

# Rischio chimico

**RISCHIO/ RISCHIO CHIMICO**  
**CONCETTI GENERALI**

**PERICOLO**

**ESPOSIZIONE**

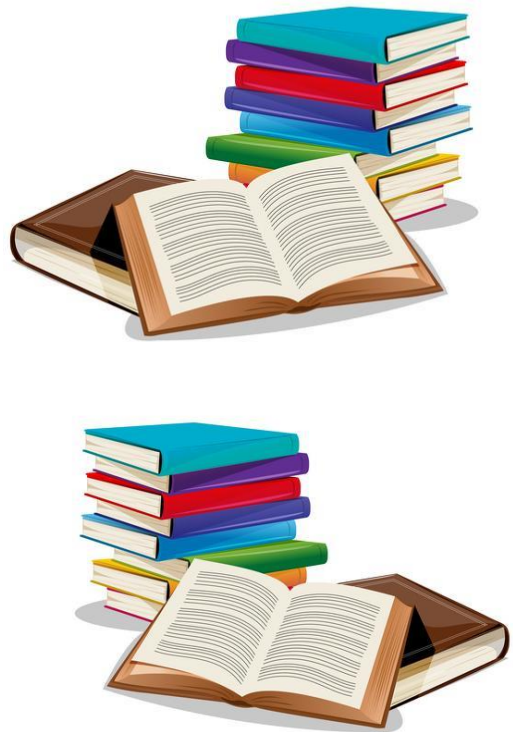
**VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO**

**DOTT. CHIMICO MASSIMO FARNE'**  
massimo.farne@chimici.it

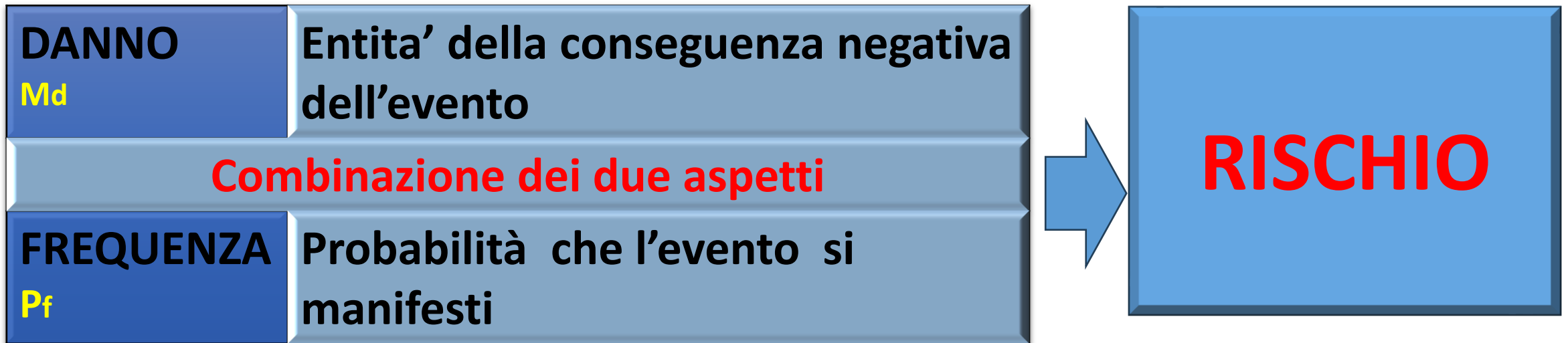
**LIBERO PROFESSIONISTA- CONSULENTE SETTORE AMBIENTALE    ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI E DEI FISICI EMILIA ROMAGNA**

# RISCHIO/ RISCHIO CHIMICO

## CONCETTI GENERALI



# Analizziamo il concetto di **RISCHIO**

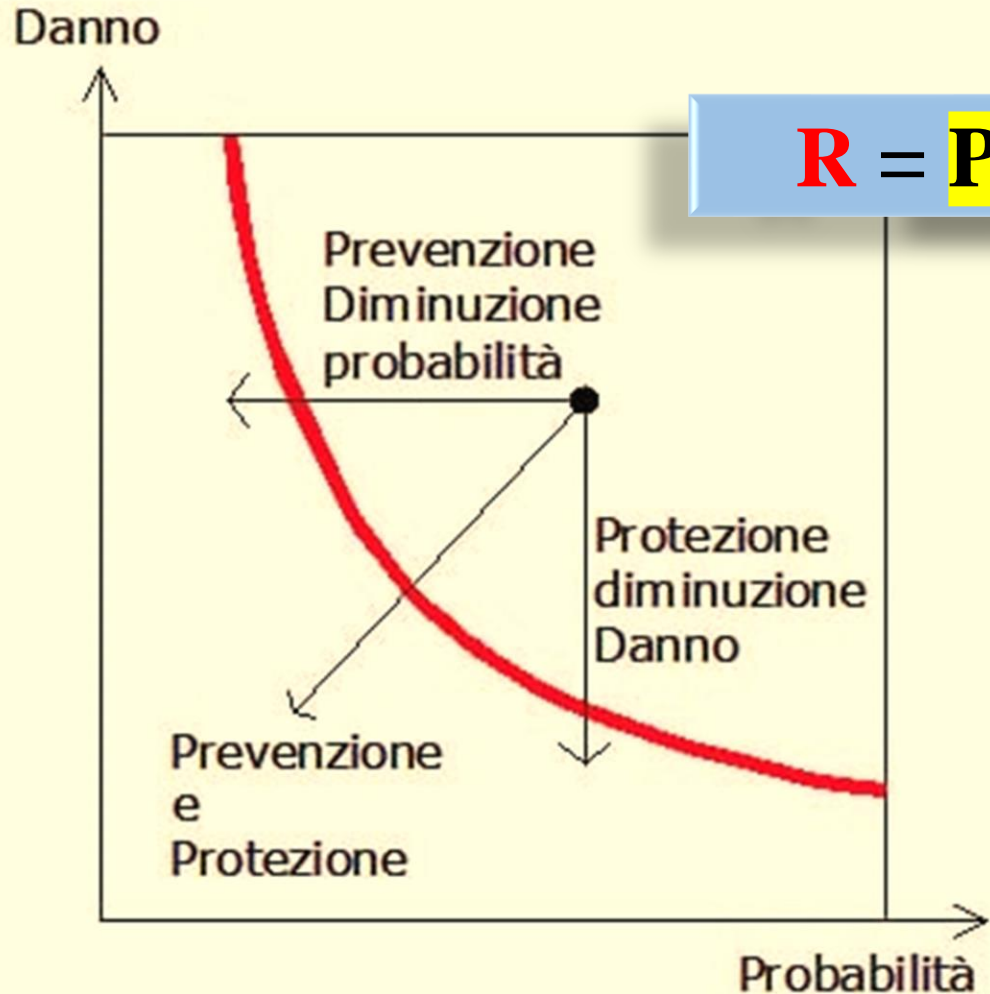


La **valutazione del rischio**, determinando le priorità di gestione degli interventi, rappresenta il processo che permette di identificare sostanze, attrezzature, situazioni, modalità di operare ecc., che potrebbero arrecare danni ai lavoratori e di prendere i necessari provvedimenti per salvaguardarne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

$$R = P_f \times M_d$$

# Analizziamo il concetto di **RISCHIO**

$$R = P_f \times M_d$$



Rappresentazione  
grafica della  
funzione RISCHIO

Mediante Prevenzione  
e Protezione posso  
modificare il valore di

**R**

# Analizziamo il concetto di **RISCHIO 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)

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

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

# Analizziamo il concetto di **RISCHIO CHIMICO**

Pericolo

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

Esposizione

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

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

## 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 contaminate).

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



# Normativa

## RISCHIO CHIMICO-AMBIENTE DI LAVORO

TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE

D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81

### 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.](#)

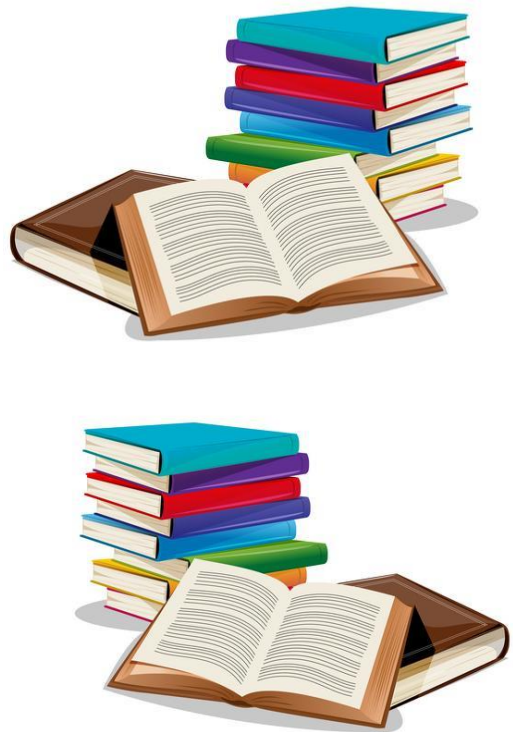
#### Articolo 221 - Campo di applicazione

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.

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

<b>TITOLO I</b>	<b>TITOLO II</b> Luoghi di lavoro	<b>TITOLO VIII</b> Agenti fisici
<b>CAPO I</b> Disposizioni generali	<b>TITOLO III</b> Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di Protezione Individuale	<b>TITOLO IX</b> Sostanze pericolose
<b>CAPO II</b> Sistema Istituzionale	<b>TITOLO IV</b> Cantieri temporanei o mobili	<b>TITOLO X</b> Esposizione ad agenti biologici
<b>CAPO III</b> Gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro	<b>TITOLO V</b> Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro	<b>TITOLO XI</b> Protezione atmosfere esplosive
<b>CAPO IV</b> Disposizioni penali	<b>TITOLO VI</b> Movimentazione manuale dei carichi	<b>TITOLO XII</b> Disposizioni diverse in materia penale
	<b>TITOLO VII</b> Attrezzature munite di video terminali	<b>TITOLO XIII</b> Disposizioni finali

# PERICOLO



# Analizziamo il concetto di **PERICOLO CHIMICO**

E' una proprietà intrinseca della **SOSTANZA** della **MISCELA** dell'**AGENTE CHIMICO** di produrre effetti tossico nocivi.

**QUINDI DIPENDE DALLA**

- composizione**
- proprietà chimico-fisiche**
- proprietà tossicologiche**
- proprietà ecotossicologiche**
- utilizzo**

# DEFINIZIONI

## SOSTANZE



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.

## MISCELE

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

# DEFINIZIONI

## AGENTI CHIMICI



## 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 secondo il regolamento **CLP**;
- 2) 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*;

# DEFINIZIONI

## AGENTI CANCEROGENI

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.

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. 189 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)

## AGENTI MUTAGENI

1) una sostanza o miscela corrispondente ai criteri di classificazione come agente mutageno di cellule germinali di categoria **1 A o 1 B di cui all'allegato I** del regolamento (CE) n. 1272/2008; 2) **un preparato contenente una o più sostanze di cui al punto 1), quando la concentrazione** di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie mutagene in base ai criteri stabiliti dal regolamento (CE) n. 1272/2008.

# Natura dei **PERICOLI**



**Fisici**

**Salute**

**Ambiente**

**Il Regolamento CLP definisce 28 classi di pericolo:**  
16 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

**Pericoli**

# Classificazione dei **PERICOLI FISICI**



<b>Classi di pericolo</b>	<b>Categorie di pericolo</b>
<b>Esplosivi</b>	(esplosivi instabili, divisioni 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, e 1,6)
<b>Gas infiammabili</b>	(categorie 1 e 2)
<b>Aerosol infiammabili</b>	(categorie 1 e 2)
<b>Gas comburenti</b>	(categorie 1 )
<b>Gas sotto pressione</b>	(gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati, disciolti)
<b>Liquidi infiammabili</b>	(categorie 1, 2 e 3)
<b>Solidi infiammabili</b>	(categorie 1, 2 )



# Classificazione dei **PERICOLI FISICI**

Classi di pericolo	Categorie di pericolo
Sostanze e miscele autoreattive	tipo A, B, C, D, E, F e G
Liquidi piroforici	categoria 1
Solidi piroforici	categoria 1
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



# Classificazione dei **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	categorie 1 e 2
Sensibilizzazione respiratoria o cutanea	categoria 1
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



# Classificazione dei **PERICOLI PER L'AMBIENTE**

Classi di pericolo	Categorie di pericolo
<b>Pericoloso per l'ambiente acquatico</b>	tossicità acuta categoria 1, tossicità cronica categorie 1, 2, 3, e 4 <i>Per tossicità acuta per l'ambiente acquatico s'intende la capacità propria di una sostanza di causare danni a un organismo sottoposto a un'esposizione di breve durata.</i>
<b>Pericoloso per lo strato di ozono</b>	<i>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 il funzionamento dello strato di ozono della stratosfera. Rientrano in questa definizione le sostanze elencate nell'allegato I del regolamento (CE) n. 2037/2000 e s.m.i. del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 giugno 2000, sulle sostanze che riducono lo strato di ozono.</i>



# 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**

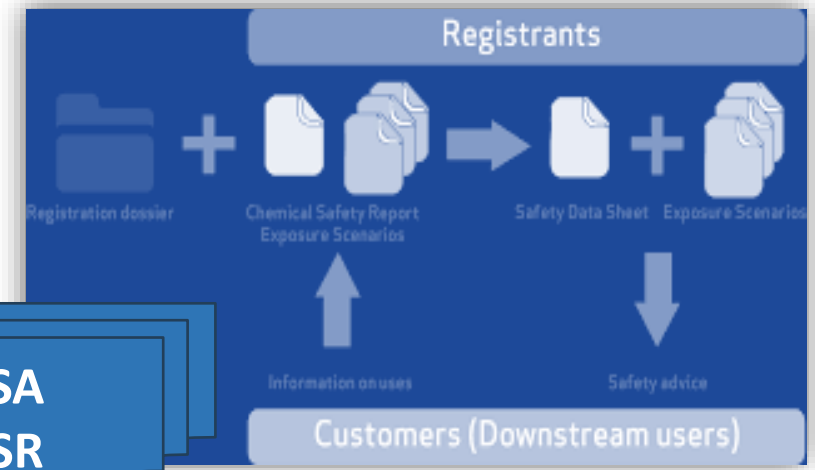


## Le SDS

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**



# 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	
				
Tossico acuto	Gravi effetti per la salute	Effetti più lievi per la salute	Pericoloso per l'ambiente	

**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’utente 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 -----

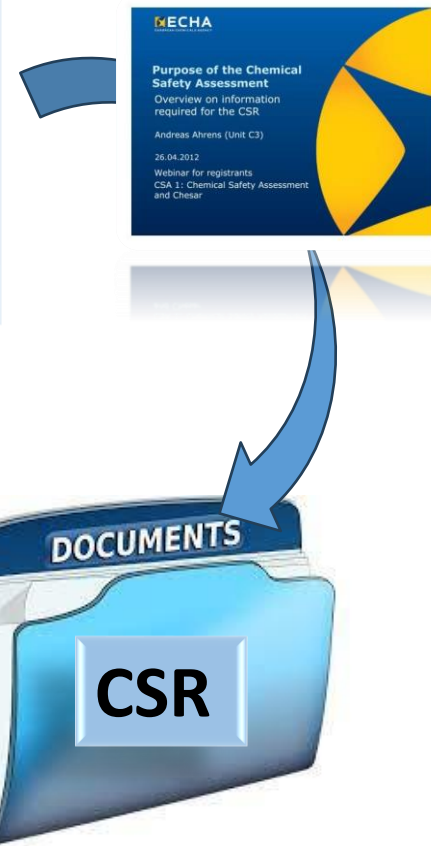


# Strumenti per riconoscere e gestire i **PERICOLI**

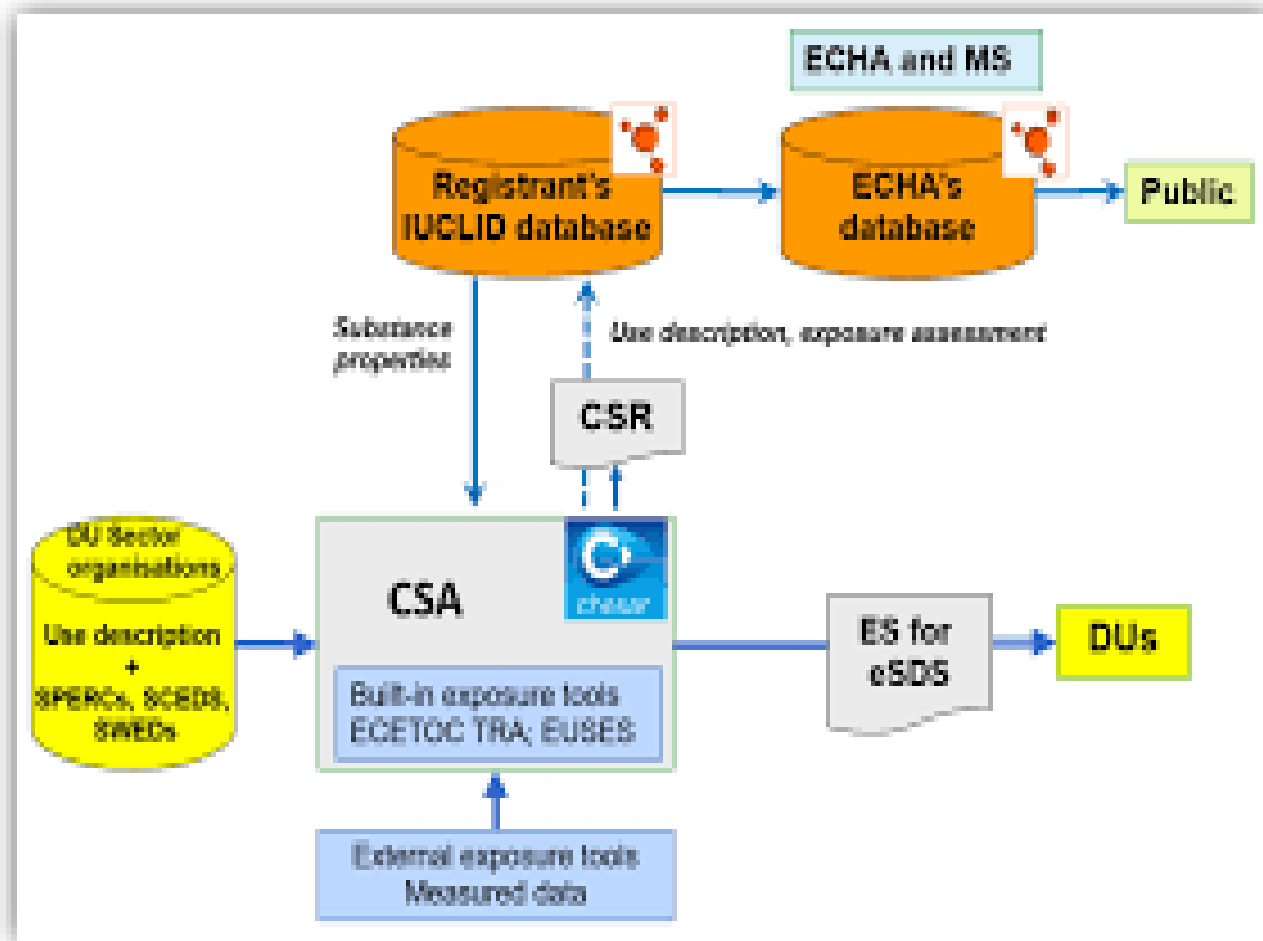
Lo strumento principale, identificato in ambito REACH, per la raccolta e la trasmissione delle informazioni sulle sostanze è la “**valutazione della sicurezza chimica**” (**CSA Chemical Safety Assessment**), poiché rappresenta il processo che identifica e descrive le condizioni in cui la produzione e 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).

La **CSA**, deve essere fatta dai produttori e/o importatori per tutte le sostanze soggette a registrazione e prodotte/importate in quantitativi  $\geq 10$  ton/anno ed i risultati sono riportati nella “**relazione di sicurezza chimica**” (**CSR**), presentata all'ECHA nel contesto del fascicolo di registrazione.

Fonte ISPRA



# Strumenti per riconoscere e gestire i **PERICOLI**



 **ECHA**  
EUROPEAN CHEMICALS AGENCY

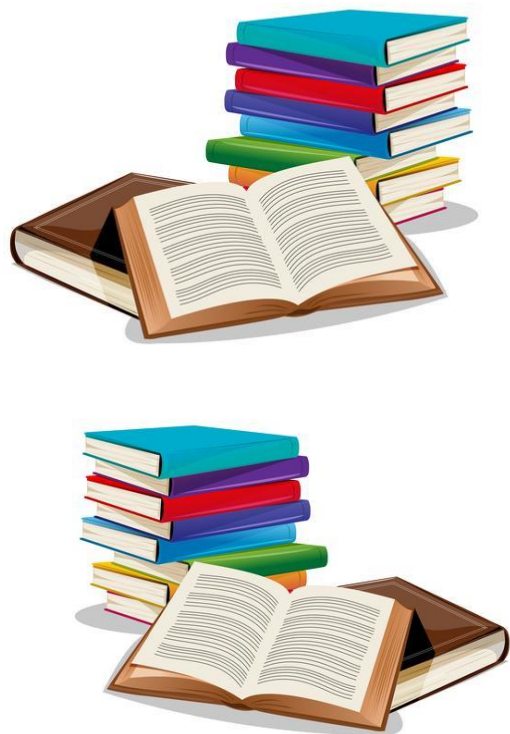
Sicurezza chimica

Guida in breve  
Valutazione della sicurezza  
chimica



Il presente documento si propone di spiegare in termini semplici le principali disposizioni del regolamento REACH in materia di valutazione della sicurezza chimica.

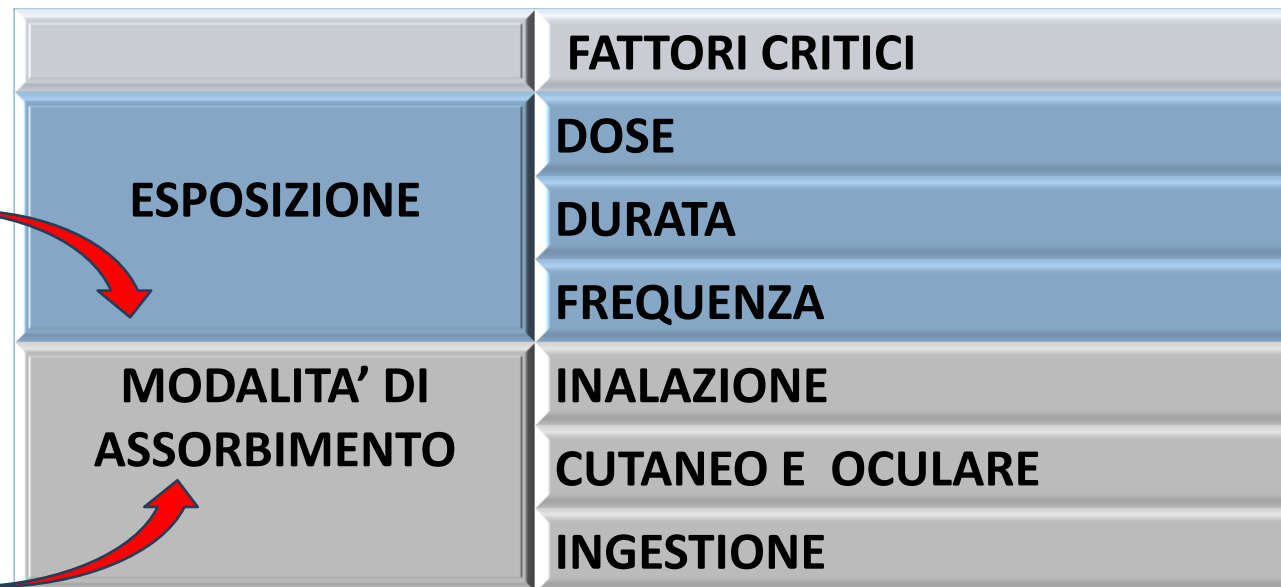
# ESPOSIZIONE



# 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

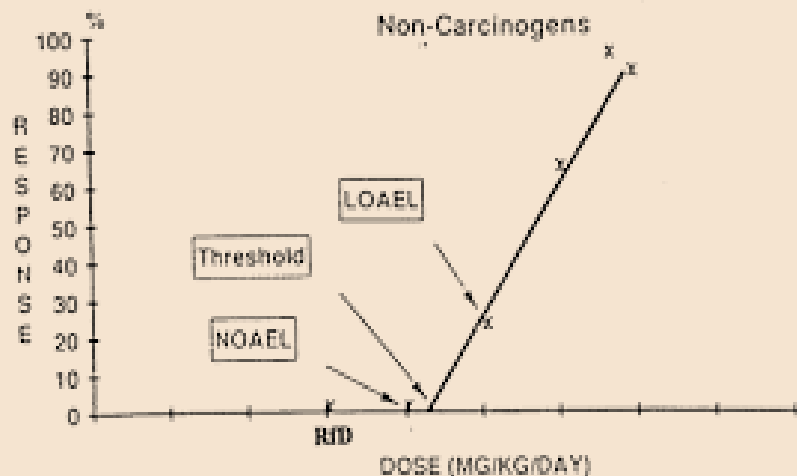
La **relazione dose-risposta** risulta generalmente influenzata dal tempo e dalla modalità di esposizione (inalazione, ingestione, ecc.), dipendendo dalla complessità dei sistemi biologici caratterizzati da meccanismi non sempre noti.

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

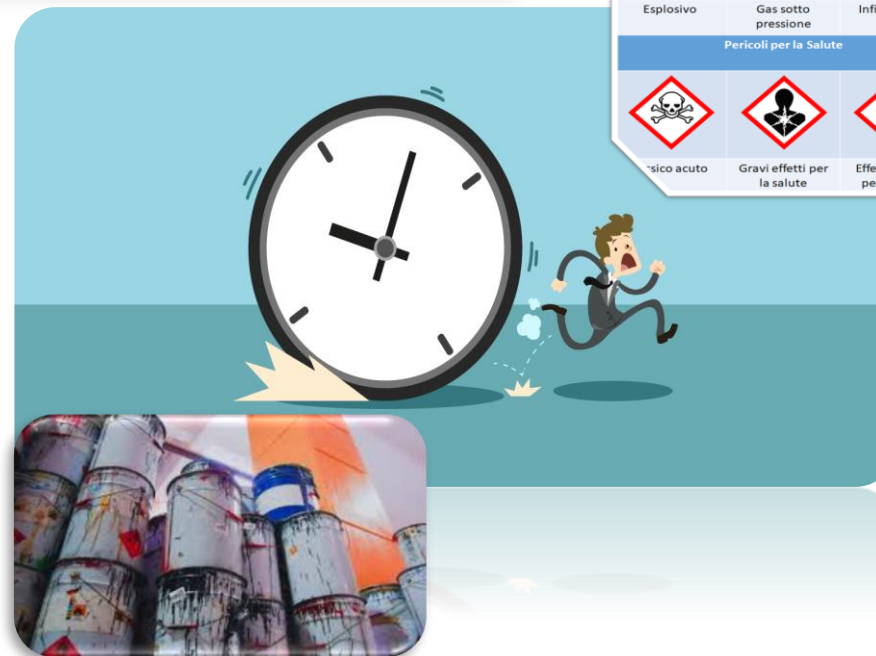
Si possono avere effetti tossici in seguito ad esposizione singola (acuta), intermittente (ripetuta), oppure ripetuta e di lunga durata (cronica).

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	Inflammabile	Ossidante	Corrosivo
Pericoli per la Salute			Pericoli per l'Ambiente	
				
Tossico acuto	Gravi effetti per la salute	Effetti più lievi per la salute	Pericoloso per l'ambiente	

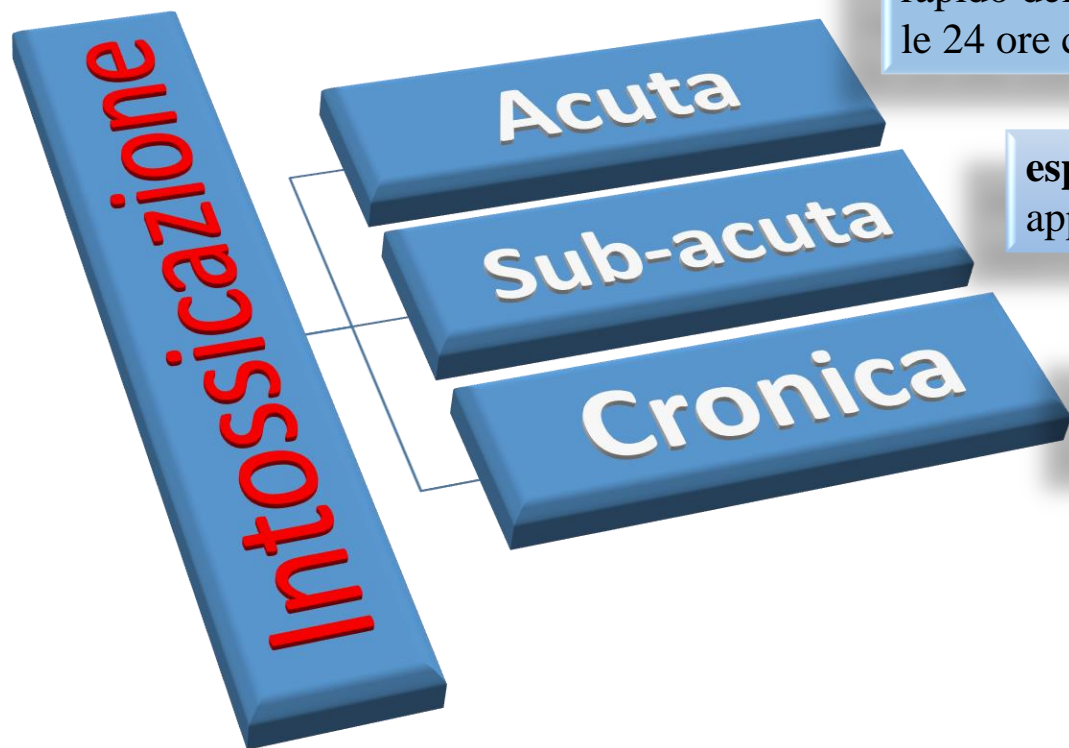


*Per esempio per il monossido di carbonio, il cianuro di sodio e il solfuro di carbonio gli effetti tossici sono visibili entro pochi minuti. Nel caso di altre sostanze chimiche la tossicità diventa evidente dopo giorni di esposizione. Le sostanze cancerogene producono un effetto tossico ritardato generalmente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



**esposizione di breve durata a forti concentrazioni** 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

### 9 Stato fisico delle sostanze/miscele

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

Sostanza/miscela 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.

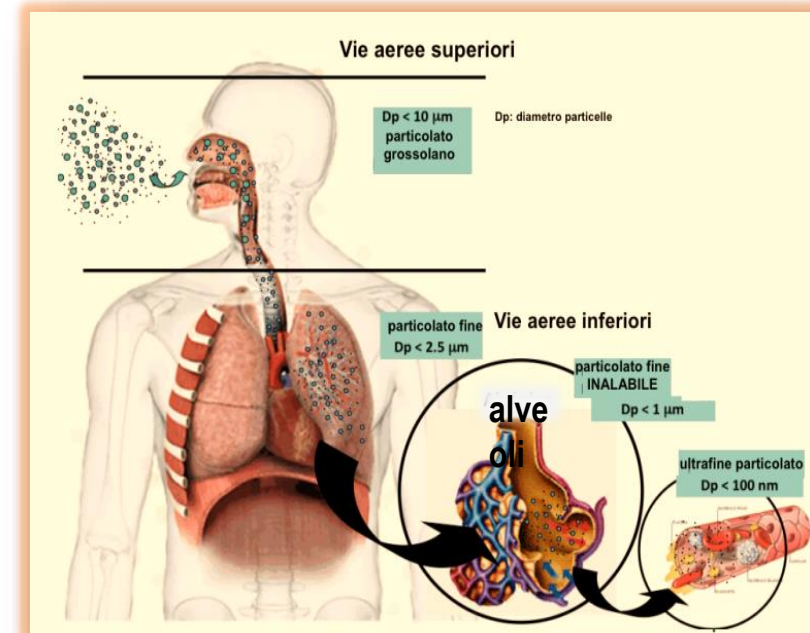
**Aerosol** Dispersione di solido o liquido in atmosfera (nebbia o fumo).

**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*



# 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



**VLEP**

## 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.

**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;

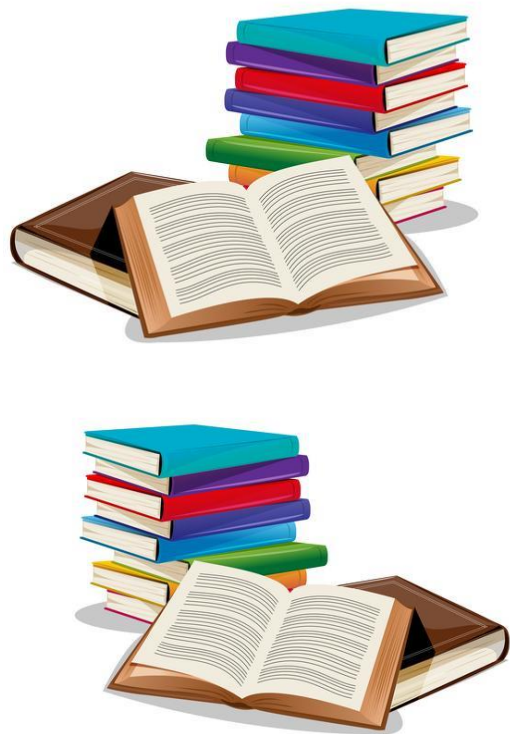
b) **simile azione congiunta o additività di dose o di concentrazione** (situazione di non interazione): si riferisce a sostanze chimiche che causano effetti simili attraverso meccanismi d'azione simili ovvero si verifica quando ciascun composto chimico si comporta come una concentrazione o diluizione 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

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

## 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
- Mansioni particolarmente esposte

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

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.

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

# 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).

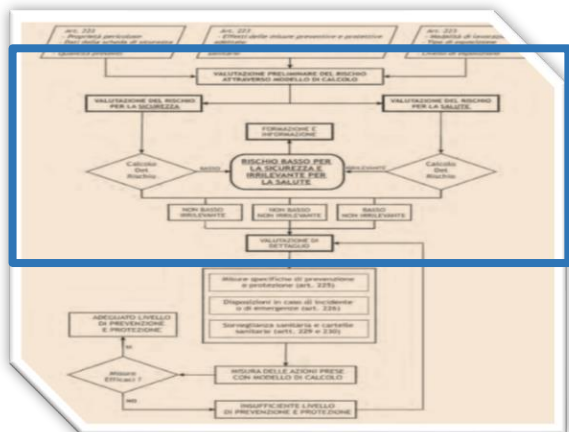
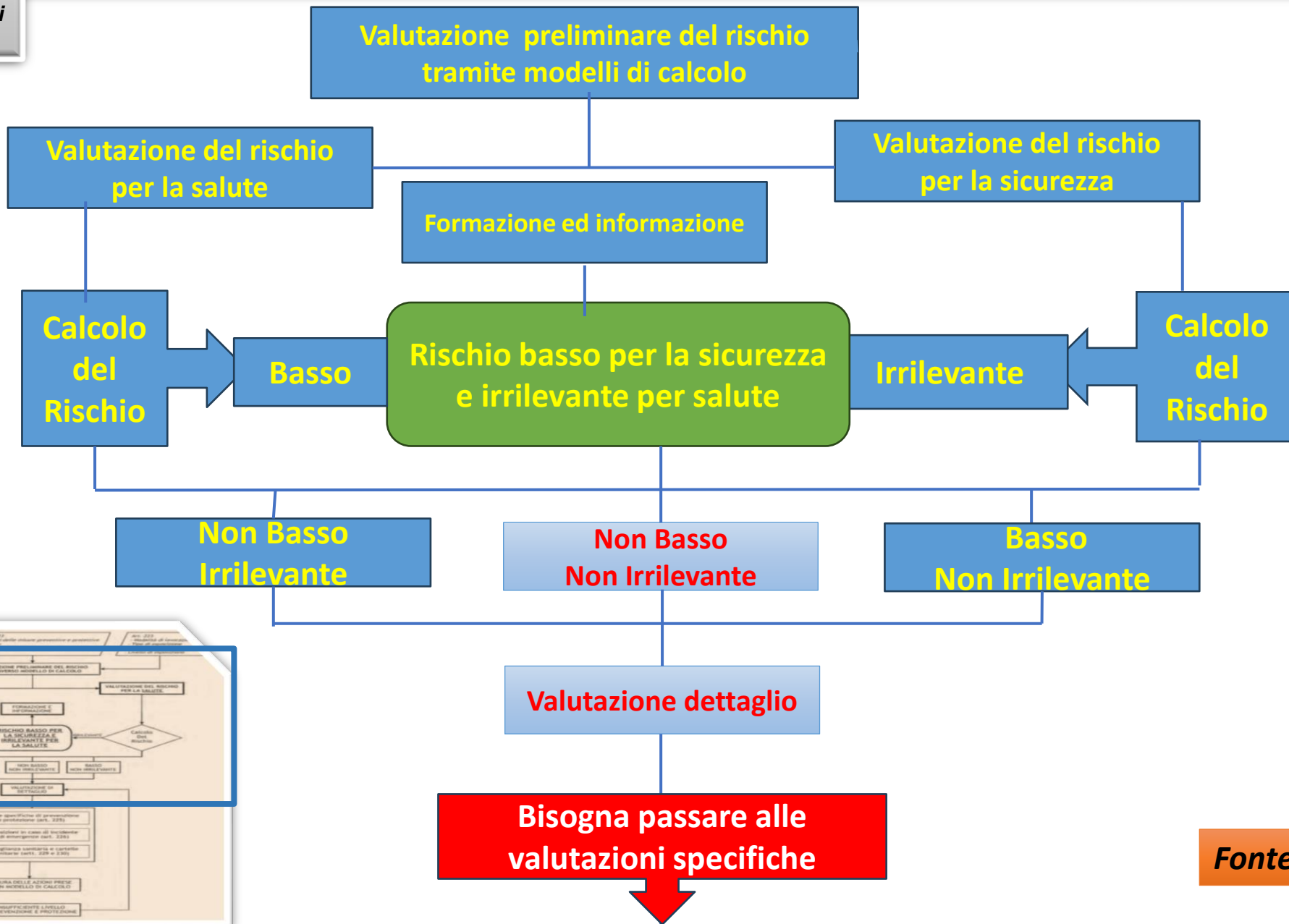
Tale valutazione include sia quella del rischio per la salute, correlata a tutte le proprietà tossicologiche degli agenti chimici, che quella del rischio per la sicurezza, collegata principalmente alle proprietà chimico-fisiche, oltre che alla tossicità acuta.

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.



# Schema logico valutazione del rischio chimico

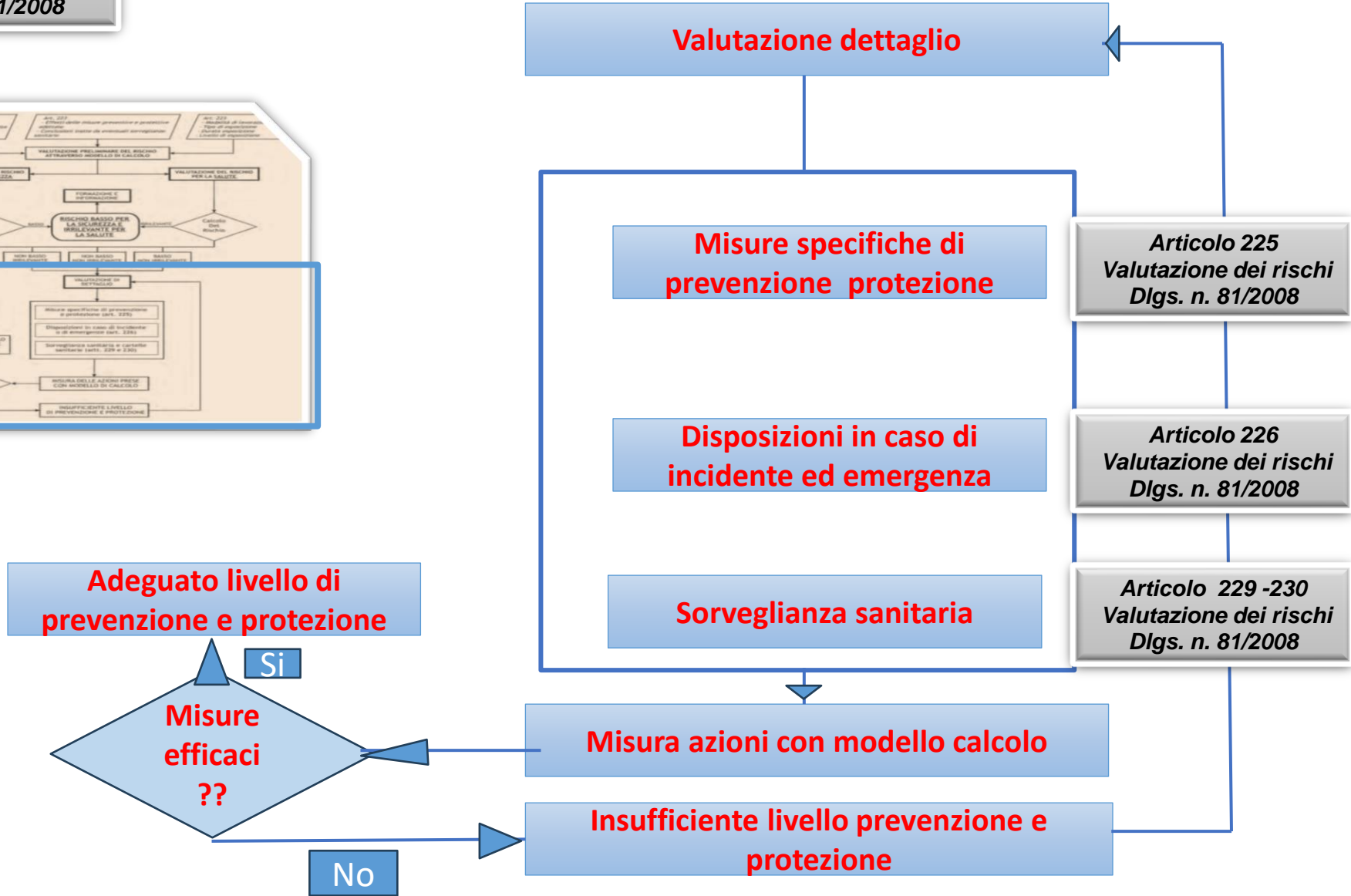
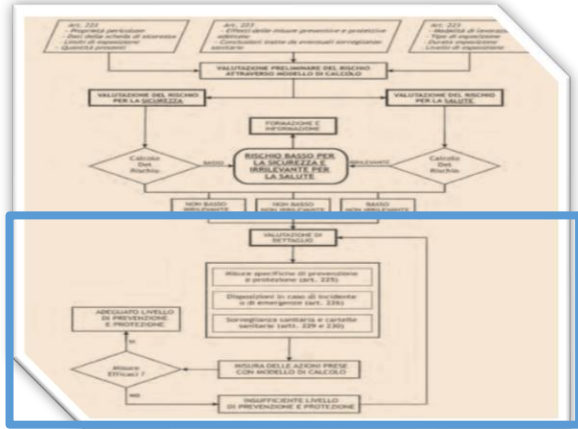
Articolo 223  
Valutazione dei rischi  
Dlgs. n. 81/2008



Fonte Ispra - Arpa

# Schema logico valutazione del rischio chimico

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



# Valutazione del rischio chimico

## Scenari finali

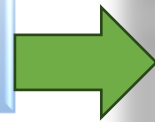
Al termine del processo di valutazione del rischio da agenti chimici si possono verificare le seguenti 4 situazioni:

**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:

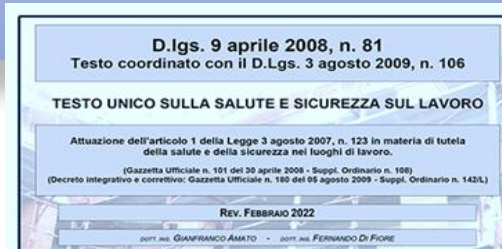
Rischio basso per la sicurezza  
irrelevante per la salute

Rischio basso per la sicurezza  
**non irrilevante per la salute**

**Rischio non basso per la sicurezza**  
irrelevante 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 attrezzature 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).

# 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

**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**

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO – sistema matriciale

### 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

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

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**)

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

Il rischio in questo modello è calcolato separatamente

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

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

cumulativo

In caso di entrambe le vie di assorbimento

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

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

**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 (Frase 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

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

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

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  $E_{\text{inal}}$  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):

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

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

**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

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

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

*Riportiamo a*

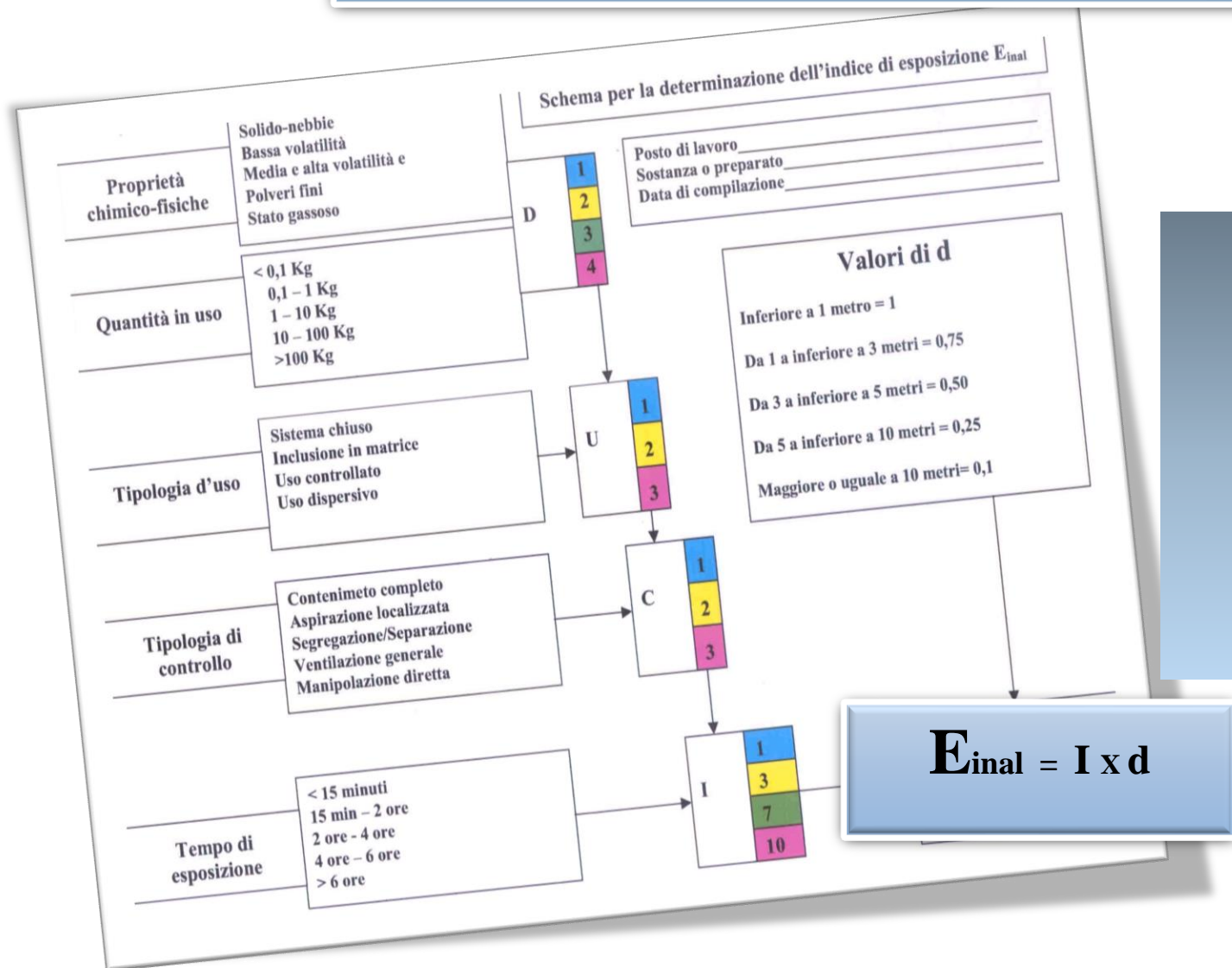
**TITOLO DI ESEMPIO**

*Solo*

*determinazione indicatore D*

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO



Tramite matrici

Indicatore **D**

Indicatore **U**

Indicatore **C**

# MoVaRisCh

## VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

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

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  $E_{\text{cute}}$  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
Valori da assegnare ad $E_{\text{cute}}$				
Basso	$E_{\text{cute}} = 1$			
Medio	$E_{\text{cute}} = 3$			
Alto	$E_{\text{cute}} = 7$			
Molto Alto	$E_{\text{cute}} = 10$			

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

Valori di rischio R	Classificazione
$0.1 \leq R < 15$ Rischio irrilevante	Rischio irrilevante per la salute Consultare comunque il medico competente
$15 \leq R < 21$ Rischio irrilevante	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.
$21 \leq R \leq 40$ Rischio non irrilevante	Rischio superiore al rischio chimico irrilevante per la salute. Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs.81/08
$40 < R \leq 80$ Rischio non irrilevante	Zona di rischio elevato
$R > 80$ Rischio non irrilevante	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.**



**GRAZIE PER LA VOSTRA  
ATTENZIONE**

Rev.01 10-11-2023

**DOTT. CHIMICO MASSIMO FARNE'**  
massimo.farne@chimici.it

**LIBERO PROFESSIONISTA- CONSULENTE SETTORE AMBIENTALE ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI E DEI FISICI EMILIA ROMAGNA**