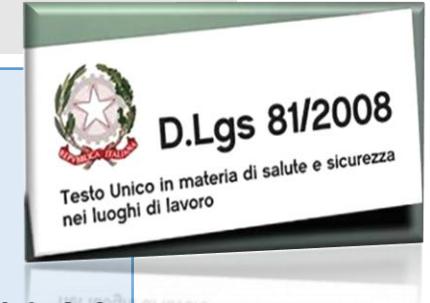


# Valutazione del rischio chimico

## Articolo 223 - Valutazione dei rischi

**1. Nella valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione in particolare:**

- a) le loro proprietà pericolose;
- b) le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal fornitore tramite la relativa **scheda di sicurezza** predisposta ai sensi del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio;
- c) il livello, il modo e la durata della **esposizione**;
- d) le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti tenuto conto della **quantità delle sostanze e delle miscele** che li contengono o li possono generare;
- e) i **valori limite di esposizione professionale** o i valori limite biologici; di cui un primo elenco è riportato nell'allegato **ALLEGATO XXXVIII**;
- f) gli effetti delle **misure preventive e protettive** adottate o da adottare;
- g) se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali **azioni di sorveglianza sanitaria** già intraprese.



**2. Nella valutazione dei rischi il datore di lavoro indica quali misure sono state adottate ai sensi dell'articolo 224 e, ove applicabile, dell'articolo 225. Nella valutazione medesima devono essere incluse le attività, ivi compresa la manutenzione e la pulizia, per le quali è prevedibile la possibilità di notevole esposizione o che, per altri motivi, possono provocare effetti nocivi per la salute e la sicurezza, anche dopo l'adozione di tutte le misure tecniche.**

# Valutazione del rischio chimico

## Articolo 223 - Valutazione dei rischi

3. Nel caso di attività lavorative che comportano l'esposizione a più agenti chimici pericolosi, i rischi sono valutati in base al rischio che comporta **la combinazione di tutti i suddetti agenti chimici**.



4. Fermo restando quanto previsto dai regolamenti (CE) n. 1907/2006 e n. 1272/2008, **il fornitore** di agenti chimici pericolosi è tenuto a fornire al datore di lavoro acquirente **tutte le ulteriori informazioni** necessarie per la completa valutazione del rischio

5. La valutazione del rischio può includere 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.

6. **Nel caso di un'attività nuova** che comporti la presenza di agenti chimici pericolosi, **la valutazione dei rischi** che essa presenta e l'attuazione delle misure di prevenzione sono **predisposte preventivamente**. Tale attività comincia solo dopo che si sia proceduto alla valutazione dei rischi che essa presenta e all'attuazione delle misure di prevenzione

7. **Il datore di lavoro aggiorna periodicamente la valutazione** e, comunque, in occasione di notevoli mutamenti che potrebbero averla resa superata ovvero quando i risultati della sorveglianza medica ne mostrino la necessità.

# Valutazione del rischio chimico

**VA EVIDENZIATO CHE NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO RIENTRANO**



**ATTENZIONE  
NON SOLO  
CLASSI CLP**



**agenti chimici che  
soddisfano i criteri  
di classificazione  
come pericolosi**



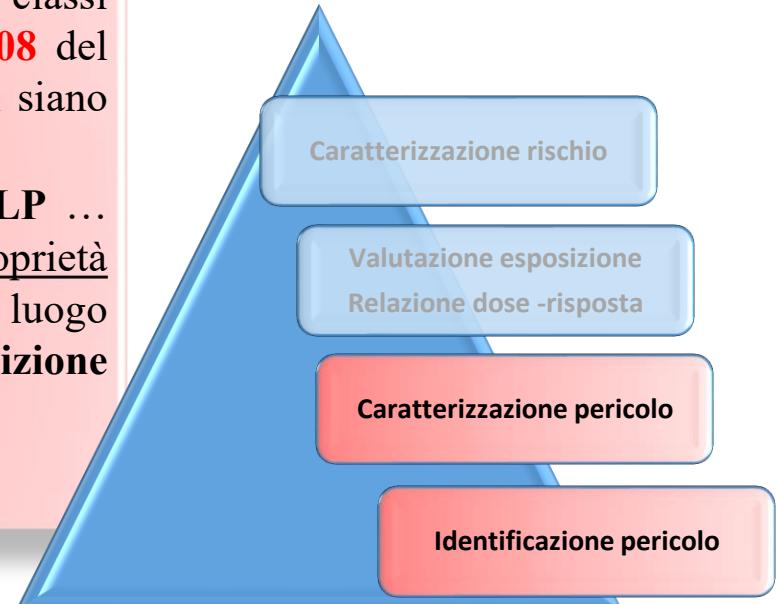
**agenti chimici che,  
pur non essendo  
classificabili come  
pericolosi.....**

## **Articolo 222 – Definizione agente chimico pericoloso**

1) agenti chimici che soddisfano i criteri di classificazione come pericolosi in una delle classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute di cui al **Regolamento (CE) n. 1272/2008** del Parlamento europeo e del Consiglio, indipendentemente dal fatto che tali agenti chimici siano classificati nell'ambito di tale regolamento

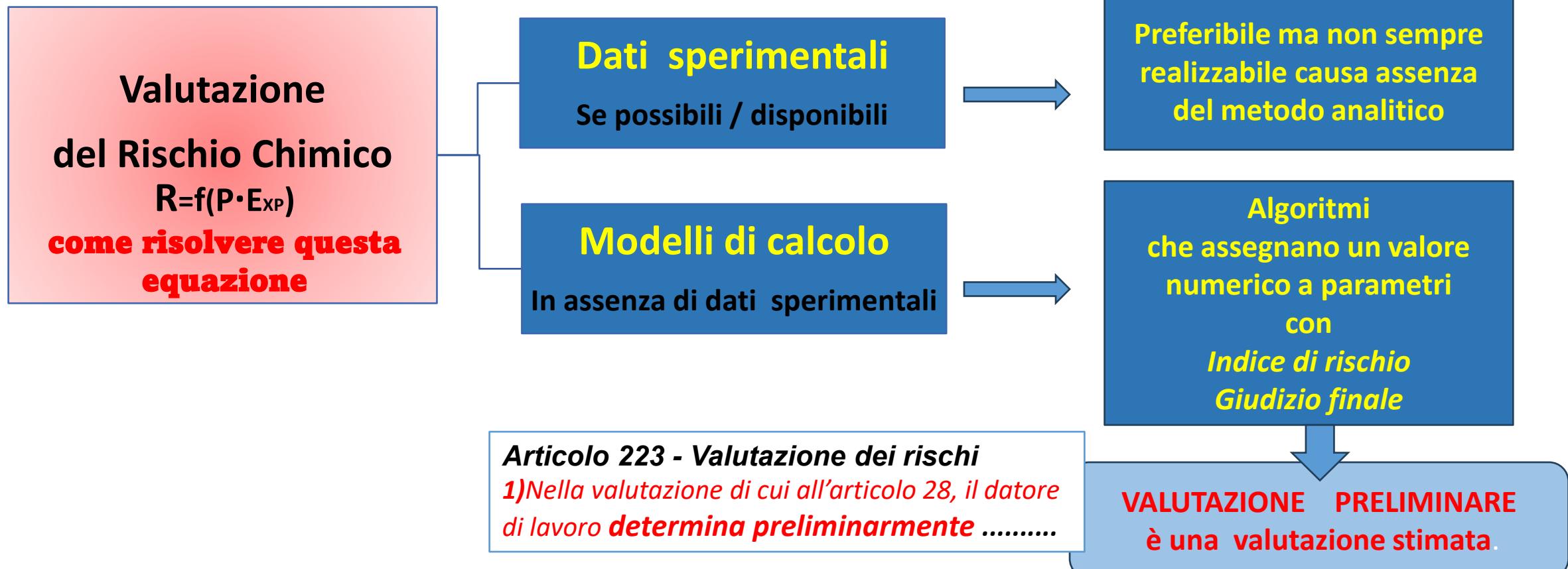
3) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi ai sensi del CLP ... comportano un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un **valore limite di esposizione professionale** di cui all'**Allegato XXXVIII**

**TU Dlgs 81/2008;**



# Valutazione del rischio chimico

Per valutare il RISCHIO di una sostanza o miscela abbiamo a disposizione due percorsi metodologici



# Valutazione del rischio chimico

## ATTENZIONE

Misure di Prevenzione e Protezione di carattere generale sono sempre **prioritarie** rispetto all'adozione di qualsiasi MODELLI-ALGORITMI-RELAZIONI MATEMATICHE di valutazione dei rischi, anche se validati.

## INOLTRE

### Prevenzione $R = f(P, D)$

consiste nel mettere in atto operazioni per ridurre la probabilità che si verifichi un determinato evento dannoso

$$R = P \times D$$

### Protezione $R = f(P, D)$

consiste nel mettere in atto operazioni per ridurre la gravità associata a un determinato evento dannoso



# Valutazione del rischio chimico

## GLI ALGORITMI ( MODELLI) SONO PROCEDURE DI VALUTAZIONE PRELIMINARE

che assegnano un valore numerico ad una serie di fattori o parametri che intervengono nella determinazione del rischio pesando, per ognuno di essi in modo diverso, l'importanza assoluta e reciproca sul risultato valutativo finale.

La relazione matematica semplice (o in un modello grafico) fornisce un indice numerico che assegna, **non tanto un valore assoluto del rischio**, quanto permette di inserire il valore trovato in una "**scala numerica del rischio**" individuando, per la situazione analizzata una graduazione dell'importanza del valore dell'indice calcolato.

*Il modelli individuano un percorso, più o meno semplice, per effettuare la valutazione del rischio da parte delle micro, piccole, medie e grandi imprese, senza dover accedere, almeno nella fase preliminare, a valutazioni con misurazione degli agenti chimici.*

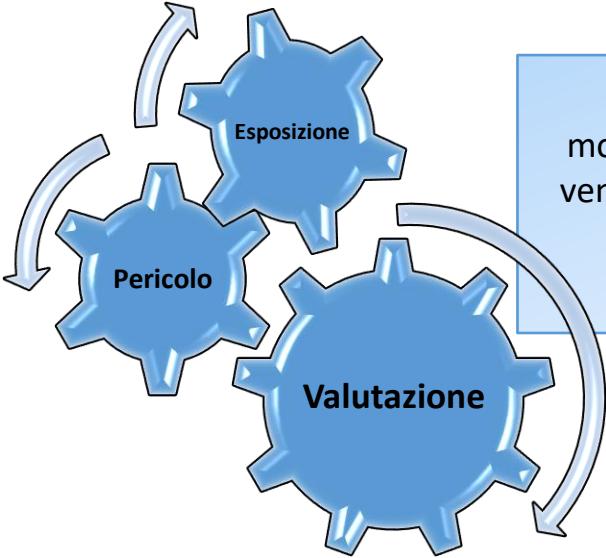
TITOLO IX  
CAPO I  
MODELLI  
ALGORITMI  
MISURE

Questo non è valido per sostanze miscele cancerogene, mutagene e tossiche per il ciclo riproduttivo (CMR). Per gli agenti CMR di categoria 1A e 1B, è sempre necessaria una valutazione dell'esposizione tramite misurazioni.

TITOLO IX  
CAPO II  
SOLO MISURE



# Valutazione del rischio chimico



## Qualsiasi

modello / algoritmo / relazione matematica venga applicata questa deve essere in grado di valutare il rischio chimico

## in relazione

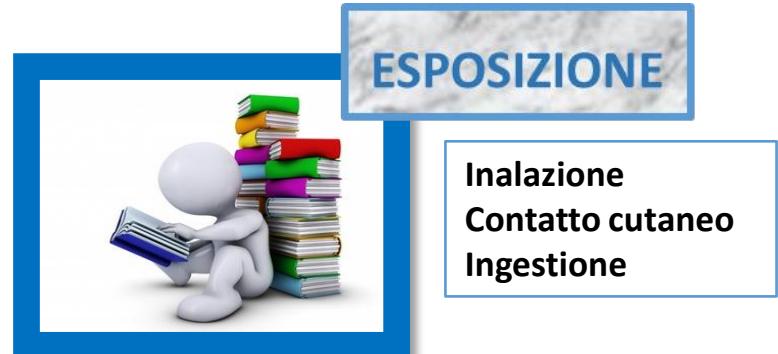
ai pericoli per la salute dei lavoratori e cioè sulla base della conoscenza delle **proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche** intrinseche a breve, a medio e a lungo termine degli agenti chimici pericolosi impiegati o che si liberano nel luogo di lavoro

all'**esposizione dei lavoratori**, la quale a sua volta dipenderà dalle quantità dell'agente chimico impiegato o prodotto, dalle modalità d'impiego e dalla frequenza dell'esposizione.



$R = P \times Exp$

Per aspetti specifici riferiti  
al Pericolo ed Esposizione  
rimandiamo ai capitoli  
precedentemente presentati



# Valutazione del rischio chimico



Per la valutazione dei rischi il datore di lavoro determina **preliminarmente** l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro prendendo in considerazione

Molti modello / algoritmo relazione matematica considerano **solo i rischi della salute**

## Rischi Sicurezza Infortunistico

- Reattività
- Incendio
- Esplosioni area ATEX
- Contatto tra agenti chimici incompatibili
- Stoccaggio
- Movimentazione

## Rischi Salute Igienico ambientale

- Tossicità degli agenti chimici pericolosi
- Tossicità agenti cancerogeni e mutageni
- Compromissione dell'equilibrio biologico
- Mansoni particolarmente esposte

Il processo di valutazione preliminare va eseguito sulla base di una serie di **FATTORI** elencati di seguito

# Valutazione del rischio chimico

## Fattori da considerare per procedere

### FATTORI

Proprietà intrinseche di pericolo per **censimento** di tutti gli agenti chimici

**Informazioni tramite SDS - SDS ES ed altri fonti per analisi e valutazione rischio sicurezza (incendio, esplosività, reattività, stabilità, tossicità acuta stoccaggio ecc.....)**

**Informazioni tratte dalla SDS- SDS ES ed altri fonti per analisi e valutazione rischio salute (tossicità, irritazioni, allergie respiratorie, ecc....)**

**Il livello, tipo, durata di esposizione**

Condizioni degli ambienti di lavoro correlate **all'uso di DPI, all'uso di impianti di aerazione, aspirazione, pulizia, quantità degli agenti chimici pericolosi ecc....**

**I valori limiti di esposizione** esempio; VLEP-TLV – DNELs-DMELs- IB

Effetti delle **misure preventive e protettive** adottate o da adottare

Conclusioni tratte da eventuali azioni di **sorveglianza sanitaria**

**Il datore di lavoro ha l'obbligo** di effettuare la valutazione del rischio da agenti chimici, che deve essere riportata nel documento di valutazione dei rischi (DVR).

**Tale valutazione include** sia quella **del rischio per la salute**, correlata a tutte le proprietà tossicologiche degli agenti chimici, che quella **del rischio per la sicurezza**, collegata principalmente alle proprietà chimico-fisiche, oltre che alla tossicità acuta.

Il processo di valutazione del rischio prende in considerazione tutte le **possibili vie di esposizione** (inalatoria, cutanea, ingestione) e comporta l'individuazione dei pericoli, la valutazione dell'esposizione e dei soggetti esposti.

# Valutazione del rischio chimico

## MODELLI

Oltre alle misure ambientali dirette, sono utilizzati per la Valutazione del rischio chimico relazioni matematiche basate su MODELLI -ALGORITMI che assegnano un punteggio ai vari fattori considerati (quantità, durata e modalità dell'esposizione, pericolosità, ecc.), che vengono tra loro combinati in un'equazione che tiene conto di tutti i singoli contributi.

**MoVaRisCh** - Modello di Valutazione del Rischio Chimico - proposto dagli Assessorati alla Sanità delle regioni Emilia Romagna, Toscana e Lombardia

**Al.Pi.Ris.Ch** – Modello di Valutazione del Rischio Chimico – proposto dalla Regione Piemonte

**Euses** - European Union System for the Evaluation of Substances - definito a livello comunitario per la valutazione quantitativa del rischio rappresentato dalle sostanze chimiche nei confronti dell'uomo e dell'ambiente

**Ecetoc** Tra - sviluppato da una associazione costituita da primarie industrie europee, e citato dall'Echa tra quelli utilizzabili per l'effettuazione della Chemical Safety Assessment (Csa) in ambito Reach

**Stoffenmanager** - un prodotto del Ministero olandese degli affari sociali e dell'occupazione che risiede su una piattaforma web e che è stato validato con dati sperimentali.

**Modello n. 73/2011** descritto nel Manuale Ispra - Sistema delle Agenzie ambientali Arpa-Appa,

**Laborisch**, un prodotto sviluppato dall'Università Politecnica delle Marche nell'ambito di una ricerca sostenuta dall'Inail

L'indice numerico fornito in uscita dall'algoritmo, collocato all'interno di una scala di valori, spesso rappresentata da sistemi matriciali, definisce il livello di rischio presente nella situazione sotto esame

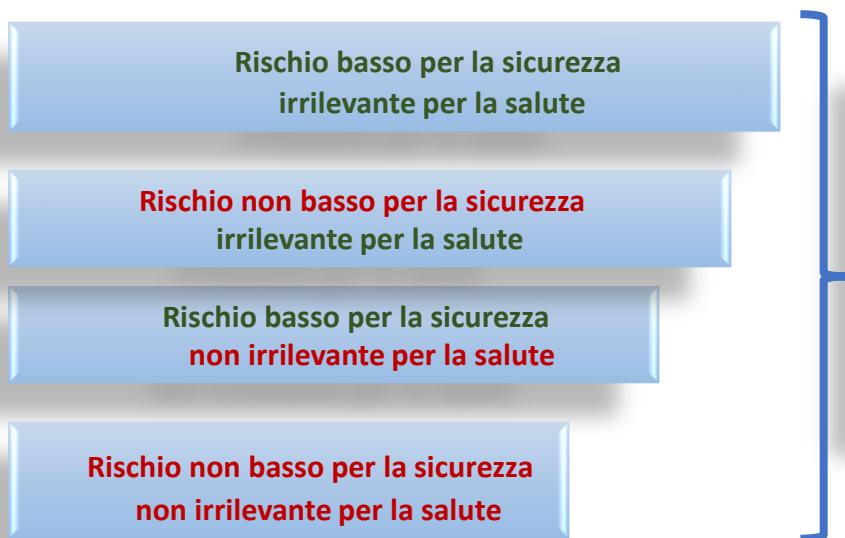
# Valutazione del rischio chimico

## MODELLI



**I MODELLI**  
sono strumenti che aiutano e facilitano il datore di lavoro nel processo di valutazione  
ma **non sostituiscono la valutazione.**

**I MODELLI**  
Devono essere validati e devono essere confrontati con dati di letteratura , con monitoraggi/ misure in ambienti di lavoro , aggiornamenti normativi.



**I MODELLI**  
consentono una valutazione preliminare che permette di individuare le attività con un livello di **rischio BASSO / NON BASSO per la sicurezza ed IRRILEVANTE/ NON IRRILEVANTE per la salute**, generando la combinazione di vari scenari che richiedono diverse misure applicative.

Quando vi sono più agenti chimici pericolosi → **STIMA ESPOSIZIONE COMBINATA**

# Valutazione del rischio chimico

## Scenari finali

Al termine del processo di valutazione del rischio da agenti chimici si possono verificare le seguenti 4 situazioni:

Rischio basso per la sicurezza  
irrilevante per la salute

Rischio basso per la sicurezza  
non irrilevante per la salute

Rischio non basso per la sicurezza  
irrilevante per la salute

Rischio non basso per la sicurezza  
non irrilevante per la salute



### Rischio basso per la sicurezza

È associato alla salvaguardia dell'integrità fisica del lavoratore da effetti acuti e immediati, quali un infortunio o le conseguenze di una breve esposizione.

### Rischio irrilevante per la salute

È associato a condizioni di lavoro nelle quali l'esposizione agli agenti chimici pericolosi è ampiamente al di sotto dei valori limite di esposizione individuati dalla normativa, in modo da tutelare la salute dei lavoratori.



Qualora il processo di valutazione del rischio chimico si concluda con il giudizio di rischio “**basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute**”, il datore di lavoro applica solo le misure e i principi generali di prevenzione dei rischi.

# Valutazione del rischio chimico

## Scenari finali

Al termine del processo di valutazione del rischio da agenti chimici si possono verificare le seguenti 4 situazioni:

Rischio basso per la sicurezza  
irrilevante per la salute

Rischio basso per la sicurezza  
non irrilevante per la salute

Rischio non basso per la sicurezza  
irrilevante per la salute

Rischio non basso per la sicurezza  
non irrilevante per la salute

Qualora il processo di valutazione del rischio chimico si concluda con il giudizio di rischio **DIFFERENTE DA** “basso per la sicurezza ed irrilevante per la salute”, il datore di lavoro **DEVE** applicare misure specifiche .



Sostituzione dell'agente pericoloso o del processo (art.225)  
Progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, uso di attrezzaturee materiali adeguati.

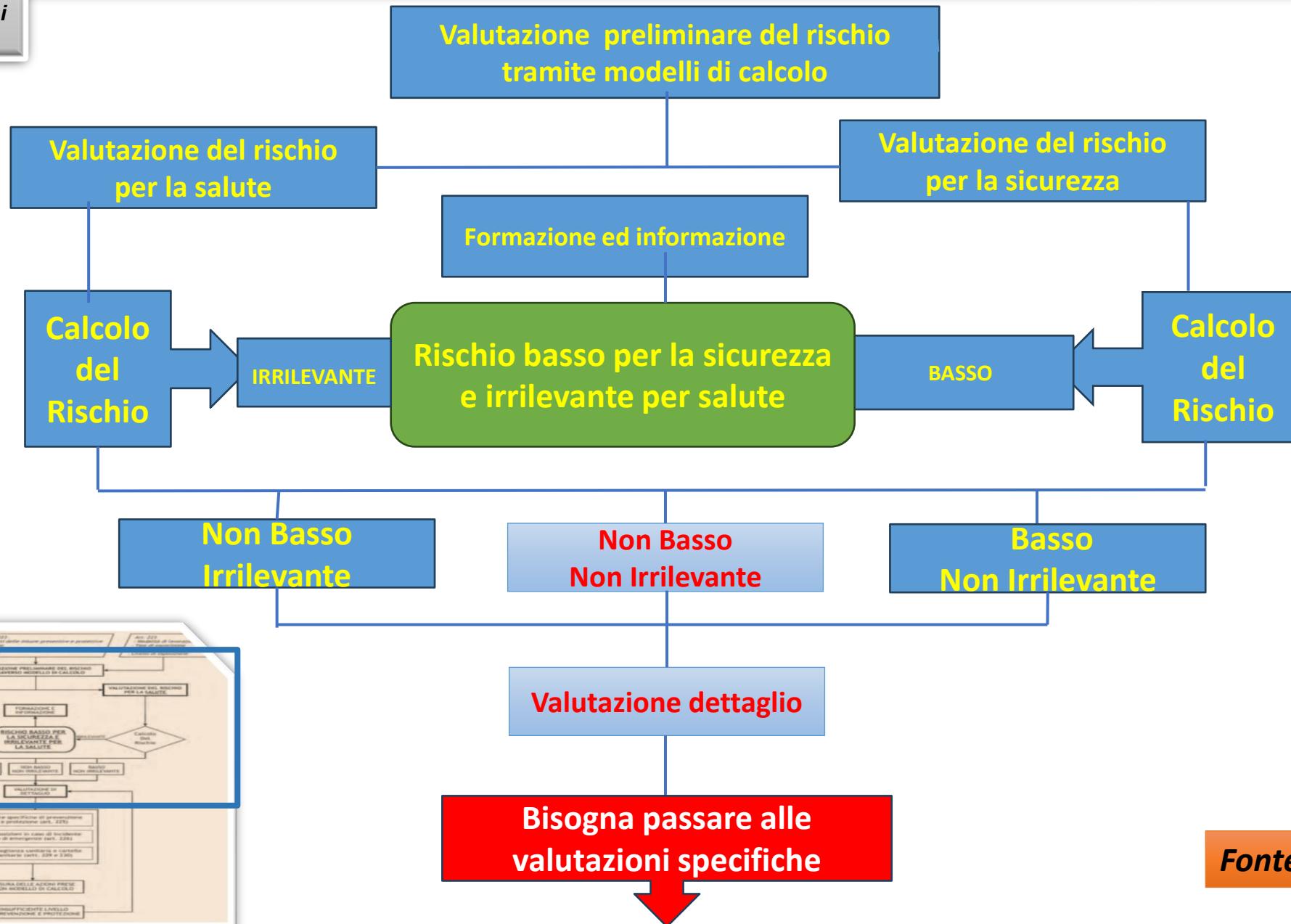
Appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio (aspirazioni localizzate, cappe, schermi, ecc.)  
Misure di protezione individuale, compresi i DPI.  
Sorveglianza sanitaria dei lavoratori.

Quando il rischio non è basso per la sicurezza, devono essere predisposte misure da attuare in caso di incidenti o di emergenze (art. 226)

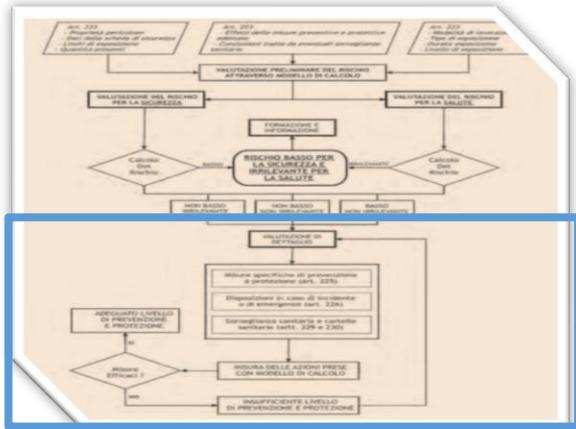
Quando il rischio non è irrilevante per la salute deve essere effettuata la sorveglianza sanitaria (art. 229) e devono essere istituite e aggiornate le cartelle sanitarie di rischio (art. 230).

# Schema logico valutazione del rischio chimico

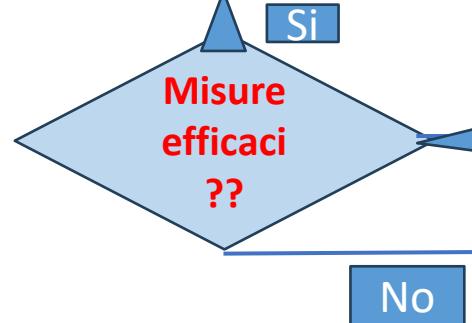
Articolo 223  
Valutazione dei rischi  
Dlgs. n. 81/2008



# Schema logico valutazione del rischio chimico



Adeguato livello di prevenzione e protezione



## Valutazione dettaglio

Misure specifiche di prevenzione protezione

Disposizioni in caso di incidente ed emergenza

Sorveglianza sanitaria

Articolo 225  
Valutazione dei rischi  
Dlgs. n. 81/2008

Articolo 226  
Valutazione dei rischi  
Dlgs. n. 81/2008

Articolo 229 -230  
Valutazione dei rischi  
Dlgs. n. 81/2008

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

### Pericolo

Per il pericolo P sono tenuti in considerazione le proprietà pericolose e l'assegnazione di un valore limite professionale, mediante il punteggio assegnato solo rischi riferiti alla salute

$$R = P \times Exp$$

solo rischi salute

### Esposizione

Per l'esposizione E si sono presi in considerazione: il tipo, la durata dell'esposizione, le modalità con cui avviene l'esposizione, le quantità in uso, gli effetti delle misure preventive e protettive adottate. (Inalazione – Cutanea)

$$R = P \times Exp$$

Il rischio in questo modello  
è calcolato separatamente

$$R_{inal} = P \times E_{inal}$$

$$R_{cute} = P \times E_{cute}$$

$$R_{cum} = \sqrt{R_{inal}^2 + R_{cute}^2}$$

cumulativo

In caso di entrambe le vie di assorbimento

R = P x Exp

**Per il pericolo P** sono tenuti in considerazione le proprietà pericolose e l'assegnazione di un valore limite professionale, mediante il punteggio assegnato

### Indice di pericolo P

- Le proprietà tossicologiche di un agente chimico vengono desunte dalla classificazione armonizzata o all'autoclassificazione delle sostanze e dei miscele (Frasi H).
- Vengono attribuiti dei coefficienti (**score**) alle proprietà intrinseche degli agenti chimici
- I coefficienti **score sono elencati in una Tabella**

#### Codici H testo Score

H332	Nocivo se inalato	4,50
H312	Nocivo a contatto con la pelle	3,00
H302	Nocivo se ingerito	2,00
H331	Tossico se inalato	6,00
H311	Tossico a contatto con la pelle	4,50
H301	Tossico se ingerito	2,25
H330	cat.2 Letale se inalato	7,50

$$R = P \times Exp$$

Per l'esposizione E si sono presi in considerazione: il tipo, la durata dell'esposizione, le modalità con cui avviene l'esposizione, le quantità in uso, gli effetti delle misure preventive e protettive adottate. (Inalazione – Cutanea)

L'indice di esposizione per via inalatoria  $E_{inal}$  viene determinato attraverso il prodotto di un Sub-indice I (Intensità dell'esposizione) per un Sub-indice d (distanza del lavoratore dalla sorgente di intensità I):

$$E_{inal} = I \times d$$

**Il calcolo del Sub-indice I comporta l'uso delle seguenti 5 variabili:**

1. Proprietà chimico-fisiche
2. Quantità in uso
3. Tipologia d'uso
4. Tipologia di controllo
5. Tempo di esposizione

**Il calcolo del Sub-indice d**

Distanza in metri	Valori di d
Inferiore ad 1	1
Da 1 a inferiore a 3	0,75
Da 3 a inferiore a 5	0,50
Da 5 a inferiore a 10	0,25
Maggiore o uguale a 10	0,1

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Il calcolo del Sub-indice I comporta l'uso delle seguenti 5 variabili:

1. Proprietà chimico-fisiche
2. Quantità in uso
3. Tipologia d'uso
4. Tipologia di controllo
5. Tempo di esposizione

PROPRIETA' CHIMICO FISICHE	QUANTITA' IN USO				
	<0.1 Kg	<0.1 Kg- 1Kg	1-10 Kg	10- 100 Kg	> 100Kg
Solido nebbia	BASSA	BASSA	BASSA	MEDIO BASSA	MEDIO BASSA
Bassa volatilità	BASSA	MEDIO BASSA	MEDIO ALTA	MEDIO ALTA	ALTA
Media alta volatilità polveri fini	BASSA	MEDIO ALTA	MEDIO ALTA	ALTA	ALTA
Stato gassoso	MEDIO BASSA	MEDIO ALTA	ALTA	ALTA	ALTA

Tramite matrici

Indicatore D

indicatore D su quattro livelli di crescente potenziale disponibilità all'aerodispersione

Indicatore U

indicatore U su tre livelli di crescente effettiva disponibilità all'aerodispersione

Indicatore C

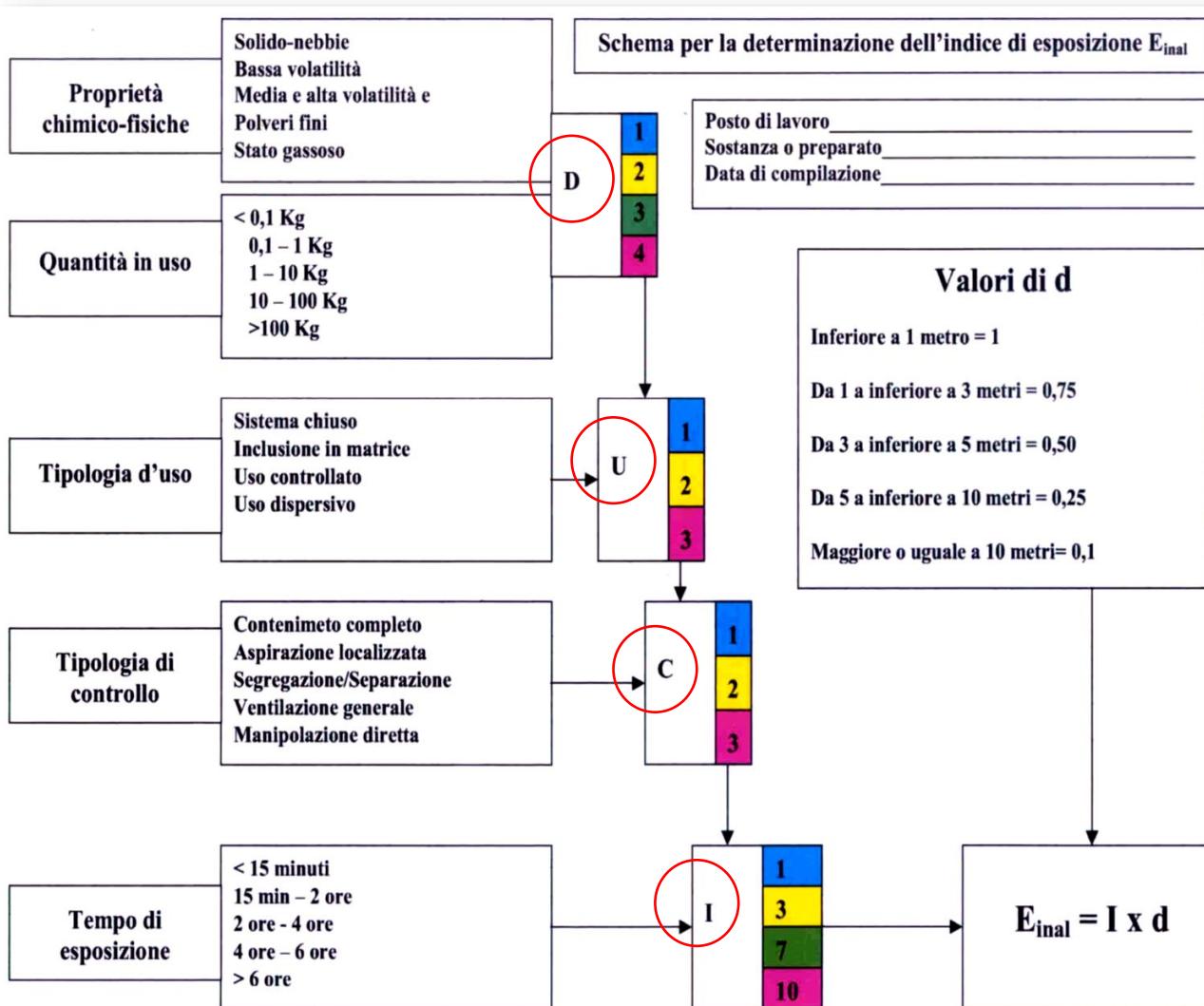
successivo indicatore C che tiene conto dei fattori di compensazione, relativi alle misure di prevenzione o protezione adottate nell'ambiente di lavoro

Valori dell'indicatore di Disponibilità (D)	
BASSA	D=1
MEDIO/ BASSA	D=1
MEDIO /ALTA	D=1
ALTA	D=1

*Riportiamo a  
TITOLO DI ESEMPIO  
Solo  
determinazione indicatore D*

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO



Tramite matrici

- Indicatore D
- Indicatore U
- Indicatore C

$$E_{inal} = I \times d$$

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

$$R = P \times Exp$$

Per l'esposizione E si sono presi in considerazione: il tipo, la durata dell'esposizione, le modalità con cui avviene l'esposizione, le quantità in uso, gli effetti delle misure preventive e protettive adottate. (Inalazione – Cutanea)

L'indice di esposizione per via cutanea  $E_{cut}$  viene determinato attraverso una semplice matrice che tiene conto di due variabili e del contatto diretto con solidi e liquidi. E' trascurato l'assorbimento di gas vapori attraverso la cute.

1-Tipologia d'uso    2-Livelli di contatto cutaneo

**Tipologia d'uso.** Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso
- Uso in inclusione in matrice
- Uso controllato e non dispersivo
- Uso con dispersione significativa

	Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto Alto

**I livelli di contatto cutaneo.** Vengono individuati su una scala di quattro gradi in ordine crescente:

- Nessun contatto
- Contatto accidentale
- Contatto discontinuo
- Contatto esteso

Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto Alto
<b>Valori da assegnare ad <math>E_{cut}</math></b>				
Basso	$E_{cut} = 1$			
Medio		$E_{cut} = 3$		
Alto			$E_{cut} = 7$	
Molto Alto				$E_{cut} = 10$

**CRITERIO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO  
DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI**

Valori di rischio R	Classificazione
<b><math>0.1 \leq R &lt; 15</math></b> <b>Rischio irrilevante</b>	Rischio irrilevante per la salute Consultare comunque il medico competente
<b><math>15 \leq R &lt; 21</math></b> <b>Rischio irrilevante</b>	Intervallo di incertezza. E' necessario, prima della classificazione in rischio irrilevante per la salute, rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e consultare il medico competente per la decisione finale.
<b><math>21 \leq R \leq 40</math></b> <b>Rischio non irrilevante</b>	Rischio superiore al rischio chimico irrilevante per la salute. Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs.81/08
<b><math>40 &lt; R \leq 80</math></b> <b>Rischio non irrilevante</b>	Zona di rischio elevato
<b><math>R &gt; 80</math></b> <b>Rischio non irrilevante</b>	Zona di grave rischio. Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione. Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

**Va evidenziato che  
MoVaRisCh è solo uno dei tanti approcci alla  
valutazione del Rischio chimico.**

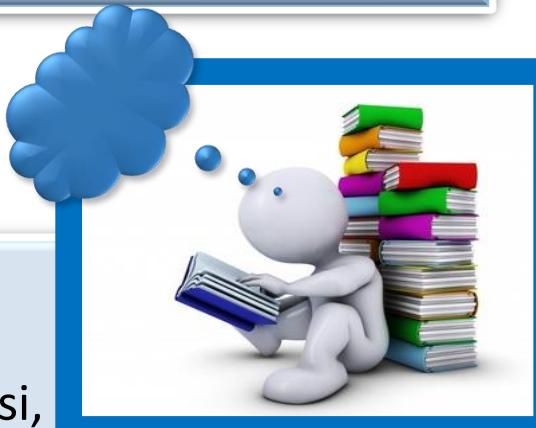
**La scelta del MODELLO da applicare dipende  
dal contesto lavorativo.**

### Quando ho più agenti chimici pericolosi ?

#### *Articolo 223 -Valutazione dei rischi*

##### **Comma 3**

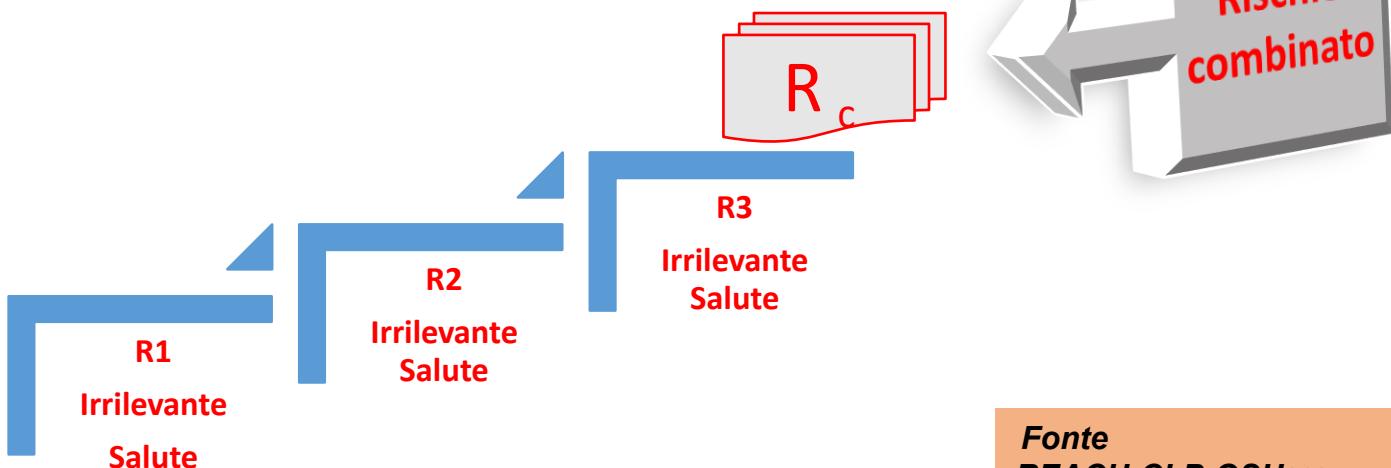
Nel caso di attività lavorative che comportano l'esposizione a più agenti chimici pericolosi,  
**i rischi sono valutati in base al rischio che comporta la combinazione**  
**di tutti i suddetti agenti chimici.**



Quando nella giornata peggiore ogni lavorazione risulta essere **IRRILEVANTE PER LA SALUTE**, per valutare la **combinazione** degli agenti chimici, si esegue una nuova valutazione prendendo:

-agente chimico pericoloso con P più elevato **nella sua quantità**

-come tempo, il **tempo complessivo** che espone a tutti gli agenti chimici pericolosi.



**Fonte**  
**REACH-CLP-OSH2025**  
**LA SICUREZZA CHIMICA NEI LUOGHI DI LAVORO**  
**Bologna, 11 giugno 2025**

# Valutazione del rischio chimico

## APPROCCIO AGENTI CMR CANCEROGENI MUTAGENI REPROTOSSICI

### Articolo 235 - Sostituzione e riduzione

- 1. Il datore di lavoro evita o riduce l'utilizzazione di un agente cancerogeno, mutageno o di una sostanza tossica per la riproduzione sul luogo di lavoro in particolare sostituendolo, se tecnicamente possibile, con una sostanza o una miscela o un procedimento che nelle condizioni in cui viene utilizzato non risulta nocivo o risulta meno nocivo per la salute e la sicurezza dei lavoratori.**
- 2. Se non è tecnicamente possibile sostituire l'agente cancerogeno, mutageno o la sostanza tossica per la riproduzione il datore di lavoro provvede affinché la produzione o l'utilizzazione dell'agente cancerogeno o mutageno avvenga in un **sistema chiuso** purché tecnicamente possibile.**
- 3. Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori all'agente cancerogeno, mutageno o alla sostanza tossica per la riproduzione priva di soglia sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile.**



# Valutazione del rischio chimico

## APPROCCIO AGENTI CMR CANCEROGENI MUTAGENI REPROTOSSICI

### Articolo 235 - Sostituzione e riduzione

**3-bis.** Se non è tecnicamente possibile utilizzare o produrre una sostanza tossica per la riproduzione con valore soglia in un sistema chiuso, i datori di lavoro provvedono affinchè il rischio connesso all'esposizione dei lavoratori a tale sostanza tossica per la riproduzione con valore soglia sia ridotto al minimo.

**3-ter.** Per quanto riguarda le sostanze tossiche per la riproduzione diverse dalle sostanze tossiche per la riproduzione prive di soglia e dalle sostanze tossiche per la riproduzione con valore soglia, i datori di lavoro applicano quanto previsto al comma 3-bis. In tal caso, i datori di lavoro tengono debitamente conto, nell'effettuare la valutazione dei rischi di cui all'articolo 236, della possibilità che potrebbe non esistere un livello di esposizione sicuro per la salute dei lavoratori per tale sostanza tossica per la riproduzione e stabiliscono misure appropriate al riguardo.

**3-quater.** L'esposizione non deve superare il valore limite dell'agente cancerogeno, mutageno o della sostanza tossica per la riproduzione stabilito nell'allegato XLIII



# Valutazione del rischio chimico

## APPROCCIO AGENTI CMR CANCEROGENI MUTAGENI REPROTOSSICI

### Articolo 236 - Valutazione del rischio



- 1. Fatto salvo quanto previsto all'articolo 235, il datore di lavoro effettua una valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni, mutageni o a sostanze tossiche per la riproduzione, i risultati della quale sono riportati nel documento di cui all'articolo 17.*
- 2. Detta valutazione tiene conto, in particolare, delle caratteristiche delle lavorazioni, della loro durata e della loro frequenza, dei quantitativi di agenti cancerogeni, mutageni o di sostanze tossiche per la riproduzione prodotti ovvero utilizzati, della loro concentrazione, della capacità degli stessi di penetrare nell'organismo per le diverse vie di assorbimento, anche in relazione al loro stato di aggregazione e, qualora allo stato solido, se in massa compatta o in scaglie o in forma polverulenta e se o meno contenuti in una matrice solida che ne riduce o ne impedisce la fuoriuscita. La valutazione deve tener conto di tutti i possibili modi di esposizione, compreso quello in cui vi è assorbimento cutaneo.*
- 3. Il datore di lavoro, in relazione ai risultati della valutazione di cui al comma 1, adotta le misure preventive e protettive del presente capo, adattandole alle particolarità delle situazioni lavorative.*

# Valutazione del rischio chimico

## APPROCCIO AGENTI CMR CANCEROGENI MUTAGENI REPROTOSSICI

### Articolo 236 - Valutazione del rischio



D.Lgs 81/2008

Testo Unico in materia di salute e sicurezza  
nei luoghi di lavoro

4. Il documento di cui all'articolo 28, comma 2, o il documento redatto secondo le procedure standardizzate di effettuazione della valutazione dei rischi di cui all'articolo 29, comma 5, sono integrati con i seguenti dati:

- a) le attività lavorative che comportano la presenza di sostanze o miscele cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione o di processi industriali di cui all'**ALLEGATO XLII**, con l'indicazione **dei motivi per i quali sono impiegati** agenti cancerogeni, mutageni o sostanze tossiche per la riproduzione;
- b) i quantitativi di sostanze ovvero miscele cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione prodotti ovvero utilizzati, ovvero presenti come impurità o sottoprodotto;
- c) il numero dei lavoratori esposti ovvero potenzialmente esposti ad agenti cancerogeni, mutageni o a sostanze tossiche per la riproduzione;
- d) l'esposizione dei suddetti lavoratori, ove nota, e il grado della stessa;
- e) le misure preventive e protettive applicate e il tipo di dispositivi di protezione individuale utilizzati;
- f) le indagini svolte per la possibile sostituzione degli agenti cancerogeni, mutageni o delle sostanze tossiche per la riproduzione e le sostanze e miscele eventualmente utilizzate come sostituti.

5. Il datore di lavoro effettua nuovamente la valutazione di cui al comma 1 in occasione di modifiche del processo produttivo significative ai fini della sicurezza e della salute sul lavoro e, in ogni caso, trascorsi tre anni dall'ultima valutazione effettuata.

6. Il rappresentante per la sicurezza può richiedere i dati di cui al comma 4, fermo restando l'obbligo di cui all'articolo 50, comma 6.

# Valutazione del rischio chimico

## OSSERVIAMO

COME LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO ASSUME DUE PERCORSI BEN DISTINTI IN FUNZIONE DELLE PROPRIETA' INTRINSECHE DI PERICOLO.

APPROCCIO AGENTI  
CHIMICI PERICOLOSI

Titolo IX  
Capo I

HEALTH- BASED  
Quantitativo

LIVELLO  
ESPOSIZIONE  
SICURO

È possibile definire  
un livello di effetto al di  
sotto del quale non ci  
sono effetti avversi

APPROCCIO AGENTI  
CMR

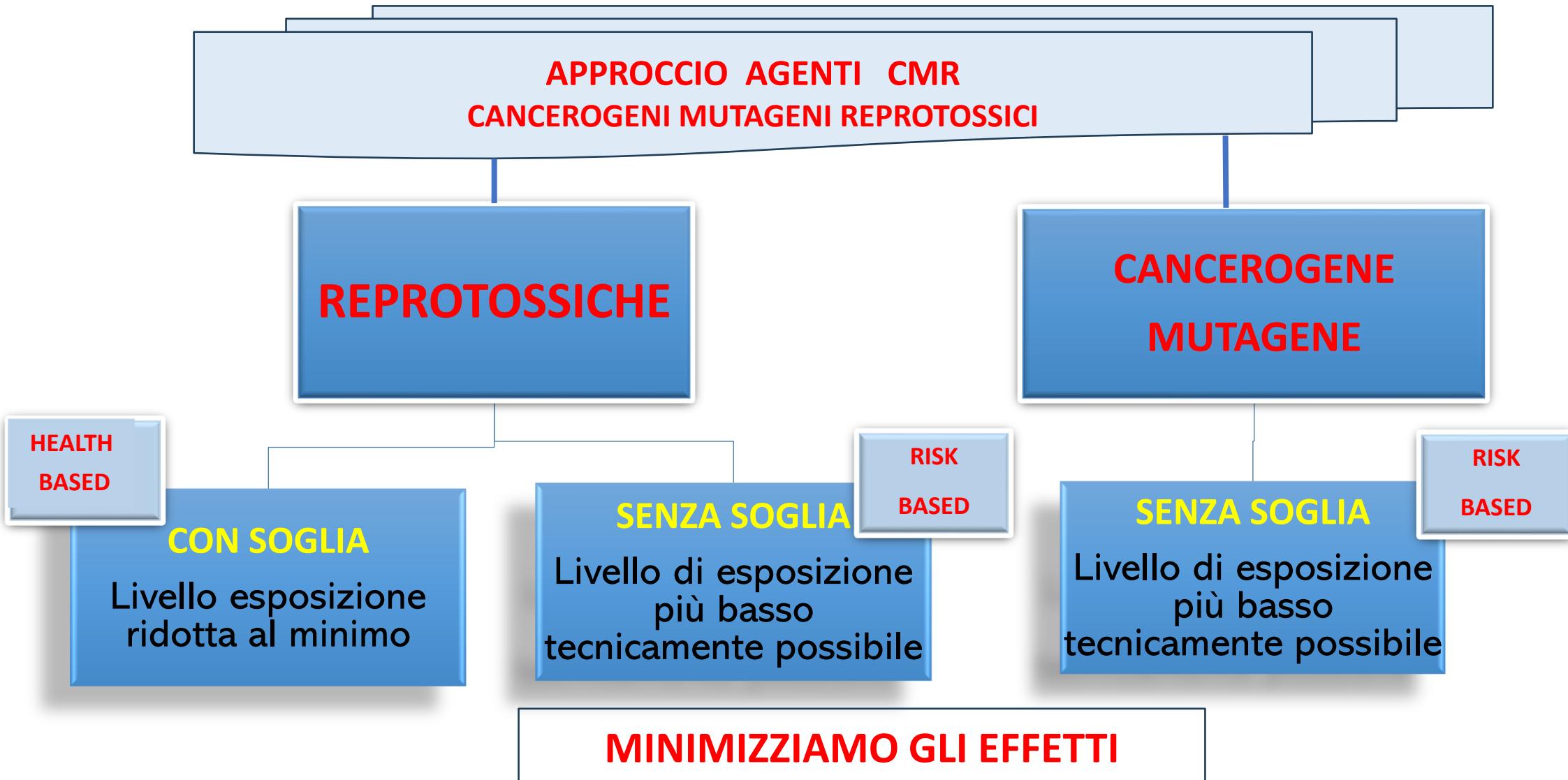
Titolo IX  
Capo II

RISK-BASED  
Semiquantitativo

Non è possibile definire  
una soglia di non effetto  
quindi bisogna definire  
un livello di dose  
accettabile

~~LIVELLO  
ESPOSIZIONE  
SICURO~~

# Valutazione del rischio chimico



# Valutazione del rischio chimico

Al fine della corretta gestione  
delle sostanze CMR si valutano i  
**grafici**

APPROCCIO AGENTI CMR  
CANCEROGENI MUTAGENI REPROTOSSICI

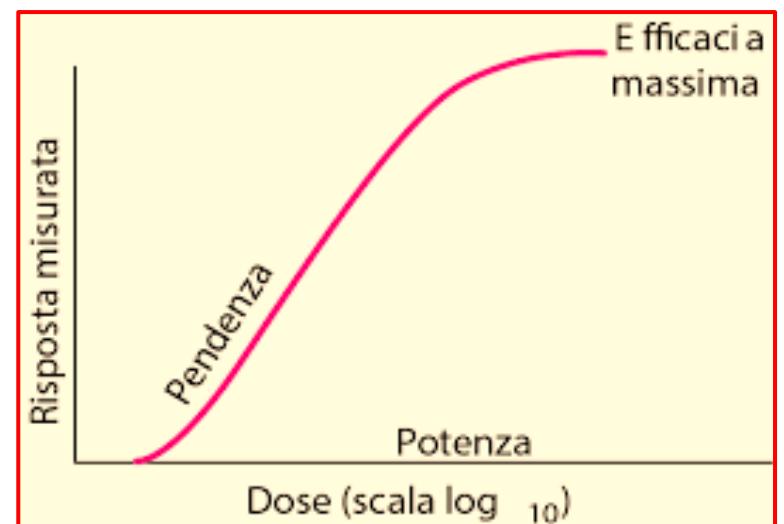
## Curva dose risposta

### Il concetto di dose-soglia

La dose-soglia (threshold) tossicologica è definita come il livello di dose al quale si evidenzia per la prima volta un effetto tossico. La dose-soglia è calcolata sulla base di studi osservazionali che comprendono studi clinici, studi sperimentali negli animali o in sistemi di colture cellulari in vitro da cui sia possibile ricavare una relazione dose-risposta.

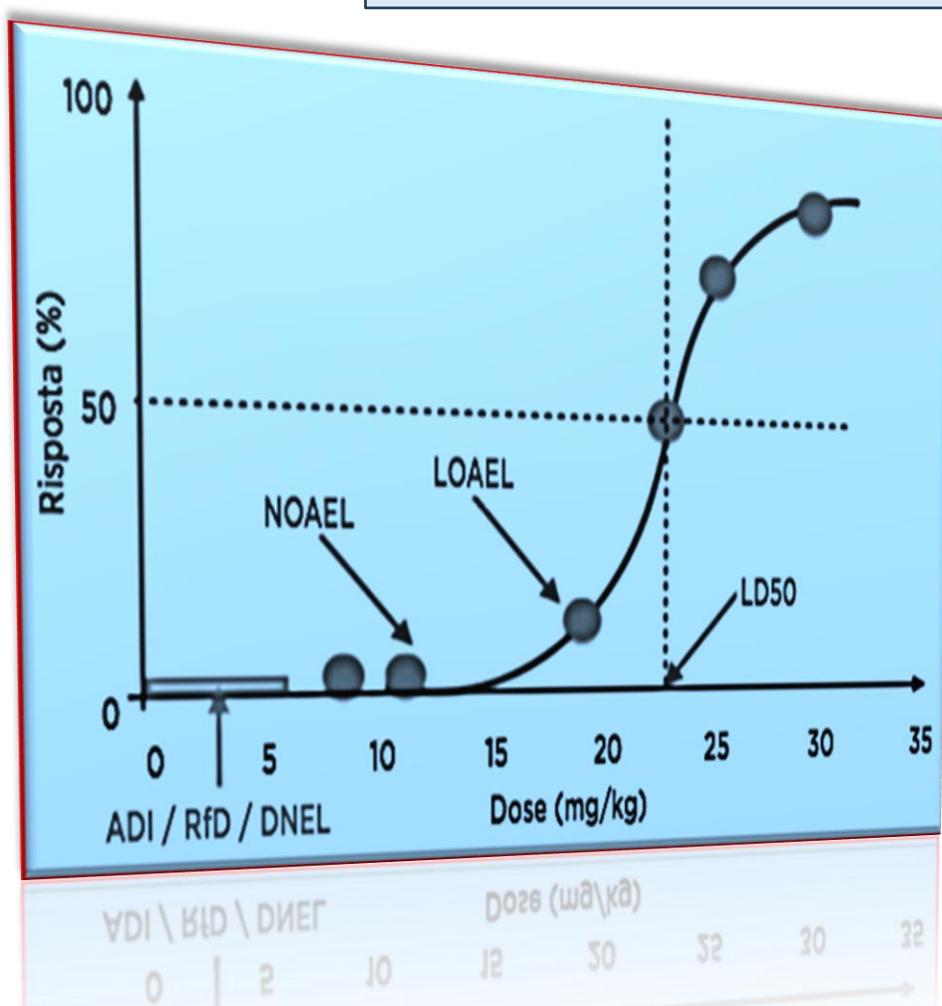
**Sull'asse delle ascisse** viene riportata la grandezza fonte di stress, (ad esempio la concentrazione della sostanza inquinante, la dose, ecc.) e **sulle ordinate** la risposta dell'organismo oggetto dello studio (fisiologica, biochimica).

**Non esiste un livello di esposizione alla sostanza che non ponga una probabilità anche sé minima, di generare una risposta cancerogena, mutagena, reprotossica**



# Valutazione del rischio chimico

## EFFETTO CON SOGLIA



## HEALTH- BASED Quantitativo

### DESCRITTORI DOSE SOGLIA

LD50 = Lethal Dose 50. Dose che uccide il 50% degli organismi esposti

LOAEL = Lowest Observed Adverse Effect level. Dose più bassa a cui si osserva un effetto avverso

NOAEL = No Observed Adverse Effect level. Dose a cui non si osserva alcun effetto avverso

ADI = Acceptable daily intake. Dose accettabile di esposizione umana giornaliera

RfD = Reference dose. Dose di riferimento per l'esposizione umana

DNEL = Derived No Effect Level. Dose soglia di esposizione umana.

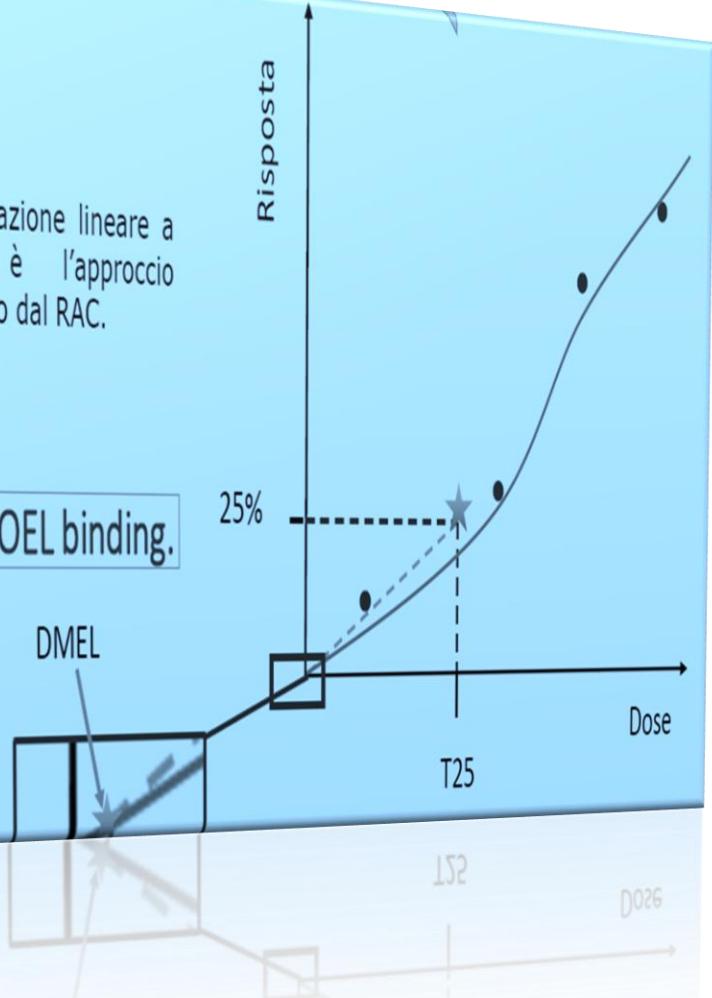
ADI, RfD e DNEL sono calcolati partendo da NOAEL o LOAEL, che costituiscono il punto di partenza per identificare il livello di dose massimo a cui l'uomo può essere esposto senza riportare conseguenze ("safe" dose)

# Valutazione del rischio chimico

## EFFETTO SENZA SOGLIA

L'approccio di estrapolazione lineare a partire dal T25 è l'approccio preferenzialmente usato dal RAC.

Dalla T25: DMEL; OEL binding.



## RISK-BASED Semiqualitativo

### DESCRITTORI DOSE SENZA SOGLIA

**T25** = definito come la dose cronica che darà tumori in un sito tissutale specifico nel 25% degli animali entro il tempo di vita standard di quella specie, corretto per l'incidenza spontanea.

**BMD** = è definito come la dose standard (*benchmark dose*, BMD) alla quale si osserva una risposta tumorale nel X% degli animali esposti per tutta la vita. (BMD10)

**DMEL** = livello minimo di effetto derivato

**bOEL** = valore limite di esposizioneoccupazionale obbligatorio

# Valutazione del rischio chimico

## Lavoratori professionalmente esposti

**Agenti CMR ubiquitari**  
es. formaldeide –acrilammide- IPA

L'identificazione dei lavoratori "professionalmente esposti" si basa sul confronto tra la concentrazione aerodispersa di un determinato agente misurata nell'ambiente di lavoro e il valore di esposizione ricavabile per la popolazione generale, il VRA.

**Agenti CMR non ubiquitari**  
solo origine occupazionale

Per classificare un lavoratore come "professionalmente esposto" si può adottare il criterio basato sul limite di rilevabilità del metodo di misura (LRM). Se la concentrazione di esposizione è superiore all'LRM dell'agente CMR si può ragionevolmente classificare il lavoratore come "professionalmente esposto"

Concentrazione agente > VRA

Concentrazione agente > LRM

**ESPOSTI**

Per i lavoratori "professionalmente esposti" il datore di lavoro è tenuto a verificare i livelli dell'esposizione residuale, confrontandoli con i VLEP e a riportarli nel Registro di esposizione ad agenti CMR nel caso in cui sia stata attivata la sorveglianza sanitaria.

# Valutazione del rischio chimico

## Lavoratori professionalmente esposti

Per i lavoratori “professionalmente esposti” il datore di lavoro è tenuto a verificare i livelli dell'esposizione residuale, confrontandoli con i VLEP e a riportarli nel Registro di esposizione ad agenti CMR nel caso in cui sia stata attivata la sorveglianza sanitaria.

L'esposizione mai superiore ai  
**VLEP ALLEGATO XLIII**

ALLEGATO XLIII <sup>38</sup> VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE DI CUI AL <a href="#">TITOLO IX, CAPO II</a>									
NOME DELL'AGENTE CHIMICO	N. CE <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	—	VALORE LIMITE				Osservazioni	Misure transitorie
				mg/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	ppm <sup>(4)</sup>	fmi <sup>(5)</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>(6)</sup>		
Poventi di legno	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Compensi di cromo VI definiti cancerogeni ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto ii) della direttiva 2004/37 (come cromo)	—	—	—	0,005	—	—	—	—	—
Fibre ceramiche refrattarie definite cancerogene ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto ii) della direttiva 2004/37	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—
Polvere di silice cristallina respirabile	—	—	—	0,1 <sup>(9)</sup>	—	—	—	—	—
Benzene	200-753-7	71-43-2	0,66	0,2	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	Valore limite 0,5 ppm (1,65 mg/m <sup>3</sup> ) dal 5 aprile 2024 fino al 5 aprile 2026
Cloruro di vinile monomerico	200-831-0	75-01-1	2,6	1	—	—	—	—	—
Ossido di etilene	200-849-9	75-21-8	1,8	1	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
1,2-Epoxiopropano	200-879-2	75-56-9	2,4	1	—	—	—	—	
Tricloroetilene	201-167-4	79-01-6	54,7	10	—	164,1	30	Cute <sup>(10)</sup>	
Acritanamide	201-209-1	79-06-1	0,1	—	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
2-Hidroxiacetone	201-209-1	79-06-1	0,8	5	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
o-Toluidina	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
Metilendianamina	202-974-4	101-77-9	0,08	—	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
Epiclorinona	203-439-8	106-89-8	1,9	—	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	

La conformita' è basata sui criteri stabilita dalla norma tecnica UNI EN 689: 2018 + ac 2019 limiti esposizione occupazionale OELVs

NORMA  
EUROPEA

Esposizione nei luoghi di lavoro - Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale

UNI EN 689



Workplace exposure - Measurement of exposure by inhalation to chemical agents - Strategy for testing compliance with occupational exposure limit values

La norma definisce una strategia per effettuare misure rappresentative dell'esposizione per inalazione ad agenti chimici in modo da dimostrare la conformità coi limiti di esposizione occupazionale (OELVs). La presente norma europea non è applicabile a OELVs con periodi di riferimento inferiori ai 15 minuti.

# Valutazione del rischio chimico

DIRETTIVA (UE) 2022/431 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 9 marzo 2022

Considerando(n.16) “**E' inoltre necessario** tenere presenti vie di assorbimento diverse da quella inalatoria per tutti gli agenti cancerogeni, mutageni e per le sostanze tossiche per la riproduzione, **compreso l'assorbimento cutaneo**, al fine di garantire il maggior livello di protezione possibile.” ( Piombo Benzene Nichel Acrilonirile..... )



**Deve essere preso in considerazione  
l'elaborazione di un  
monitoraggio biologico**

**DESCRITTORE**

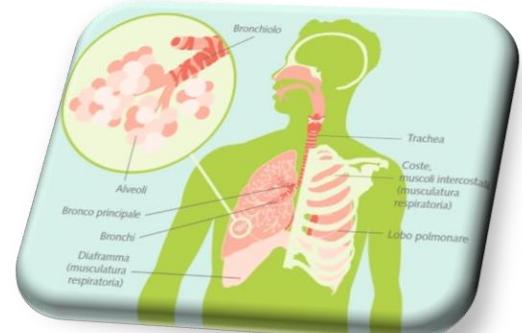


Il **VLB** = il limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico”

(d.lgs. 81/2008 s.m.i., Titolo IX, Art. 222 Comma e)

**Un primo elenco di VLB è riportato nell'Allegato XLIII-BIS del Capo II, Titolo IX del TUSSL**

**PIOMBO e suoi composti ionici.**





**GRAZIE PER LA VOSTRA  
ATTENZIONE**

Rev.02 01-12-2025

**DOTT. CHIMICO MASSIMO FARNE'**  
[massimo.farne@chimici.it](mailto:massimo.farne@chimici.it)

**LIBERO PROFESSIONISTA - CONSULENTE SETTORE AMBIENTALE**

**ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI E DEI FISICI EMILIA ROMAGNA**