

VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

Nei cantieri temporanei e mobili

Ing. Adolfo Bedotti - Esperto in Sicurezza sul Lavoro

La partecipazione al seminario rilascia agli ingegneri iscritti all'Ordine di Roma n. **4 CFP**, ai fini dell'aggiornamento delle competenze professionali (ex DPR 137/2012 e successivo regolamento approvato dal Ministero della Giustizia).

Il seminario è valido come aggiornamento (4 ore) per CSP/CSE, RSPP e ASPP secondo l'Accordo Stato Regioni del 17/04/2025.



ARGOMENTI TRATTATI NEL CORSO

- ☐ Fondamenti e gestione del Rischio Chimico
- ☐ Quadro normativo: D.Lgs. 81/08
- ☐ Agenti chimici presenti nei cantieri
- ☐ Pittogrammi, Frasi H, Etichette e Schede di Sicurezza
- ☐ Mo.Va.Ris.Ch.: valutazione del rischio chimico per la salute
- ☐ Esercitazioni per la valutazione del rischio chimico per la salute
- ☐ Campionamento chimico e limiti di esposizione
- ☐ M.I.R.C.: valutazione del rischio per chimico la sicurezza
- ☐ Protezione delle vie respiratorie: maschere e filtri

Un RISCHIO CHIMICO si concretizza nel momento in cui sul posto di lavoro si realizzano le condizioni per cui risultano contemporaneamente presenti i due fattori di rischio:

1. presenza di agenti chimici pericolosi (fattori di rischio chimico);
2. presenza di condizioni di esposizione (fattori di rischio espositivo).

RISCHIO CHIMICO
DERIVANTE DA
ESPOSIZIONE AD
AGENTI CHIMICI
PERICOLOSI

RISCHIO

=

PRESENZA DI
AGENTI CHIMICI
PERICOLOSI
(ciclo tecnologico)

PERICOLO

X

PRESENZA DI
CONDIZIONI DI
ESPOSIZIONE
(modalità
operative)

ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE

condizione di lavoro in cui sussiste la possibilità che agenti chimici pericolosi, tal quali o sotto forma di emissioni (polveri, aerosol, fumi, nebbie, gas, vapori) possono essere assorbiti dall'organismo attraverso:



INGESTIONE



**ASSORBIMENTO
GASTRICO**



**CONTATTO
CUTANEO**



**ASSORBIMENTO
TRANSCUTANEO**



INALAZIONE



**ASSORBIMENTO
POLMONARE**

Gestione del rischio chimico

Prevenzione

=

Ridurre la probabilità
che si verifichino eventi
dannosi



Procedure di lavoro,
formazione e
informazione,
adeguamenti
tecnologici, ecc.

Protezione

=

Ridurre l'entità del
danno qualora l'evento
dannoso si verifichi



Uso DPI e DPC, squadre
e dispositivi di gestione
emergenze,
sorveglianza
sanitaria, ecc.

Rischio chimico

Rischi per la Salute

=

Probabilità di sviluppo di malattie professionali



Danni agli organi, tumori, sviluppo allergie, ecc.

Rischi per la Sicurezza

=

Probabilità di eventi che possono provocare infortuni



Incendio, esplosione, contatto con sostanze corrosive, ecc.

Metodologie per la Valutazione del Rischio Chimico

Per effettuare la valutazione del rischio associato all'utilizzo di sostanze chimiche sono percorribili due principali strade:

- ☐ **Misura indiretta: Modelli di Calcolo**
- ☐ **Misura diretta: Campionamento Chimico**

Obiettivo del corso

Scopo di questo corso è di fornire un approccio alla valutazione del:

- **Rischio Chimico per la salute**
- **Rischio Chimico per la sicurezza**

nei cantieri temporanei e mobili utilizzando i seguenti modelli di calcolo:

❑ **Mo.Va.Ris.Ch.** per il rischio chimico per la salute

❑ **M.I.R.C.** per il rischio chimico per la sicurezza

Rischio Chimico per la Salute

Il Modello MoVaRisCh



MODELLO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI PER LA SALUTE AD USO DELLE PICCOLE E MEDIE IMPRESE

Questo strumento aggiornato, approvato dalle Regioni Emilia-Romagna, Toscana e Lombardia, e conforme al **D.Lgs. 81/08**, fornisce un approccio semplice ma efficace per l'analisi del rischio chimico per la SALUTE senza dover accedere, almeno in questa fase, a valutazioni con misurazione dell'agente chimico.



Presentato alle regioni il 07/01/2003 e **approvato in sede di Coordinamento Interregionale Prevenzione il 26/09/2004**, più volte revisionato per adeguarsi agli aggiornamenti normativi

Rischio Chimico per la Sicurezza



D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81
TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL 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 I – PROTEZIONE DA AGENTI CHIMICI

art.221 – Campo di applicazione

art.222 – Definizioni

art.223 – **Valutazione dei rischi**

art.224 – Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi

art.225 – Misure specifiche di protezione e di prevenzione

art.226 – Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze

art.227 – Informazione e formazione per i lavoratori

art.228 – Divieti

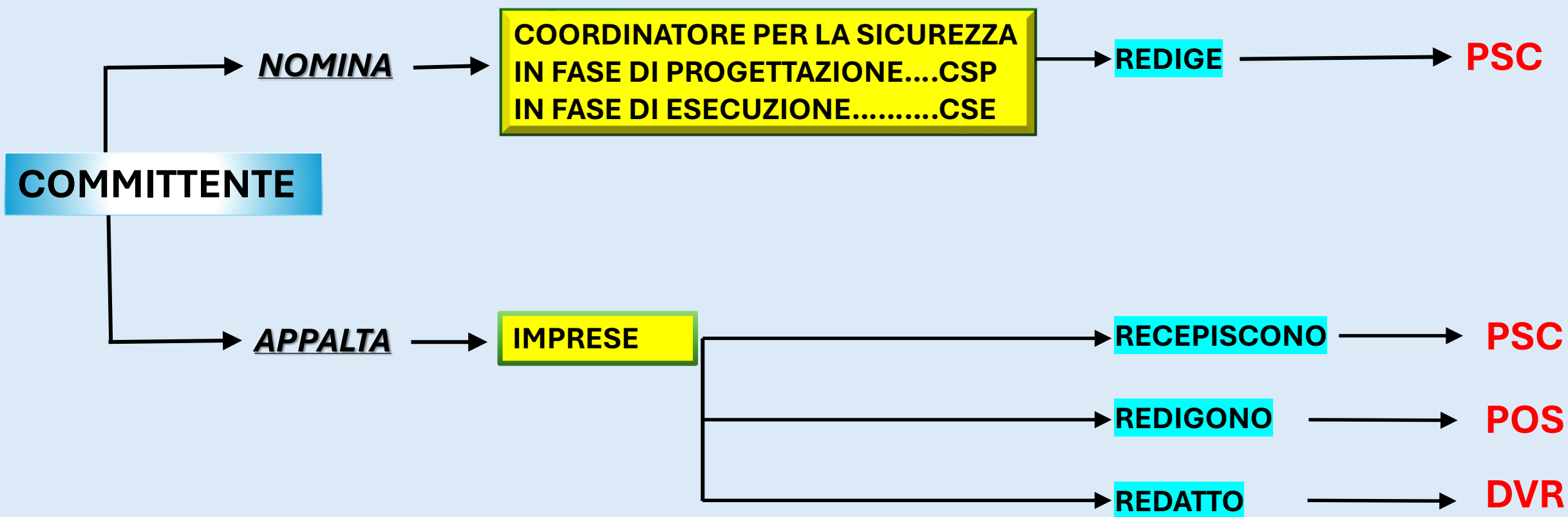
art.229 – Sorveglianza sanitaria

art.230 – Cartelle sanitarie e di rischio

art.231 – Consultazione e partecipazione dei lavoratori

art.232 – Adeguamenti normativi

Ruoli e documenti della sicurezza in cantiere



PSC

D.Lgs. 81/08 - Allegato XV – Punto 2 - Piano di Sicurezza e Coordinamento

2.1 – Contenuti minimi

2.1.2 Il PSC contiene almeno i seguenti elementi:

c) una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;

2.2.3 In riferimento alle lavorazioni, il **CSP** suddivide le singole lavorazioni in fasi di lavoro ed effettua **l'analisi dei rischi** presenti, con riferimento **all'area** e alla **organizzazione del cantiere**, alle lavorazioni e alle loro interferenze, ad esclusione di quelli specifici propri dell'attività dell'impresa, facendo in particolare attenzione ai seguenti:

...

m) al rischio dall'uso di sostanze chimiche

POS

D.Lgs. 81/08 - Allegato XV – Punto 3 - Piano Operativo di Sicurezza

Punto 3.2: Contenuti minimi del piano Operativo di Sicurezza

lettera e: l'elenco delle sostanze e miscele pericolose utilizzate nel cantiere con le relative schede di sicurezza

DVR

D.Lgs. 81/08 – TITOLO IX – Capo I – Art.223

VALUTAZIONE DEI RISCHI

- 1) Il Ddl determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi e valuta i rischi per la sicurezza e la salute derivanti dalla presenza di tali agenti, prendendo in considerazione:**
- a) le loro proprietà pericolose;
 - b) le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal produttore o dal fornitore tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n.52 e 16 luglio 1998, n.285 e successive modifiche;
 - c) Il livello, il modo e la durata dell'esposizione;
 - d) le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti tenuto conto della quantità delle sostanze e dei preparati 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 negli allegati XXXVIII e XXXIX;
 - 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.

Agenti chimici presenti nei cantieri temporanei e che sono fonte di rischio chimico

cementi

calce

vernici

pitture

smalti

svernicianti

impermeabilizzanti

intonaci

disarmanti

acceleranti

ritardanti

colle

solventi

Fumi di saldatura

resine

antiruggine

pigmenti

stucchi

prodotti bituminosi

isolanti

Indicazioni di rischio chimico

Pittogrammi

Simbolo grafico che indica in maniera immediata il tipo di pericolo

Etichettatura

Deve contenere in forma concisa ma completa le informazioni per riconoscere pericoli e rischi del prodotto (pittogrammi, frasi di rischio, ecc.)

Schede dati di sicurezza

Documento che deve contenere tutte le informazioni sulla natura delle sostanze, su pericoli e rischi, su come gestire le emergenze che coinvolgono il prodotto, sullo smaltimento, ecc.

Pittogrammi

Pericolo per la salute Pericoloso per lo strato di ozono

Cosa indica

Può causare una reazione allergica cutanea o una grave irritazione oculare; può essere nocivo se ingerito o inalato; può nuocere all'ambiente.

Dove è possibile trovarlo

Detersivi, detergenti per sanitari, antigelo, liquido per la pulizia dei vetri, silicone, supercolla, vernice.



Inflammabile

Cosa indica

Gas, aerosol, liquido o vapore facilmente o estremamente infiammabile.

Dove è possibile trovarlo

Olio per lampade, benzina, solvente per rimuovere lo smalto dalle unghie, disinfettante per le mani, colla.



Corrosivo

Cosa indica

Può essere corrosivo per i metalli, causare gravi ustioni cutanee e lesioni oculari.

Dove è possibile trovarlo

Prodotti disgorganti, acido acetico, acido cloridrico, ammoniaca, detergente per barbecue.



Tossicità acuta

Cosa indica

Può essere nocivo o letale se ingerito o inalato, o se viene a contatto con la pelle.

Dove è possibile trovarlo

Insetticidi, cartucce di nicotina per sigarette elettroniche.



Grave pericolo per la salute

Cosa indica

Può nuocere alla fertilità o al feto, provocare cancro, allergie o sintomi asmatici, danneggiare gli organi.

Dove è possibile trovarlo

Pesticida, biocida, metanolo.



Esplosivo

Cosa indica

Esplosivo instabile. Pericolo di esplosione di massa.

Dove è possibile trovarlo

Fuochi d'artificio, munizioni.



Pericoloso per l'ambiente

Cosa indica

Tossico per gli organismi acquatici.

Dove è possibile trovarlo

Erbicidi, trementina, benzina, vernice.



Gas sotto pressione

Cosa indica

Può esplodere se riscaldato, causare ustioni o lesioni.

Dove è possibile trovarlo

Recipienti o flaconi con gas.



Comburente

Cosa indica

Può provocare (o aggravare) un incendio o un'esplosione.

Dove è possibile trovarlo

Candeggina, ossigeno.



Frasi H

Codice costituito dalla lettera H (=Hazard) e da tre cifre di cui la prima identifica il tipo di pericolo mentre i due successivi rappresentano l'ordine sequenziale di definizione



H2XX

Pericolo fisico (esplosivo, corrosivo, ecc.)



H3XX

Pericolo per la salute (cancerogeno, sensibilizzante, ecc.)



H4XX

Pericolo per l'ambiente

Frasi H200

Indicazione di pericolo	Significato
H200	Esplosivo instabile
H201	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa
H202	Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
H203	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione
H204	Pericolo di incendio o di proiezione
H205	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio
H220	Gas altamente infiammabile
H221	Gas infiammabile
H222	Aerosol altamente infiammabile
H223	Aerosol infiammabile
H224	Liquido e vapori altamente infiammabili
H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili
H226	Liquido e vapori infiammabili
H228	Solido infiammabile
H240	Rischio di esplosione per riscaldamento
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento
H242	Rischio d'incendio per riscaldamento
H250	Spontaneamente infiammabile all'aria
H251	Autoriscaldante; può infiammarsi
H252	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi
H260	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente
H261	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili
H270	Può provocare o aggravare un incendio; comburente
H271	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente
H272	Può aggravare un incendio; comburente
H280	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato
H281	Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche
H290	Può essere corrosivo per i metalli

Fraasi H300

H300	Letale se ingerito
H301	Tossico se ingerito
H302	Nocivo se ingerito
H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
H310	Letale per contatto con la pelle
H311	Tossico per contatto con la pelle
H312	Nocivo per contatto con la pelle
H314	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
H315	Provoca irritazione cutanea
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea
H318	Provoca gravi lesioni oculari
H319	Provoca grave irritazione oculare
H330	Letale se inalato
H331	Tossico se inalato
H332	Nocivo se inalato
H334	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
H335	Può irritare le vie respiratorie
H336	Può provocare sonnolenza o vertigini
H340	Può provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H341	Sospettato di provocare alterazioni genetiche <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H350	Può provocare il cancro<indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H350i	Può provocare il cancro se inalato
H351	Sospettato di provocare il cancro <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H360	Può nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>

Frasi H300&H400

H360F	Può nuocere alla fertilità
H360D	Può nuocere al feto
H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto <indicare l'effetto specifico, se noto> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità
H361d	Sospettato di nuocere al feto
H360FD	Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
H361fd	Sospettato di nuocere alla fertilità Sospettato di nuocere al feto
H360Fd	Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
H360Df	Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
H362	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H370	Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>.
H371	Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H372	Provoca danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H373	Può provocare danni agli organi <o indicare tutti gli organi interessati, se noti> in caso di esposizione prolungata o ripetuta <indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo>
H400	Molto tossico per gli organismi acquatici
H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H412	Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
H413	Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

Frasi EUH

Tabella 20

Hazard statements esclusivamente europei

Codice	
EUH006	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
EUH014	Reagisce violentemente con l'acqua.
EUH018	Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.
EUH019	Può formare perossidi esplosivi.
EUH029	A contatto con l'acqua libera un gas tossico.
EUH031	A contatto con acidi libera un gas tossico.
EUH032	A contatto con acidi libera un gas altamente tossico.
EUH044	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.
EUH059	Pericoloso per lo strato di ozono.
EUH066	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.
EUH070	Tossico per contatto oculare.
EUH071	Corrosivo per le vie respiratorie.
EUH201	Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini.
EUH201A	Attenzione! Contiene piombo.
EUH202	Cianoacrilato - Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini.
EUH203	Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.
EUH204	Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica.
EUH205	Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.
EUH206	Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono formarsi gas pericolosi (cloro).
EUH207	Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza.
EUH208	Contiene "denominazione della sostanza sensibilizzante". Può provocare una reazione allergica.
EUH209	Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.
EUH209A	Può diventare infiammabile durante l'uso.
EUH210	Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta.

Esempi di classificazione di dettaglio del rischio chimico delle sostanze (GHS)

LIQUIDI INFIAMMABILI				SOLIDI INFIAMMABILI		
Classificaz.	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Classificaz.	Categoria 1	Categoria 2
Pittogramma				Pittogramma		
Avvertenza	Pericolo	Pericolo	Attenzione	Avvertenza	Pericolo	Attenzione
Indicazioni di pericolo	H224: Liquido e vapore altamente infiammabili	H225: Liquido e vapore facilmente infiammabili	H226: Liquido e vapore infiammabili	Indicazioni di pericolo	H228: Solido infiammabile	H228: Solido infiammabile

Pericoli per la salute

Pericoli fisici

TOSSICITA' ACUTA				
Classificaz.	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
Pittogramma				
Avvertenza	Pericolo	Pericolo	Pericolo	Attenzione
Indicazione di pericolo – esposizione orale	H300: Letale se ingerito	H300: Letale se ingerito	H301: Tossico se ingerito	H302: Nocivo se ingerito
Indicazione di pericolo – esposizione dermica	H310: Letale a contatto con la pelle	H310: Letale a contatto con la pelle	H311: Tossico a contatto con la pelle	H312: Nocivo a contatto con la pelle
Indicazione di pericolo – esposizione inalatoria	H330: Letale se inalato	H330: Letale se inalato	H331: Tossico se inalato	H332: Nocivo se inalato

Etichettatura

Sistema CLP

Denominazione ed
identificatore

Avvertenze

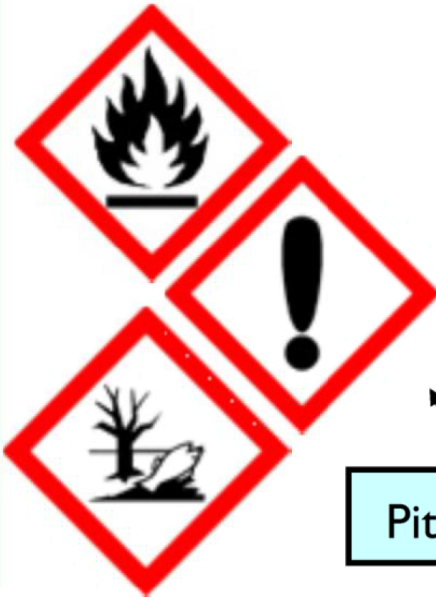
BROMOBENZENE

602-060-00-9

ATTENZIONE

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

Indicazioni di pericolo



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

Pittogrammi

Consigli di prudenza

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

Nome e recapiti del
fornitore

Schede di sicurezza

E' la documentazione che accompagna gli agenti chimici che vengono utilizzati in ambito lavorativo.

Le schede consentono:

- al datore di lavoro di valutare i rischi per la salute e la sicurezza, di attuare e gestire le misure di prevenzione e protezione a tutela della salute e sicurezza dei lavoratori;
- ai lavoratori di conoscere e adottare le misure necessarie per lavorare in sicurezza;

E' fondamentale che:

- il datore di lavoro renda disponibili le schede di sicurezza sul luogo di lavoro (dovrà, pertanto, richiederle al fornitore che è obbligato a fornirle);
- le schede di sicurezza siano aggiornate e redatte nella lingua del paese di utilizzo;
- i lavoratori consultino costantemente le schede di sicurezza durante lo svolgimento della propria attività lavorativa;
- il Piano Operativo di Sicurezza (POS) contenga l'elenco degli agenti chimici utilizzati nel cantiere e le relative schede di sicurezza;

Schede di sicurezza

I 16 punti della Scheda di Sicurezza

1-Identificazione del preparato e della società produttrice

2-Identificazione dei pericoli

3-Composizione/Informazione sugli ingredienti

4-Misure di primo soccorso

5-Misure antincendio

6-Misure in caso di fuoriuscita accidentale

7-Manipolazione e stoccaggio

8-Controllo dell'esposizione/protezione individuale

9-Proprietà fisiche e chimiche

10-Stabilità e reattività

11-Informazioni tossicologiche

12-Informazioni ecologiche

13-Considerazioni sullo smaltimento

14-Informazioni sul trasporto

15-Informazioni sulla regolamentazione

16-Altre informazioni

SDSP

Valutazione del rischio chimico per la salute mediante modello di calcolo Movarisch

RISCHIO CHIMICO

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

Dove:

R_{inal} = rischio per esposizione inalatoria

R_{cute} = rischio per esposizione cutanea

Il rischio per esposizione inalatoria è dato dalla relazione:

$$\mathbf{R_{inal} = P \times E_{inal} = P \times I \times d}$$

- P** = Indice di pericolosità
E_{inal} = Indice di esposizione Inalatoria
I = Intensità dell'Esposizione è determinato dalla matrice del sub indice di intensità
D = Distanza del lavoratore dalla sorgente di Intensità

Il rischio per esposizione cutanea è dato dalla relazione:

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

- P** = Indice di pericolosità
E_{cute} = Indice di Esposizione Cutanea è determinato dalla matrice di esposizione cutanea.

Identificazione dell'indice di Pericolosità P

$$\text{Rinal} = P \times I \times d$$

Il metodo per l'individuazione dell'indice di pericolo P si basa sulla classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi (Indicazioni H).

Ad ogni Indicazione di pericolo H (singola o combinata) è stato attribuito un punteggio (score) da 1 a 10 che tiene conto dei criteri di classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi. Si ottiene così un indice numerico di pericolo per ogni agente chimico pericoloso impiegato.

Da sottolineare che il punteggio assegnato ad ogni frase **H3XX** non proviene dai data base internazionali bensì è implementato e specifico di **MOVARISCH**.

IMPORTANTE: la valutazione teorica non è prevista per i mutageni (**H340**), i cancerogeni (**H350**) e i tossici per la riproduzione (**H360**) accertati; per questi agenti è prevista la sola analisi ambientale.

INDICE DI PERICOLOSITA' -P-

H	CATEGORIA	P	PERICOLO
H300	1	3	Letale se ingerito
	2	2,5	
H301		2,25	Tossico se ingerito
H302		2	Nocivo se ingerito
H304		5	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
H310	1	6,5	Letale a contatto con la pelle
	2	5,5	
H311		4,5	Tossico a contatto con la pelle
H312		3	Nocivo se inalato
H314	1A	6,25	Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
	1B	5,75	
	1C	5,5	
H315		2,5	Provoca irritazione cutanea
H317	1A	6	Può provocare una reazione allergica della pelle
	1B	4,5	
H318		4,5	Provoca gravi lesioni oculari
H319		3	Provoca grave irritazione oculare
H330	1	8,5	Letale se inalato
	2	7,5	

INDICE DI PERICOLOSITA' -P-

H	CATEGORIA	P	PERICOLO
H331		6	Tossico se inalato
H332		4,5	Nocivo se inalato
H334	1A	9	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato
	1B	8	
H335		3,25	Può irritare le vie respiratorie
H336		3,5	Può provocare sonnolenza o vertigini
H340		NO MOVARISCH	Provoca alterazioni genetiche
H350		NO MOVARISCH	Provoca il cancro
H360		NO MOVARISCH	Può nuocere alla fertilità o al feto
	D		Può nuocere al feto
	Df		Può nuocere al feto. Sospettato di nuocere alla fertilità
	F		Può nuocere alla fertilità
	FD		Può nuocere alla fertilità. Può nuocere al feto
	Fd		Può nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto o al feto
H341		8	Sospettato di provocare alterazioni genetiche
H351		8	Sospettato di provocare il cancro
H361		8	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto
	d	7,5	Sospettato di nuocere al feto
	f	8	Sospettato di nuocere alla fertilità
	fd	7,5	Sospettato di nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto
H362		6	Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno
H370		9,5	Provoca danni agli organi
H371		8	Può provocare danni agli organi
H372		8	Provoca danni agli organi
H373		7	Può provocare danni agli organi

La valutazione teorica del rischio per accertati mutageni, cancerogeni, tossici per la riproduzione (dal 2025) non è ammessa: non sono quindi assegnati score

DISTANZA DEL LAVORATORE DALLA SORGENTE D'INTENSITA'-d-

$$R_{inal} = P \times I \times d$$

MoVaRisCh

Il sub-indice **d** tiene conto della distanza fra una sorgente di intensità **I** e il lavoratore/i esposto/i : nel caso che questi siano prossimi alla sorgente (< 1 metro) il sub-indice **I** rimane inalterato (**d** =1); via via che il lavoratore risulta lontano dalla sorgente il sub-indice di intensità di esposizione **I** deve essere ridotto proporzionalmente fino ad arrivare ad un valore di 1/10 di **I** per distanze maggiori di 10 metri.

I valori di **d** da utilizzare sono indicati nella seguente tabella:

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

INTENSITA' DI ESPOSIZIONE (MATRICI 1-2)

Proprietà chimico-fisiche	Quantità in uso				
	< 0,1 Kg	0,1 – 1 Kg	1 - 10 Kg	10 – 100 Kg	> 100 Kg
Solido/nebbia	Bassa	Bassa	Bassa	Medio/Bassa	Medio/Bassa
Bassa volatilità	Bassa	Medio/Bassa	Medio/Alta	Medio/Alta	Alta
Media/Alta volatilità e 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	= 2
Medio/Alta	D	= 3
Alta	D	= 4

	Tipologia d'uso			
	Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
D 1	Basso	Basso	Basso	Medio
D 2	Basso	Medio	Medio	Alto
D 3	Basso	Medio	Alto	Alto
D 4	Medio	Alto	Alto	Alto

Valori dell'Indicatore d'uso (U)			
Basso	U	=	1
Medio	U	=	2
Alto	U	=	3

3. 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: la sostanza/miscela è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possano aversi rilasci nell'ambiente. In altre parole il sistema chiuso deve essere tale in tutte le sue parti.
- Uso in inclusione in matrice: la sostanza/miscela viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in "pellet", la dispersione di solidi in un fluido non pericoloso con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza/miscela in esame in matrici che tendano a trattenerla.
- Uso controllato e non dispersivo: questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi selezionati di lavoratori, adeguatamente esperti dello specifico processo, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- Uso con dispersione significativa: questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di prodotti fitosanitari, l'uso di vernici ed altre analoghe attività svolte all'esterno.

INTENSITA' DI ESPOSIZIONE (MATRICI 3-4)

	Tipologia di controllo				
	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/ Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
U 1	Basso	Basso	Basso	Medio	Medio
U 2	Basso	Medio	Medio	Alto	Alto
U 3	Basso	Medio	Alto	Alto	Alto



	Tempo di esposizione				
	< 15 minuti	15 minuti – 2 ore	2 ore – 4 ore	4 ore – 6 ore	> 6 ore
C 1	Bassa	Bassa	Medio/ Bassa	Medio/ Bassa	Medio/ Alta
C 2	Bassa	Medio/ Bassa	Medio/ Alta	Medio/ Alta	Alta
C 3	Medio/ Bassa	Medio/ Alta	Alta	Alta	Alta

Valori dell'Indicatore di Compensazione (C)		
Basso	C	= 1
Medio	C	= 2
Alto	C	= 3

Valori del Sub-Indice di Intensità (I)	
Bassa	I = 1
Medio/Bassa	I = 3
Medio/Alta	I = 7
Alta	I = 10

4. **Tipologia di controllo.** Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste e predisposte per evitare che il lavoratore sia esposto all'agente chimico; l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- Contenimento completo: corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente, rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.
- Ventilazione - aspirazione locale delle emissioni (LEV): questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio, impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.
- Segregazione - separazione: il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio del contaminante da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale nella stessa area. Questa procedura si riferisce soprattutto all'adozione di metodi e comportamenti appropriati, controllati in modo adeguato, piuttosto che ad una separazione fisica effettiva (come nel caso del contenimento completo). Il fattore dominante diviene quindi il comportamento finalizzato alla prevenzione dell'esposizione.
- Diluizione - ventilazione: questa può essere naturale o meccanica. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile in rapporto alla pericolosità intrinseca del fattore di rischio, tramite un'adeguata progettazione del ricircolo dell'aria. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.
- Manipolazione diretta: in questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso; non essendo possibile l'applicazione delle misure generali di tutela, si adottano unicamente dispositivi di protezione individuale. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

MoVaRisCh



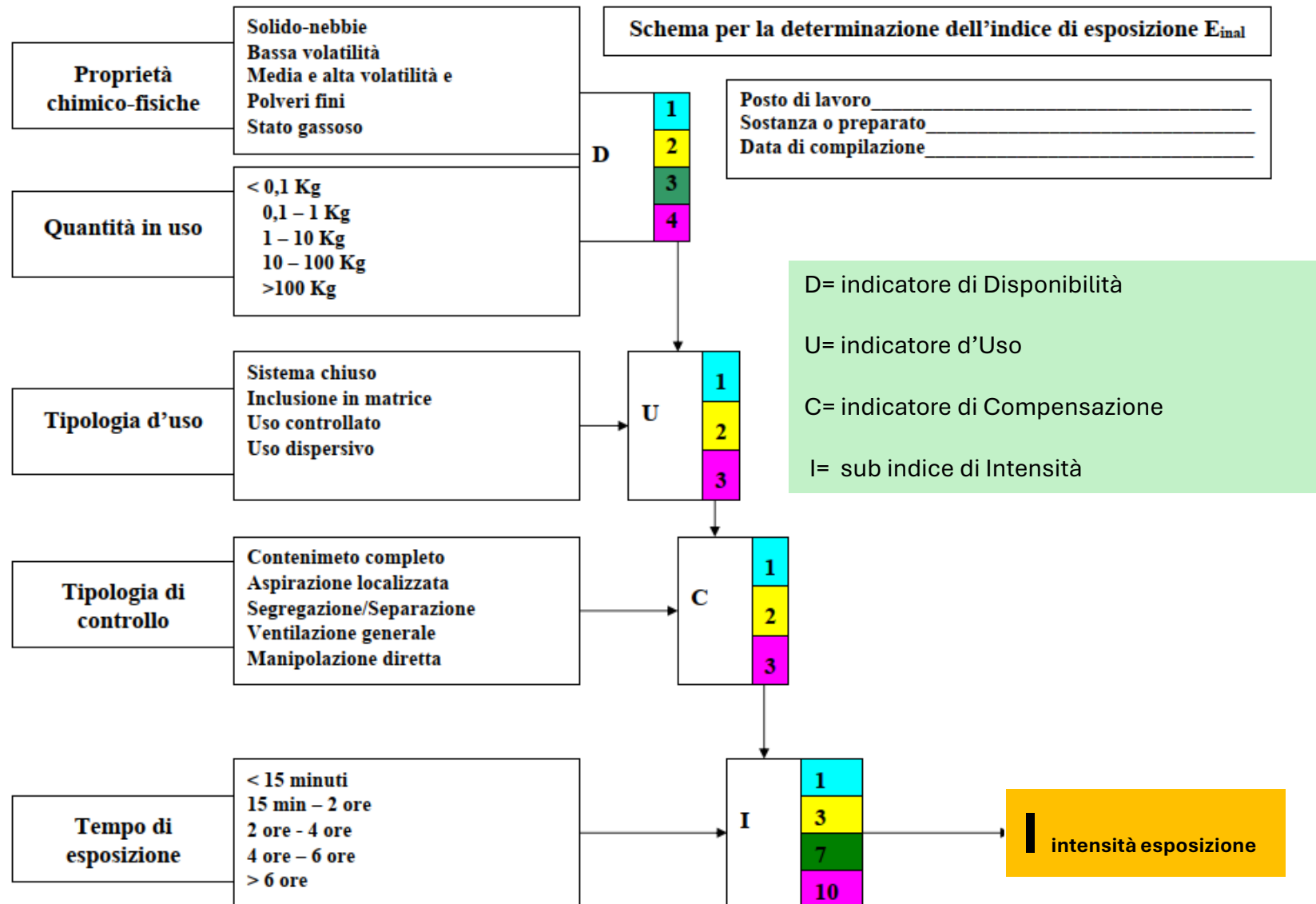
INTENSITA' DI ESPOSIZIONE CUTANEA

	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	$E_{cute} = 10$

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

- Nessun contatto.
- Contatto accidentale; non più di un evento al giorno, dovuto a spruzzi o rilasci occasionali (come per esempio nel caso della preparazione di una vernice).
- Contatto discontinuo; da due a dieci eventi al giorno, dovuti alle caratteristiche proprie del processo.
- Contatto esteso; il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci.



Valutazione rischio chimico per la salute secondo MoVaRisCh - Risultati

Indice di Rischio

Sulla base del valore prodotto dall'algoritmo MoVaRisCh, il livello di rischio associato sarà definito entro due livelli principali e cinque sotto livelli:

<i>Criteria per la valutazione del rischio per la salute da agenti chimici pericolosi</i>		
Rischio Irrilevante per la salute	$0,1 \leq R < 15$	Rischio irrilevante
	$15 \leq R < 21$	Intervallo di incertezza - è necessario analizzare nel dettaglio le misure di prevenzione e protezione adottate per definire il livello di rischio
Rischio Non Irrilevante per la salute	$21 \leq R < 40$	Rischio Non Irrilevante
	$40 \leq R < 80$	Rischio elevato
	$R \geq 80$	Rischio grave, rivalutare ed implementare le misure di prevenzione e protezione, intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, i monitoraggi ambientali e personali, la manutenzione

Esercitazione MoVaRisCh n.1

Mansione:	Muratore
Sostanza:	Cemento o malta cementizia
Stato fisico:	Polvere fine
FraSI H:	
	<ul style="list-style-type: none">• H315 - provoca irritazione cutanea• H335 - può irritare le vie respiratorie
Quantità in uso:	tra 1 e 10 kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato
Tipologia di controllo:	Ventilazione generale
Tempo d'esposizione:	> 15 min e < 2 ore
Distanza dalla sorgente:	1 metro
Livello di contatto cutaneo:	Contatto accidentale

Esercitazione MoVaRisCh

$$P_{\text{(inal. per H335)}} = 3,25$$

$$P_{\text{(cute per H315)}} = 2,50$$

$$D = 3$$

$$U = 3$$

$$C = 3$$

$$I = 7$$

$$d = 1 \text{ (distanza dalla sorgente 1 metro)}$$

$$R_{\text{inal}} = P \times I \times d = 3,25 \times 7 \times 1 = 22,75$$

$$E_{\text{cute}} = 3$$

$$R_{\text{cute}} = P \times E_{\text{cute}} = 2,50 \times 3 = 7,5$$

$$\sqrt{[R_{\text{inal}}^2 + R_{\text{cute}}^2]} = \sqrt{[22,75^2 + 7,5^2]} = \sqrt{[517,56 + 56,25]} = \sqrt{573,81} = 23,95$$

RISCHIO CHIMICO « NON IRRILEVANTE PER LA SALUTE »

Esercitazione MoVaRisCh

Per ridurre il rischio chimico possiamo agire sui DPI collettivi (cappe, proboscidi ecc., o DPI individuali (maschere facciali).

Nel nostro caso possiamo intervenire con le maschere facciali e con i guanti.

[All.1-Maschere protezione vie respiratorie.pptx](#)

Esercitazione MoVaRisCh n.2

Mansione:	Verniciatore
Sostanza:	2-propanolo
Stato fisico:	Liquido ad alta e media volatilità
Frase H:	<ul style="list-style-type: none">• H225 – Liquidi e vapori facilmente infiammabili• H319 – Provoca grave irritazione oculare• H336 - Può provocare sonnolenza o vertigini
Quantità in uso:	5 Kg
Tipologia d'uso:	Uso controllato
Tipologia di controllo:	Ventilazione generale
Tempo d'esposizione:	6 ore
Distanza dalla sorgente:	Inferiore a 1 metro
Livello di contatto cutaneo:	Contatto accidentale



Esercitazione MoVaRisCh

$$P_{\text{(inal. per H336)}} = 3,50$$

$$P_{\text{(cute)}} = 0$$

$$D = 3$$

$$U = 3$$

$$C = 3$$

$$I = 10$$

$$d = 1 \text{ (distanza dalla sorgente <1 metro)}$$

$$R_{\text{inal}} = P \times I \times d = 3,50 \times 10 \times 1 = 35$$

$$R_{\text{cute}} = 0$$

$$\sqrt{R_{\text{inal}}^2 + R_{\text{cute}}^2} = \sqrt{35^2} = 35$$

RISCHIO CHIMICO « NON IRRILEVANTE PER LA SALUTE »

Esercitazione MoVaRisCh

Per ridurre il rischio chimico possiamo agire:

- Tempo d'esposizione
- Quantità in uso
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- DPI collettivi (cappe, proboscidi)
- DPI individuali (maschere facciali, guanti).

Campionamento chimico

Consiste nel prelevare un dato volume di aria tramite una pompa alimentata a batteria, in grado di far passare aria a velocità costante, attraverso un mezzo filtrante dove viene trattenuto il contaminante.



VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

TLV – Threshold Limit Value

Al fine di tutelare la salute del lavoratore, la Conferenza Americana degli Igienisti Industriali stabilisce i **TLV**. I TLV esprimono la soglia oltre la quale esiste un rischio concreto per il lavoratore.

Esistono i TLV di un gran numero di sostanze chimiche. Esistono tre diverse categorie di TLV:



TLV-TWA (Time Weighted Average): concentrazione media ponderata per giornata lavorativa convenzionalmente di 8 ore e su 40 ore lavorative settimanali (esposizione cronica) alla quale si ritiene che la quasi totalità dei lavoratori possono essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno e per l'intera vita lavorativa, senza effetti dannosi per la salute.



TLV-STEL (Short Term Exposure Limit): concentrazione TWA di 15 minuti che non deve essere superata in qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa, anche se il TWA sulle 8h non supera il valore TLV-TWA. Nell'arco delle 8h è consentito il raggiungimento di massimo 4 soglie STEL purché i periodi siano distanziati di almeno un'ora.



TLV-Ceiling: concentrazione aerodispersa che non deve mai essere superata in qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa.

ESEMPIO PRATICO

Un saldatore effettua una lavorazione di 2 ore con produzione di fumi contenenti cromo metallico, utilizzando come DPI solo una maschera di protezione per le radiazioni ottiche artificiali.

Nelle restanti ore effettua attività d'ufficio e quindi non è esposto.

Il Cromo metallico ha un TLV-TWA di $0,5 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$

Nel corso delle **2 ore** di saldatura si effettua la misura ambientale, e la concentrazione aerodispersa è risultata essere di **$0,8 \text{ mg/m}^3$** ;

La concentrazione aerodispersa di Cromo normalizzata sulle **8 ore** sarà pari a:

$$\frac{0,8 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 120 \text{ '}}{480 \text{ '}} = 0,20 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

- La concentrazione misurata è inferiore al TLV-TWA

Supponiamo che la concentrazione aerodispersa risulta essere di **8 mg/m³**;
La concentrazione aerodispersa di Cromo normalizzata sulle **8 ore** è pari a:

$$\frac{8 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 120 \text{ '}}{480 \text{ '}} = 2 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

Quindi una concentrazione misurata superiore al TLV-TWA

ATTIVITA' SOSPESA ! CHE PROPONGO?





Tossico-Nocivo-Letale

- ❑ **Nociva:** qualunque sostanza che a seguito di esposizione (ingestione e/o inalazione e/o contatto cutaneo) può provocare danni reversibili o irreversibili alla salute; anche le sostanze tossiche e letali sono nocive;
- ❑ **Tossica:** qualunque sostanza che a seguito di esposizione (ingestione e/o inalazione e/o contatto cutaneo) risulta nocivo alla salute attraverso meccanismi generalmente noti; sono classificate come tossiche le specie cancerogene, mutagene, e le specie che possono produrre danni a specifici organi bersaglio;
- ❑ **Letale:** qualunque sostanza che a seguito di esposizione (ingestione e/o inalazione e/o contatto cutaneo) può provocare la morte dell'organismo vivente; i veleni propriamente detti sono caratterizzati da parametri che definiscono il potere letale (ad esempio, la DL50 (Dose Letale 50%) che esprime i milligrammi per kg di peso corporeo che provocano la morte nel 50% di soggetti somministrati);

Valutazione del rischio chimico per la sicurezza mediante modello di calcolo MIRC



La valutazione del rischio chimico per la sicurezza si applica qualora la sostanza o il preparato abbia specificata una o più frasi della serie H200, vale a dire che ha caratteristiche tali da produrre fenomeni fisici o chimico-fisici in grado di determinare eventi infortunistici.

Il modello **MIRC** elabora mediante equazioni una serie di informazioni correlate con le proprietà delle sostanze collegate al potenziale di danno fisico che il loro uso può produrre, qualora si attivino dette proprietà.

Valutazione del rischio chimico per la sicurezza mediante modello di calcolo MIRC



Per determinare il livello di rischio per la sicurezza associato all'impiego di una sostanza classificata **H200**, il modello propone un questionario di **66 domande** a cui il valutatore deve dare risposte. A ciascuna delle risposte fornite, il modello associa un valore numerico. I valori di tutte le risposte date saranno elaborati e produrranno l'indice di rischio IR associato, secondo la formula:

$$IR = \log R = \log [10^{(D-1)} \times 3,16^{(E-1)}] = \log 10^{(D-1)} + \log 3,16^{(E-1)}$$

dove:

- IR** = Indice di Rischio
- D** = Fattori di Danno
- E** = Fattori di Esposizione

FATTORI DI DANNO

A1	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE PERICOLOSE		
	Si valuta se l'agente chimico sia pericoloso per la sicurezza degli addetti e che classe di pericolosità presenti	SELEZIONE	PUNTEGGIO
a	L'agente chimico è classificato esplosivo? Ad esempio può contenere frase H200, H201, H202, H203, H205, H230, H231, EUH 001, EUH 006		0
	SI	15	
	NO	0	
b	L'agente chimico non è classificato esplosivo ma può formare miscele gassose esplosive con l'aria (ad esempio può contenere frase: EUH018, EUH 044		0
	SI	10	
	NO	0	
c	L'agente chimico è un gas liquefatto sotto pressione? (ad esempio può contenere frase: H280)		0
	SI	12	
	NO	0	
d	L'agente chimico è classificato comburente (ad esempio può contenere frase: H270, H271, H272)?		13
	SI	13	
	NO	0	
e	L'agente chimico non è classificato comburente ma possiede comunque proprietà ossidanti?		0
	SI	1,5	
	NO	0	
f	L'agente chimico è classificato estramente infiammabile (ad esempio può contenere frase: EUH209, H220) o presenta punto di infiammabilità inferiore a 0 °C e punto di ebollizione inferiore o pari a 35 °C (ad esempio può contenere frase:H224)?		0
	SI	13	
	NO	0	
g	L'agente chimico è classificato facilmente infiammabile (ad esempio può contenere frase: EUH209 o presenta punto d'infiammabilità compreso tra 0°C e 23 °C e punto di ebollizione superiore a 35 °C (ad esempio può contenere frase:H225)		0
	SI	10	
	NO	0	
h	L'agente chimico è classificato infiammabile (ad esempio può contenere frase: H221,H223, H228) o presenta un punto d'infiammabilità compreso tra 23 °C e 56 °C e punto di ebollizione superiore a 35 °C (ad esempio può contenere frase: H226)?		0
	SI	5	
	NO	0	

i	L'agente chimico presenta dei limiti d'infiammabilità in aria e può quindi formare miscele infiammabili in aria? (ad esempio può contenere frasi EUH 018) (Le operazioni che coinvolgono agenti infiammabili vengono svolte in condizioni tali da poter generare una concentrazione atmosfericamente entrante nei limiti di infiammabilità):		0
	No, intervallo di infiammabilità in un range binferiore al 10% (in vapore viene considerato infiammabile quando supera del 10% il limite inferiore di infiammabilità e si trova al di sopra del flash point)	0	
	Sì, intervallo di infiammabilità in un range del 10%	1	
	Sì, intervallo di infiammabilità in un range dal 10 al 30%	1	
	Sì, intervallo di infiammabilità in un range dal 30 al 50%	3	
	Sì, intervallo di infiammabilità in un range dal 50 al 70%	4	
	Sì, intervallo di infiammabilità in un range superiore al 70%	5	
l	L'agente chimico con caratteristiche di infiammabilità presenta vapori più pesanti dell'aria?		0
	SI	2	
	NO	0	
m	L'agente chimico è corrosivo? (Ad esempio può contenere frase H290)		0
	NO	0	
	Sì, di classe 1	6	
	Sì, di classe 2	4	
	non è classificato, ma presenta comunque proprietà corrosive	1	
n	Pericolosità della classificazione? Ad esempio: scivolamento a caduta (oli, polveri e soluzioni scivolose,ecc) - ustioni da calore - congelamento/raffreddamento repentino....)		0
	SI	4	
	NO	0	
A2	PROPRIETA' CHIMICO PERICOLOSE	SELEZIONE	PUNTEGGIO
	Si valuta se l'agente chimico sia pericoloso per la sicurezza degli addetti e che classe di pericolosità presenti		
a	L'agente chimico può reagire accidentalmente con altri agenti incompatibili? (comprese l'aria e l'umidità atmosferica) oppure decomporsi termicamente o per via fotochimica e dar luogo a:		10
	NO	0	
	SI, con reazione esotermica pericolosa (forte sviluppo di calore)	8	
	SI, con reazione con forte incremento/decremento di pressione	10	
	SI, con reazione con forte incremento di volume in condizioni di parziale o totale contenimento	10	
	SI, con reazione violenta/esplosiva (ad esempio può contenere frasi EUH006, EUH014, EUH019	10	
	SI, con rapida formazione di gas (ad esempio può contenere frase EUH029, EUH031, EUH032, EUH044	8	
	SI, con formazione di agenti chimici instabili/esplosivi (ad esempio può contenere frase EUH018)	9	
	SI, con formazione di agenti chimici ossidanti/comburenti	5	
	SI, con formazione di agenti chimici estremamente/facilmente infiammabili (ad esempio può contenere frase EUH018	6,5	

FATTORI DI ESPOSIZIONE

B1	MODALITA' DI LAVORO	SELEZIONE PUNTEGGIO	
	Si valutano le condizioni in cui l'agente chimico viene lavorato/prodotto/stoccato, di modo da poter valutare la probabilità di avvenimento di reazioni pericolose per la sicurezza		
a	L'operazione di lavoro contempla la reazione dell'agente chimico con altri attraverso		8
	reazione esotermica pericolosa (forte sviluppo di calore)	8	
	reazione con forte incremento decremento di pressione	8	
	reazione con forte incremento di volume in condizioni di parziale o totale contenimento	8	
	reazione violenta o potenzialmente esplosiva	10	
b	L'operazione di lavoro contempla la reazione dell'agente chimico con altri e ciò può portare tra i prodotti di reazione alla formazione di prodotti pericolosi per la sicurezza		5
	agenti chimici fortemente instabili/esplosivi	8	
	rapida formazione di gas in condizioni di contenimento parziale o totale	8	
	agenti chimici ossidanti/comburenti	5	
	agenti chimici estremamente/facilmente infiammabili	5	
c	Le modalità di lavoro o di immagazzinamento con/di agenti chimici esplosivi possono comprendere urti accidentali, frizioni, movimenti bruschi, esposizione, anche saltuaria, a fiamme, fonti di calore e scintille?		0
	SI	20	
	NO	0	
d	Le modalità di lavoro con prodotti combustibili le cui polveri possono formare miscele esplosive con l'aria sono tali da condurre alla sospensione in aria di polvere avente basso tasso di umidità, con granulometria inferiore ai 400 micron, in concentrazioni comprese nel range di esplosività ed in presenza di sorgenti di innesco (scintille, elettricità statica, fiamme, fonti di calore, agenti ossidanti, ecc.); inoltre, nei contenitori non esistono sistemi di sfogo quali dischi di rottura?		0
	SI	20	
	NO	0	
e	Le operazioni di lavoro che coinvolgono gas liquefatti sotto pressione vengono svolte:		5
	in presenza di fonti di calore, fiamme o scintille, in condizioni di lavoro/stoccaggio che possono esporre il recipiente a cadute e/o urti accidentali	12	
	i dispositivi di sicurezza (valvole di chiusura e di riduzione, capsule di sicurezza) o le connessioni o le tubazioni di collegamento appaiono in cattive condizioni	10	
	se per l'alimentazione vengono usate bombole, non vengono riportate al deposito esterno alla fine dell'operazione (oppure tale deposito non esiste)	5	
f	Le modalità di lavoro/stoccaggio con agenti chimici comburenti		0
	possono condurre ad un contatto con agenti chimici combustibili/infiammabili (compresi i materiali dei contenitori provvisori o i materiali utilizzati per la pulizia dei posti di lavoro)	10	
	per i comburenti classificati o di classe o di classe 4 e 3 NFPA: comprendono urti, frizioni, esposizioni a scintille o a fonti di calore	0	
g	Le operazioni che coinvolgono agenti infiammabili o contenenti agenti infiammabili vengono svolte in condizioni tali da poter generare una concentrazione atmosferica rientrante nei limiti di infiammabilità/esplosività? (il vapore viene considerato infiammabile quando supera del 10% il limite inferiore di infiammabilità e si trova al di sopra del flash point)		0
	SI	8	
	NO	0	

	Le operazioni con utilizzo di agenti chimici infiammabili vengono svolte:		
h	in condizioni di temperatura superiore al punto d'infiammabilità	6	0
	in prossimità di sorgenti di calore o fiamme libere o di operazioni che possono costituire una fonte d'innesco (es. saldatura)	6	
	con impianti elettrici della zona, dei corpi illuminanti e delle attrezzature di lavoro ecc. non a norma atex (quando necessario)	6	
	i locali di stoccaggio non sono idonei al contenuto di agenti infiammabili	3	
i	Se l'agente chimico è infiammabile:		3
	le componenti metalliche (o di plastiche conduttive) in cui scorre l'agente chimico (condutture di travaso, contenitori, ecc.) non sono collegate a terra	6	
	gli addetti, durante le operazioni di travaso ecc. indossano indumenti e calzature antistatici	3	
l	Gli agenti infiammabili più pesanti dell'aria non sono utilizzati con particolari cautele (ventilazione, sensori di concentrazione, aspirazione con caratteristiche tecniche e progettuali idonee, ecc.) rispetto alla possibilità di accumulo e stratificazione dei vapori nelle tubature e nelle condotte di aereazione		0
	SI	2	
	NO	0	
m	Se l'Agente chimico classificato GHS03, GHS02, GHS01 non esistono procedure:		0
	di lavoro per le operazioni routinarie	3	
	di lavoro per le operazioni straordinarie	3	
	di primo intervento in caso di sversamento, reazione anomala ecc.	5	
n	Il luogo di lavoro in oggetto è classificato secondo il D.M. 10 marzo 1998 a rischio di incendio:		4
	basso	0	
	medio	2	
	alto	4	
o	Se vi è un accumulo di rifiuti chimici pericolosi per la sicurezza stoccati con modalità CHE POSSONO COMPORTARE l'innesco di reazioni pericolose, che non viene allontanato o reso non pericoloso ad ogni fine giornata:		0
	nella zona di lavoro	2	
	in zona attigua alla zona di lavoro ma non utilizzata in modo continuativo per l'attività	0,7	
p	Nell'eventualità si verificano perdite o sversamenti accidentali di agenti chimici che presentano pericoli per la sicurezza non esiste una procedura che permetta di affrontare in sicurezza la perdita		0
	SI	1,5	
	NO	3	
q	Se l'agente chimico è corrosivo		0
	i materiali dei contenitori, delle condotte, dell'impianto e/o attrezzature di utilizzo NON SONO resistenti alla corrosione dell'agente chimico e/o regolarmente mantenuti/sostituiti	5	
	i materiali dei contenitori, delle condotte, dell'impianto e/o attrezzature di utilizzo SONO resistenti alla corrosione dell'agente chimico e/o regolarmente mantenuti/sostituiti	0	

r	Se agenti chimici in stato liquido classificato liquidi classificati GHS01, GHS03, GHS05:		0
	in caso di fuoriuscita accidentale dai contenitori di stoccaggio e dai punti di distribuzione/prelievo NON ESISTE un bacino di contenimento opportunamente dimensionato e costituito con materiali di idonea resistenza	5	
	in caso di fuoriuscita accidentale dai contenitori di stoccaggio e dai punti di distribuzione/prelievo ESISTE un bacino di contenimento opportunamente dimensionato e costituito con materiali di idonea resistenza	0	
s	L'agente chimico viene tenuto nettamente e costantemente separato da altri agenti chimici (comprese l'aria e l'acqua anche in forma di umidità atmosferica) con cui risulta essere incompatibile (p.e. operare sotto vuoto per separare dall'aria, protezioni stagne se incompatibili con umidità, segregazione tra circuiti e conduttore, segregazione tra zone di stoccaggio, ecc.)?		0
	SI	5	
	NO	10	
t	I contenitori e le condotte degli agenti chimici che possono facilmente rilasciare vapori (alta tensione di vapore):		0
	non sono costituiti in materiale di idonea resistenza alla pressione interna e/o non sono provvisti di valvola di sfiato	3	
	sono esposti a fonti di calore o comunque a temperature che favoriscono la formazione dei vapori	3	
	sono costituiti in materiale di idonea resistenza alla pressione interna e/o non sono provvisti di valvola di sfiato, NON sono esposti a fonti di calore o comunque a	0	
u	Gli agenti chimici che possiedono pericoli per la sicurezza derivante da caratteristiche fisiche o modalità operative vengono manipolati/stoccati SENZA particolari precauzioni collettive (p.e. coibentazioni, idonea pavimentazione) o individuati (guanti isolanti, stivali antiscivolo, ecc.)		0
	SI	2,5	
	NO	0	
v	Se per esigenze produttive viene effettuato un travaso in un contenitore diverso da quello originale, questo non è in materiale compatibile e resistente rispetto al prodotto contenuto		0
	SI	2,5	
	NO	0	
z	NON è presente l'etichettatura di pericolosità sui contenitori (anche provvisori) utilizzati nella postazione di lavoro		0
	SI	2,5	
	NO	0	
x	Le eventuali condutture che trasportano prodotti chimici NON sono segnalate idoneamente rispetto al contenuto		0
	SI	1,5	
	NO	0	
y	Gli agenti chimici che presentano pericoli NON sono provvisti di scheda di sicurezza		0
	SI (non sono provvisti di scheda di sicurezza)	5	
	No (sono provvisti di scheda di sicurezza, maggiore dettaglio risposta successiva)	0	
k	Se l'agente chimico che presenta pericoli per la sicurezza è provvisto di scheda di sicurezza:		2
	in cui le informazioni non sono suddivise nei 16 punti previsti dalla vigente legislazione	2	
	in lingua diversa dall'italiano	2	
	non regolarmente verificata rispetto all'aggiornamento, né correttamente archiviata dall'utilizzatore	2	
	carente nei contenuti e non integrata da specifica documentazione interna	2	
	in cui la classificazione non coincide con quella presente in etichetta	4	

B2	PROPRIETA' CHIMICO PERICOLOSE	SELEZIONE PUNTEGGIO	
	Si valuta la frequenza e la durata di utilizzo dell'agente chimico		
a	L'operazione che comporta esposizione all'agente chimico viene eseguita:		0
	in modo discontinuo, non periodico	1	
	occasionalmente, ma in modo periodico (una/due volte al mese)	1	
	continuativamente ma solo per alcuni periodi all'anno	2	
	abbastanza frequentemente (circa 1 giorno/settimana)	3	
	frequentemente (3 giorni/settimana)	4	
	continuamente (tutti i giorni)	5	
b	Nella giornata lavorativa la durata complessiva dell'esposizione all'agente chimico per ciascun addetto è:		0
	trascurabile (meno di 1 ora/giorno)	0,5	
	lieve (almeno 1 ora/giorno)	1	
	moderata (da 2 a 4 ore/giorno)	2	
	considerevole (da 4 a 6 ore/giorno)	3	
	elevata (da 6 a 8 ore/giorno)	4	
	più che elevata (più di 8 ore/giorno)	5	
B3	QUANTITATIVI UTILIZZATI NELLA FASE DI LAVORO	SELEZIONE PUNTEGGIO	
	si definiscono le classi di quantità utilizzate nell'operazione considerata		
a	Nell'operazione che comporta esposizione all'agente chimico si prevede di utilizzarne una quantità:		0
	trascurabile	1	
	lieve	2	
	moderata	3	
	considerevole	4	
	elevata	5	

FATTORI DI RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE			
B4	si valuta la presenza e l'efficacia	SELEZIONE	PUNTEGGIO
a	Per ogni operazione con presenza di agenti chimici routinaria o straordinaria (sversamento accidentale, guasto, manutenzione straordinaria, ecc.) che possa presentare pericoli per la sicurezza degli operatori esistono e sono applicate procedure scritte di lavoro		0
	SI	-10	
	NO	0	
b	Per ogni operazione con presenza di agenti chimici routinaria o straordinaria (sversamento accidentale, guasto, manutenzione straordinaria, ecc.) che possa presentare pericoli per la sicurezza degli operatori esistono e sono applicate procedure scritte di gestione di un'emergenza suscitata dalle proprietà pericolose dell'agente o correlata ad esse		0
	SI	-10	
	NO	0	
c	Gli agenti chimici chimici nella zona di lavoro/stoccaggio SONO contenuti in recipienti chiusi, adeguatamente etichettati (anche quando provvisori) e costituiti da materiale idoneo rispetto al contenuto; anche le eventuali condutture presenti recano idonea segnalazione del contenuto		0
	SI	-5	
	NO	0	
d	L'utilizzo di agenti potenzialmente esplosivi e dei gas compressi e liquefatti avviene:		-7
	sempre in condizioni di lavoro/stoccaggio che non espongono il recipiente a cadute e/o urti accidentali e in assenza di fonti di calore o fiamme o scintille	-7	
	sempre in presenza dei quantitativi minimi necessari all'operazione	-2	
e	Le modalità di lavoro con prodotti combustibili le cui polveri possono formare miscele esplosive con l'aria SONO tali da evitare la sospensione in aria di polvere avente basso tasso di umidità e granulometria inferiore ai 400 micron, in concentrazioni comprese nel range di esplosività; non vi sono sorgenti di innesco (scintille, elettricità statica, fiamme, fonti di calore, agenti ossidanti, ecc.)		0
	SI	-15	
	NO	0	
f	Per gli agenti chimici che presentano caratteristiche di esplosività, per i gas compressi liquefatti e per gli agenti infiammabili esistono e sono regolarmente mantenuti sistemi in grado di assorbire parzialmente gli aumenti di pressione di una eventuale reazione esplosiva e limitarne la portata? (valvole di sfogo, dischi di rottura, ecc.)		0
	SI	-6	
	NO	0	
g	Le modalità di lavoro e stoccaggio con agenti chimici comburenti:		-5
	non possono mai condurre ad un contatto con agenti chimici combustibili/infiammabili (compresi i materiali dei contenitori provvisori o i materiali utilizzati per la pulizia dei posti di lavoro)	-5	
	per i comburenti classificati 0 o di classe 4 e 3 NFPA: non comprendono mai urti, frizioni, esposizione a scintille o a fonti di calore	-5	
h	L'utilizzo di agenti con caratteristiche di infiammabilità avviene:		-3
	sempre in condizioni di temperatura inferiore al punto di infiammabilità e in assenza di fonti di calore o fiamme o scintille	-10	
	con impianti elettrici della zona, dei corpi illuminanti e delle attrezzature di lavoro a norma AD-ADPE (quando necessario)	-4	
	eventuali travasi in recipienti metallici avvengono con collegamento a terra e gli addetti utilizzano indumenti e calzature antistatici	-7	
	i locali di stoccaggio sono idonei al contenuto di agenti infiammabili	-3	
i	L'utilizzo dell'agente chimico che presenta dei limiti di infiammabilità in aria è tale da costituire una miscela aria-componente infiammabile che resti al di fuori dell'intervallo di infiammabilità? (il vapore viene considerato infiammabile quando supera del 10% il limite inferiore di infiammabilità e si trova al di sopra del flash point)		-5
	SI	-5	
	NO	0	

l	L'utilizzo di un agente infiammabile con vapori più pesanti dell'aria è sottoposto ad un insieme di cautele atte a scongiurare la possibilità di una stratificazione dello stesso nelle condotte? (ventilazione, sensori di concentrazione, aspirazione con caratteristiche tecniche e progettuali idonee, ecc.)		0
	SI	-2	
	NO	0	
m	La zona di lavoro è posta all'aperto		0
	SI	-3	
	NO	0	
n	L'agente chimico che presenta pericoli per la sicurezza di tipo chimico-fisico (esplosività, comburenza, infiammabilità) viene utilizzato diluito		0
	SI	-5	
	NO	0	
o	Nell'eventualità si verificano perdite o sversamenti accidentali di agenti chimici si interviene prontamente, utilizzando materiali o mezzi idonei al rischio presentato e ad eventuali correlazioni fra agenti chimici incompatibili?		0
	SI	-2	
	NO	0	
p	I presidi antincendio sono adeguati alla tipologia di incendio che può svilupparsi, in relazione alla tipologia degli agenti chimici ed alle interrelazioni fra prodotti incompatibili o che aumentano il carico d'incendio?		0
	SI	-3	
	NO	0	
q	I presidi antincendio sono sottoposti alla manutenzione con periodicità:		0
	almeno semestrale	-3	
	inferiore a 6 mesi	0	
r	Se l'agente chimico è corrosivo		0
	i materiali dei contenitori, delle condotte di travaso, dell'impianto e/o di attrezzature di utilizzo NON SONO resistenti alla corrosione dell'agente o dei suoi vapori e regolarmente mantenuti	-3	
	i materiali dei contenitori, delle condotte di travaso, dell'impianto e/o di attrezzature di utilizzo SONO resistenti alla corrosione dell'agente o dei suoi vapori e regolarmente mantenuti	0	
s	Se l'agente chimico liquidi classificati GHS01, GHS03, GHS05:		0
	in caso di fuoriuscita accidentale dai contenitori di stoccaggio e dai punti di distribuzione/prelievo NON ESISTE un bacino di contenimento opportunamente dimensionato e costituito con materiali di idonea resistenza	-3	
	in caso di fuoriuscita accidentale dai contenitori di stoccaggio e dai punti di distribuzione/prelievo ESISTE un bacino di contenimento opportunamente dimensionato e costituito con materiali di idonea resistenza	0	
t	I contenitori e le condotte degli agenti chimici che possono facilmente rilasciare vapori (alta tensione di vapore)		0
	sono costituiti in materiale di idonea resistenza alla pressione interna, oppure sono provvisti di valvola di sfiato	-3	
	non sono esposti a fonti di calore o comunque a temperature che favoriscono il processo	0	

u	Se l'agente chimico è soggetto a reazioni chimiche accidentali pericolose o con rilascio di agenti chimici pericolosi per la sicurezza		0
	le operazioni di lavoro o di stoccaggio PREVEDONO una netta separazione fra agenti incompatibili (operare sotto vuoto per separare dall'aria, protezioni stagne se incompatibili con umidità, segregazione tra circuiti e condutture, segregazione tra zone di stoccaggio, ecc.)	-3	
	le operazioni di lavoro o di stoccaggio NON PREVEDONO una netta separazione fra agenti incompatibili (operare sotto vuoto per separare dall'aria, protezioni stagne se incompatibili con umidità, segregazione tra circuiti e condutture, segregazione tra zone di stoccaggio, ecc.)	0	
v	Le operazioni di lavoro che possono comportare la formazione di agenti chimici pericolosi per la sicurezza vengono costantemente monitorate e regolate rispetto ai parametri critici e gli agenti chimici pericolosi formati vengono sottoposti alle cautele necessarie		0
	SI	-3	
	NO	0	
z	Le operazioni di lavoro che contemplano una reazione con forte incremento di temperatura		-3
	vengono condotte con raffreddamento di acqua o di altro liquido	-3	
	vengono monitorate con sensori di temperatura	0	
x	Le operazioni di lavoro che contemplano una reazione con forte incremento di pressione		-10
	vengono condotte in impianti in presenza di sfiati, valvole di sfogo, dischi di rottura	-10	
	vengono monitorate con sensori di pressione	-4	
y	Le operazioni di lavoro che contemplano una reazione con forte incremento di volume		-4
	avengono in impianti dimensionati in modo idoneo	-10	
	vengono monitorate con sensori di volume	-4	
	esistono sistemi automatici di scarico (tipo "troppo pieno")	-7	
k	Gli agenti chimici che possiedono pericoli per la sicurezza derivanti da caratteristiche fisiche o modalità operative vengono manipolati/stoccati adottando precauzioni tecniche collettive (p.e. coibentazioni) e/o individuati (guanti isolanti, stivali antiscivolo, ecc.)		0
	SI	-3	
	NO	0	
j	Gli addetti sono informati e consapevoli dei rischi presentati dalle sostanze chimiche che utilizzano		0
	SI	-3	
	NO	0	
w	Nella zona di lavoro esistono segnali che evidenziano i pericoli presentati dagli agenti chimici, e che prescrivono i comportamenti corretti da adottare o vietano quelli pericolosi?		0
	SI	-3	
	NO	0	
-37			

Valutazione del rischio chimico per la sicurezza mediante modello di calcolo MIRC - Risultati



Indice di Rischio

Sulla base del valore prodotto dall'algoritmo MIRC, il livello di rischio associato sarà definito entro due livelli principali e cinque sotto livelli:

<i>Criteria per la valutazione del rischio per la sicurezza da agenti chimici pericolosi</i>		
Rischio Basso per la sicurezza	$0 \leq R < 6$	Rischio irrilevante
	$6,5 \leq R < 12$	Rischio basso (Intervallo di cautela, verificare metodologie e dispositivi per individuare soluzioni che possano ridurre il livello di rischio a irrilevante)
Rischio Non Basso per la sicurezza	$12,5 \leq R < 18$	Rischio considerevole (verificare metodologie e dispositivi per individuare soluzioni necessarie a portare il livello di rischio a BASSO)
	$18,5 \leq R < 24$	Rischio importante (analisi approfondita su metodologie – anche sulle metodologie di emergenze specifiche – e dispositivi per stabilire le soluzioni necessarie a portare il livello di rischio a BASSO)
	$24,5 \leq R < 33,5$	Rischio elevato, (analisi approfondita su metodologie – anche sulle metodologie di emergenza specifiche - e i dispositivi per stabilire le soluzioni o gli adeguamenti necessari a portare il livello di rischio a BASSO)

VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO PER LA SICUREZZA - MODELLO MIRC

CLASSIFICAZIONE

LIVELLO DI RISCHIO	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO
<p>BASSO PER LA SICUREZZA</p> <p>oppure</p> <p>IRRILEVANTE PER LA SICUREZZA</p>	<p>Si applica l'articolo del D.Lgs. 81/2008:</p> <p>Art. 224 (Misure e principi generali per la prevenzione dai rischi).</p> <p>Art. 227 (Informazione e formazione per i lavoratori).</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro; b) fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate; c) riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti; d) riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione; e) misure igieniche adeguate; f) riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione; g) metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti chimici.
<p>IN TUTTI GLI ALTRI CASI</p>	<p>Si applicano i seguenti articoli del D.Lgs. 81/2008 in aggiunta a quanto già disposto dall'Art. 224 ed all'art. 227, ovvero:</p> <p>Art. 225 (Misure specifiche di protezione e di prevenzione)</p> <p>Art. 226 (Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze)</p> <p>Art. 229 (Sorveglianza sanitaria)</p> <p>Art. 230 (Cartelle sanitarie e di rischio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati; b) appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio; c) misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione; d) sorveglianza sanitaria dei lavoratori a norma degli articoli 229 e 230. e) predisposizione di procedure e disposizioni in caso di incidenti o di emergenze



MASCHERE

APVR – APPARATI PER LA PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

**Maschere Semi Facciali
Con filtri per polveri**



**Maschere Semi Facciali
con filtri per gas**

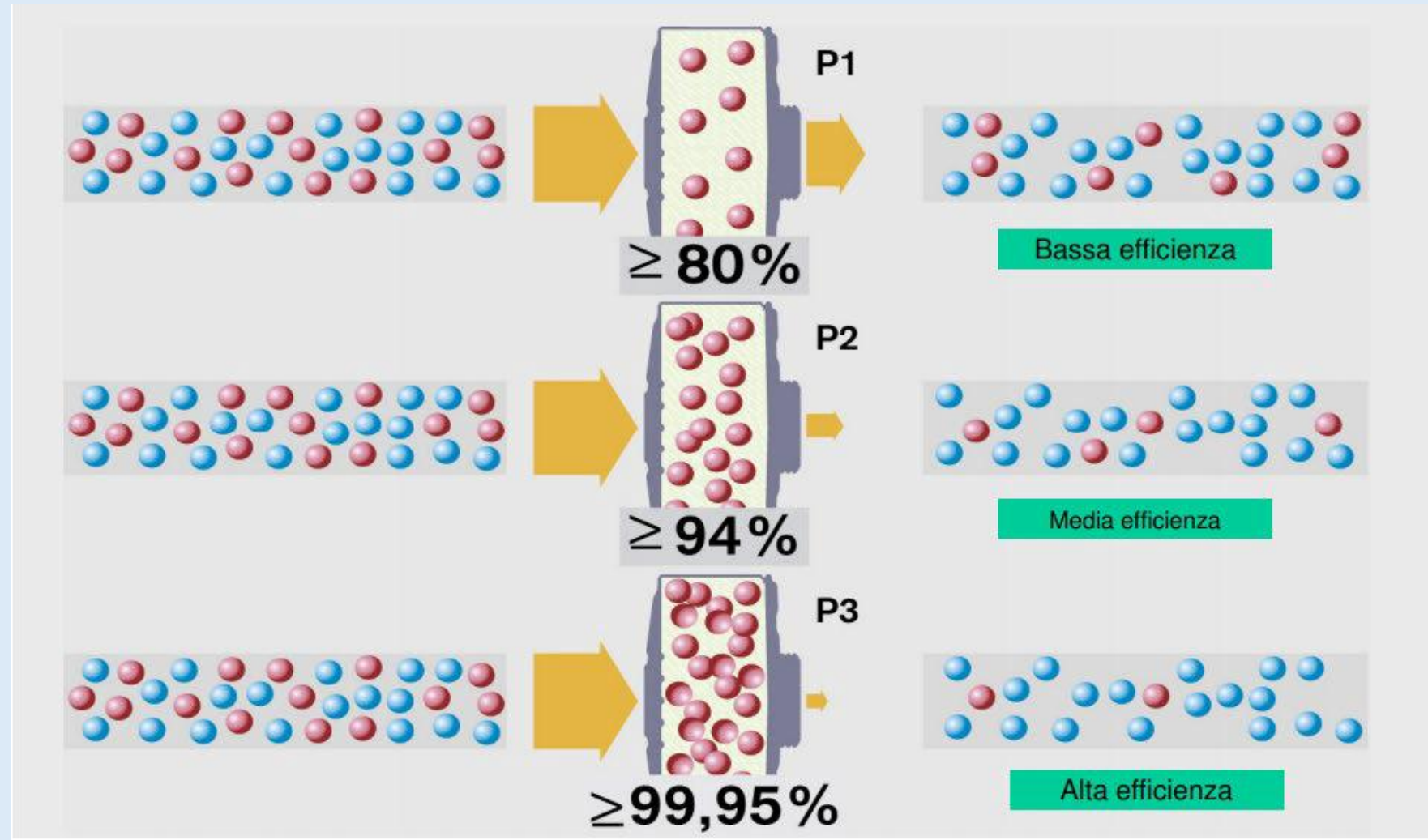


**Maschere Pieno Facciali
con filtri per gas e polveri**



Classi di filtrazione polveri

FFP (Filtering FacePiece)



CLASSI DI PROTEZIONE DEI FILTRI



CLASSI DI PROTEZIONE DEI FILTRI ANTIGAS E DEI FILTRI ANTIPOLVERE

- I filtri antigas sono identificati in base alla loro capacità di protezione contro i gas e quindi suddivisi in tre classi di protezione definite dai numeri 1, 2 e 3. Il filtro antigas va immediatamente sostituito nel momento in cui si inizia a percepire l'odore della sostanza contaminante. Il filtro sarà infatti saturo e non riuscirà più a filtrare e/o ad assorbire alcuna sostanza.
- I filtri antipolvere sono suddivisi in tre classi di protezione definite dalle sigle P1, P2 e P3. Ad ogni classe di protezione corrisponde un valore di efficienza filtrante espressa in %. L'efficienza filtrante della classe P3 ingloba quella delle classi P1 e P2. Il filtro antipolvere deve essere sostituito nel momento in cui si inizia ad avvertire difficoltà nella respirazione.

CLASSE DI PROTEZIONE		MASSIMA CONCENTRAZIONE DEL GAS DI PROVA
Classe 1	PICCOLA CAPACITA'	1.000 ppm oppure 0,1% in volume
Classe 2	MEDIA CAPACITA'	5.000 ppm oppure 0,5% in volume
Classe 3	GRANDE CAPACITA'	10.000 ppm oppure 1,0% in volume

CLASSE DI PROTEZIONE	FPN	MASSIMA CONCENTRAZIONE DELL'AEROSOL DI PROVA
P1	4	4 x TLV
P2	12	12 x TLV
P3	50	50 x TLV

Per determinare la concentrazione massima (teorica) di contaminante consentita nell'ambiente di lavoro è necessario moltiplicare il Fattore di Protezione Nominale (FPN) per il TLV. L'FPN è un valore che indica il livello teorico di protezione di un respiratore e che indirettamente esprime il valore della capacità del filtro di trattenere o meno i contaminanti aerodispersi; il TLV è un valore che indica la concentrazione limite di riferimento delle sostanze pericolose alla quale un lavoratore può essere esposto senza subire danni alla salute (esposizioni prolungate fino ad un turno di lavoro). Ad esempio, "12xTLV" significa che la maschera P2 è idonea a proteggere l'utilizzatore in ambienti in cui è presente una concentrazione di contaminante fino a 12 volte il massimo consentito.

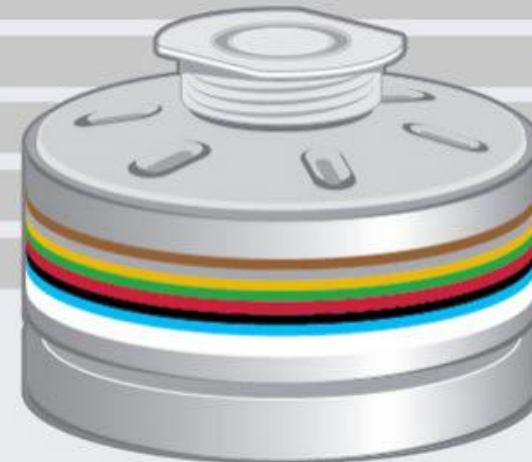
Maschere Pieno Facciali con Filtri gas e polveri



Codice colori e lettere

Campo di applicazione

AX	Gas e vapori organici con punto di ebollizione < 65 °C
A	Gas e vapori organici con punto di ebollizione >65 °C
B	Gas e vapori inorganici, esempio Cl ₂ , H ₂ S, HCN
E	Anidride Solforosa (SO ₂), Acido Cloridrico (HCl)
K	Ammoniaca (NH ₃)
CO	Monossido di Carbonio (CO)
Hg	Vapori di Mercurio (Hg)
NO	Gas Nitrosi
Reaktor-P3	Iodio Radioattivo
P	Polveri

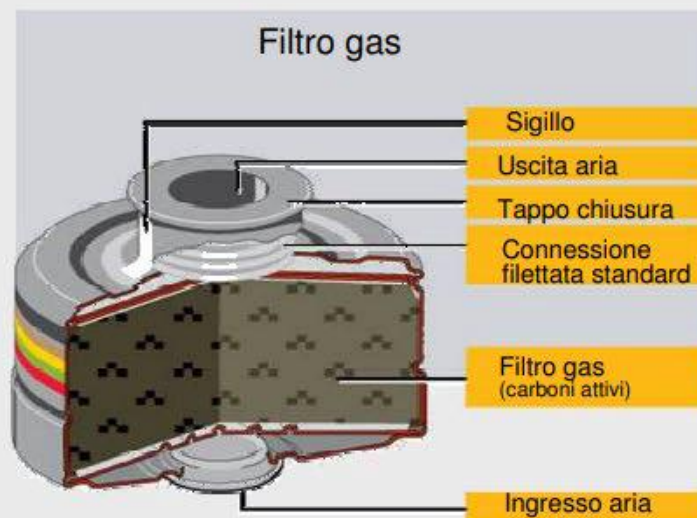
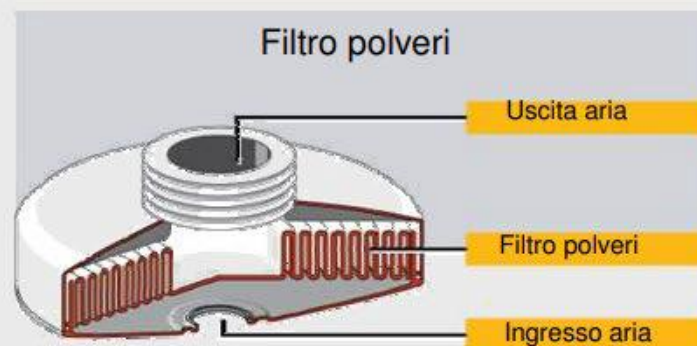
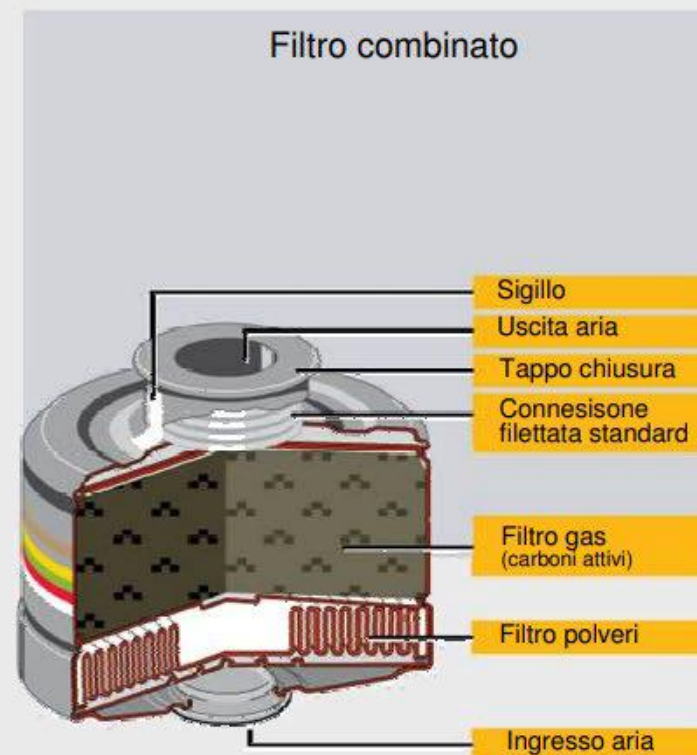


Maschere Semi Facciali con Filtri gas e polveri





Composizione Filtri







Tre messaggi da portare in cantiere

☐ **Conoscere gli agenti chimici**

Pittogrammi, etichette e schede di sicurezza.

☐ **Valutare salute e sicurezza**

Metodi di calcolo, esposizione e campionamento.

☐ **Applicare le misure di prevenzione e protezione**

Organizzazione del lavoro e dispositivi adeguati.