

# LA VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI PERICOLOSI IN AMBITO LAVORATIVO

*Analisi della possibilità di integrazione tra due algoritmi sviluppati uno in ambito della normativa sociale (MoVaRisCh) e l'altro in ambito della normativa di prodotto (Ecetoc TRA)*

Relatrice Dott.ssa Sandra Lazzari  
Coautori: Dott. Alessandro Fregni  
Dott. Celsino Govoni



# SCOPO: USO SICURO DELLE SOSTANZE E DELLE MISCELE

Normativa di prodotto  
Reg. 1907/2006/CE  
REACH



Normativa sociale  
D.Lgs 81/2008  
Titolo IX, Capo I

**Nei luoghi di lavoro la normativa sociale ha  
«PREVALENZA GIURIDICA» sulla normativa di prodotto**

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO SECONDO IL REACH



**Individuati i pericoli e determinate le vie di esposizione, si caratterizza il rischio determinato dall'uso della sostanza determinando i livelli di esposizione SICURA**



# VALUTAZIONE DEL RISCHIO

*Il processo di valutazione della sicurezza chimica consiste in*

***TRE FASI FONDAMENTALI:***

1. Valutazione del pericolo
2. Valutazione dell'esposizione
3. Caratterizzazione del rischio

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA SALUTE SECONDO D.LGS. 81/2008 TITOLO IX CAPO I

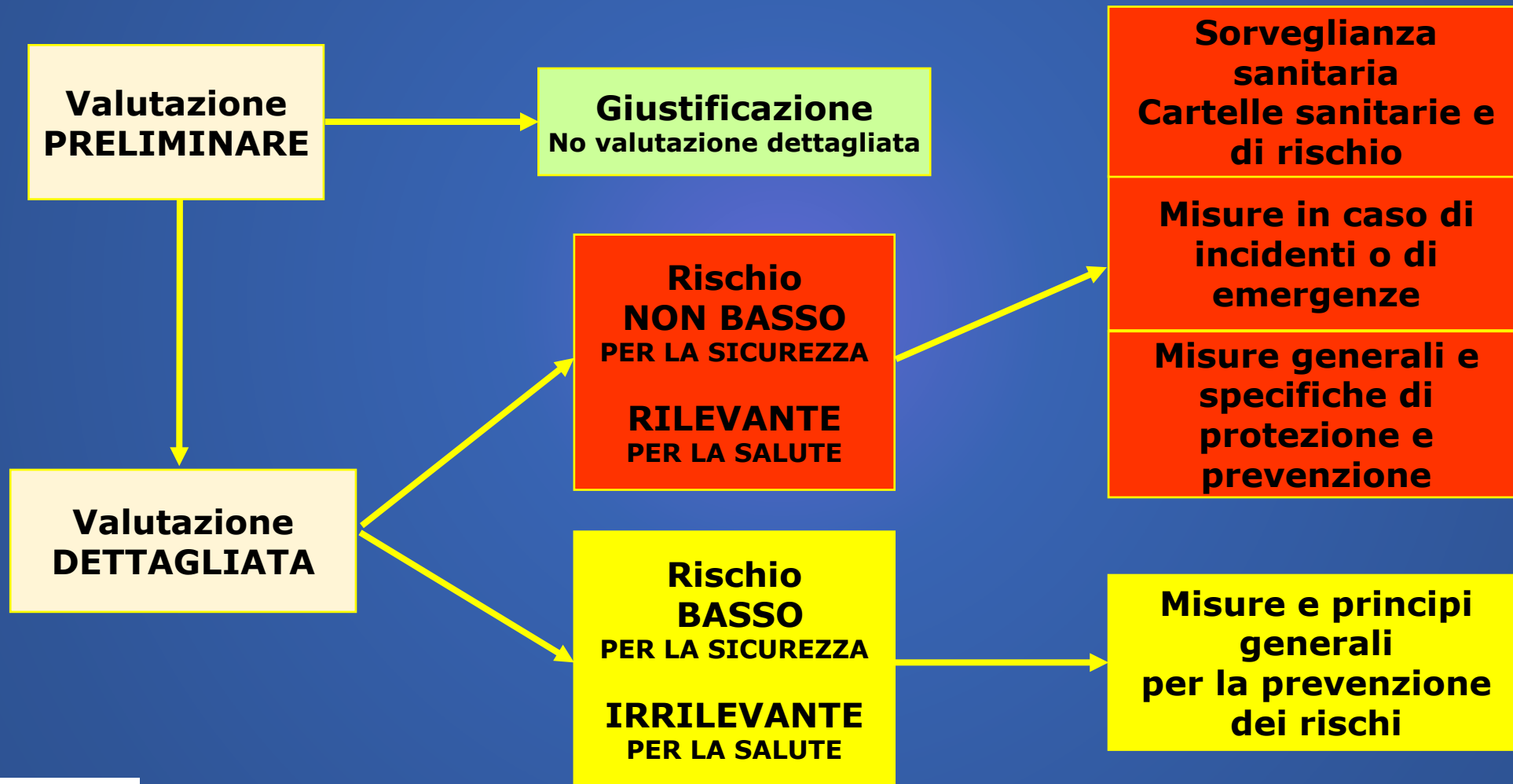
## Art. 223

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.

**SOGGETTO OBBLIGATO:** Datore di lavoro

**AMBITO:** luogo di lavoro

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA SALUTE SECONDO D.LGS. 81/2008 TITOLO IX CAPO I



# I METODI DI CALCOLO

REACH

Esposizione non  
misurabile direttamente



Algoritmi di calcolo

D. Lgs. 81/2008

Esposizione misurabile  
ma oneroso



Algoritmi di calcolo



TUTELA DELLA SALUTE DEI LAVORATORI

# I METODI DI CALCOLO

Medesimi responsi?

Medesima applicabilità?

I risultati sono confrontabili?

Se NO, è possibile integrarli?

Quale vantaggio si può trarre da tale integrazione?



# I METODI DI CALCOLO

Regolamento REACH

D. Lgs 81/2008

ECETOC TRA

MoVaRisCh

# ECETOC TRA

- Valori da inserire: Nome della sostanza, Parametri chimico fisici (granulometria polveri, pressione vapore, Peso Molecolare). Valori limite di riferimento
  - Valori da settare:
    - SU
    - PROC } Intensità della sorgente di esposizione
  - tempo dell'attività
  - Tipologia ventilazione
  - USO ed efficienza dei DPI (inalazione e dermica)
  - Uso della sostanza in miscela
- } Correttivi di esposizione

**Determina se l'uso della sostanza nelle condizioni espresse si SICURO (RCR<1)**



# ECETOC TRA

## Limitazioni

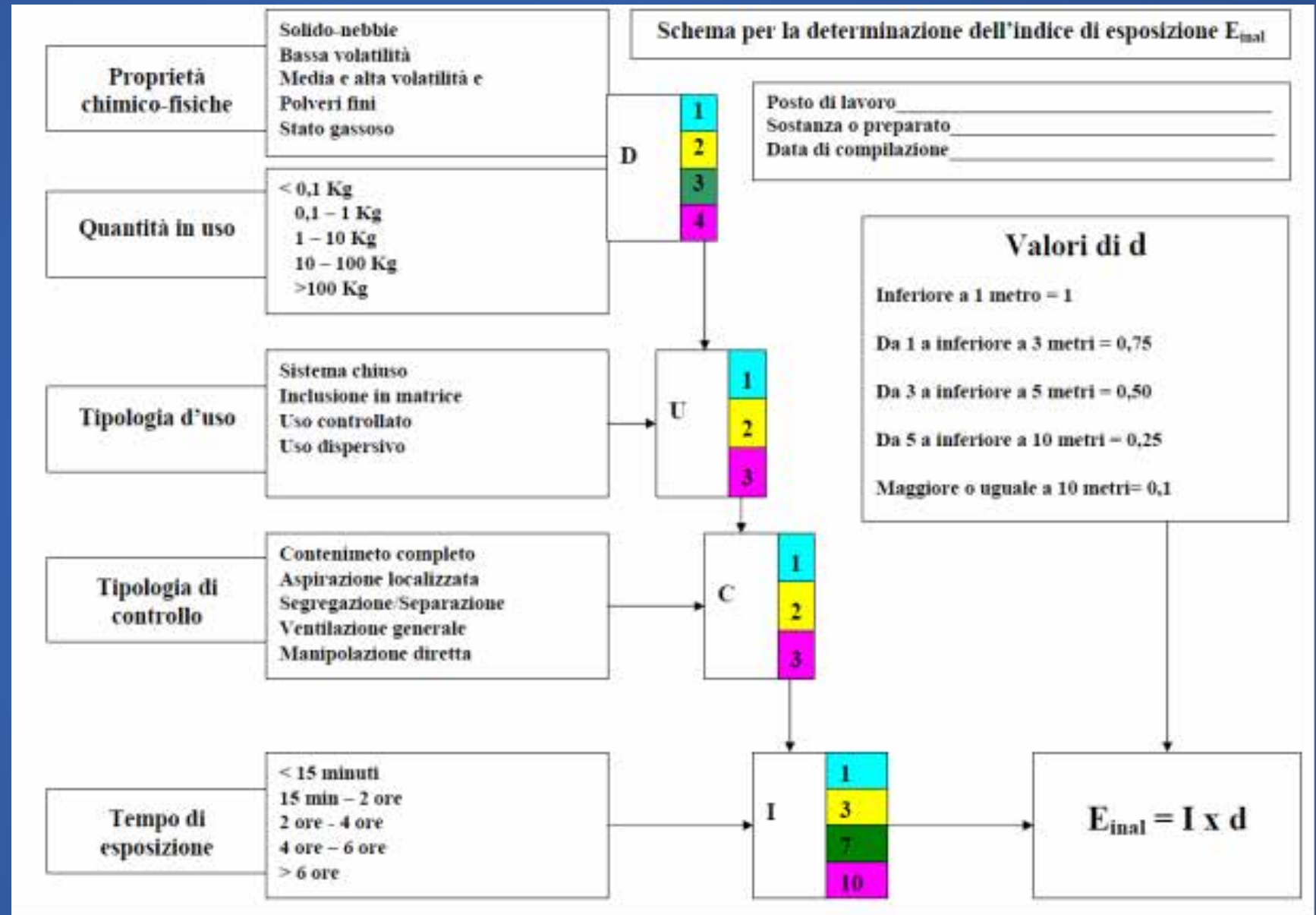
- Sostanza singola (NO combinazioni di sostanze)
- Gas
- Aerosol
- Fumi derivanti dai processi lavorativi
- Solidi fibrosi
- Temperature maggiori a 20°C (eccezione PROC 6 – calandratura)
- Soluzioni di solidi in liquidi
  
- CMR, UVCB, Miscele (stima solo miscele semplici che seguono legge Raoult)
- Polveri (tutte considerate inalabili)
- PROC 25, 27a, 27b. (Lavorazioni a caldo dei metalli e produzioni a caldo o a umido delle polveri metalliche)

# MoVaRisCh

- Sistema matriciale semplice
- Stima separatamente il rischio inalatorio e cutaneo
- Capace stimare l'esposizione a sostanze pericolose derivanti da processi industriali

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

# MoVaRisCh



# MoVaRisCh

	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
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto Alto

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

# MoVaRisCh

- Sistema matriciale semplice
- Stima separatamente il rischio inalatorio e cutaneo
- Capace stimare l'esposizione a sostanze pericolose derivanti da processi industriali

$$\begin{aligned}R_{\text{inal}} &= P \times E_{\text{inal}} \\ R_{\text{cute}} &= P \times E_{\text{cute}}\end{aligned}$$

Nel caso in cui per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di esposizione il rischio cumulativo ( $R_{\text{cum}}$ ) è ottenuto tramite il seguente calcolo:

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

Fornisce classificazione **rischio irrilevante (o no)** per la salute

# MoVaRisCh

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

	Valori di Rischio (R)	Classificazione
RISCHIO IRRILEVANTE	$0,1 \leq R < 15$	<b>Rischio <u>irrelevante per la salute</u></b> <b>ZONA VERDE</b> Consultare comunque il medico competente
	$15 \leq R < 21$	Intervallo di incertezza. <b>ZONA ARANCIO</b> E' necessario, prima della classificazione in <u>rischio irrilevante per la salute</u> , rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e <u>consultare il medico competente per la decisione finale.</u>
RISCHIO SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE	$21 \leq R \leq 40$	Rischio superiore al <u>rischio chimico irrilevante per la salute</u> . Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs.81/08
	$40 < R \leq 80$	Zona di rischio elevato
	$R > 80$	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.



# VERIFICA dell'INTEGRAZIONE degli ALGORITMI

## Case Study: PESATA DI SOSTANZE PER PRODUZIONE COLLE

Pesata delle sostanze da miscelare in recipiente da 10 litri presso la stazione di pesatura per poi essere travasate nella vasca di miscelazione. La postazione di pesatura è presidiata da aspirazione localizzata – PROC 8a

# ATTIVITÀ PRODUZIONE COLLE: MoVaRisCh

Sostanza	Classificazione	Score P	Valore Limite Inalatorio
<b>Cumene idroperossido</b>	Acute tox oral 4 – H302 Acute tox inal 3 – H331 Acute tox derm 3 – H311 Skin Corr 1B – H314 <b><u>STOT-RE 2 – H373</u></b>	7	250 mg/m <sup>3</sup> (TLV-TWA)
<b>Ciclopentano</b>	<b><u>Asp Tox 1 – H304</u></b> STOT-SE 3 – H336 EUH066 Esp ripetuta provoca secchezza e screpolatura pelle	5	600 mg/m <sup>3</sup> (VLEP)
<b>Acido Acrilico</b>	Acute tox oral 4 – H302 Acute tox inal 4 – H332 Acute tox derm 4 – H312 <b><u>Skin Corr 1A – H314</u></b> STOT-SE 3 – H335 Eye Irr. 1 – H318	6,25	29 mg/m <sup>3</sup> (SCOEL)

# ATTIVITÀ PRODUZIONE COLLE: MoVaRisCh

## INDICE ESPOSIZIONE INALATORIA

Sostanza	Frasi H	Stato Fisico	Quantità in uso max	Tipologia d'uso	Tipo di controllo	Tempo di esposizione	Indice di distanza	E <sub>inal</sub>	Fattore P	RISCHIO STIMATO
<b>Cumene idroperossido</b>	H302, H311, H314, H331, H373	Liquido media	1-10 kg	Controllato	Aspiraz. Loc.	<2h	<1	3	7	21
<b>Ciclopentano</b>	H304, H336, EUH066	Liquido Alta	1-10 kg	Controllato	Aspiraz. Loc.	<2h	<1	3	5	15
<b>Acido acrilico</b>	H314, H302, H312, H332, H335, H318	Liquido Media	10 -100 kg	Controllato	Aspiraz. Loc.	<2h	<1	3	6,25	18,75

## INDICE ESPOSIZIONE CUTANEA

Sostanza	Frasi H	Tipologia d'uso	Livello di contatto	E <sub>cute</sub>	Fattore P	RISCHIO STIMATO
<b>Cumene idroperossido</b>	H302, H312, H314, H331, H373a	Controllato	Accidentale	3	7	21
<b>Ciclopentano</b>	H304, H336, EUH066	Controllato	Accidentale	3	5	15
<b>Acido acrilico</b>	H314, H302, H312, H332, H335, H318	Controllato	Accidentale	3	6,25	18,75

Sostanza	Frasi H	R <sub>inal</sub>	R <sub>cute</sub>	RISCHIO STIMATO
<b>Cumene idroperossido</b>	H302, H312, H314, H331, H373a	21	21	29,7
<b>Ciclopentano</b>	H304, H336, EUH066	15	15	21,2
<b>Acido acrilico</b>	H314, H302, H312, H332, H335, H318	18,75	18,75	26,5

# Art. 225 - MISURE SPECIFICHE DI PROTEZIONE E DI PREVENZIONE

Il datore di lavoro provvede affinché il **RISCHIO SIA ELIMINATO O RIDOTTO MEDIANTE LA SOSTITUZIONE** con altri agenti o processi che, nelle condizioni di uso, non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori.

Altre opzioni sono, nell'ordine:

- progettazione di appropriati processi e attrezzature;
- adozione di misure di protezione collettive alla fonte del rischio;
- misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione.

**L'efficacia delle misure specifiche di protezione deve essere DIMOSTRATA**

# ATTIVITÀ PRODUZIONE COLLE: Ecetoc TRA

Sostanza	<b>cumene idroperossido</b>
Process Category (PROC)	<b>PROC 8a</b>
Type of setting	<b>industrial</b>
Is substance a solid? (yes/no)	<b>No</b>
Duration of activity [hours/day]	<b>15 mins to 1 hour</b>
Use of ventilation ?	<b>Indoors with LEV</b>
Use of respiratory protection and, if so, minimum efficiency ?	<b>90%</b>
Substance in preparation?	<b>No</b>
Dermal PPE / Gloves <b>Note: Gloves APF 20 for industrial only!</b>	<b>Gloves APF 20</b>

# ATTIVITÀ PRODUZIONE COLLE: Ecetoc TRA

Sostanza	cumene idroperossido	ciclopentano	Acido Acrilico
Process Category (PROC)	PROC 8a	PROC 8a	PROC 8a
Type of setting	industrial	industrial	industrial
Is substance a solid? (yes/no)	No	No	No
Duration of activity [hours/day]	15 mins to 1 hour	15 mins to 1 hour	15 mins to 1 hour
Use of ventilation ?	Indoors with LEV	Indoors with LEV	Indoors with LEV
Use of respiratory protection and, if so, minimum efficiency ?	90%	90%	90%
Substance in preparation?	No	No	No
Dermal PPE / Gloves Note: Gloves APF 20 for industrial only!	Gloves APF 20	Gloves APF 20	Gloves APF 20
Long-term Inhalative Exposure Estimate (mg/m3)	1,27E-01	2,92E+01	6,01E-02
Long-term Dermal Exposure Estimate (mg/kg/day)	6,86E-01	1,00E+01	6,86E-01
Short-term Inhalative Exposure Estimate (mg/m3)	2,54E+00	2,92E+01	1,20E+00
Local Dermal Exposure Estimate (µg/cm2)	1,37E+01	1,00E+01	5,00E+01
Notes/comments on exposure estimates:	LEV efficiency inhalation [%]: 90, LEV efficiency demal [%]: 0,	LEV efficiency inhalation [%]: 90, LEV efficiency demal [%]: 0,	LEV efficiency inhalation [%]: 90, LEV efficiency demal [%]: 0,
Risk Characterisation -Long-term Inhalative	5,07E-04	2,43E-03	3,00E-02
Risk Characterisation Ratio -Long-term Dermal	1,37E-03	3,17E-04	6,23E-04
Risk Characterisation Ratio -Long-term Total Exposure	1,88E-03	2,75E-03	3,06E-02

**Uso sicuro**

# ATTIVITÀ PRODUZIONE COLLE

Prelievo ambientale	Durata prelievo (minuti)	Volume d'aria prelevato (litri)	Idroperossido di cumene (mg/m <sup>3</sup> )
Centro ambiente Presso zona di pesatura ingredienti (bilancia)	90	40,5	0,9

Nel caso specifico EcetocTRA sembra più attinente alle condizioni reali mentre MoVaRisCh fornisce una sovrastima

EcetocTRA può fornire solo indicazioni puntuali, e quindi non idoneo alla valutazione rischio chimico ex art. 223

Utile per fornire indicazioni sulla efficacia dei DPI ex Art. 225

Sostanza	idroperossido NO DPI
Process Category (PROC)	PROC 8a
Type of setting	industrial
Is substance a solid? (yes/no)	No
Duration of activity [hours/day]	15 mins to 1 hour
Use of ventilation ?	Indoors with LEV
Use of respiratory protection and, if so, minimum efficiency ?	No
Substance in preparation?	No
Dermal PPE / Gloves	No
Long-term Inhalative Exposure Estimate (mg/m <sup>3</sup> )	1,3
Long-term Dermal Exposure Estimate (mg/kg/day)	13,7
Short-term Inhalative Exposure Estimate (mg/m <sup>3</sup> )	26
Local Dermal Exposure Estimate (µg/cm <sup>2</sup> )	1000
Notes/comments on exposure estimates:	LEV efficiency inhalation [%]: 90, LEV efficiency demal [%]: 0,

# CONSIDERAZIONI

Danno i medesimi risultati? NON SEMPRE

1. MoVaRisCh = Rischio Irrilevante (rischio generato da esposizioni lavorative il cui livello medio è dello stesso ordine di grandezza di quello medio della popolazione generale)
2. ECETOC TRA = Rischio Controllato ( $RCR < 1$ )



1. MoVaRisch tende a sovrastimare il rischio rispetto ad ECETOC TRA
2. ECETOC TRA è maggiormente conservativo laddove TLV sono molto bassi

**Nei casi in cui sia applicabile ECETOC TRA è un utile spunto di riflessione**



# CONCLUSIONI

INTEGRAZIONE DEI MODELLI



VALUTAZIONE PIÙ ACCURATA

*Ma soprattutto:*

**POSSIBILITÀ DI DIMOSTRARE UN RISCHIO CONTROLLATO** senza necessariamente dovere attuare misurazioni analitiche, come richiesto dall'art 225 del D.Lgs 81/2008

*Art. 225 comma 2*

Salvo che possa dimostrare con altri mezzi il conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione, il datore di lavoro, periodicamente ed ogni qualvolta sono modificate le condizioni che possono influire sull'esposizione, provvede ad effettuare la misurazione degli agenti che possono presentare un rischio per la salute ...

Grazie per l'attenzione

**SICURIA**

PREVENZIONE & SICUREZZA SUL LAVORO



*Dott.ssa Sandra Lazzari*

*[www.sicuria.it](http://www.sicuria.it)*

*[modena@sicuria.it](mailto:modena@sicuria.it)*

*[milano@sicuria.it](mailto:milano@sicuria.it)*