

# **REACH-CLP-OSH 2025**

**LA SICUREZZA CHIMICA NEI LUOGHI DI LAVORO**

**Bologna, 11 giugno 2025**

***I modelli come procedure di calcolo per la valutazione preliminare del rischio chimico e di supporto nell'individuazione delle misure di prevenzione e protezione: l'esperienza piemontese correlata***

***Roberto Riggio***

***Marco Fontana***

***Arpa Piemonte***

## Principali argomenti trattati

La valutazione «preliminare» del rischio chimico

L'utilizzo dei modelli come strumenti per valutare *preliminarmente* il rischio chimico *classificare* il rischio in merito alle soglie normative permettere la valutazione del *rischio combinato* *individuare* le misure di prevenzione e protezione

L'aggiornamento di Al.Pi.Ris.Ch.



La valutazione del rischio chimico (D.lgs. 81 del 2008 e smi)

Rischio specifico

Titolo IX

Capo I agenti chimici pericolosi

Capo II agenti cancerogeni, mutageni e reprotossici

Capo III amianto

La valutazione deve considerare (art. 223 comma 1)

le **proprietà pericolose**, *le informazioni contenute nelle schede di sicurezza*,  
**l'esposizione (livello, modo e durata)**, *i valori limite*, **le circostanze di lavoro e i quantitativi**, **gli effetti delle misure di prevenzione e protezione** adottate e i risultati della *sorveglianza sanitaria*

## La valutazione «preliminare»

.. Il datore di lavoro **determina preliminarmente** la presenza sul luogo di lavoro di agenti chimici **e valuta anche i rischi** per la sicurezza e la salute dei lavoratori (comma 1 art. 223)

nuova attività: comincia **solo dopo** che si sia proceduto alla valutazione dei rischi che essa presenta e all'attuazione delle misure di prevenzione (comma 6 dell'art. 223)

questo concetto è «estendibile» all'aggiornamento del DVR previsto «in occasione di modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori» (art. 29)

## La valutazione «preliminare»

è una **valutazione «stimata»**, in quanto NON sono disponibili misure dirette dell'esposizione professionale.

Utilizzo di **modelli di valutazione del rischio chimico** permette di definire il livello di rischio, o almeno una sua prima stima e di discriminare la soglia di rischio irrilevante per la salute.

Deve essere coerente con i **requisiti** definiti all'art. 223 comma 1

E' possibile supportare i modelli con la "stima dell'esposizione" derivante dalla "caratterizzazione di base" (UNI EN 689:2019) p.es. l'uso di risultati derivanti da altri stabilimenti o processi di lavoro simili (anche banche dati e dati di letteratura) o calcoli e modelli di esposizione.

## Esposizione a più agenti chimici

«i rischi sono valutati in base al rischio che comporta la **combinazione di tutti i suddetti agenti chimici**» (art. 223 comma 3)

Tenendo conto che

- ✓ Esistono informazioni limitate su possibili effetti additivi o anche sinergici sullo stesso organo bersaglio
- ✓ si procede con strumenti di calcolo che permettano di “sommare” i quantitativi o i contributi dei singoli agenti chimici presenti sul luogo di lavoro.
- ✓ semplificazione matematica che potrebbe portare, in caso di molte sostanze differenti, a risultati conservativi
- ✓ l'utilizzo di modelli che non permettano la valutazione «combinata» non risponde al dettame normativo

# Modelli di valutazione del rischio chimico

Ampia diffusione dei modelli regionali **MoVaRisCh** e **Al.Pi.RIs.Ch**

Processo di semplificazione con attribuzione di “indici” (o score) discreti.

Devono permettere di discriminare il «rischio irrilevante per la salute».

Alcuni sono «validati», ma possono comunque portare a situazioni incongruenti

Devono essere utilizzati da personale con comprovate esperienze nel campo del rischio chimico per

- identificare correttamente tutti gli indici

- valutare criticamente il risultato restituito dal modello

## L'esperienza di applicazione del modello Al.Pi.Ris.Ch. (Algoritmo Piemontese Rischio Chimico)

Uno dei «limiti» di tutti i modelli è l'utilizzo della classificazione (indicazioni di pericolo H) per determinare la magnitudo del danno.

Prevede l'attribuzione di un fattore di gravità anche in caso di assenza di classificazione, ma di presenza di un limite di esposizione

Prevede la possibilità di considerare anche le miscele che pur non classificate, contengano sostanze classificate come pericolose



# INDIVIDUAZIONE delle misure di prevenzione e protezione



Alcuni esempi

## La sostituzione

in Al.Pi.Ris.Ch. L'indice di pericolosità influenza in modo diretto tramite la moltiplicazione il risultato della valutazione del rischio nel risultato

$$IR_i = P_i \times M$$

$$\text{dove } P_i = f(D, E_{s,a,b})$$

la sostituzione dell'agente chimico pericoloso è un passaggio fondamentale nella riduzione del rischio alla fonte (misura specifica, ma anche misura generale nell'art. 15).

FATTORE GRAVITÀ		
VALORE ATTRIBUITO	GRAVITÀ	EFFETTI
1	Lieve	Reversibili
2	Modesta	Potenzialmente Irreversibili
3	Media	Sicuramente Irreversibili
4	Alta	Irreversibili Gravi
5	Molto Alta	Possibilmente Letali

## I quantitativi

L'indice di esposizione stimata (Es), viene costruito partendo dai quantitativi (Q) che sono utilizzati dal modello come un indice della disponibilità dell'agente chimico sul luogo di lavoro. In tale contesto: la limitazione dei quantitativi presenti e in uso è un elemento importante di controllo del rischio.

Q	KG O LITRI USATI PER GIORNO PER ADDETTO ESPOSTO
1	$\leq 0,1$
2	$> 0,1 \leq 1$
3	$> 1 \leq 10$
4	$> 10 \leq 100$
5	$> 100$

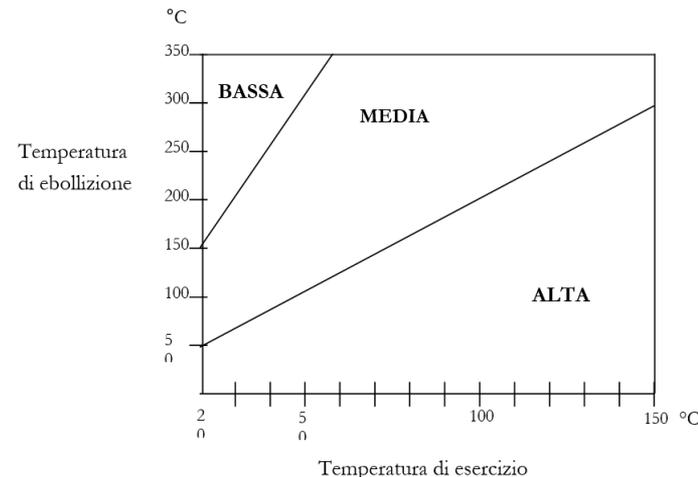
L'indice di esposizione è **incrementato** o **diminuito** sulla base delle proprietà, delle condizioni in cui avviene la lavorazione, dei sistemi di prevenzione adottati.

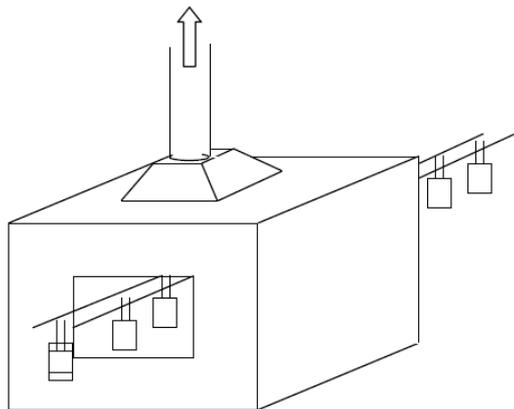
Alcuni elementi possono aumentare la “disponibilità” dell'agente chimico pericoloso e altri ne riducono la diffusione nell'ambiente di lavoro.

Il valutatore può identificare diversi fattori che concorrono a definire il livello di esposizione stimato, tra i quali anche gli interventi per ridurre il rischio.

Lo **stato fisico**, la volatilità per i liquidi, la polverosità per i solidi, influenzano la disponibilità in aria dell'agente chimico. Si possono individuare i fattori limitanti, come ad esempio l'utilizzo di polveri inglobati in matrice.

L'apporto di **energia**, nelle sue varie forme (pressione, elettrica, termica...), può incrementare il rilascio degli agenti chimici pericolosi ed incrementa l'indice di esposizione.





La definizione di aree opportunamente **confinato e in depressione** rispetto alla zona di permanenza degli operatori è un elemento che può limitare sensibilmente l'esposizione e quindi il rischio.

- *a ciclo confinato ovvero segregato e in depressione rispetto all'esterno.* L'attività si svolge in una area confinata, in depressione rispetto all'ambiente esterno, senza l'accesso degli operatori all'interno dell'area se non ad impianto fermo e bonificato. Il carico e lo scarico sono manuali e frequenti e avvengono all'esterno dell'area confinata (-1);

L'utilizzo di linee di produzione **aperte, con carico e scarico manuale**, può incrementare l'indice di esposizione.

- *a ciclo confinato ma non in depressione rispetto all'esterno.* Gli operatori effettuano il carico e lo scarico manuale (-0,5);
- *a ciclo aperto o non confinato senza interventi manuali degli operatori* (0);
- *a ciclo aperto o non confinato e con interventi manuali degli operatori* (+1).

## La ventilazione

Il modello permette di comprendere l'importanza della **ventilazione generale forzata**, richiedendo un valore minimo fissato in almeno 5 ricambi/ora.

### **N.B.**

il parametro minimo di 5 ricambi/ora è arbitrario

La ventilazione generale NON è considerata un elemento sufficiente al controllo della esposizione professionale, soprattutto se l'agente chimico ha una tossicità importante e/o un limite di esposizione basso

## L'aspirazione localizzata deve garantire una velocità di cattura minima

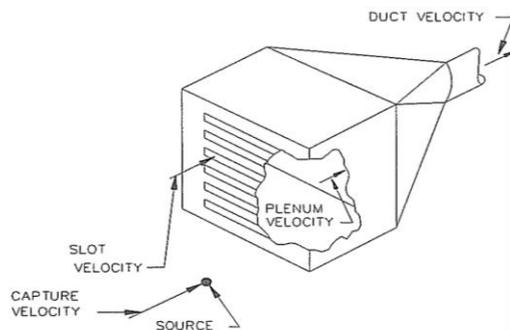


Tabella 6. Velocità necessaria affinché gli inquinanti migrino dal punto di emissione o rilascio alla cappa (velocità di captazione  $V_x$ )

Condizioni di dispersione dell'inquinante (polveri, fumi, gas, vapori)	Esempi di lavorazione	Velocità di cattura $V_x$ in m/s
Emesso praticamente senza velocità in aria quieta	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaporazione di colle o vernici</li> <li>➤ Vasche di sgrassaggio</li> </ul>	0,25 – 0,50
Emesso a bassa velocità in aria quasi quieta	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verniciatura a spruzzo a bassa pressione</li> <li>➤ Riempimento di contenitori</li> <li>➤ Nastri trasportatori a bassa velocità</li> <li>➤ Saldatura</li> <li>➤ Galvanica</li> <li>➤ Decapaggio</li> </ul>	0,50 – 1,00
Emesso a media velocità in zona di aria perturbata	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verniciatura a spruzzo</li> <li>➤ Insaccatura automatica</li> <li>➤ Nastri trasportatori</li> </ul>	1,00 – 2,50
Emesso a elevata velocità in zona di aria con forti correnti	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Molatura</li> <li>➤ Sabbatura</li> </ul>	2,50 – 10,00
Per ogni categoria è indicato un intervallo di velocità; la scelta del valore corretto dipende dai seguenti fattori:		
<b>Valori di velocità bassi:</b>		<b>Valori di velocità elevati:</b>
Correnti di aria nell'ambiente molto ridotte o tali da favorire la cattura		Presenza di correnti d'aria
Inquinanti poco tossici		Inquinanti molto tossici
Lavorazione saltuaria		Produzione continua
Cappe di grandi dimensioni, elevate masse d'aria in moto		Piccole cappe

ACGIH - Industrial Ventilation "A Manual of Recommended Practice for Design" edition -2001

# Rischio chimico cutaneo

## Individuazione

agenti con effetti sulla cute

agenti che possono essere assorbiti attraverso la cute  
(notazione pelle, skin, ...)

Si individuano come elementi di prevenzione/protezione la **sostituzione**, la **limitazione dei quantitativi**, la limitazione della **superficie esposta** e il **la modalità di contatto** dell'inquinante.

Non si considerano i dispositivi di protezione individuali

S	SUPERFICIE ESPOSTA
1	Piccola superficie esposta
2	Mano
3	Mano e avambraccio o due mani
4	Superficie esposta maggiore di mano e avambraccio

C	MODALITA' DI CONTATTO CUTANEO
1	Possibile contatto involontario
2	Manipolazione di oggetti contaminati
3	Dispersione manuale
4	Dispersione meccanica o spray
5	Immersione

## L'aggiornamento di Al.Pi.Ris.Ch.

Il gruppo regionale piemontese «rischio chimico e cancerogeno» sta lavorando ad una revisione del modello che tenga conto

dell'aggiornamento normativo (classificazione, reprotossici, ecc.)  
di un diverso schema decisionale  
coerenza tra Norma Uni 689:2019 e il rischio inalatorio «misurato»

Si conferma che i rischi normati dal Capo II non sono ricompresi nel modello (per le differenze nel percorso di valutazione, nell'individuazione della soglia di rischio irrilevante, negli obblighi normativi...)

# Conclusioni



Il rischio chimico richiede strumenti di valutazione e di gestione *specifici (capo I del Titolo IX)*

La valutazione del rischio chimico deve essere *preliminare*

I modelli di valutazione del rischio regionali possono permettere, anche in fase «preliminare»

*la stratificazione del rischio chimico stimato*

*l'individuazione della soglia di rischio irrilevante*

*l'identificazione delle principali misure di prevenzione e protezione*

Gli agenti chimici cancerogeni, mutageni e/o reprotossici richiedono strumenti di valutazione e di gestione del rischio coerenti con quanto previsto dal Capo II del Titolo IX.

Grazie per l'attenzione