



**Esposizione ad agenti chimici: aggiornamenti normativi e
valutazione del rischio.**

**Il D. Lgs. 135/24, le modifiche al D. Lgs. 81/08 e l'esposizione a
sostanze tossiche per la riproduzione.**

*«Ciclo di 2 seminari di aggiornamento per Coordinatori Cantieri ed
RSPP Modulo IV°»*

1° giornata



Aggiornamenti



**Regolamento (UE)
2024/2865 - CLP**

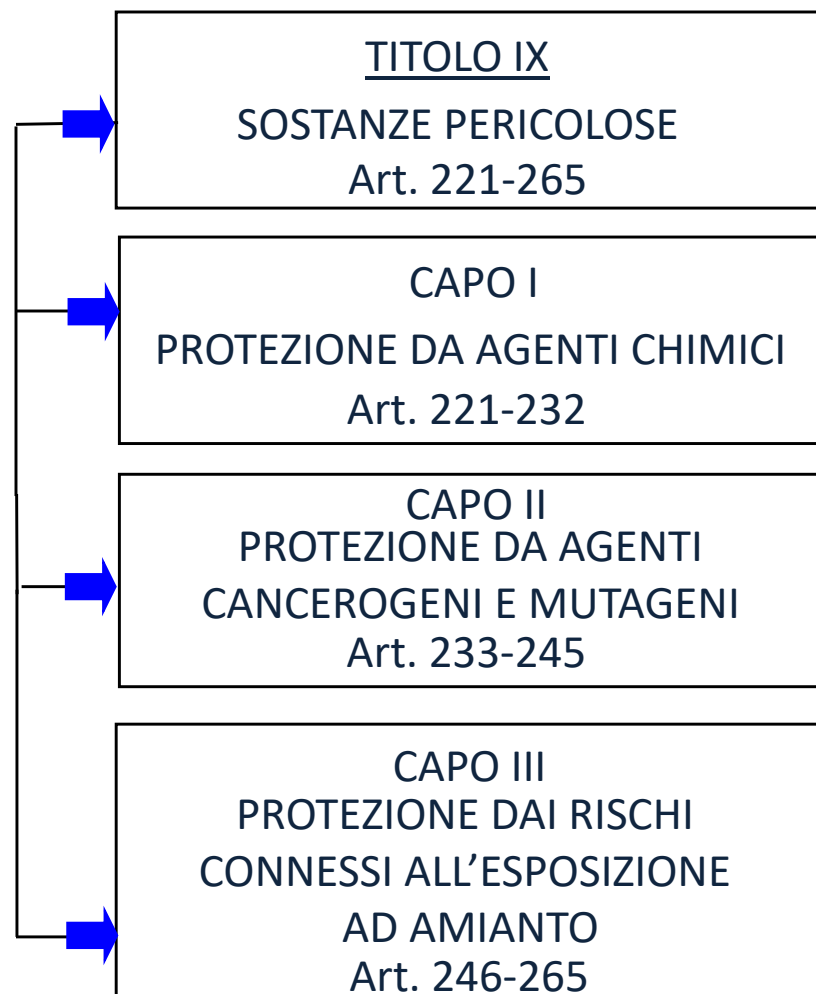
**Regolamento (UE)
2020/878 - SDS**

Movarisch 2026

**Direttiva (UE)
2022/431**



D.Lgs. 81/2008





Il rischio chimico

CAPO I: Protezione da agenti chimici

Articolo 221 - Campo di applicazione

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

2.... I requisiti individuati dal presente capo si applicano a tutti gli agenti chimici pericolosi che sono presenti sul luogo di lavoro,





Il rischio chimico

Articolo 222 - Definizioni

1. ...:

a) *agenti chimici*: **tutti gli elementi o composti chimici,....;**

b) *agenti chimici pericolosi*:

1) agenti chimici che soddisfano i criteri di **classificazione** come pericolosi in una delle classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, indipendentemente dal fatto che tali agenti chimici siano classificati nell'ambito di tale regolamento¹¹⁵;

3) agenti chimici che, **pur non essendo classificabili come pericolosi**comportano un **rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori** a causa di loro **proprietà** chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del **modo** in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un **valore limite di esposizione professionale** di cui *all'Allegato XXXVIII*₁





Valori limiti di soglia



L'ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) pubblica periodicamente per gli ambienti industriali

Valori Limite di Soglia - TLV (*“Threshold Limit Value”*)

TLV-TWA (*time-weighted average*): esprime la concentrazione limite, calcolata come media ponderata nel tempo (**8 ore/giorno; 40 ore settimanali**), alla quale tutti i lavoratori possono essere esposti, giorno dopo giorno **senza effetti avversi per la salute per tutta la vita lavorativa**.

TLV-STEEL (*short-term exposure limit*): è il valore massimo consentito per **esposizioni brevi - non oltre 15 minuti - ed occasionali** - non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore, intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra. Il TLV-STEEL è la concentrazione alla quale si ritiene che i lavoratori possano essere esposti per breve periodo senza che insorgano: irritazione, danno cronico o irreversibile ai tessuti, effetti tossici dose risposta, narcosi di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortuni

TLV-C (*ceiling*): concentrazione che **non deve essere superata** durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa. Si tratta di valori limite da applicare per le esposizioni istantanee, che non devono superare per alcuna ragione nel corso del turno di lavoro.



Valori limiti di soglia



L'ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) pubblica periodicamente per gli ambienti industriali

Valori Limite di Soglia - TLV (*“Threshold Limit Value”*)

TLV-TWA (*time-weighted average*): esprime la concentrazione limite, calcolata come media ponderata nel tempo (**8 ore/giorno; 40 ore settimanali**), alla quale tutti i lavoratori possono essere esposti, giorno dopo giorno **senza effetti avversi per la salute per tutta la vita lavorativa**.

TLV-STEEL (*short-term exposure limit*): è il valore massimo consentito per **esposizioni brevi - non oltre 15 minuti - ed occasionali** - non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore, intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra. Il TLV-STEEL è la concentrazione alla quale si ritiene che i lavoratori possano essere esposti per breve periodo senza che insorgano: irritazione, danno cronico o irreversibile ai tessuti, effetti tossici dose risposta, narcosi di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortuni

TLV-C (*ceiling*): concentrazione che **non deve essere superata** durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa. Si tratta di valori limite da applicare per le esposizioni istantanee, che non devono superare per alcuna ragione nel corso del turno di lavoro.



Valori limiti di soglia



Indicative Occupational Exposure Limit Value (IOELV): sono valori soglia di esposizione **non cogenti**, al di sotto dei quali, in generale, non sono previsti effetti dannosi per la salute dopo un'esposizione ad una sostanza chimica a breve termine o giornaliera nel corso della vita lavorativa. Essi sono derivati con approccio **health-based** sulla base dei dati scientifici più recenti disponibili e tengono conto della disponibilità di adeguate tecniche di misurazione.

Binding Occupational Exposure Limit Value (BOELV): sono anche essi valori soglia di esposizione al di sotto dei quali, in generale, non sono previsti effetti dannosi per la salute dopo un'esposizione ad una sostanza chimica a breve termine o giornaliera nel corso della vita lavorativa, con la differenza rispetto agli IOELV, che essi tengono conto anche dei fattori di fattibilità socio-economica e tecnica. Per qualsiasi agente chimico per il quale è stabilito un **BOELV a livello dell'UE**, gli Stati membri devono stabilire un corrispondente valore limite occupazionale (Occupational Exposure Limit – **OEL nazionale vincolante** che può essere più stringente/precauzionale, ma non può superare il valore limite comunitario.



Valori limiti di soglia



Derived No-Effect Level (DNEL): Le informazioni specifiche sugli agenti chimici necessari per adempiere agli obblighi del **Regolamento REACH** includono anche la definizione di limiti di esposizione occupazionale sotto forma di DNEL. I produttori o gli importatori di agenti chimici in quantità superiori a dieci tonnellate all'anno, devono stabilire per la sostanza soggetta a registrazione specifici DNEL per le attività che coinvolgono la sostanza, e dichiararli nella relazione sulla sicurezza chimica e nella scheda dei dati di sicurezza. Esistono diversi DNEL in base **alla via di esposizione** (inalatoria, cutanea, orale), alla durata dell'**esposizione** (lungo termine o acuta), al tipo di effetto (sistemico o locale), e ai **potenziali utilizzatori** (lavoratori e popolazione generale).

Derived Minimal Effect Level (DMEL): Per gli effetti sulla salute umana per i quali non è possibile determinare un DNEL, in quanto si postula l'assenza di soglia, il regolamento REACH prevede l'esecuzione di una "valutazione qualitativa della probabilità che gli effetti siano evitati quando si implementa lo scenario d'esposizione".



Valori limiti di soglia



Commissione Consultiva Permanente per la Salute e Sicurezza sul Lavoro - Comitato 9 - Sottogruppo Agenti Chimici.

- per la sostanza è presente un **VLEP** nella legislazione italiana , questo è **obbligatorio** per legge;
- per la sostanza è presente sia un VLEP nella legislazione italiana, sia uno o più DNEL/DMEL, il **VLEP è obbligatorio** per legge, mentre il datore di lavoro si attiene alle misure di gestione del rischio riportate nello/negli **scenari di esposizione** pertinenti alla sua attività e, così facendo, opera in presunzione di conformità al DNEL/DMEL;
- per la sostanza non è presente un VLEP nella legislazione italiana ma solo uno o più DNEL/DMEL, il datore di lavoro considera l'eventuale esistenza di altri valori limite (**OELVs definiti da Direttive Comunitarie**, TLV ACGIH, ecc.), ma in ogni caso si attiene alle misure di gestione del rischio riportate nello/**negli scenari di esposizione** pertinenti alla sua attività e, così facendo, opera in presunzione di conformità al DNEL/DMEL.



ALLEGATO XXXVIII



EINECS ⁽¹⁾	CAS ⁽²⁾	Denominazione dell'agente	VALORE LIMITE				Notazione ⁽³⁾
			8 ore ⁽⁴⁾		Breve termine ⁽⁵⁾		
			mg/m ³ ⁽⁶⁾	ppm ⁽⁷⁾	mg/m ³	ppm	
200-467-2	60-29-7	Dietiletere	308	100	616	200	-
200-662-2	67-64-1	Acetone	1210	500	-	-	-
200-663-8	67-66-3	Cloroformio	10	2	-	-	pelle
200-756-3	71-55-6	Tricloroetano, 1,1,1-	555	100	1110	200	-
200-834-7	75-04-7	Etilammina	9,4	5	-	-	-
200-863-5	75-34-3	Dicloroetano, 1,1-	412	100	-	-	pelle
200-870-3	75-44-5	Fosgene	0,08	0,02	0,4	0,1	-
200-871-9	75-45-6	Clorodifluorometano	3600	1000	-	-	-
201-159-0	78-93-3	Butanone	600	200	900	300	-
201-176-3	79-09-4	Acido propionico	31	10	62	20	-
202-422-2	95-47-6	o-Xilene	221	50	442	100	pelle
202-425-9	95-50-1	Diclorobenzene, 1,2-	122	20	306	50	pelle
202-436-9	95-63-6	1,2,4-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
202-704-5	98-82-8	Cumene	100	20	250	50	pelle
202-705-0	98-83-9	Fenilpropene, 2-	246	50	492	100	-
202-849-4	100-41-4	Etilbenzene	442	100	884	200	pelle
203-313-2	105-60-2	e-Caprolattame (polveri e vapori) ⁽⁸⁾	10	-	40	-	-
203-388-1	106-35-4	Eptan-3-one	95	20	-	-	-
203-396-5	106-42-3	p-Xilene	221	50	442	100	pelle
203-400-5	106-46-7	Diclorobenzene, 1,4-	122	20	306	50	-
203-470-7	107-18-6	Alcole allilico	4,8	2	12,1	5	pelle
203-473-3	107-21-1	Etilen glicol	52	20	104	40	pelle
203-539-1	107-98-2	Metossipropanolo-2,1-	375	100	568	150	pelle
203-550-1	108-10-1	Metilpentan-2-one,4-	83	20	208	50	-
203-576-3	108-38-3	m-Xilene	221	50	442	100	pelle
203-603-9	108-65-6	2-Metossi-1-metiletilacetato	275	50	550	100	pelle
203-604-4	108-67-8	Mesitilene (1,3,5-trimetilbenzene)	100	20	-	-	-
203-631-1	108-94-1	Cicloesanone	40,8	10	81,6	20	pelle
203-726-8	109-99-9	Tetraidrofurano	150	50	300	100	pelle
203-737-8	110-12-3	5-metilesan-2-one	95	20	-	-	-
203-767-1	110-43-0	eptano-2-one	238	50	475	100	pelle

Allegato modificato dall'art. 21 del D.Lgs. 4 settembre 2024, n. 135 recante "Attuazione della direttiva (UE) 2022/431 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2022, che modifica la direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro" (G.U. n. 226 del 26/09/2024 - in vigore dal 11/10/2024);



ALLEGATO XXXVIII



EINECS ⁽¹⁾	CAS ⁽²⁾	Denominazione dell'agente	VALORE LIMITE				Notazione ⁽³⁾
			8 ore ⁽⁴⁾		Breve termine ⁽⁵⁾		
			mg/m ³ ⁽⁶⁾	ppm ⁽⁷⁾	mg/m ³	ppm	
200-467-2	60-29-7	Dietiletere	308	100	616	200	-
200-662-2	67-64-1	Acetone	1210	500	-	-	-
200-663-8	67-66-3	Cloroformio	10	2	-	-	pelle
200-756-3	71-55-6	Tricloroetano, 1,1,1-	555	100	1110	200	-
200-834-7	75-04-7	Etilammina	9,4	5	-	-	-
200-863-5	75-34-3	Dicloroetano, 1,1-	412	100	-	-	pelle
200-870-3	75-44-5	Fosgene	0,08	0,02	0,4	0,1	-
200-871-9	75-45-6	Clorodifluorometano	3600	1000	-	-	-
201-159-0	78-93-3	Butanone	600	200	900	300	-
201-176-3	79-09-4	Acido propionico	31	10	62	20	-
202-422-2	95-47-6	o-Xilene	221	50	442	100	pelle
202-425-9	95-50-1	Diclorobenzene, 1,2-	122	20	306	50	pelle
202-436-9	95-63-6	1,2,4-Trimetilbenzene	100	20	-	-	-
202-704-5	98-82-8	Cumene	100	20	250	50	pelle
202-705-0	98-83-9	Fenilpropene, 2-	246	50	492	100	-
202-849-4	100-41-4	Etilbenzene	442	100	884	200	pelle
203-313-2	105-60-2	e-Caprolattame (polveri e vapori) ⁽⁸⁾	10	-	40	-	-
203-388-1	106-35-4	Eptan-3-one	95	20	-	-	-
203-396-5	106-42-3	p-Xilene	221	50	442	100	pelle
203-400-5	106-46-7	Diclorobenzene, 1,4-	122	20	306	50	-
203-470-7	107-18-6	Alcole allilico	4,8	2	12,1	5	pelle
203-473-3	107-21-1	Etilen glicol	52	20	104	40	pelle
203-539-1	107-98-2	Metossipropanolo-2,1-	375	100	568	150	pelle
203-550-1	108-10-1	Metilpentan-2-one,4-	83	20	208	50	-
203-576-3	108-38-3	m-Xilene	221	50	442	100	pelle
203-603-9	108-65-6	2-Metossi-1-metiletilacetato	275	50	550	100	pelle
203-604-4	108-67-8	Mesitilene (1,3,5-trimetilbenzene)	100	20	-	-	-
203-631-1	108-94-1	Cicloesanone	40,8	10	81,6	20	pelle
203-726-8	109-99-9	Tetraidrofurano	150	50	300	100	pelle
203-737-8	110-12-3	5-metilesan-2-one	95	20	-	-	-
203-767-1	110-43-0	eptano-2-one	238	50	475	100	pelle

Allegato modificato dall'art. 21 del D.Lgs. 4 settembre 2024, n. 135 recante "Attuazione della direttiva (UE) 2022/431 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2022, che modifica la direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro" (G.U. n. 226 del 26/09/2024 - in vigore dal 11/10/2024);



ALLEGATO XXXVIII

Sono stati definiti i limiti di esposizione professionale per **7 nuovi agenti chimici**:

- Acido picrico
- Cresoli (tutti gli isomeri)
- Cumene (2-fenilpropano)
- Naftalene
- Piridina
- Platino (metallico)
- Stagno (composti inorganici espressi come Sn)

Sostanze trasferite all'Allegato XLIII

Al fine di armonizzare la normativa sulle sostanze cancerogene, mutagene e reprotossiche, **12 sostanze sono state rimosse** dall'Allegato XXXVIII e **trasferite all'Allegato XLIII** (riservato ai valori limite biologici e di esposizione professionale per tali specifiche categorie):

- Piombo inorganico e suoi composti
- 2-Etossi etanolo
- 2-Etossietil acetato
- 2-Metossietanolo
- 2-Metossietil acetato
- Bisfenolo A (4,4'-Isopropilidenedifenolo)
- *Altre sostanze reprotossiche associate.*



Il rischio chimico

art. 223 Valutazione dei rischi

1. Nella valutazione di cui all'articolo 28, il datore di **lavoro determina** preliminarmente l'eventuale presenza di **agenti chimici pericolosi****prendendo in considerazione** in particolare:

- le loro **proprietà pericolose**;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate tramite la relativa **scheda di sicurezza**;
- **il livello, il modo e la durata dell'esposizione**
- **le circostanze** in cui viene svolto il lavoro ..., tenuto conto della **quantità** delle sostanze e dei preparati che li contengono o li possono generare;
- **i valori limite** di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- **gli effetti** delle misure preventive e protettive adottate;
- le conclusioni tratte da eventuali azioni di **sorveglianza sanitaria**



Il rischio chimico

...le loro **proprietà pericolose**

Articolo 222 - Definizioni

....

b) agenti chimici pericolosi:

- 1) **agenti chimici che soddisfano i criteri di classificazione come pericolosi** in una delle classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute di cui al Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, indipendentemente dal fatto che tali agenti chimici siano classificati nell'ambito di tale regolamento²;
- 3) agenti chimici che, **pur non essendo classificabili come pericolosi** ai sensi del presente articolo, lettera b), numero 1), comportano un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a **causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche** e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale di cui all'Allegato XXXVIII²⁴⁶;



Il rischio chimico

Esposizione

Le possibili via di accesso degli agenti chimici :



inalazione con la respirazione;

ingestione con l'alimentazione

assorbimento tramite la cute.



Il rischio chimico

Pericolosità

La pericolosità delle sostanze e delle miscele può essere determinate dalle caratteristiche

CHIMICO -FISICHE



Rischi per la sicurezza

COMBURENTI
INFIAMMABILI
ESPLOSIVE

TOSSICOLOGICHE



Rischi per la salute

TOSSICHE
CORROSIVE
IRRITANTI
SENSIBILIZZANTI



Il rischio chimico

art 223 Valutazione dei rischi

2. ...Nella valutazione medesima devono essere incluse **le attività**, ivi compresa la **manutenzione e la pulizia**, per le quali è prevedibile la possibilità di **notevole esposizione** o che, **per altri motivi**, possono provocare effetti nocivi per la salute e la sicurezza, **anche dopo** l'adozione di tutte le misure tecniche.
3. Nel caso di attività lavorative che comportano l'esposizione **a più** agenti chimici pericolosi, i rischi sono valutati in base al rischio che comporta la **combinazione** di tutti i suddetti agenti chimici.





Il rischio chimico

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

- ✓ **Progettazione e organizzazione** dei sistemi di lavorazione;
- ✓ Fornitura di **attrezzature** idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;
- ✓ Riduzione al minimo del **numero dei lavoratori** che sono o potrebbero essere esposti;
- ✓ Riduzione al minimo della **durata e intensità dell'esposizione**;
- ✓ Misure **igieniche** adeguate;
- ✓ Riduzione al minimo della **quantità di agenti** presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione;
- ✓ **Metodi di lavoro appropriati** compreso 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



Il rischio chimico

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

2. Se i **risultati** della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un **rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute** dei lavoratori e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, **non si applicano** le disposizioni degli articoli 225, 226, 229, 230.





Il rischio chimico

Articolo 225 - Misure specifiche di protezione e di prevenzione

- 1. Il datore di lavoro, sulla base dell'attività e della valutazione dei rischi di cui all'articolo 223, **provvede** affinché il rischio sia eliminato o ridotto mediante **la sostituzione**, qualora la natura dell'attività lo **consenta**, con **altri agenti o processi** che, nelle condizioni di uso, non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori. Quando la natura dell'attività **non consente** di eliminare il rischio attraverso la sostituzione il datore di lavoro garantisce che il rischio sia ridotto mediante l'applicazione delle seguenti misure da adottarsi nel seguente ordine **di priorità**:
 - 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



Il rischio chimico

Articolo 225 - Misure specifiche di protezione e di prevenzione

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, con **metodiche standardizzate** di cui è riportato un elenco meramente indicativo **nell'ALLEGATO XLI** o in loro assenza, con **metodiche appropriate** e con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio temporali.





Il rischio chimico

Misurazione agenti chimici



Allegato XLI

UNI EN 481:1994	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse
UNI EN 482: 2021	Atmosfera nell'ambiente di lavoro – Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici
UNI EN 689: 2019	Atmosfera nell'ambiente di lavoro-Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione
UNI EN 838: 1998 UNI EN ISO 23320:2022	Atmosfere nei luoghi lavoro - Gas e vapori - Requisiti per le misure mediante campionatori diffusivi
UNI EN 1076: 1999 UNI EN ISO 22065:2019	Atmosfere nei luoghi di lavoro - Gas e vapori - Requisiti per la valutazione delle procedure di misurazione con campionatori a pompa.
UNI EN 1231: 1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova
UNI 1232: 1999 UNI EN ISO 13137:2015	Atmosfere dell'ambiente di lavoro - Pompe per il campionamento individuale di prodotti chimici ed agenti biologici - Requisiti e metodo
UNI EN 1540: 2022	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Terminologia
UNI EN 12919: 2001 UNI EN ISO 13137:2015	Atmosfere dell'ambiente di lavoro - Pompe per il campionamento individuale di prodotti chimici ed agenti biologici - Requisiti e metodo





Il rischio chimico

Articolo 225 - Misure specifiche di protezione e di prevenzione

3. Quando sia stato **superato** un valore limite di esposizione professionale stabilito dalla normativa vigente il datore di lavoro **identifica e rimuove** le cause che hanno cagionato tale superamento dell'evento, adottando immediatamente le misure appropriate di prevenzione e protezione.

4. I **risultati delle misurazioni** di cui al comma 2 sono **allegati** ai documenti di valutazione dei rischi e **resi noti** ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori.....

8. Il datore di lavoro **informa** i lavoratori del superamento dei valori limite di esposizione professionale, delle **cause** dell'evento e delle **misure** di prevenzione e protezione adottate e ne dà **comunicazione, senza indugio**, all'organo di vigilanza. *Tale comunicazione può essere effettuata in via telematica, anche per mezzo degli organismi paritetici o delle organizzazioni sindacali dei datori di lavoro*





Il rischio chimico

Articolo 226 - *Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze*

1. .., il datore di lavoro, al fine di proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori dalle conseguenze di incidenti o di emergenze derivanti dalla presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro, predispone **procedure di intervento adeguate** da attuarsi al verificarsi di tali eventi. Tale misure comprendono **esercitazioni di sicurezza** da effettuarsi a intervalli connessi alla tipologia di lavorazione e la messa a disposizione di appropriati **mezzi di pronto soccorso**.
2. Nel caso **di incidenti o di emergenza**, il datore di lavoro adotta immediate misure dirette ad attenuarne **gli effetti** ed in particolare, di assistenza, di evacuazione e di soccorso e ne informa i lavoratori. Il datore di lavoro adotta inoltre misure adeguate per porre **rimedio** alla situazione quanto prima.



Il rischio chimico

Articolo 226 - Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze

3. Ai lavoratori cui è consentito operare nell'area colpita o ai lavoratori indispensabili all'effettuazione delle riparazioni e delle attività necessarie, sono forniti **indumenti protettivi, dispositivi di protezione** individuale ed idonee **attrezzature** di intervento che devono essere utilizzate sino a quando persiste la situazione anomala.

4. ...

5. Le misure di emergenza devono essere contenute **nel piano** previsto dal comma 1 ...

6. ...





Il rischio chimico

art 227 Formazione ed informazione

- a) dati ottenuti attraverso la **valutazione del rischio** e ulteriori informazioni ogni qualvolta modifiche importanti sul luogo di lavoro determinino un cambiamento di tali dati;
- b) **informazioni sugli agenti chimici pericolosi** presenti sul luogo di lavoro, quali l'identità degli agenti, i rischi per la sicurezza e la salute, i relativi valori limite di esposizione professionale e altre disposizioni normative relative agli agenti;
- c) formazione ed informazioni su **precauzioni ed azioni** adeguate da intraprendere per proteggere loro stessi ed altri lavoratori sul luogo di lavoro;
- d) **accesso ad ogni scheda dei dati di sicurezza** messa a disposizione dal responsabile dell'immissione sul mercato ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni.



Il rischio chimico

art 230 Sorveglianza Sanitaria

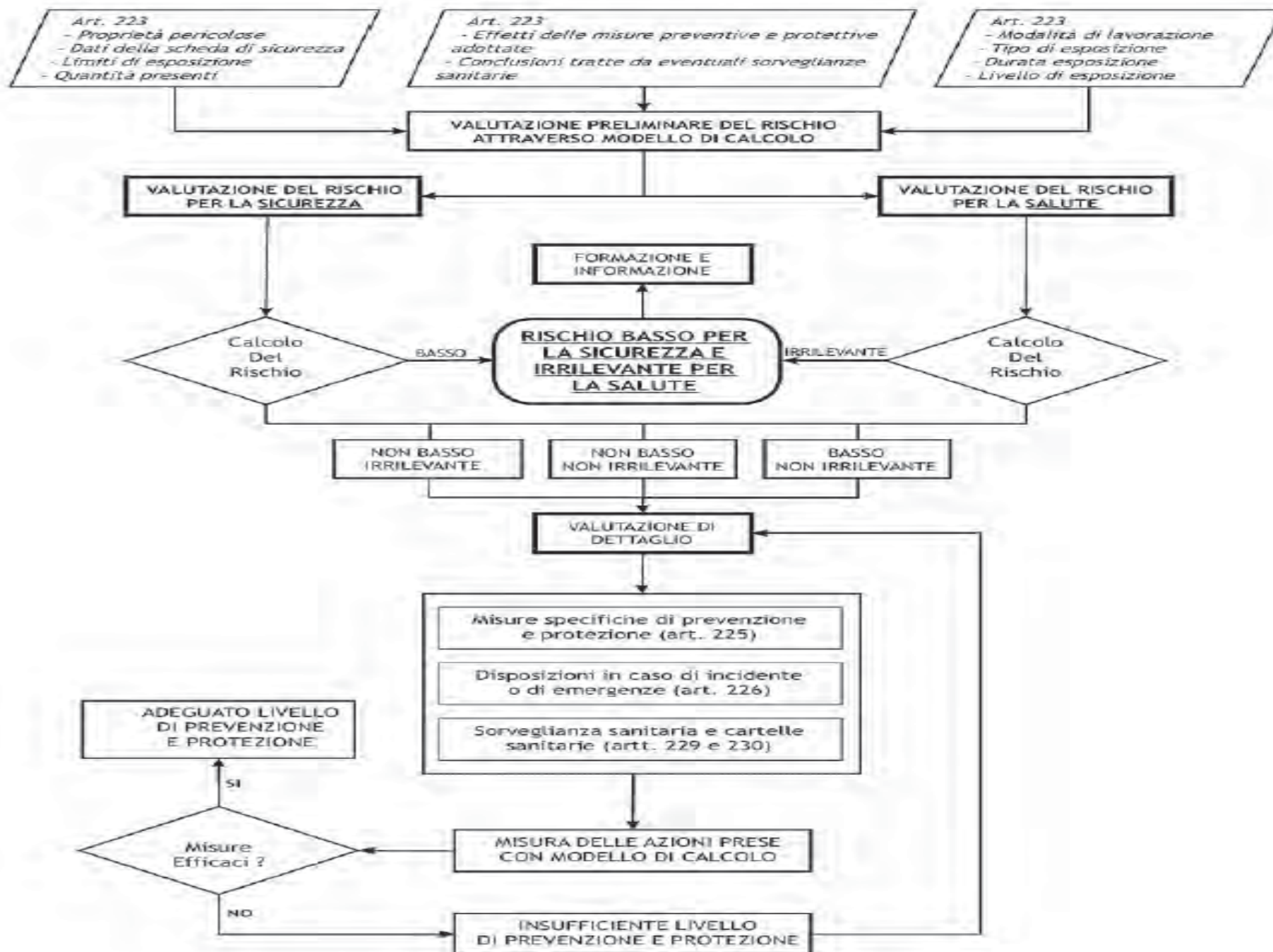
1. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 224, comma 2, sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria ..**i lavoratori esposti** agli agenti chimici pericolosi ...
2. La sorveglianza sanitaria viene effettuata:
 - a) **prima** di adibire il lavoratore alla mansione che comporta l'esposizione;
 - b) **periodicamente**, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza sanitaria;
 - c) all'atto **della cessazione** del rapporto di lavoro. In tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.



Il rischio chimico

art 230 Sorveglianza Sanitaria

3. Il **monitoraggio biologico** è **obbligatorio** per i lavoratori esposti agli agenti per i quali è stato fissato un valore limite biologico. Dei risultati di tale monitoraggio viene informato il lavoratore interessato. **I risultati** di tale monitoraggio, in forma anonima, vengono **allegati** al documento di valutazione dei rischi e **comunicati** ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori.
5. Il datore di lavoro, su **parere conforme** del **medico competente**, adotta misure preventive e protettive **particolari** per i singoli lavoratori sulla base delle risultanze degli esami clinici e biologici effettuati. ...
6. Nel caso in cui all'atto della **sorveglianza sanitaria** si evidenzia, .., l'esistenza di **effetti pregiudizievoli** per la salute imputabili a tale esposizione o il **superamento** di un valore limite biologico, il **medico competente informa** ..
7. Nei ...Il datore di lavoro deve:
sottoporre a **revisione** la valutazione dei rischi.. le misure ..
tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure..;





Il rischio chimico

Come identifico il pericolo ?



- L'ETICHETTA

- LA SCHEDA DI SICUREZZA



CLP

REGOLAMENTO (CE) N.1272/2008 (CLP)

Il CLP ha introdotto un nuovo sistema di classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Dal 1 giugno 2015 ha abrogato le Direttive:

- 67/548/CEE (DSP) Direttiva delle sostanze pericolose
- 1999/45/CE (DPP) Direttiva sui preparati pericolosi

**DURANTE IL PERIODO DI TRANSIZIONE SONO STATI APPLICABILI
SIA IL VECCHIO CHE IL NUOVO SISTEMA (fino al 1 giugno 2015)**



CLP

L'**obiettivo** del regolamento è

- facilitare la libera **circolazione**, all'interno dell'Unione Europea, delle sostanze, delle miscele
- determinare quali proprietà di una sostanza o di una miscela portino a classificarla come pericolosa (**classificazione**)
- comunicare i pericoli delle sostanze e delle miscele a tutta la catena di approvvigionamento, dal fabbricante al consumatore (**etichettatura, schede di sicurezza**)

Il sistema CLP **recepisce** in ambito comunitario i criteri armonizzati di:

- Classificazione ed etichettatura del “Sistema mondiale armonizzato di classificazione ed etichettatura delle Sostanze chimiche” o **GHS** (**Global harmonised system of Classification and labelling of chemicals**)



CLP

Terminologia DSP e CLP a confronto

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| • Simboli di pericolo | Pittogrammi di pericolo |
| • Avvertenze | |
| • Categorie di pericolo | Classi di pericolo |
| • Frasi di rischio (R) | Indicazioni di pericolo (H) |
| • Consigli di prudenza(S) | Consigli di prudenza (P) |



CLP

Le **classi di pericolo** secondo il CLP sono le seguenti 4:

- pericolo chimico-fisico
- pericolo per la salute umana
- pericolo per l'ambiente
- ulteriori pericoli

Ad ogni indicazione di pericolo corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera H seguita da 3 numeri, il primo numero indica il tipo di pericolo (**H2=pericoli chimico-fisici, H3=pericoli per la salute, H4=pericoli per l'ambiente**), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizioni

Sottogruppi di classi indicano l'intensità del pericolo



CLP

Consigli di prudenza

La lettera **S** viene sostituita dalla **P** (Precautionary Statements) seguita da un codice a tre cifre suddivise in quattro tipologie di consiglio:

- generale
- prevenzione
- reazione
- conservazione
- smaltimento

I consigli di prudenza indicano le misure che devono essere adottate per gestire il pericolo in relazione agli impieghi previsti per la sostanza o miscela



CLP

Indicazione di Pericolo

- LE FRASI DI RISCHIO **R** SONO SOSTITuite DALLA LETTERA **H** (Hazard statements) seguita da **numeri a tre cifre** che individuano la tipologia del pericolo.
- Esistono indicazioni supplementari contrassegnate da **EUH** seguito da tre cifre (Valide solo nell'Unione europea):
 - 0 + il numero della vecchia frase R (prodotti non ancora inclusi nel GHS)
 - 2 + il numero progressivo (alcune miscele)
 - Es: EUH401 (prodotti fitosanitari)



CLP

Indicazione di Pericolo

Pericoli fisici	H 2...
Pericoli per la salute	H 3...
Pericoli per l'ambiente	H 4...
Informazioni supplementari sui pericoli	EUH 0...
Elementi supplementari per miscele	EUH 2...

Consigli di Prudenza

Consigli di prudenza di carattere generale	P 1...
Consigli di prudenza — Prevenzione	P 2...
Consigli di prudenza — Reazione	P 3...
Consigli di prudenza — Conservazione	P 4...
Consigli di prudenza — Smaltimento	P 5...



CLP

Pittogrammi di pericolo

In relazione ai pericoli individuati nella classificazione, sono previsti **9** tipologie di pittogrammi, ovvero:

n. 5 pittogrammi di **pericolo fisico**,

n. 3 pittogrammi di pericolo **per salute**

n. 1 pittogramma di pericolo **ambiente**



CLP

Pittogrammi di pericolo

Il regolamento CLP definisce 28 classi di pericolo:

- 16 classi di pericolo fisico (H2xx);
- 10 classi di pericolo per la salute umana (H3xx);
- 1 classe di pericolo per l'ambiente (H4xx);
- 1 classe supplementare per le sostanze pericolose per lo strato di ozono (EUH 059)



CLP

Pittogrammi di pericolo CLP





CLP

Nuovo pittogramma	Note	Vecchio pittogramma
	<p>Questi prodotti possono esplodere a seguito del contatto, per esempio, con una sorgente di innesco o di urti. Comprendono quindi sostanze e miscele autoreattive ed alcuni perossidi organici.</p>	
	<p>Questi prodotti possono infiammarsi se:</p> <ul style="list-style-type: none">• a contatto con sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore...)• a contatto dell'aria• a contatto dell'acqua (se c'è sviluppo di gas infiammabili) <p>Oltre alle sostanze infiammabili comprendono sostanze e miscele autoreattive ed autoriscaldanti, sostanze piroforiche ed alcuni perossidi organici.</p>	
	<p>Questi prodotti, tutti i comburenti, possono provocare o aggravare un incendio o anche una esplosione se in presenza di prodotti infiammabili.</p>	
	<p>Questi prodotti sono gas sotto pressione contenuti in un recipiente. Possono esplodere a causa del calore. I gas liquefatti refrigeranti possono causare ferite e ustioni criogeniche. Comprendono gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati e disciolti.</p>	Non presente



CLP



Questi prodotti avvelenano rapidamente anche a piccole dosi, causano cioè tossicità acuta.
Gli effetti sono molto vari dalle nausee alla perdita di conoscenza fino alla morte.



Questi prodotti possono provocare uno o più dei seguenti effetti:

- avvelenamento ad alte dosi
- irritazione agli occhi, la pelle o le vie respiratorie
- sensibilizzazione cutanea (es. allergie o eczemi)
- sonnolenza o vertigini



Questi prodotti possono rientrare in una o più delle seguenti categorie:

- cancerogeni
- mutageni: modificazioni del DNA con danni sulla persona esposta o sulla sua discendenza
- tossici per la riproduzione: effetti negativi sulle funzioni sessuali, diminuzione della fertilità, morte del feto o malformazioni
- prodotti con tossicità specifica per organi bersaglio (es. fegato o sistema nervoso) sia per esposizioni singole che ripetute
- prodotti con gravi effetti sui polmoni, anche mortali, se penetrano attraverso le vie respiratorie (anche a seguito di vomito)
- prodotti che possono provocare allergie respiratorie (es. asma)





CLP



Questi prodotti sono corrosivi e comprendono quelli che:

- possono attaccare i metalli
- possono provocare corrosione cutanea o gravi lesioni oculari



Questi prodotti sono pericolosi per l'ambiente acquatico (es. pesci, crostacei, alghe o piante acquatiche)





CLP

Agenti chimici cancerogeni, mutageni e tossici per la riproduzione

Questi agenti sono ora compresi in tre classi di rischio per la salute a loro volta suddivise in tre categorie

Con **Circolare Ministeriale del 30/06/2011** si è chiarito che sono da sottoporre a **sorveglianza sanitaria** i lavoratori per cui la valutazione dell'esposizione abbia evidenziato un rischio per la salute riguardante le **sostanze e le miscele cancerogene e/o mutagene delle categorie 1A e 1B che corrispondono alle precedenti categorie 1 e 2 (ex R45, 46 e 49).**

Nel **registro di esposizione** ad agenti cancerogeni e/o mutageni andranno quindi inseriti solo gli esposti a queste categorie cioè quelli contraddistinti dalle indicazioni **H340 e H350.**



CLP

<i>Categoria di pericolo</i>	<i>Criterio</i>	<i>Indicazione di pericolo e avvertenza</i>
MUTAGENICITÀ (ex R46 ed R68) (aumento della frequenza di mutazioni in popolazioni di cellule e/o microrganismi)		
Cat. 1A	Può causare mutazioni ereditarie in cellule germinali umane	H340 - Pericolo
Cat. 1B	Può causare mutazioni ereditarie in mammiferi o sull'uomo ma senza trasmissione alla progenie	H340 - Pericolo
Cat. 2	Sospette di causare mutazioni ereditarie in cellule germinali umane	H341 - Attenzione
CANCEROGENITÀ (ex R45, R49 ed R40) (causano o aumentano l'incidenza di cancro nell'uomo)		
Cat. 1A	Effetti cancerogeni sull'uomo	H350 - Pericolo
Cat. 1B	Presunti effetti cancerogeni sull'uomo prevalentemente sulla base di studi su animali	H350 - Pericolo
Cat. 2	Sospetti effetti cancerogeni sull'uomo	H351 - Attenzione
TOSSICITÀ PER LA RIPRODUZIONE (ex R60 ed R61) (effetti su funzione sessuale o sviluppo, sull'allattamento o attraverso di esso)		
Cat. 1A	Tossico per la riproduzione umana	H360 - Pericolo
Cat. 1B	Presunta tossicità sulla riproduzione umana	H360 - Pericolo
Cat. 2	Sospetta tossicità per la riproduzione umana	H361 - Attenzione
	Effetti sull'allattamento o tramite esso	H362 - Nessun
Cat. supplementare		pittogramma e nessuna avvertenza



Regolamento (UE) 2024/2865: modifiche introdotte al CLP

La novità più significativa prevista dal nuovo Regolamento consiste nella possibilità di **utilizzare etichette pieghevoli, etichette multistrato ed etichette digitali.**

Etichette pieghevoli

Sulla **prima pagina** dell'etichetta pieghevole figurano almeno gli elementi seguenti:

- il nome, l'indirizzo e il numero di telefono del fornitore o dei fornitori;
 - la quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo messo a disposizione del pubblico, se tale quantità non è indicata altrove nel collo;
 - gli identificatori del prodotto in tutte le lingue dell'etichetta utilizzate nelle pagine interne;
 - se del caso, i pittogrammi di pericolo;
 - se del caso, le avvertenze in tutte le lingue dell'etichetta utilizzate nelle pagine interne;
 - se del caso, l'identificatore unico di formula (UFI), a meno che non sia stampato o apposto sull'imballaggio interno;
- un riferimento alle informazioni di sicurezza complete contenute nell'etichetta pieghevole in tutte le lingue dell'etichetta, o un simbolo che informi l'utente della possibilità di aprire l'etichetta e illustri che sono disponibili informazioni supplementari nelle pagine interne;





Regolamento (UE) 2024/2865: modifiche introdotte al CLP

Etichette digitali

In **aggiunta all'etichetta fisica**, gli elementi dell'etichetta possono essere forniti in formato digitale ("etichetta digitale").

Per l'etichettatura digitale vengono stabiliti una serie di requisiti (art. 34 ter) che sono volti a garantire facilità nella consultazione (compatibilità con i principali motori di ricerca e sistemi operativi), gratuità, facilità di accesso (non più di due clic), comprensibilità (informazioni riportate in più lingue, indipendentemente dall'area geografica da cui avviene l'accesso). Inoltre, l'etichetta digitale deve essere accessibile senza necessità di registrarsi, scaricare o installare applicazioni, creare password, e il modo di presentare le informazioni deve rispondere anche alle esigenze di gruppi vulnerabili (ad

Esempi di etichette digitali sono quelle che includono un QR code (figura 3) o un link online per fornire informazioni supplementari come schede di sicurezza, istruzioni d'uso, traduzioni o video dimostrativi. Secondo il Regolamento, **l'etichetta digitale non sostituisce quella fisica**, è volontaria e

complementare e sulla stessa possono essere indicate solo le informazioni supplementari e non obbligatorie. L'etichetta digitale deve rimanere disponibile per almeno **dieci anni**.





Le schede di dati di sicurezza hanno lo scopo di fornire agli utilizzatori di sostanze chimiche le **informazioni necessarie** a tutelare la salute umana e l'ambiente

È **necessario** fornire una scheda di dati di sicurezza quando:

- una sostanza o miscela sia classificata come **pericolosa**;
- una sostanza sia **persistente, bioaccumulabile e tossica** (PBT) o molto persistente e molto bioaccumulabile (vPvB); oppure
- una sostanza sia inclusa nell'elenco di sostanze candidate **in attesa di autorizzazione** in base al REACH per motivi diversi da quelli sopra elencati.

Su richiesta dell'utilizzatore professionale, per preparati **non classificati** ma contenenti (in concentrazione individuale pari o superiore all'1% in peso per preparati solidi e liquidi o allo 0,2% in volume per preparati gassosi) sostanze pericolose, oppure dotate di **valore limite d'esposizione professionale** o ancora rientranti nei casi di cui sopra



NESSUN OBBLIGO DI SDS

- **Sostanze e miscele non classificate pericolose NON contenenti cioè una sostanza pericolosa per la salute o l'ambiente**
(a conc. $\geq 0,2\%$ vol/vol per miscele gassose; $\geq 1\%$ peso/peso per miscele diverse da quelle gassose)
- **Sostanze e miscele pericolose destinate al pubblico generale** (*“non occorre fornire la SDS quando le sostanze o le miscele offerte o vendute al pubblico sono corredate di informazioni sufficienti a permettere agli utilizzatori di adottare le misure necessarie ai fini della protezione della salute umana, della sicurezza e dell'ambiente”*)
- Sostanze e miscele pericolose **vendute al dettaglio o utilizzate a livello professionale, SALVO QUALORA un utilizzatore a valle o un distributore ne faccia richiesta**



I FORNITORI

Fornire la scheda di dati di sicurezza, verificando che sia fornita nella lingua del paese corrispondente e che comprenda le informazioni richieste dalla legislazione nazionale.

Fornire un **aggiornamento** della scheda di dati di sicurezza quando:

- si rendono disponibili nuove informazioni sulle misure di gestione dei rischi o nuove informazioni sui pericoli;(compresa anche la notizia che una sostanza è stata inserita nell'elenco di sostanze candidate in attesa di autorizzazione)
- viene rilasciata o rifiutata un'autorizzazione, o viene imposta una restrizione.

È **consigliabile** in ogni caso riesaminare i contenuti di una scheda di dati di sicurezza a intervalli regolari.



La scheda di sicurezza deve contenere i seguenti 16 capitoli

1	Indicazione della sostanza / preparato e dell'azienda
2	Composizione / indicazioni sui componenti
3	Possibili pericoli
4	Pronto soccorso
5	Provvedimenti in caso di incendio
6	Misure in caso di fuoriuscita accidentale
7	Manipolazione e stoccaggio
8	Controllo dell'esposizione e protezione personale

9	Proprietà fisico - chimiche
10	Stabilità e reattività
11	Indicazioni tossicologiche
12	Indicazioni ecologiche
13	Considerazioni sullo smaltimento
14	Indicazioni sul trasporto
15	Prescrizioni
16	Altre indicazioni



1. Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa

1.1 Identificatore del prodotto

1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati

1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

1.4 Numero telefonico di emergenza

2. Identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione della sostanza o della miscela

2.2 Elementi dell'etichetta

2.3 Altri pericoli

3. Composizione/informazione sugli ingredienti

3.1 Sostanze

3.2 Miscele

4. Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso

4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti e che ritardati

4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali

5. Misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi



6. Misure in caso di rilascio accidentale

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

6.1.1 Per chi non interviene direttamente

6.1.2 Per chi interviene direttamente

6.2 Precauzioni ambientali

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

6.4 Riferimenti ad altre sezioni

7. Manipolazione ed immagazzinamento

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

7.2 Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità

7.3 Usi finali specifici

8. Controllo dell'esposizione/protezione personale

8.1 Parametri di controllo

8.2 Controlli dell'esposizione

8.2.1 Controlli tecnici idonei

8.2.2 Misure di protezione individuale, quali dispositivi di protezione individuale

8.2.3 Controlli dell'esposizione ambientale

9. Proprietà fisiche e chimiche

9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

9.2 Altre informazioni



10. Stabilità e reattività

- 10.1 Reattività*
- 10.2 Stabilità chimica*
- 10.3 Possibilità di reazioni pericolose*
- 10.4 Condizioni da evitare*
- 10.5 Materiali incompatibili*
- 10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi*

11. Informazioni tossicologiche

- 11.1 Informazione sugli effetti tossicologici*
 - 11.1.1 Sostanze*
 - 11.1.2 Miscele*
 - 11.1.7 Informazioni sulle vie probabili di esposizione*
 - 11.1.8 Sintomi connessi alle caratteristiche fisiche, chimiche e tossicologiche*
 - 11.1.9 Effetti immediati, ritardati e cronici derivanti dall'esposizione a breve e a lungo termine*
 - 11.1.10 Effetti interattivi*
 - 11.1.11 Assenza di dati specifici*
 - 11.1.12 Informazioni sulle miscele rispetto alle informazioni sulle sostanze*
 - 11.1.13 Altre informazioni*

12. Informazioni ecologiche

- 12.1 Tossicità*
- 12.2 Persistenza e degradabilità*
- 12.3 Potenziale di bioaccumulo*
- 12.4 Mobilità nel suolo*
- 12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvT*
- 12.6 Altri effetti avversi*

**13. Considerazioni sullo smaltimento**

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

14. Informazioni sul trasporto

14.1 Numero ONU

14.2 Nome di spedizione dell'ONU

14.3 Classi di pericolo connesso al trasporto

14.4 Gruppo d'imballaggio

14.5 Pericoli per l'ambiente

14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori

14.7 Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL 73/78 e il codice IBC

15. Informazioni sulla regolamentazione

15.1 Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

16. Altre informazioni

Altre informazioni non fornite nelle sez. da 1 a 15, comprese quelle sulla revisione della scheda, quali:

- a) indicazioni di dove sono state apportate modifiche rispetto alla versione precedente;*
- b) spiegazione o legenda delle abbreviazioni e degli acronimi utilizzati;*
- c) principali riferimenti bibliografici e fonti di dati;*
- d) per le miscele, segnalazione del metodo di valutazione impiegato per la classificazione;*
- e) elenco e testo completo delle indicazioni di pericolo e/o consigli di prudenza;*
- f) indicazioni su eventuali formazioni adeguate per i lavoratori al fine di garantire la protezione della salute umana e dell'ambiente.*



Scenari di esposizione

Il Regolamento REACH prevede l'elaborazione di Scenari di Esposizione (SE), da allegare alle Schede Dati di sicurezza (SDS), al fine di valutare il pericolo nell'uso di determinate sostanze chimiche rispetto alle categorie dei lavoratori, dei consumatori e all'ambiente.

Obbligo per produzione superiore a 10 Ton/anno

Verificare che gli usi effettivi da parte del lavoratore siano inclusi nella sezione 1.2 della scheda di dati di sicurezza e negli scenari di esposizione



Scenari di esposizione

Uno scenario d'esposizione descrive come controllare l'esposizione umana e dell'ambiente a una sostanza in modo da garantirne un uso sicuro.

Lo scenario d'esposizione descrive le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi che garantiscono l'uso sicuro della sostanza relativamente all'uso specificato.

Gli scenari d'esposizione possono comprendere una serie di “*scenari contributivi*”. Questi scenari sono descritti come tutte le attività che contribuiscono all'uso identificato (ad esempio miscelazione, trasferimento in contenitori più piccoli, ecc.).

Per le sostanze registrate per le quali è richiesta una relazione sulla sicurezza chimica, gli usi identificati **devono essere coerenti** con quelli identificati nella SDS e negli scenari d'esposizione.



Scenari di esposizione

Condizioni d'uso

Comprendono i parametri («determinanti dell'esposizione») che influiscono sulla valutazione dell'esposizione a una sostanza durante l'uso. Tali informazioni comprendono:

- **condizioni operative (OC)**
- **misure di gestione del rischio (RMM)**

Le **OC**(descrivono le condizioni in cui lavoratori o consumatori usano una sostanza) comprendono:

- Caratteristiche fisiche della sostanza
- Quantita' di sostanza utilizzata
- Concentrazione della sostanza utilizzata
- Durata e frequenza dell'uso / dell'esposizione
- Informazioni sull'ambiente di utilizzo (es. Interno/esterno, grandezza della stanza, etc)



8.2. Controllo dell'esposizione

Uso miscelazione - PROC 5: Miscelazione o mescolamento in processi in lotti per la formulazione di preparati e articoli (contatto in fasi diverse e/o contatto significativo)

Controlli tecnici idonei

Misure e dispositivi di protezione individuale

- *Protezione degli occhi*

Indossare una visiera oppure degli occhiali di protezione (EN 166).

- *Protezione della pelle*

Indossare guanti resistenti ai prodotti chimici (EN 374), in materiali idonei anche per contatto diretto e prolungato. Usare i guanti nel rispetto delle condizioni e dei limiti fissati dal produttore. Nel caso, fare riferimento alla norma UNI EN 374. I guanti devono essere sottoposti a periodica ispezione e sostituiti in caso di usura, perforazione o contaminazione.

- *Protezione del corpo*

Scegliere il mezzo protettivo idoneo secondo l'attività e l'esposizione (grembiule, stivali, indumenti idonei DIN-EN 465). Sostituire e pulire il mezzo di protezione al termine del proprio turno di lavoro per evitare eventuali trasferimenti di prodotto agli indumenti personali.

- *Protezione respiratoria*

Minimizzare l'esposizione in caso di formazione di vapori o aerosol. Indossare una maschera di protezione con filtro XXX



Gli utilizzatori a valle sono tenuti ad applicare le misure descritte negli scenari di esposizione delle sostanze che stanno utilizzando. Nel caso non abbiano ricevuto gli SE per sostanze pericolose l'utilizzatore è tenuto a **contattare il fornitore**.

Non appena ricevuti gli scenari di esposizione è necessario **verificare** che l'uso che ne intende fare sia contemplato. In caso contrario, cioè se l'uso non è contemplato ci sono diverse possibilità:

- chiedere al fornitore di inserire il proprio uso nell'SE;
- cambiare fornitore, sostanza o processo;
- preparare una **“relazione sulla sicurezza chimica degli utilizzatori a valle” (DU CSR)**

L'utilizzatore a valle di una sostanza è tenuto a informare l'ECHA nel caso in cui l'uso di una sostanza non rientri nell'ambito di uno scenario d'esposizione ricevuto e:

- **predispone una DU CSR;**
- **è esente dalla DU CSR** poiché utilizza la sostanza:
 - per **meno di una tonnellata** all'anno complessivamente;
 - per **attività di ricerca** orientate ai prodotti e ai processi.

L'utilizzatore è tenuto ad informare l'ECHA **entro 6 mesi** dal giorno in cui ha ricevuto la Scheda dati di sicurezza. Il termine per attuare le misure comunicate nello scenario d'esposizione, oppure intraprendere azioni alternative, è invece di **12 mesi**.



- l'uso effettivo è **contemplato** nello scenario di esposizione. In questo caso non sono richieste ulteriori azioni se non la redazione di relazione in merito ai criteri utilizzati per giungere a tale conclusione;
- l'uso effettivo è contemplato nello scenario di esposizione, ma le **condizioni d'uso sono leggermente differenti**. In questo caso è necessario che il DdL dimostri che le condizioni di utilizzo siano comunque contemplate all'interno dello scenario di esposizione attraverso la strategia della messa in scala (**scaling**). In altri termini, applicando un approccio matematico e ricorrendo all'uso di algoritmi deve verificare, modificando alcuni parametri come la durata di esposizione, la concentrazione o l'efficacia della misura di gestione dei rischi, che lo scenario di esposizione sia sicuro per l'utilizzo di quella sostanza;
- l'uso effettivo **non è contemplato** nello scenario di esposizione. In questo caso il DdL ha l'obbligo di attuare una serie di provvedimenti stringenti per regolarizzarne l'uso tra cui:
 - richiesta di includere il proprio uso tra gli scenari di esposizione previsti dal fabbricante inviando dati corretti e specifici sul proprio utilizzo;
 - il cambiamento dei propri processi produttivi;
 - la sostituzione del fornitore con uno che possa includere il nuovo scenario di esposizione;
 - la sostituzione di una sostanza con un'alternativa sicura oppure preparare una **relazione tecnica sulla sicurezza chimica. (DU CSR)**



APPROCCIO	A: SCENARIO DI ESPOSIZIONE DEL FORNITORE	B: SCENARIO DI ESPOSIZIONE DI SETTORE	C: SCENARIO DI ESPOSIZIONE PROPRIO
BREVE DESCRIZIONE DELL'APPROCCIO	Modificare lo scenario d'esposizione ricevuto dal fornitore.	Identificare e usare uno scenario d'esposizione adatto, fornito da un'organizzazione di settore, per una DU CSR generica.	Dimostrare l'uso sicuro della sostanza sulla base di un nuovo scenario d'esposizione, includendo la stima dell'esposizione e la caratterizzazione dei rischi.
SITUAZIONI IN CUI È POSSIBILE APPLICARE L'APPROCCIO	L'uso è descritto nello scenario d'esposizione ricevuto ma le condizioni d'uso sono diverse e l'uso non è coperto.	È disponibile uno scenario d'esposizione adatto, sono incluse le stime dell'esposizione e le proprietà e l'uso della sostanza rientrano nei limiti del suddetto scenario.	Questo approccio può essere applicato in tutte le situazioni, in particolare quando non è disponibile uno scenario d'esposizione del fornitore o uno scenario d'uso di settore, quando quelli disponibili non sono adatti oppure quando sia giustificata una valutazione più dettagliata, ad esempio il miglioramento della valutazione dei pericoli.
COMMENTO	Questo approccio è simile a quello che prevede la modifica dello scenario d'esposizione per verificare che le condizioni d'uso siano coperte dagli scenari d'esposizione ricevuti usando lo "scaling" (messa in scala), ma si applica al di fuori dei limiti definiti per quest'ultimo.	Questo approccio si può applicare solo se si dispone di scenari d'esposizione adatti allo scopo richiesto, oltre a una stima dell'esposizione e al campo di applicabilità. Generalmente sono sviluppati da associazioni di settore.	Questo approccio si basa spesso sulle valutazioni del rischio eseguite sul campo, adattate ai requisiti REACH. La complessità dell'approccio varia in base alla situazione.



CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

1 IDENTIFICAZIONE DELLA MISCELA E DELLA SOCIETÀ

1.1 IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

Codice Calcestruzzi Ordinari, Autocompattanti e Speciali
Calcestruzzi Betonabili

1.2 PERTINENTI USI IDENTIFICATI DELLA MISCELA E USI SCONSIGLIATI

Descrizione / Utilizzo Miscela utilizzata nelle costruzioni edili e nei prodotti per l'edilizia

1.3 INFORMAZIONI SUL FORNITORE DELLA SCHEDA DI DATI DI SICUREZZA

Denominazione Società Calcestruzzi

1.4 NUMERO TELEFONICO DI EMERGENZA

Per informazioni urgenti rivolgersi a :
Roma Tel.06 3054343 - Policlinico Universitario Agostino Gemelli, Servizio di Tossicologia Clinica
Napoli Tel.081 7472870 - Azienda Ospedaliera Ospedale Cardarelli, ubicato presso III Servizio di Anestesia e Rianimazione. -
Milano Tel.02 66101029 - Ospedale Niguarda Ca' Granda. -
Pavia Tel.038 224444 - Centro Nazionale Informazione Tossicologica, IRCCS Salvatore Maugeri Clinica del Lavoro e della Riabilitazione.
Bergamo Tel.800 883300 - Tossicologia Clinica, Dipartimento di Farmacia Clinica e Farmacologia dell'A.O. Ospedali Riuniti.
Foggia Tel.0881 732326 - Azienda Ospedaliera Universitaria Ospedali Riuniti
Firenze Tel.055 7947819 - Azienda Ospedaliera - Universitaria Careggi –



2 IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

2.1 CLASSIFICAZIONE DELLA MISCELA.

Il prodotto è classificato pericoloso ai sensi delle disposizioni di cui alle direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e/o del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Il prodotto pertanto richiede una scheda dati di sicurezza conforme alle disposizioni del Regolamento (CE) 1907/2006 e successive modifiche.

Eventuali informazioni aggiuntive riguardanti i rischi per la salute e/o l'ambiente sono riportate alle sez. 11 e 12 della presente scheda.

2.1.1 REGOLAMENTO 1272/2008 (CLP) E SUCCESSIVE MODIFICHE ED ADEGUAMENTI.

Classificazione e indicazioni di pericolo :

- | | |
|--|------|
| ▪ Lesioni oculari gravi, categoria 1 | H318 |
| ▪ Irritazione cutanea, categoria 2 | H315 |
| ▪ Sensibilizzazione cutanea, categoria 1 | H317 |

2.1.2 DIRETTIVA 1999/45/CE E SUCCESSIVE MODIFICHE ED ADEGUAMENTI

Simboli di pericolo : Xi

Fraasi R: 41-43 Rischio di gravi lesioni oculari - può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.

La classificazione del punto 2.1.2 è riferita all'applicazione dei criteri della direttiva 1999/45/CE, non una conversione della classificazione risultante dai criteri di applicazione del Regolamento 1272/2008/CE (CLP).

Il testo completo delle frasi di rischio (R) e delle indicazioni di pericolo (H) è riportato anche alla sezione 16 della scheda.



2.2 ELEMENTI DELL'ETICHETTA.

Etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

Pittogrammi di pericolo :



Pericolo

Indicazioni di pericolo:

- **H318** Provoca gravi lesioni oculari.
- **H315** Provoca irritazione cutanea
- **H317** Può provocare una reazione allergica cutanea.

Consigli di prudenza:

- **P264** Lavare accuratamente con acqua dopo l'uso
- **P280** Indossare guanti / indumenti protettivi / proteggere gli occhi / il viso
- **P302+P352** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone
- **P310** Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico

Contiene: Clinker di cemento (N.CE: 266-043-4)

Etichettatura di pericolo ai sensi della direttiva 1999/45/CE.

Pittogramma di pericolo:



3 COMPOSIZIONE/INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

3.1 MISCELE

Contiene :

Identificazione	Concentrazione %.	Classificazione 67/548/CEE.	Classificazione 1272/2008 (CLP).
Clinker di cemento			
CAS. 65997-15-1	$5 \leq C < 20$	Xi R37/38, Xi R41, Xi R43	<ul style="list-style-type: none">▪ Lesioni oculari gravi, 1 H318,▪ Irritazione cutanea, 2 H315,▪ STOT SE 3 H335,▪ Sensibilizzazione cutanea, categoria 1 H317
CE. 266-043-4			
INDEX. -			

T+ = Molto Tossico (T+), T = Tossico (T), Xn = Nocivo(Xn), C = Corrosivo(C), Xi = Irritante(Xi),

O = Comburente(O), E = Esplosivo(E), F+ = Estremamente Infiammabile(F+),

F = Facilmente Infiammabile(F), N = Pericoloso per l'Ambiente(N).

Il testo completo delle frasi di rischio (R) e delle indicazioni di pericolo (H) è riportato alla sezione 16 della scheda.



4 MISURE DI PRIMO SOCCORSO

4.1 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PRIMO SOCCORSO

OCCHI:	Lavare immediatamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti. Consultare immediatamente un medico.
PELLE:	Lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua. Togliersi di dosso gli abiti venuti in contatto con la miscela. Se l'irritazione persiste, consultare il medico. Lavare gli indumenti venuti a contatto con il calcestruzzo prima di riutilizzarli
INALAZIONE:	Il prodotto non è classificato pericoloso per la via inalatoria, tuttavia, in caso di sintomi portare il soggetto all'aria aperta
INGESTIONE:	In caso di ingestione accidentale consultare immediatamente il medico. Non indurre il vomito. Non somministrare nulla per via orale se il soggetto è incosciente e se non autorizzati dal medico.

4.2 PRINCIPALI SINTOMI ED EFFETTI, SIA ACUTI CHE RITARDATI.

Il prodotto provoca sensibilizzazione cutanea e gravi lesioni oculari. Una volta indurito non provoca effetti.

4.3 INDICAZIONE DELL'EVENTUALE NECESSITÀ DI CONSULTARE IMMEDIATAMENTE UN MEDICO E TRATTAMENTI SPECIALI.

Seguire le indicazioni del medico. Riferire il contenuto della presente scheda dati di sicurezza.



5 MISURE ANTINCENDIO

5.1 MEZZI DI ESTINZIONE

- MEZZI ANTINCENDIO IDONEI : il prodotto non è classificato infiammabile tuttavia, se coinvolto in un incendio, è opportuno utilizzare mezzi d'estinzione congruenti al tipo di incendio sviluppato.
- MEZZI DI ESTINZIONE NON IDONEI: nessuno.

5.2 PERICOLI SPECIALI DERIVANTI DALLA SOSTANZA O DALLA MISCELA

Il prodotto non è combustibile né esplosivo e non facilita né alimenta la combustione di altri materiali.

5.3 RACCOMANDAZIONI PER GLI ADDETTI ALL'ESTINZIONE DEGLI INCENDI.

Il prodotto non è combustibile, né esplosivo e non facilita né alimenta la combustione di altri materiali. Comunque, se coinvolto in un incendio, utilizzare gli idonei mezzi di estinzione.

6 MISURE IN CASO DI RILASCIO ACCIDENTALE

6.1 PRECAUZIONI PERSONALI, DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E PROCEDURE IN CASO DI EMERGENZA

Date le modalità di utilizzo non dovrebbe presentarsi la possibilità di dispersione di aerosol o nebbie in aria,





tuttavia in caso di necessita adottare una protezione respiratoria adeguata.
Queste indicazioni sono valide sia per gli addetti alle lavorazioni che per gli interventi in emergenza.
Riferirsi alla sezione 8.2 per la tipologia dei Disposizioni Protezioni Individuali.

6.2 PRECAUZIONI AMBIENTALI

Il prodotto non e classificato pericoloso per l'ambiente, tuttavia, impedire che il prodotto penetri nelle fognature, nelle acque superficiali, nelle falde freatiche.

6.3 METODI E MATERIALI PER IL CONTENIMENTO E PER LA BONIFICA

Raccogliere la maggior parte del materiale ed eliminare il residuo con getti d'acqua. Lo smaltimento del materiale deve essere effettuato conformemente alle disposizioni del punto 13.

6.4 RIFERIMENTO AD ALTRE SEZIONI

Eventuali informazioni riguardanti la protezione individuale e lo smaltimento sono riportate alle sezioni 8 e 13.



7 MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

7.1 PRECAUZIONI PER LA MANIPOLAZIONE SICURA

Manipolare il prodotto dopo aver consultato tutte le altre sezioni di questa scheda di sicurezza. Non mangiare, bere o fumare durante l'impiego. Durante il lavaggio finale delle attrezzature utilizzare guanti, occhiali e indumenti protettivi.

7.2 CONDIZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO SICURO, COMPRESSE EVENTUALI INCOMPATIBILITÀ

Il calcestruzzo fresco, per sua natura, non può essere immagazzinato, ma deve essere posto in opera entro tempi limitati e definiti.

7.3 USI FINALI PARTICOLARI

Informazioni non disponibili.



8 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE

8.1 PARAMETRI DI CONTROLLO

Il valore limite di soglia ponderato nel tempo (TLV-TWA) adottato negli ambienti di lavoro per il cemento Portland dall'Associazione Igienisti Industriali Americani (ACGIH) è pari ad 1 mg/m^3 (frazione respirabile). Si evidenzia che il cemento durante la fase di getto e di maturazione del calcestruzzo viene a modificarsi in merito alla sua composizione chimica e viene inglobato nella miscela e quindi non c'è la possibilità per esso di essere disperso in aria in qualsiasi forma.

8.2 CONTROLLI DELL'ESPOSIZIONE

Durante l'utilizzo del prodotto fare riferimento alle informazioni della presente scheda. I dispositivi di protezione personali devono essere conformi alle normative vigenti sotto indicate.

- **PROTEZIONE DELLE MANI** : Proteggere le mani con guanti da lavoro (rif. Direttiva 89/686/CEE e norma EN 374) quali in PVA, butile, fluoro elastomero o equivalenti resistenti agli alcali. Per la scelta definitiva del materiale dei guanti da lavoro si devono considerare, degradazione, tempo di rottura e permeazione.
- **PROTEZIONE DEGLI OCCHI** : Indossare occhiali protettivi (rif. norma EN 166).
- **PROTEZIONE DELLA PELLE** : Indossare abiti da lavoro con maniche lunghe, pantaloni lunghi e calzature di sicurezza per uso professionale (rif. Direttiva 89/686/CEE e norma EN 344).
- **PROTEZIONE RESPIRATORIA** : Date le modalità di utilizzo non dovrebbe presentarsi la possibilità di dispersione di aerosol, polveri o nebbie in aria. Tuttavia in caso di superamento del valore di soglia (sezione 8.1), riferito all'esposizione giornaliera nell'ambiente di lavoro, indossare una maschera con filtro adeguato (rif. Norma EN 141).



9 PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

9.1 INFORMAZIONI SULLE PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE FONDAMENTALI

Stato Fisico	liquido viscoso
Colore	Grigio
Odore Caratteristico	Soglia di odore. ND (non disponibile)
pH	11 – 12.5
Punto di fusione o di congelamento	ND (non disponibile)
Punto di ebollizione iniziale	ND (non disponibile)
Intervallo di ebollizione	ND (non disponibile).





SDS - Esempio

Punto di infiammabilità	NA (non applicabile) (materiale inorganico (colonna 2 allegato VII REACH)).
Tasso di evaporazione	ND (non disponibile)
Infiammabilità di solidi e gas	NA (non applicabile) (materiale inorganico (colonna 2 allegato VII REACH)).
Limite inferiore infiammabilità.	NA (non applicabile) (materiale inorganico (colonna 2 allegato VII REACH)).
Limite superiore infiammabilità	NA (non applicabile) (materiale inorganico (colonna 2 allegato VII REACH)).
Limite inferiore esplosività	NA (non applicabile) (miscela non esplosivo).
Limite superiore esplosività	NA (non applicabile) (miscela non esplosivo).
Pressione di vapore	ND (non disponibile).
Densità Vapori	ND (non disponibile).
Peso specifico	2.2 – 2.5 g/cm ³
Solubilità	ND (non disponibile).
Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua:	NA (non applicabile) (materiale inorganico (colonna 2 allegato VII REACH)).
Temperatura di autoaccensione	NA (non applicabile) (miscela non esplosivo).
Temperatura di decomposizione	ND (non disponibile).
Viscosità	ND (non disponibile).
Proprietà esplosive	NA (non applicabile poiché non esplosivo)
Proprietà ossidanti	NA (non applicabile) (il materiale non presenta gruppi chimici associati a proprietà ossidanti).



9.2 ALTRE INFORMAZIONI.

Non disponibili.

10 STABILITÀ E REATTIVITÀ

10.1 REATTIVITÀ.

La reazione tra cemento ed acqua sviluppa calore.

10.2 STABILITÀ CHIMICA

Il prodotto indurisce con il passare del tempo.

10.3 POSSIBILITÀ DI REAZIONI PERICOLOSE

In condizioni di uso normali non sono prevedibili reazioni pericolose.

10.4 CONDIZIONI DA EVITARE

Nessuna in particolare. Attenersi tuttavia alle usuali cautele nei confronti dei prodotti chimici.

10.5 MATERIALI INCOMPATIBILI

Evitare il contatto con acidi. E possibile una leggera aggressione alle leghe di alluminio.

10.6 PRODOTTI DI DECOMPOSIZIONE PERICOLOSI

Non applicabile.



11 INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

11.1 INFORMAZIONI SUGLI EFFETTI TOSSICOLOGICI.

A contatto con gli occhi provoca gravi lesioni e può causare opacità della cornea, lesione dell'iride, colorazione irreversibile dell'occhio.

L'ingestione può provocare irritazioni alla bocca, alla gola e all'esofago.

Il contatto del prodotto con la pelle può provocare una sensibilizzazione (dermatite da contatto).

La dermatite si origina in seguito ad un'inflammatione della cute, che inizia nelle zone cutanee che vengono a contatto ripetuto con l'agente sensibilizzante.

11.2 PERICOLO DI CORROSIONE

Il prodotto non è corrosivo, a seguito dei test di riserva alcalina e di corrosione in vitro effettuati.

11.3 INFORMAZIONI SULLE SOSTANZE CONTENUTE

Clinker di Cemento





SDS - Esempio

- Tossicità acuta - dermica - Test limite su coniglio, contatto 24 ore, 2.000 mg/kg peso corporeo – non letale. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.
- Tossicità acuta - inalazione - Nessuna tossicità acuta per inalazione osservata. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione
- Tossicità acuta - orale - Nessuna indicazione di tossicità orale dagli studi con la polvere del forno da cemento. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione
- Corrosione/ irritazione cutanea - cat. 2 Il cemento a contatto con la pelle umida può causare ispessimenti, screpolature e spaccature della pelle. Il contatto prolungato in combinazione con abrasioni esistenti può causare gravi ustioni.
- Gravi lesioni oculari/irritazione - cat. 1 - Il clinker ha causato un insieme di effetti eterogenei sulla cornea e l'indice di irritazione calcolato è stato pari a 128. Il contatto diretto con il cemento può causare lesioni corneali per sollecitazione meccanica, irritazione o infiammazione immediata o ritardata. Il contatto diretto con grandi quantità di cemento asciutto o con proiezioni di cemento umido può causare effetti che variano dall'irritazione oculare moderata (ad es. congiuntivite o blefarite) alle ustioni chimiche e cecità.
- Sensibilizzazione cutanea - cat.1 Alcuni individui possono sviluppare eczema a seguito dell'esposizione alla polvere di cemento umido, causato sia dall'elevato pH, che induce dermatiti da contatto irritanti dopo un contatto prolungato, sia da una reazione immunologica al Cr (VI) solubile che provoca dermatiti allergiche da contatto. La risposta può apparire in una varietà di forme che possono andare da una lieve eruzione cutanea a gravi dermatiti ed e una combinazione di questi due meccanismi sopra menzionati.
- Sensibilizzazione respiratoria - Non ci sono indicazioni di sensibilizzazione del sistema respiratorio. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.





SDS - Esempio

- Mutagenicità delle cellule germinali (germ) - Nessuna indicazione. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.
- Cancerogenicità - Nessuna associazione causale è stata stabilita tra l'esposizione al cemento Portland ed il cancro. La letteratura epidemiologica non supporta l'identificazione del cemento Portland come sospetto cancerogeno per l'uomo. Il cemento Portland non è classificabile come cancerogeno per l'uomo (ai sensi dell'ACGIH A4: agenti che causano preoccupazione sulla possibilità di essere cancerogeni per l'uomo ma che non possono essere valutati definitivamente a causa della mancanza di dati. Studi in vitro o su animali non forniscono indicazioni di cancerogenicità che siano sufficienti a classificare l'agente con una delle altre notazioni). Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.
- Tossicità per la riproduzione - Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione
- STOT – esposizione singola cat. 3 La polvere di cemento può irritare la gola e l'apparato respiratorio. Tosse, starnuti e fiato corto possono verificarsi a seguito di esposizioni al di sopra dei limiti d'esposizione professionale. Nel complesso, gli elementi raccolti indicano chiaramente che l'esposizione professionale alla polvere di cemento ha prodotto deficit nella funzione respiratoria. Comunque, le prove disponibili al momento sono insufficienti per stabilire con certezza la relazione dose-risposta per questi effetti.
- STOT – esposizione ripetuta - C'è un'indicazione di COPD. Gli effetti sono acuti e dovuti alle elevate esposizioni. Non sono stati osservati effetti cronici o effetti a bassa concentrazione. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.
- Pericolo in caso di aspirazione - Non applicabile poiché il cemento non è utilizzato come aerosol.



12 INFORMAZIONI ECOLOGICHE

- Utilizzare secondo le buone pratiche lavorative, evitando di disperdere il prodotto nell'ambiente.

12.1 TOSSICITÀ

Il calcestruzzo non è pericoloso per l'ambiente.

12.2 INFORMAZIONI SULLE SOSTANZE CONTENUTE

Clinker di cemento:

Sulla base degli studi riportati – test con il cemento Portland su *Daphnia magna* [Bibliografia (14)] e *Selenastrum coli* [Bibliografia (15)] - è presumibile uno scarso impatto nei confronti dell'ambiente acquatico. I valori LC50 e EC50 non possono essere determinati [Bibliografia (16)]. Non ci sono indicazioni di tossicità in fase sedimentaria [Bibliografia (17)].

L'aggiunta di grandi quantità di cemento all'acqua può, comunque, causare un aumento del pH



13 CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO

13.1 METODI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.

I rifiuti generati possono essere di varia tipologia e lo smaltimento deve essere effettuato nel rispetto della normativa vigente.

14 INFORMAZIONI SUL TRASPORTO

Il prodotto non è da considerarsi pericoloso ai sensi delle disposizioni vigenti in materia di trasporto di merci pericolose su strada (A.D.R.), su ferrovia (RID), via mare (IMDG Code) e via aerea (IATA).

14.1 NUMERO ONU

Non applicabile.

14.2 NOME DI SPEDIZIONE DELL'ONU

Non applicabile.

14.3 CLASSI DI PERICOLO CONNESSO AL TRASPORTO

Non applicabile.

14.4 GRUPPO D'IMBALLAGGIO

Non applicabile.

14.5 PERICOLI PER L'AMBIENTE

Non applicabile.

14.6 PRECAUZIONI SPECIALI PER GLI UTILIZZATORI

Non applicabile.

14.7 TRASPORTO DI RINFUSE SECONDO L'ALLEGATO II DI MARPOL 73/78 ED IL CODICE IBC

Non applicabile.



15 INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE

15.1 NORME E LEGISLAZIONE SU SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE SPECIFICHE PER LA MISCELA.

- Categoria Seveso - Nessuna.
- Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute secondo l'Allegato XVII Regolamento (CE) 1907/2006.
- Prodotto.- Punto. 3 Reg. 552/2009 s.m.i.
- Sostanze contenute. - Punto. 47 Clinker di cemento
- Sostanze in Candidate List (Art. 59 REACH). - Nessuna.
- Sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV REACH). - Nessuna.
- D.lgs. 81/2008 e s.m.i.

15.2 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA CHIMICA.

Non è stata elaborata una valutazione di sicurezza chimica per la miscela e le sostanze in essa contenute.



16 ALTRE INFORMAZIONI.

Testo delle indicazioni di pericolo (H) citate alle sezioni 2-3 della scheda:

Eye Dam. 1	Lesioni oculari gravi, categoria 1
Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, categoria 2
STOT SE 3	Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categoria 3
Skin Sens. 1	Sensibilizzazione cutanea, categoria 1
H318	Provoca gravi lesioni oculari
H315	Provoca irritazione cutanea
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea

Testo delle frasi di rischio (R) citate alle sezioni 2-3 della scheda :

R37/38	IRRITANTE PER LE VIE RESPIRATORIE E LA PELLE
R41	RISCHIO DI GRAVI LESIONI OCULARI.
R43	PUO PROVOCARE SENSIBILIZZAZIONE PER CONTATTO CON LA PELLE



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

La gestione degli Interferenti Endocrini

Una delle innovazioni più rilevanti è l'obbligo di dichiarare in modo esplicito le proprietà di interferenza con il sistema endocrino.

- **Sezione 2.3 (Altri pericoli):** È ora obbligatorio indicare se la sostanza o la miscela contiene interferenti endocrini in concentrazione pari o superiore allo 0,1%.
- **Sezioni 11 e 12:** Le informazioni tossicologiche (Sezione 11) ed ecotossicologiche (Sezione 12) sono state ampliate con sottoparagrafi specifici per descrivere dettagliatamente gli effetti nocivi che queste sostanze provocano, rispettivamente, sulla salute umana e sull'ambiente.
- **Integrazione con il Regolamento 2023/707:** Con l'introduzione delle nuove classi di pericolo (es. ED HH 1 e 2 per la salute umana, ED ENV 1 e 2 per l'ambiente), le SDS devono riportare le classificazioni aggiornate che riflettono questi nuovi e specifici profili di rischio.



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

Esplicitazione dei parametri tossicologici

La **Sezione 3** (Composizione/informazioni sugli ingredienti) è stata trasformata in un vero e proprio quadro tecnico-analitico. Non è più sufficiente indicare i componenti e le loro percentuali, ma i formulatori devono obbligatoriamente fornire dati numerici fondamentali per il calcolo del rischio delle miscele:

- **Limiti di Concentrazione Specifici (SCL):** Valori oltre i quali una determinata impurità o sostanza altera la classificazione della miscela globale.
- **Fattori Moltiplicatori (Fattori M):** Indici necessari per classificare le miscele contenenti sostanze altamente tossiche per l'ambiente acquatico, sia per l'esposizione acuta che cronica.
- **Stima della Tossicità Acuta (ATE):** Un valore numerico essenziale per calcolare l'esatta tossicità di una miscela partendo da quella dei suoi singoli ingredienti, garantendo una valutazione del rischio molto più millimetrica rispetto al passato



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

Acronimo	Significato	Impatto sulla Valutazione (RSPP/MoVaRisCh)
ATE	Stima della Tossicità Acuta (<i>Acute Toxicity Estimate</i>)	Valore (in mg/kg o mg/l) che quantifica la dose letale. Se l'ATE della sostanza è molto basso, anche una sua minima percentuale nella miscela ne provocherà la classificazione come Tossica (H301, H311, H331), innalzando istantaneamente l'Indice P a 7 o 8.5.
SCL	Limiti di Concentrazione Specifica	Sostituiscono i limiti di taglio generici (cut-off) del CLP. Se un acido ha un SCL per la corrosività dello 0,5%, la miscela diventerà corrosiva a quella precisa soglia, ignorando il limite standard del 1% o 10%.
Fattore M	Fattore Moltiplicatore (Ambiente)	Si applica alle sostanze altamente tossiche per l'ambiente acquatico. Un Fattore M pari a 10 o 100 moltiplica il "peso" della sostanza nel calcolo del rischio ambientale, vitale per la gestione degli sversamenti e le procedure d'emergenza.



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

Nuove classi di pericolo ambientale e persistenza (PBT, vPvB, PMT, vPvM)

- **PBT e vPvB:** Sostanze Persistenti, Bioaccumulabili e Tossiche, e quelle molto Persistenti e molto Bioaccumulabili.
- **PMT e vPvM:** Sostanze Persistenti, Mobili e Tossiche, e quelle molto Persistenti e molto Mobili (che rappresentano una gravissima minaccia per le falde acquifere e le risorse idriche potabili).

La classificazione sotto queste nuove voci obbliga il produttore a definire misure di contenimento, smaltimento (Sezione 13) e controllo dell'esposizione (Sezione 8) molto più stringenti.



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

Inserimento dell'Identificatore Unico di Formula (UFI)

Per migliorare la tempestività e l'efficacia degli interventi di emergenza da parte dei Centri Antiveleni, è stato reso obbligatorio l'uso dell'UFI (Unique Formula Identifier). Sebbene la collocazione principale dell'UFI sia l'etichetta del prodotto, il Regolamento 2020/878 stabilisce che, in casi specifici—come per i prodotti non imballati o per alcune miscele destinate esclusivamente all'uso industriale—il codice UFI a 16 caratteri debba essere riportato obbligatoriamente nella **Sezione 1.1** della Scheda di Dati di Sicurezza.



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

Nanomateriali e tracciamento delle nanoparticelle

Data la crescente diffusione delle nanotecnologie e i potenziali rischi legati all'inalazione e alla traslocazione sistemica delle nanoparticelle, le nuove norme impongono una tracciabilità rigorosa:

Se un prodotto è un nanomateriale, o contiene nanomateriali, ciò deve essere inequivocabilmente dichiarato nella **Sezione 1**. Nella **Sezione 3** devono essere specificate le caratteristiche delle particelle, tra cui **dimensione, forma e area superficiale specifica**.

Tali parametri tecnici sono essenziali affinché il valutatore del rischio possa prescrivere i DPI per le vie respiratorie realmente idonei, poiché i filtri tradizionali per polveri (es. filtri P1 o P2) potrebbero risultare inefficaci.



SDS - Regolamento (UE) 2020/878

Sezione 9 (Proprietà fisiche e chimiche)

La Sezione 9 è stata strutturalmente riorganizzata per allinearsi al GHS (Globally Harmonized System) a livello internazionale.

È stata abbandonata la precedente forma a testo libero a favore di un elenco tassativo e vincolante di parametri fisici.

Sono stati introdotti nuovi campi obbligatori per i solidi, come le **caratteristiche delle particelle** (legato anche ai nanomateriali).

Per parametri critici come il punto di infiammabilità, la temperatura di ebollizione, l'esplosività o i limiti di infiammabilità, se un dato non è applicabile o non è disponibile, il redattore non può più lasciare il campo in bianco ma deve fornire **una giustificazione scientifica** e metodologica dettagliata della mancanza del dato.



VDR





VDR

Qualunque strumento operativo o processo venga utilizzato per effettuare la valutazione del rischio agenti chimici pericolosi (misure, stime, algoritmi) dovrà tenere conto di tutti i **requisiti minimi** della VRC previsti dall'art.223 del Dlgs 81/08





VDR

Proposta di algoritmi:

- MoVaRisCh - *AUSL MODENA* Al.Pi.Ris.Ch. - *REGIONE PIEMONTE*
- Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici e ad agenti cancerogeni e mutageni” - ISPRA
- A.R.Chi.Me.D.E.
- *altri...*

Blumatica Chimico - Software per la valutazione del Rischio Chimico - Rel. 3.0 - [Sostanze]

Azienda corrente: BLUMATICA SRL

Menu principale:

- Agenti Chimici
- Sostanze
- Preparati

SOSTANZE

NumeroIndice	Nome	Numero Cas	PPT
015-181-00-1	Iosfina	7803-51-2	3C
016-001-00-4	solfuro di idrogeno; idrogeno solforato	7783-06-4	3C
603-029-00-2	2,2'-dicloroetilene	1111-44-4	3C
615-001-00-7	isocianato di metile	624-93-9	3C
602-015-00-3	1,1,2,2-tetracloroetano C=7%	79-34-5	3C
603-028-00-7	2-cloroetano	107-07-3	3C
602-016-00-9	1,1,2,2-tetracloroetano C=20%	79-27-6	3C
602-023-00-7	vinile cloruro; cloroetilene	75-01-4	2C
608-003-00-4	acrilonitrile	107-13-1	2B
602-036-00-8	2-cloro-1,3-butadiene; cloroprene	126-99-8	2B
612-035-00-4	o-anisidina	90-04-0	2B
612-061-00-1	4,4'-diaminodifenilmetano	101-77-9	2B
616-052-00-8	formalde	75-12-7	2B
609-065-00-5	2-nitrotoluene	98-72-2	2B
612-023-00-9	fenidrazina	100-63-0	2B
016-021-00-3	metanolo; metilmercaptano	74-93-1	27
009-015-00-7	difluoruro di zolfo	2699-79-8	27
013-000-00-0	...	...	...

Numero Record: 6368

Blumatica S.r.l. MA NUM BS



VDR

- **Analisi dei dati** presenti nelle SDS e dei dati di letteratura
- **Identificazione** delle sostanze, delle loro proprietà pericolose e dei valori limite di esposizione
- **Modalità di utilizzo** delle sostanze e quantitativi (tenendo conto che una sostanza può essere contenuta in più prodotti utilizzati nella stessa fase lavorativa o provenire da prodotti utilizzati nelle vicinanze)
- Definizione dei **tempi di utilizzo**
- **Misure adottate** per ridurre la diffusione e l'assorbimento delle sostanze pericolose
- Valutazione del livello di rischio per la **SALUTE** e per la **SICUREZZA** per ogni sostanza o prodotto, anche con l'ausilio di modelli matematici gestiti da software



-D.Lgs. 135/2024 (Recepimento Direttiva UE 2022/431-CMR):

-Regolamento (UE) 2020/878- SDS:

-Regolamento Delegato (UE) 2023/707-nuove classi di pericolo CLP:

integra le indicazioni supplementari EUH380 (interferenza endocrina per la salute umana, Categoria 1) ed EUH381 (sospetta interferenza endocrina per la salute umana, Categoria 2), assegnando loro pesi di pericolo specifici





Esclusione di EUH211 ed EUH212 per il Biossido di Titanio: Le frasi supplementari "Attenzione! In caso di vaporizzazione possono formarsi goccioline respirabili pericolose" (EUH211) e "Attenzione! In caso di utilizzo possono formarsi polveri respirabili pericolose" (EUH212) non concorrono più al calcolo del punteggio di pericolosità. Tale modifica impedisce che miscele liquide o paste contenenti biossido di titanio ricevano attribuzioni di pericolo ingiustificatamente severe in assenza di effettivo rilascio di frazioni inalabili.



VDR –MoVaRisCh 2026

Parametri di Esposizione Inalatoria (E_{in}) e Cutanea (E_{cut})

Quantità e Frequenza: Sono state eliminate le forchette quantitative eccessivamente ampie; la stima delle quantità effettivamente esposte a contatto con l'atmosfera lavorativa deve essere calcolata sul ciclo operativo reale e non sul mero stoccaggio.

Efficacia dei Sistemi di Ventilazione e Aspirazione: L'attribuzione del coefficiente di abbattimento per l'aspirazione localizzata (cappe, bracci aspiranti, cabine) non può più basarsi sulla semplice presenza dell'impianto. È richiesto il calcolo della velocità di cattura conformemente alle norme di buona tecnica, pena il declassamento del fattore protettivo a ventilazione generale o ambiente non confinato.

Attività Generatrici: L'algoritmo consolida la variante di calcolo specifica per i processi in cui l'agente chimico non è un prodotto di partenza, bensì un contaminante generato dalla lavorazione (es. fumi di saldatura, polveri di levigatura, nebbie d'olio), richiedendo la stima basata su parametri di emissione standardizzati.



Il rischio R per le valutazioni del rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è il prodotto:

P Indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di un preparato (identificato con le frasi di pericolo H)

E Livello di esposizione (cutanea e/o inalatoria) dei soggetti nella specifica attività lavorativa.



VDR -MoVaRisCh

Relazione per il calcolo del rischio

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

Poiché Ring è trascurabile



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

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

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



Identificazione dell'indice di Pericolosità P

Ad ogni Frase di rischio 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.



Y

Per gli agenti cancerogeni e/o mutageni, quando si parla di valutazione del rischio in realtà ci si riferisce ad una **valutazione dell'esposizione**.



VDR -MoVaRisCh

Come si valuta la Pericolosità P

- 1° La determinazione dello score di pericolo è effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche di pericolosità degli agenti chimici (**Frase H**), sia alle vie d'esposizione più rilevanti:

VIA INALATORIA > VIA CUTANEA > VIA INGESTIVA

- 2° dai criteri di classificazione gli effetti a lungo termine (es. Tossici per il ciclo riproduttivo), allergenici subacuti o cronici (es. Sensibilizzanti) sono più importanti rispetto agli effetti acuti.

EFFETTI A LUNGO TERMINE > EFFETTI ACUTI

- 3° Considerando invece solo gli effetti acuti:

MOLTO TOSSICO > TOSSICO > NOCIVO



VDR -MoVaRisCh

Codici H	testo	Score
H332	Nocivo se inalato	4,50
H312	Nocivo a contatto con la pelle	3,00
H302	Nocivo se ingerito	2,00
H331	Tossico se inalato	6,00
H371	Può provocare danni agli organi	8,00
EUH071	Corrosivo per le vie respiratorie	6,50
	Sostanza non classificabile come pericolosa, ma alla quale è stato assegnato un valore limite d'esposizione professionale	2,25
	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta un'elevata emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via inalatoria con score > a 6.50	5,00
	Sostanze e miscele non classificate pericolose il cui impiego e tecnologia comporta una bassa emissione di almeno un agente chimico pericoloso per via cutanea e/o per ingestione appartenente ad una qualsiasi categoria di pericolo	1,25
	Sostanze e miscele non classificate pericolose e non contenenti nessuna sostanza pericolosa	1,00

3.00



VDR -MoVaRisCh

Determinazione dell'indice di esposizione Einal

L'indice di esposizione per via inalatoria (Einal) viene determinato attraverso il prodotto

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

I Intensità dell'esposizione

d Distanza del lavoratore dalla sorgente di intensità I



Indice di esposizione E_{inal}

Determinazione del Sub-indice I (intensità di esposizione)

Comporta l'uso delle seguenti 5 variabili:

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



VDR -MoVaRisCh

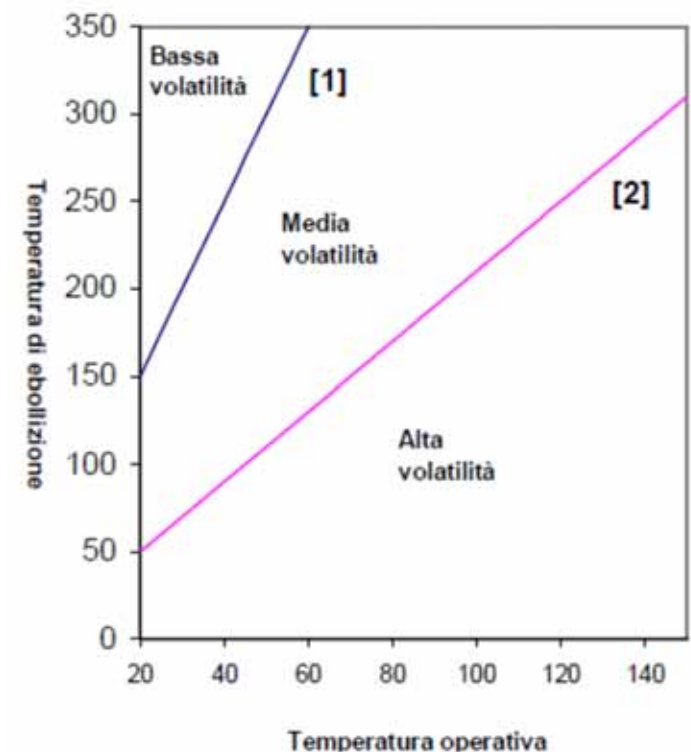
1. Proprietà chimico-fisiche

4 Livelli in ordine crescente di disponibilità in aria, in funzione della volatilità del liquido e della granulometria delle polveri:

- ❖ Stato solido/nebbie
- ❖ Liquidi a bassa volatilità
- ❖ Liquidi ad alta e media volatilità o polveri fini
- ❖ Stato gassoso

2. Quantità in uso

- ❖ < 0,1 Kg
- ❖ 0,1 – 1 Kg
- ❖ 1 – 10 Kg
- ❖ 10 – 100 Kg
- ❖ > 100 Kg





Valori dell'indicatore di Disponibilità (D)

Valori dell'indicatore di Disponibilità (D)		
Bassa	D	= 1
Medio/Bassa	D	= 2
Medio/Alta	D	= 3
Alta	D	= 4



VDR - MoVaRisCh

	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	



4. Tipologia di controllo

- ❖ Contenimento completo: ciclo chiuso, esposizione trascurabile.
- ❖ Ventilazione – aspirazione locale: rimozione del contaminante alla sorgente, impedendone la dispersione.
- ❖ Segregazione - separazione: adozione di metodi e comportamenti adeguati.
- ❖ Diluizione - ventilazione: naturale o meccanica, richiede monitoraggio continuativo.
- ❖ Manipolazione diretta: lavoratore opera con DPI a diretto contatto con il materiale pericoloso. Esposizioni possono essere elevate.



VDR - MoVaRisCh

	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

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



VDR -MoVaRisCh

5. Tempo di esposizione

- ❖ Inferiore a 15 minuti.
- ❖ Tra 15 minuti e 2 ore.
- ❖ Tra 2 ore e 4 ore.
- ❖ Tra 4 ore e 6 ore.
- ❖ Più di 6 ore.

Il tempo di esposizione si identifica a livello giornaliero, indipendentemente dalla frequenza d'uso.

Se la lavorazione comporta **l'uso di più agenti chimici**, si considera il **tempo complessivo** che espone a tutti gli agenti chimici pericolosi.



VDR - MoVaRisCh

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



VDR -MoVaRisCh

Determinazione del Sub-indice d (distanza degli esposti dalla sorgente)

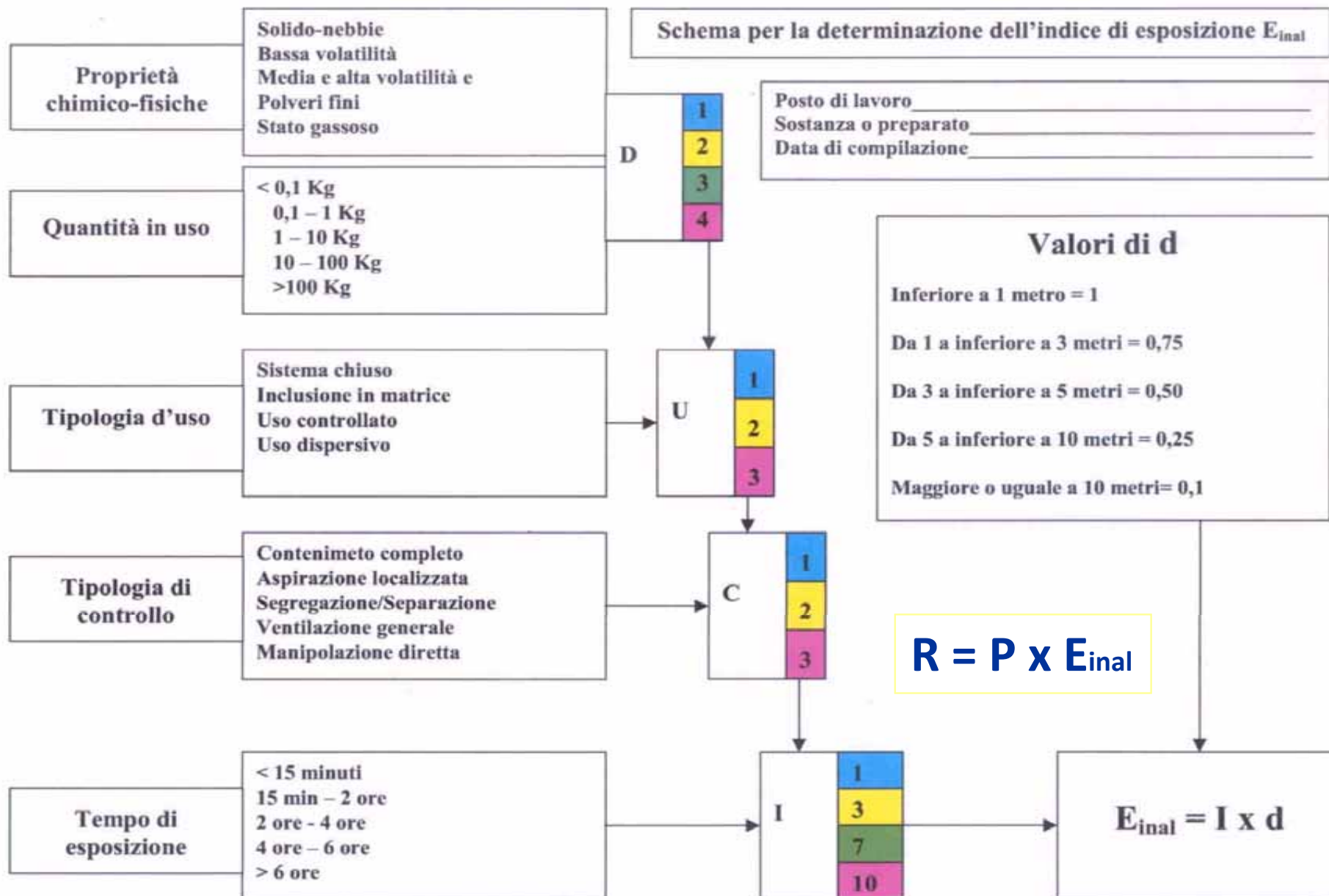
Tiene conto della distanza fra una sorgente di intensità I e il/i lavoratore/i esposto/i:

se sono prossimi alla sorgente (< 1 metro) il sub-indice I **resta invariato**

Distanza	d
Inferiore ad 1 m	1
Da 1 m a 3 m	0,75
Da 3 m a 5 m	0,50
Da 5 m a 10 m	0,25
Maggiore o uguale a 10 m	0,10



VDR - MoVaRisCh





Determinazione dell'indice di esposizione cutanea E_{cute}

1. Tipologia d'uso

2. Livelli di contatto cutaneo

- ❖ Nessun contatto.
- ❖ Contatto accidentale (non più di 1 volta/giorno).
- ❖ Contatto discontinuo (da 2 a 10 contatti/giorno).
- ❖ Contatto esteso (più di 10 contatti/giorno).



VDR -MoVaRisCh

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

	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	$E_{\text{cute}} = 1$
Medio	$E_{\text{cute}} = 3$
Alto	$E_{\text{cute}} = 7$
Molto Alto	$E_{\text{cute}} = 10$



Agenti chimici pericolosi derivanti da attività lavorative

Per l'attribuzione del valore di **Einal** occorre utilizzare un sistema di matrici modificato:

- nella **matrice 1/bis** si utilizzano **le quantità in uso, giornaliera e complessiva**, del **materiale di partenza** dal quale si possono sviluppare gli agenti chimici pericolosi, per esempio: Kg di materiale utilizzato per la saldatura (**elettrodo**, filo continuo od altro), materiale in uso in cui avvenga una degradazione termica; l'altra variabile che si utilizza nella matrice «tipologia di controllo» con l'esclusione della “**manipolazione diretta**”.
- Nella **matrice 2/bis** viene utilizzato il valore dell'indice ricavato dalla matrice 1/bis e il tempo di esposizione, ricavando il valore del sub-indice di intensità I da moltiplicare per la distanza d



VDR -MoVaRisCh

Agenti chimici pericolosi derivanti da attività lavorative

Matrice 1/bis

Quantità in uso	Tipologia di controllo			
	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/ Separazione	Ventilazione generale
< 10 Kg	Basso	Basso	Basso	Medio
10-100 Kg	Basso	Medio	Medio	Alto
> 100 Kg	Basso	Medio	Alto	Alto

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



Matrice 2/bis

VDR -MoVaRisCh

Agenti chimici pericolosi derivanti da attività lavorative

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



VDR - MoVaRisCh

RISCHIO IRRILEVANTE

Valori di Rischio (R)	Classificazione
$0,1 \leq R < 15$	Rischio <u>irrilevante per la salute</u> <i>ZONA VERDE</i> Consultare comunque il medico competente
$15 \leq R < 21$	Intervallo di incertezza. <i>ZONA ARANCIO</i> 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>



VDR -MoVaRisCh

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.



Quando una sostanza o una miscela presentano **più frasi H** per l'individuazione del punteggio **P** deve essere utilizzato il valore **più elevato** fra quelli identificati.

Nel caso di un lavoratore che effettua verniciatura e utilizza **più prodotti vernicianti** (Miscele), per **ognuno di essi** deve essere applicato il modello di calcolo individuando quantità utilizzate e tempi di esposizione relativi.

La classificazione del rischio per il lavoratore avverrà mediante il confronto del rischio R risultato più alto, con il criterio proposto da questo modello, se questo supera la soglia del rischio irrilevante per la salute.

Qualora la valutazione dell'esposizione ad ogni agente chimico risultasse **irrilevante per la salute**, il rischio R per ogni lavoratore esposto ai singoli agenti chimici pericolosi è comunque valutato in base al rischio che comporta **la combinazione** di tutti gli agenti chimici, cioè individuando l'agente chimico più pericoloso (**con P più elevata**) e considerare il **tempo complessivo** di esposizione ad agenti chimici pericolosi nella giornata a rischio più elevato..



VDR –MoVaRisCh

ATTENZIONE!!!!

Il sub-indice d consente di valutare le esposizioni anche per lavoratori che pur **non essendo direttamente a contatto** con la sostanza o miscela permangono nello stesso ambiente di lavoro e possono risultare potenzialmente esposti. In ogni caso **oltre i 10 metri** di distanza il valore di d uguale a 0,1 classifica il lavoratore nel **rischio irrilevante per la salute** ($R_{\max} = 100 \times 0,1 = 10$).

Qualora il lavoratore svolga la sua attività alla distanza d da una sorgente, in cui vengono utilizzati agenti chimici pericolosi, e che a sua volta, utilizzi una sostanza o miscela pericolosa, nella valutazione del rischio attinente quel lavoratore si dovrà tenere conto, in **termini additivi**, del rischio (R) derivante da **entrambe le sorgenti**. In altri termini, per il lavoratore sottoposto durante la propria attività lavorativa all'influenza di una esposizione diretta e di **un'esposizione indebita** ad una distanza d si dovrà, nella valutazione del rischio, **sommare** i due risultati R ottenuti.



Codici H	testo	Score
H312	Nocivo a contatto con la pelle	3,00
H302	Nocivo se ingerito	2,00
H301	Tossico se ingerito	2,25

Codici H	testo	Score
H330 cat.1	Letale se inalato	8,50
H334 cat.1A	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato	9,00
H334 cat.1B	Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato	8,00





VDR – Esempio

Gruppo omogeneo: OPERATORI GENERICI

Esposizione alla sostanza: CALCE IDRATA - FASSA BORTOLO

Valutazione del rischio per la salute utilizzando i punteggi assegnati alle frasi H

Tipologia d'uso:	uso controllato e non dispersivo
Tipologia di controllo:	diluizione - ventilazione
Tempo d'esposizione:	inferiore a 15 minuti
Distanza d'uso:	da 1 m e inferiore a 3 m
Tipologia d'esposizione cutanea:	contatto accidentale
Quantità giornaliera usata:	10 Kg



VDR – Esempio

Esito della valutazione del rischio chimico	
Classificazione del rischio salute:	IRRILEVANTE
Informazioni:	Intervallo di incertezza. E' necessario, prima della classificazione in rischio basso, rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi e rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate
Livello del rischio chimico residuo dopo l'adozione delle misure specifiche	
Misure specifiche adottate per la gestione del rischio chimico residuo:	<ul style="list-style-type: none">• Vengono usati DPI respiratori• Vengono usati guanti• La lavorazione avviene a temperature inferiori a quella di ebollizione
Classificazione del rischio residuo per la salute:	Il rischio residuo è sotto controllo



Rischio Chimico in Cantiere

Compiti del CSP/CSE

Articolo 100 - Piano di sicurezza e di coordinamento

1) Il piano è costituito da una **relazione tecnica** e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, **ivi compresi i rischi particolari di cui all'ALLEGATO XI**,

Allegato XI

Elenco dei lavori comportanti rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori di cui all'articolo 100, comma 1

2. Lavori che espongono i lavoratori a **sostanze chimiche o biologiche** che presentano **rischi particolari** per la sicurezza e la salute dei lavoratori oppure comportano un'esigenza legale di sorveglianza sanitaria.



Rischio Chimico in Cantiere

Compiti del CSP/CSE

Allegato XV

CONTENUTI MINIMI DEI PIANI DI SICUREZZA

2.2.3. In riferimento alle lavorazioni, il coordinatore per la progettazione suddivide le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi 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:*

- a) ...;
- b) ...;
- m) al rischio dall'uso di sostanze chimiche.



Rischio Chimico in Cantiere

Compiti del CSP/CSE

Allegato XV.1.

Elenco indicativo e non esauriente degli elementi essenziali utili alla definizione dei contenuti del PSC

4) I mezzi e servizi di protezione collettiva comprendono: segnaletica di sicurezza; avvisatori acustici; **attrezzature per primo soccorso**; illuminazione di emergenza; mezzi estinguenti; **servizi di gestione delle emergenze**.

Allegato XV.2.

Elenco indicativo e non esauriente degli elementi essenziali ai fini dell'analisi dei rischi connessi all'area di cantiere, di cui al punto 2.2.1.

1. Falde..rumore;..polveri; fibre; fumi; vapori; gas; odori o altri inquinanti aerodispersi; ...



Rischio Chimico in Cantiere

Allegato XV

3. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

3.2.1. Il POS é redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 17 del presente decreto, e successive modificazioni, in riferimento al singolo cantiere interessato; esso contiene almeno i seguenti elementi:

a)...

b)...

.....

e) **l'elenco** delle sostanze e miscele pericolose utilizzate nel cantiere con le relative **schede di sicurezza**;

Agenti chimici pericolosi in edilizia



Adesivi: adesivi per pavimenti, adesivi per pareti e soffitti

Additivi per calcestruzzi e malte cementizie: acceleranti, aeranti, plasticizzanti, ritardanti

Detergenti per murature: antialghe, antimuffa, svernicianti, detergenti per prodotti grassi (catrami, asfalto, ecc.)

Intonaci: a base di resine, a base di silicati

Isolanti a base di schiume e Solventi

Trattamenti protettivi e decorativi delle murature: prodotti e membrane impermeabilizzanti, prodotti antimuffa.

Trattamenti protettivi e decorativi dei metalli: Primer, pitture antiruggine, mani di fondo

Trattamenti protettivi e decorativi del legno: mani di finitura e mani di fondo, prodotti svernicianti primer, vernici per interni ed esterni

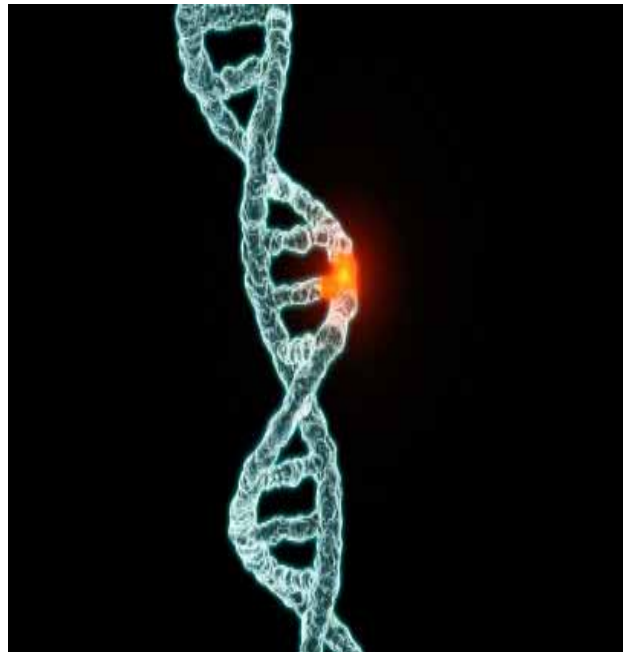
Trattamenti di finitura per pavimenti: Membrane impermeabilizzanti, vernici a finire, induritori, spiananti, turapori e trattamenti antipolvere

Trattamenti delle cassature: pitture per casseforme, disarmanti, ritardanti superficiali





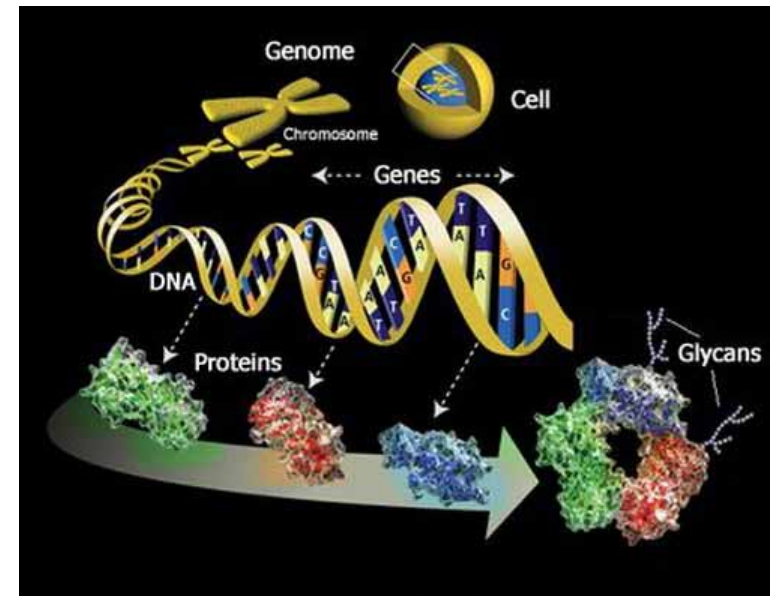
Il rischio da agenti cancerogeni e mutageni





Cancro

Riproduzione incontrollata di alcune cellule dell'organismo, che smettono di rispondere ai meccanismi fisiologici di controllo cellulare a seguito di danni al loro patrimonio genetico.



Le cellule cancerogene evitano l'apoptosi e continuano a riprodursi in maniera irregolare.



Cancerogenesi e mutagenesi

Mutagenesi si riferisce all'induzione di *cambiamenti permanenti nella struttura del materiale genetico* di cellule o organismi.

Questi cambiamenti possono avvenire: a livello genico, cromosomico o genomico;

Cancerogenesi è un termine più ampio con cui si comprendono anche *effetti diversi sul materiale genetico*, quali: danni al DNA come rotture a singola o doppia elica, sintesi non programmata del DNA, scambi tra cromatidi fratelli, etc.

cancerogeni genotossici

direttamente

cancerogeni epigenetici

indirettamente



Meccanismi di cancerogenicità

Genotossici	Epigenetici
IPA	Grassi alimentari
Nitrosammine	Fumo di sigaretta
Naftilammine	Idrocarburi alogenati
Arsenico	Benzene
Uretano	Alcuni pesticidi
Catrame	
Nichel	
Cadmio	



Classificazione di una sostanza

Categoria 1A	Sostanze di cui sono noti effetti cancerogeni per l'uomo
Categoria 1B	Sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo
Categoria 2	Sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo

Categoria 1A	Sostanze di cui è accertata la capacità di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane
Categoria 1B	Sostanze da considerare capaci di causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane
Categoria 2	Sostanze che destano preoccupazione per il fatto che potrebbero causare mutazioni ereditarie nelle cellule germinali umane



Classificazione di una sostanza

Categoria	Simbolo/ Pittogramma	Avvertenza	Indicazione di pericolo (H)
1A	 Carc. 1A	Pericolo!	H350: Può provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) oppure H 350i: Può provocare il cancro se inalato
1B	 Carc. 1B	Pericolo!	H350: Può provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo) oppure H 350i: Può provocare il cancro se inalato
2	 Carc. 2	Attenzione!	H351: Sospettato di provocare il cancro (indicare la via di esposizione se è accertato che nessun'altra via di esposizione comporta il medesimo pericolo)



Classificazione di una miscela

Classificazione sostanze	Limiti di concentrazione	Classificazione miscela
Cancerogene/Mutagene Categoria 1A o 1B	$\geq 0,1\%$	Cancerogena/Mutagena Categoria 1A o 1B
Cancerogene/Mutagene Categoria 2	$\geq 1\%$	Cancerogena/Mutagena Categoria 2



Categorie cancerogeni

IARC

Gr1: cancerogeno accertato per l'uomo.

Gr2-A: probabile cancerogeno per l'uomo.

Gr2-B: possibile cancerogeno per l'uomo.

Gr3: non classificati per cancerogenicità sull'uomo.

.

EPA

GrA: cancerogeno accertato per l'uomo.

GrB-1: probabile cancerogeno per l'uomo.

GrB-2: possibile cancerogeno per l'uomo.

GrC: sospetto cancerogeno per l'uomo.

GrD: non classificabile come cancerogeno.

GrE: nessuna evidenza di cancerogenicità nell'uomo.

ACGIH

A1: cancerogeno riconosciuto per l'uomo.

A2: cancerogeno sospetto per l'uomo.

A3: cancerogeno per l'animale.

A4: non classificabile come cancerogeno per l'uomo.

A5: non sospetto come cancerogeno per l'uomo.



Valori limiti di soglia

- Per gli agenti **cancerogeni genotossici** la comunità scientifica non ammette l'esistenza di una dose al di sotto della quale si può essere certi che un'esposizione anche minima non provochi un danno al DNA.
- Per gli altri agenti **cancerogeni epigenetici** o promotori (es. benzo(a)pirene) viene invece accettata in via teorica l'esistenza di un valore limite, perché la fase di promozione necessita di esposizioni ripetute oltre una certa soglia di concentrazione.



Limiti di Esposizione Cancerogeni

ALLEGATO XLIII

Allegato modificato dall'art. 21 del D.Lgs. 4 settembre 2024, n. 135 recante **“Attuazione della direttiva (UE) 2022/431** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2022, che modifica la direttiva 2004/37/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro” (G.U. n. 226 del 26/09/2024 - in vigore dal 11/10/2024);



Limiti di Esposizione Cancerogeni

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



Limiti di Esposizione Cancerogeni

NOME DELL'AGENTE CHIMICO	N. CE ⁽¹⁾	CAS ⁽²⁾	VALORE LIMITE						Osservazioni	Misure transitorie
			8 ore ⁽³⁾			Breve termine ⁽⁴⁾				
			mg/m ³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾	mg/m ³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾		
Benzene	200-753-7	71-43-2	0,66	0,2	—	—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	Valore limite 0,5 ppm (1,65 mg/m ³) dal 5 aprile 2024 fino al 5 aprile 2026.
Cloruro di vinile monomero	200-831-0	75-01-4	2,6	1	—	—	—		—	
Ossido di etilene	200-849-9	75-21-8	1,8	1	—	—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
1,2-Epossipropano	200-879-2	75-56-9	2,4	1	—	—	—		—	
Tricloroetilene	201-167-4	79-01-6	54,7	10	—	164,1	30	—	Cute ⁽¹⁰⁾	
Acrilammide	201-173-7	79-06-1	0,1	—	—	—	—	—	Cute ⁽¹⁰⁾	
2-Nitropropano	201-209-1	79-46-9	18	5	—	—	—		—	
o-Toluidina	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1		—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
4,4'-Metilendianilina	202-974-4	101-77-9	0,08	—		—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
Epicloridrina	203-439-8	106-89-8	1,9	—		—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
Etilene dibromuro	203-444-5	106-93-4	0,8	0,1		—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
1,3-Butadiene	203-450-8	106-99-0	2,2	1		—	—		—	
Etilene dicloruro	203-458-1	107-06-2	8,2	2		—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
Idrazina	206-114-9	302-01-2	0,013	0,01		—	—		Cute ⁽¹⁰⁾	
Bromoetilene	209-800-6	593-60-2	4,4	1		—	—		—	



Limiti di Esposizione Cancerogeni

NOME DELL'AGENTE CHIMICO	N. CE ⁽¹⁾	CAS ⁽²⁾	VALORE LIMITE						Osservazioni	Misure transitorie
			8 ore ⁽³⁾			Breve termine ⁽⁴⁾				
			mg/m ³ ₍₅₎	ppm ₍₆₎	f/ml ₍₇₎	mg/m ³ ₍₅₎	ppm ₍₆₎	f/ml ₍₇₎		
Cadmio e suoi composti inorganici			0,001 ⁽¹²⁾	---		---	---			Valore limite 0,004 mg/m3 ⁽¹³⁾ fino all'11 luglio 2027.
Berillio e composti inorganici del berillio			0,0002 ⁽¹²⁾	---		---	---		sensibilizzazione cutanea e delle vie respiratorie ⁽¹⁴⁾	Valore limite 0,0006 mg/m³ fino all'11 luglio 2026.
Formaldeide	200-001-8	50-00-0	0,37	0,3		0,74	0,6		sensibilizzazione cutanea ⁽¹⁵⁾	
4,4'Metilene-bis (2cloroanilina)	202-918-9	101-14-4	0,01	---		---	---		Cute ⁽¹⁰⁾	
Emissioni di gas di scarico dei motori diesel			0,05 ⁽¹¹⁾							Per le attività minerarie sotterranee e la costruzione di gallerie, il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2026. 2025.
Fibre ceramiche refrattarie definite	—	—	—	—	0,3	—	—		—	



L'Abbattimento dei Valori Limite di Esposizione (VLEP) e Biologici (VLB)

- **Benzene:** A partire da aprile 2026, il valore limite è stato drasticamente ridotto a 0,2 ppm (0,66 mg/m³), segnando la fine del regime transitorio (che prevedeva 0,5 ppm). Questa riduzione impatta massicciamente le raffinerie, il settore petrolchimico e la bonifica di siti contaminati.
- **Piombo e suoi composti:** In applicazione della Direttiva (UE) 2024/869, i limiti sono stati abbattuti per proteggere i lavoratori dai danni neurologici e riproduttivi. Il limite di esposizione professionale scende a 0,03 mg/m³. Il valore limite biologico (VLB) viene fissato a 15 µg di piombo per 100 ml di sangue. Per le lavoratrici in età fertile, si impone che il livello di piombo nel sangue non superi i valori di riferimento della popolazione generale, imponendo un monitoraggio biologico strettissimo.
- **Polvere di silice cristallina respirabile e formaldeide:** I limiti e i metodi di campionamento sono stati standardizzati con obbligo di ricorso a metodiche analitiche in grado di rilevare concentrazioni infinitesimali, rendendo obsolete le strumentazioni di vecchia generazione.



L'Abbattimento dei Valori Limite di Esposizione (VLEP) e Biologici (VLB)

Carbonio Elementare (EC - Elemental Carbon) il marker univoco per misurare l'esposizione alla frazione particellare dei **fumi diesel**.

Il Valore Limite di Esposizione Professionale (VLEP) è stato fissato a **0,05 mg/m³ (50 µg/m³)**, misurato come carbonio elementare su un periodo di riferimento di 8 ore.

La scadenza del 2026: Fino a febbraio 2026, la normativa concedeva una deroga temporanea per l'applicazione di questo limite ai settori della costruzione di gallerie e delle attività minerarie in sotterraneo. A partire dal **21 febbraio 2026**, il limite di 0,05 mg/m³ è divenuto perentorio e inderogabile per la totalità dei settori lavorativi, senza alcuna eccezione.



REPROTOSSICI

ATTUAZIONE DIRETTIVA
CANCEROGENI, MUTAGENI E
TOSSICI PER LA RIPRODUZIONE

Con il **D.Lgs. 135/2024** è stata recepita la **direttiva europea 2022/431**.

Il decreto ha esteso la disciplina sulla protezione dei lavoratori dagli agenti cancerogeni e mutageni alle sostanze **tossiche per la riproduzione**, comunemente definite reprotossiche.

L'Unione europea ha individuato circa **300 sostanze** appartenenti a questa famiglia, distinguendole in:

- **categoria 1A**, per le sostanze note per provocare effetti negativi sulla salute riproduttiva dell'essere umano;
- **categoria 1B**, per le sostanze presumibilmente tossiche sulla base di solide evidenze sperimentali.

Gli effetti possono riguardare la fertilità maschile e femminile, lo sviluppo embrionale e fetale e, più in generale, la capacità riproduttiva.

Contrassegnate dalle frasi di pericolo H360, incluse le sue declinazioni (es. H360F, H360D, H360FD)



Tossicità riproduttiva: categorie di pericolo nella Direttiva 2022/431



Tabella 1

**Elenco indicativo di sostanze reprotossiche e di ambienti di lavoro
potenzialmente coinvolti nella loro esposizione**

Agente chimico	Evidenze/effetti	Ambienti di lavoro
Composti del piombo	Alterazione della qualità del liquido seminale	Petrolchimici, piattaforme petrolifere, fabbricazione di lamine, tubi, munizioni, industria della gomma (additivi a base di piombo) e molto altro
Solventi organici	Riduzione della numerosità degli spermatozoi (2-etossietanolo, etilenglicol-metiletere); alterazioni della qualità del liquido seminale (2-metossietanolo, metanolo, stirene, xilene). Alterazione del ciclo mestruale (benzene e omologhi, tricloroetilene, formaldeide)	Numerosissimi e diversi ambienti di lavoro industriali e non industriali
Glicoleteri (i composti a catena più corta sono i più tossici)	Rischi maggiori di aborti spontanei, infertilità e cicli mestruali prolungati. Ridotta qualità del liquido seminale	Produzione di inchiostri e vernici, agenti pulenti, industria dei semiconduttori, cantieristica navale
n-metilpirrolidone	Ridotta fertilità maschile e femminile (<i>in vivo</i>)	Solvente utilizzato in molti contesti produttivi: plastica, rivestimenti, elettronica, adesivi, pigmenti e vernici, agenti chimici per l'agricoltura



Bivio Tossicologico



La disciplina distingue tra sostanze reprotossiche:

- **prive di soglia**, per le quali non può essere individuato un livello di esposizione completamente sicuro;
- **con valore soglia**, per le quali è possibile individuare una concentrazione al di sotto della quale il rischio risulta adeguatamente controllato.



Bivio Tossicologico



Reprotossici con valore soglia: Sono sostanze per le quali la letteratura scientifica e le agenzie europee (ECHA, SCOEL) hanno individuato un livello di esposizione al di sotto del quale non si verificano effetti avversi (spesso derivato dal parametro DNEL - Derived No-Effect Level). In questo caso, il datore di lavoro deve dimostrare strumentalmente che la concentrazione dell'agente è mantenuta costantemente e rigorosamente al di sotto di tale soglia.

Reprotossici senza soglia: Per queste sostanze non è possibile stabilire un livello di esposizione sicuro (spesso perché presentano meccanismi di interferenza endocrina complessi o danni diretti al DNA germinale). In questa casistica si applica il principio di minimizzazione estrema (ALARA): l'esposizione deve essere ridotta al livello più basso tecnicamente e ragionevolmente ottenibile, indipendentemente dai limiti normativi.



Metodologia di Valutazione e Inadeguatezza degli Algoritmi



Nella sfera dei reprotossici di categoria 1A e 1B, il ricorso a modelli matematici semplificati (come MoVaRisCh) perde la sua valenza di **"prova definitiva"** per l'assenza di rischio.

Obbligo di Campionamento: La valutazione dell'esposizione deve basarsi su campagne di monitoraggio ambientale rigorose, condotte secondo le norme UNI EN 689. Il campionamento deve coprire tutte le varianti del ciclo produttivo per escludere picchi di esposizione imprevisti.

Rischio Dermico: Per molte sostanze reprotossiche (es. N-metil-2-pirrolidone - NMP, usato come solvente), l'assorbimento cutaneo è la via di ingresso principale. La valutazione tecnico-normativa richiede test specifici di permeazione dei guanti e calcoli basati sul modello ECETOC TRA per validare l'efficacia dei Dispositivi di Protezione Individuali



Registro degli Esposti e Sorveglianza Sanitaria Specifica



La gestione medico-legale dei lavoratori esposti a reprotossici differisce da quella dei cancerogeni per un aspetto fondamentale legato alla latenza clinica:

Tempi di conservazione ridotti: Mentre gli effetti dei cancerogeni possono manifestarsi decenni dopo l'esposizione (obbligando alla conservazione del Registro e delle cartelle sanitarie per 40 anni), i danni riproduttivi (sterilità, aborti, malformazioni fetali) si manifestano a breve o medio termine. Il D.Lgs. 135/2024 stabilisce pertanto che la documentazione per i lavoratori esposti ai soli agenti reprotossici debba essere conservata per **5 anni** dalla cessazione dell'esposizione.

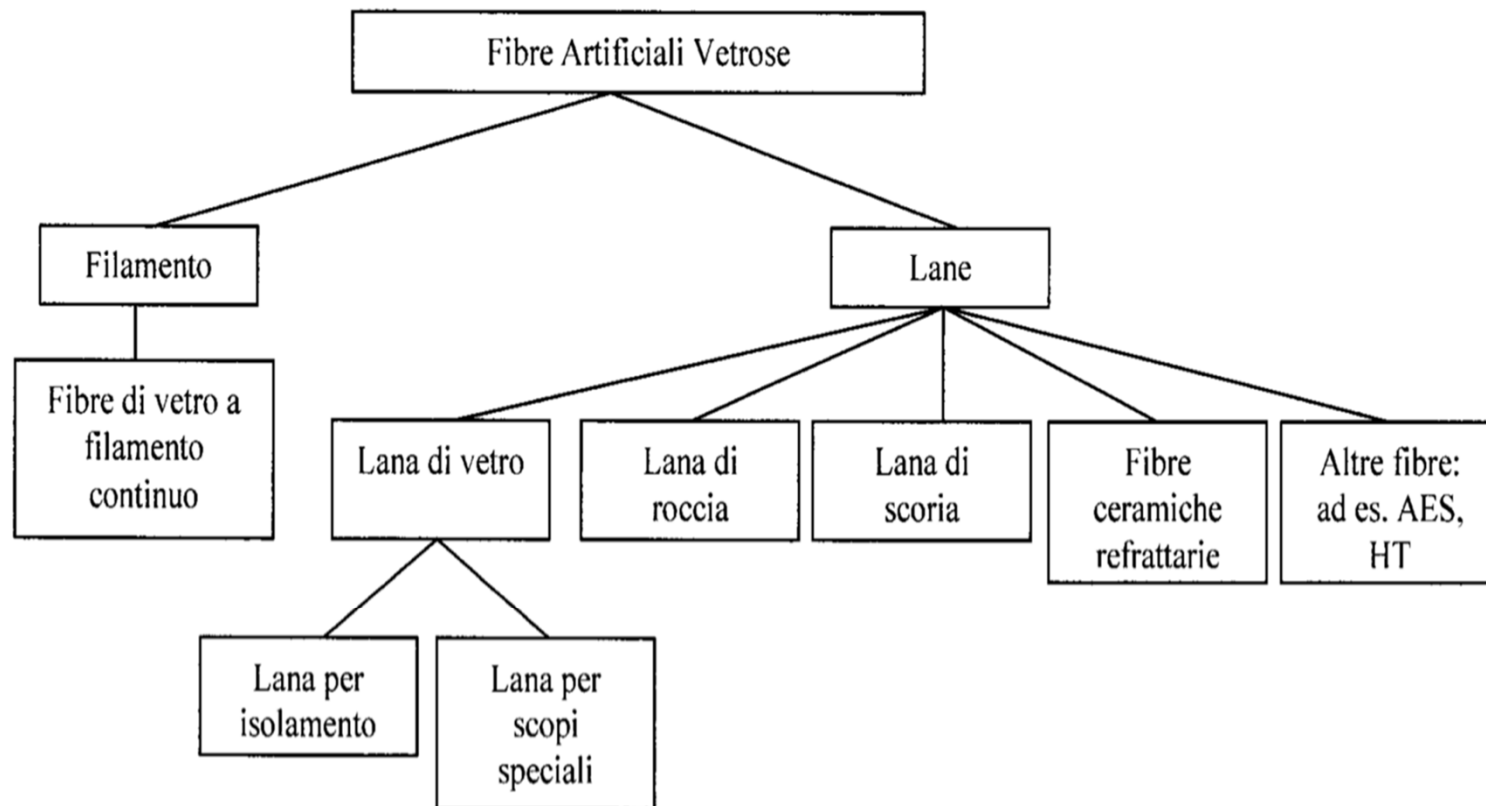


Fibre Artificiali Vetrose FAV



Cosa sono?

Figura 2. Classificazione delle Fibre artificiali vetrose (IARC 2001)



Estratto dal documento: «Linee Guida per l'applicazione della normativa inerente ai rischi di esposizioni e le misure di prevenzione per la tutela della salute» - Presidenza del Consiglio dei Ministri 25/03/2015 e aggiornamento del 10/11/16



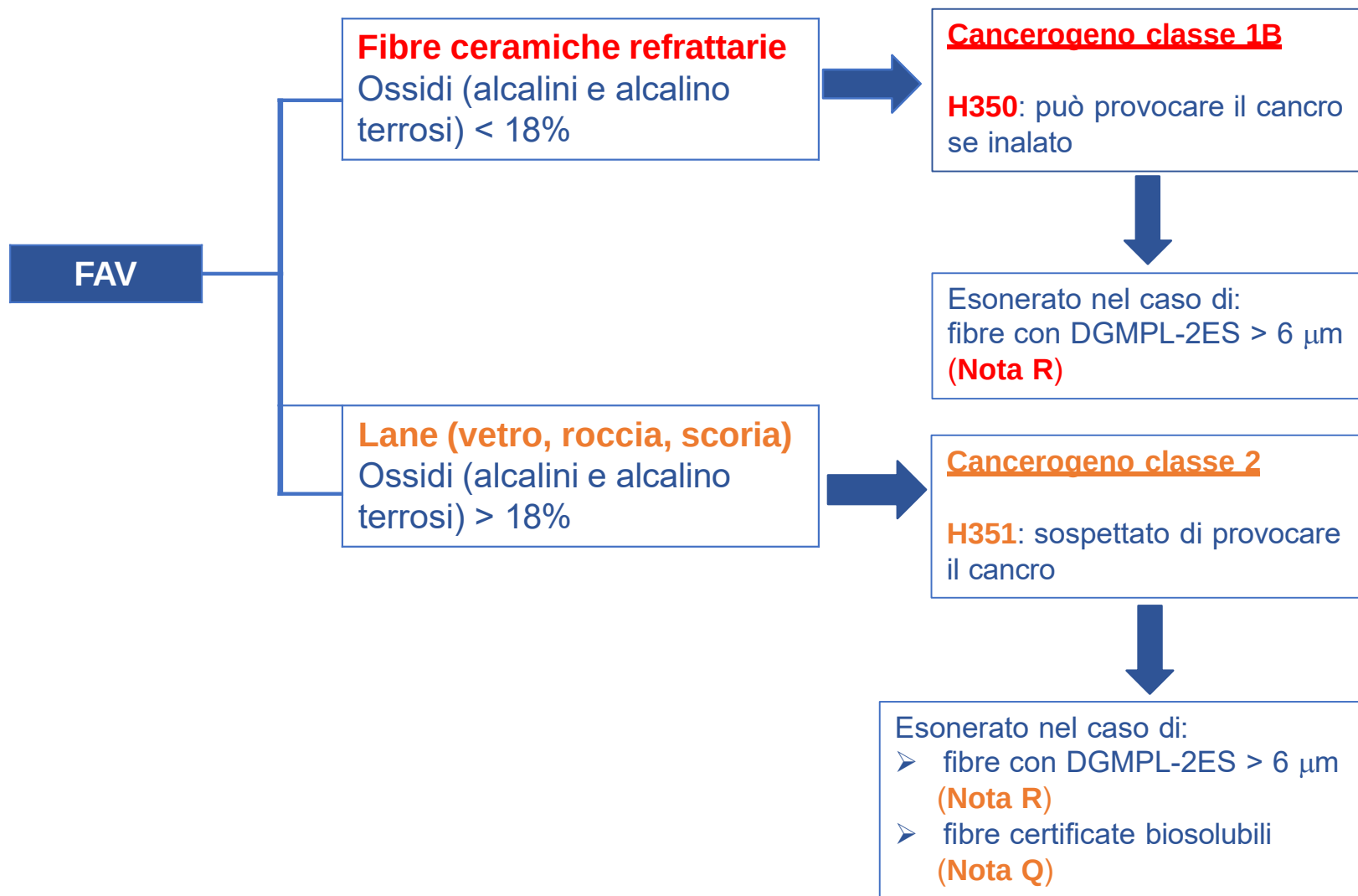


Tabella 3. Classificazione delle FAV (tratta da tabella 3.1 Allegato VI del CLP)

LANE MINERALI ARTIFICIALI					
Numero d'Indice	Nome	Conc. ossidi alcalini e alcalino-terrosi	Classificazione di pericolo secondo CLP	Etichettatura	Note
650-016-00-2	Lane minerali ad eccezione di quelle specificate in allegato VI al CLP	> 18% in peso	Canc. categoria 2 H351 (sospettato di provocare il cancro)	 Attenzione	A, Q, R
FIBRE CERAMICHE REFRATTARIE					
650-017-00-8	Fibre ceramiche refrattarie ad eccezione di quelle specificate in allegato VI al CLP	≤18% in peso	Canc. categoria 1 B H350i (può provocare il cancro per inalazione)	 Pericolo	A, R.
<p>Legenda delle Note</p> <p>Nota A: Fatto salvo l'articolo 17, paragrafo 2, il nome della sostanza deve figurare sull'etichetta sotto una delle designazioni di cui alla parte 3. Nella parte 3 è talvolta utilizzata una descrizione generale del tipo «composti di ...» o «sali di ...». In tal caso il fornitore è tenuto a precisare sull'etichetta il nome esatto, tenendo conto di quanto indicato alla sezione 1.1.1.4.</p> <p>Nota R: La classificazione come cancerogeno non si applica alle fibre il cui diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza, meno due errori geometrici standard, risulti superiore a 6µm.</p> <p>Nota Q: La classificazione come cancerogeno non si applica se è possibile dimostrare che la sostanza in questione rispetta una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none">– una prova di persistenza biologica a breve termine mediante inalazione ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a 20µm presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 10 giorni, oppure– una prova di persistenza biologica a breve termine mediante instillazione intra tracheale ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a 20µm presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 40 giorni, oppure– un'adeguata prova intraperitoneale non ha rivelato evidenza di un eccesso di cancerogenicità, oppure– una prova di inalazione appropriata a lungo termine ha dimostrato assenza di effetti patogeni significativi o alterazioni neoplastiche.					



Classificazione





Metodi di analisi per la classificazione delle FAV

Verifica della % di ossidi alcalini e alcalino-terrosi

Non esiste metodo normato

Gruppo Interregionale Fibre: metodica per determinazione dei metalli in soluzione
(Spettrofotometria di emissione al plasma o assorbimento atomico)

Metodo interno in Microscopia Elettronica a Scansione con Microanalisi RX, sviluppato in Arpa Lombardia, validato e accreditato anche in Arpa Piemonte

Verifica NOTA R: Determinazione del DGMPL- 2ES in S.E.M.

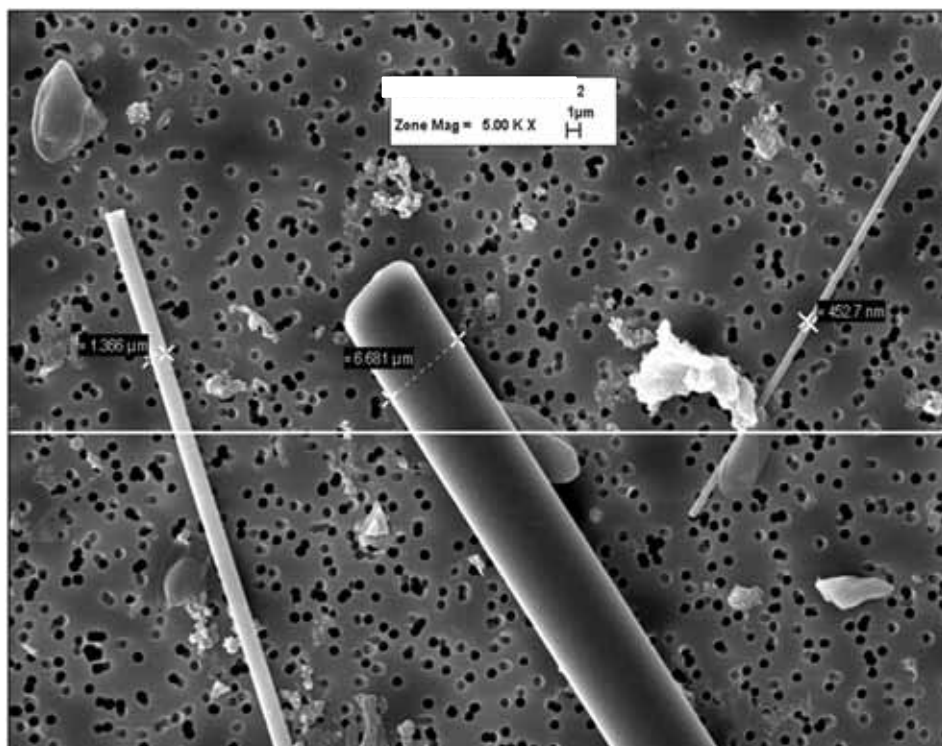
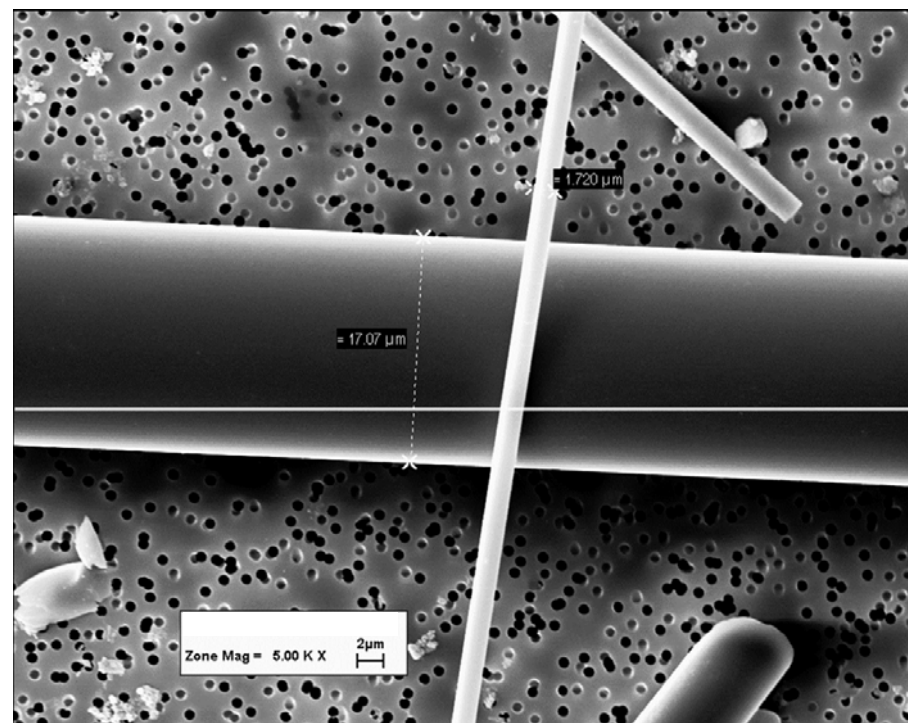


Regolamento CE 761/2009 All. II: Metodo semplificato per la determinazione del diametro medio geometrico ponderato rispetto alla lunghezza

Verifica NOTA Q per lane: Esame della documentazione fornita dal produttore – controllo certificati



Regolamento CE 761/2009 All. II: Metodo semplificato per la determinazione del diametro medio geometrico ponderato rispetto alla lunghezza – Esempi di campi microscopici (si misurano 300 diametri)





Valutazione del rischio

TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE

Lane (vetro, roccia, scoria)
Ossidi (alcalini e alcalino terrosi) > 18%
con
DGMPL-2ES < 6 µm
e in assenza di certificazione biosolubilità



**CAPO I - PROTEZIONE DA AGENTI
CHIMICI**

Art. 223,224,225,227,229

Fibre ceramiche refrattarie
Ossidi (alcalini e alcalino terrosi) < 18%
con
DGMPL-2ES < 6 µm



**CAPO II - PROTEZIONE DA AGENTI
CANCEROGENI E MUTAGENI**

Articoli 235-245



Valutazione del rischio

TITOLO IX - SOSTANZE PERICOLOSE

Lane (vetro, roccia, scoria)

Ossidi (alcalini e alcalino terrosi) > 18%

Anche se con DGMPL-2ES < 6 µm

ma **CON** certificazione di BIOSOLUBILITA': sono esonerate dalla definizione di sospetto cancerogeno

La certificazione di BIOSOLUBILITA' viene rilasciata in seguito all'esito positivo di alcuni test eseguiti sui topi, secondo precisi protocolli di analisi: ad es. ECB/TM/26 rev.7; ECB/TM/27 rev.7; ECB/TM/18(97)rev.1; ECB/TM/17 (97) rev.2.

Alcuni produttori di **LANE** hanno aderito ad enti di controllo per la verifica dei loro prodotti.

Ad esempio, la presenza del marchio EUCB (EUCB (EUropean CERtification Board for mineral wool products) sulla scheda tecnica di un prodotto indica l'avvenuta certificazione, secondo i protocolli normati, ed il verificarsi di successivi controlli sulla composizione chimica del prodotto.





Valori limite

ACGIH	TLV-TWA	
Fibre ceramiche refrattarie	0,2 ff/cm ³	200 ff/l
Lane di roccia	1 ff/cm ³	1000 ff/l *
Lane di scoria	1 ff/cm ³	1000 ff/l *
Lana di vetro	1 ff/cm ³	1000 ff/l *
Fibre di vetro a filamento continuo	1 ff/cm ³	1000 ff/l *

Dir. 2017/2398/CE – dicembre 2017, stabilisce un limite europeo per la fibra ceramica pari a 0,3 ff/cm³ recepita in Italia con il Decreto Legislativo 1 giugno 2020, n. 444

*Come suggerito dalla circ. n. 4 del Ministero della sanità del 15/03/2000, nel caso di esposizione lavorativa a FAV si utilizzano i valori limite soglia (TLV-TWA) di esposizione ACGIH pari a:

- 1 f/cm³ per lana di roccia, lana di vetro, lana di scoria e fibre di vetro a filamento continuo.

OMS	Eccesso di rischio*	
Fibre ceramiche refrattarie	1 f/l	1/10 ⁶
	10 f/l	1/10 ⁵
	100 f/l	1/10 ⁴

*Probabilità di incidenza del cancro in una popolazione, esposta per tutta la vita a determinate concentrazioni.
Air Quality Guidelines for Europe – ed. 2 – 2000 WHO)

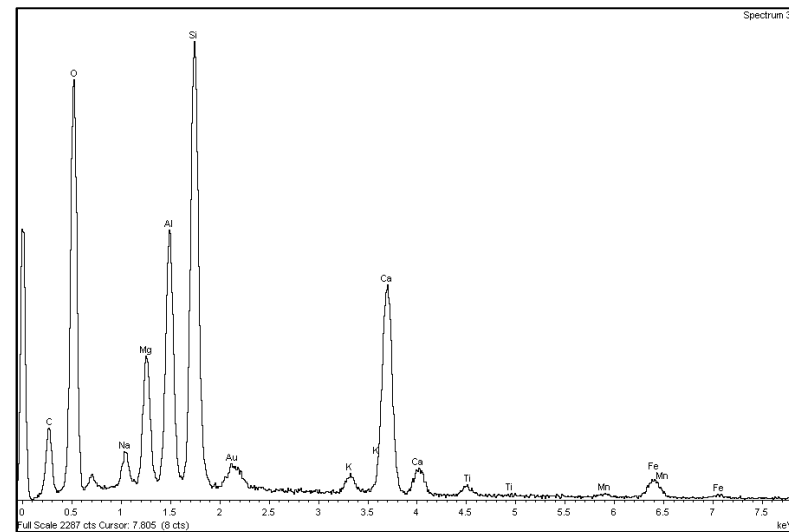


Pannello in lana minerale



%Ossidi >18%

DGMPL-2ES < 6 μm

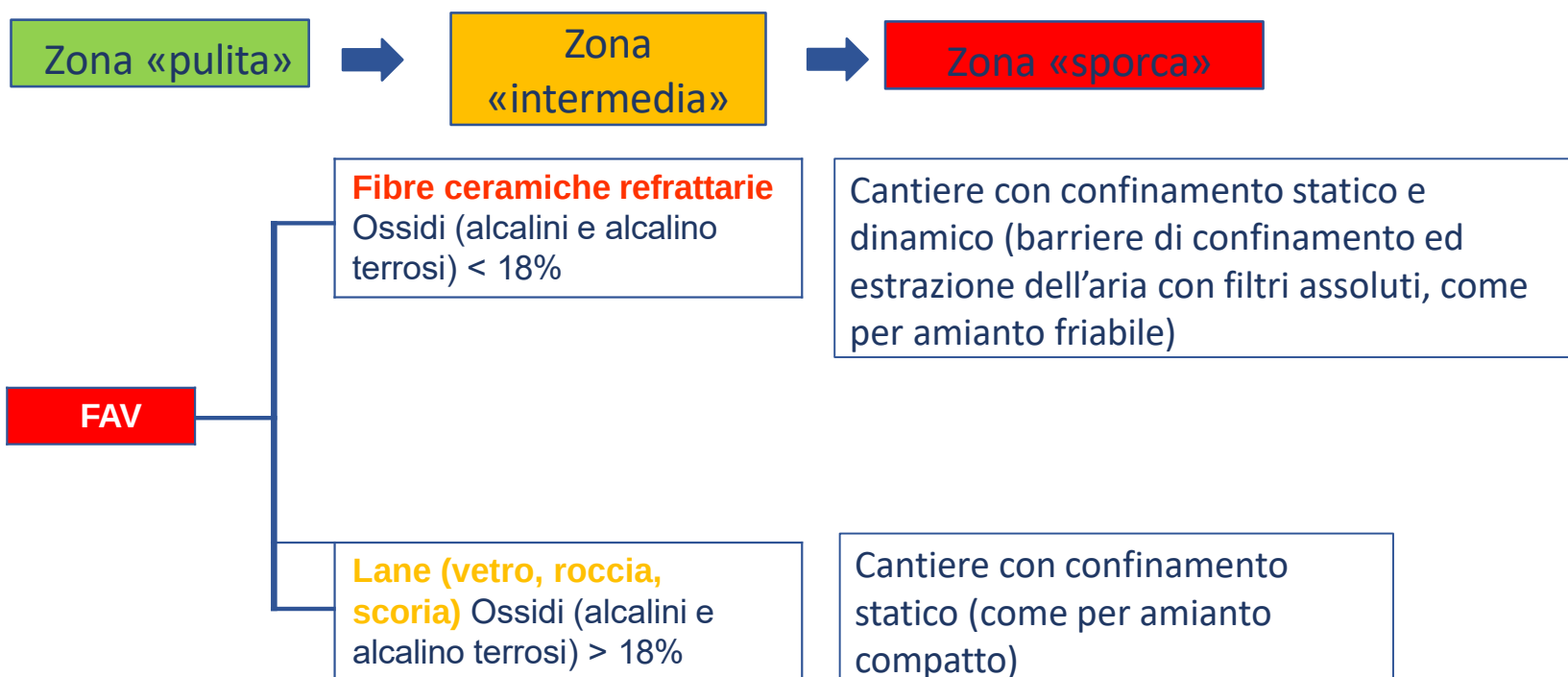




La bonifica

Le cautele da adottare si basano su **valutazioni del rischio sito specifiche**.

In particolare per edifici pubblici (scuole, ospedali), i cantieri di rimozione delle FAV sono allestiti secondo i principi che regolano i cantieri di **bonifica per amianto**,





....NON DIMENTICHIAMO

DIISOCIANATI



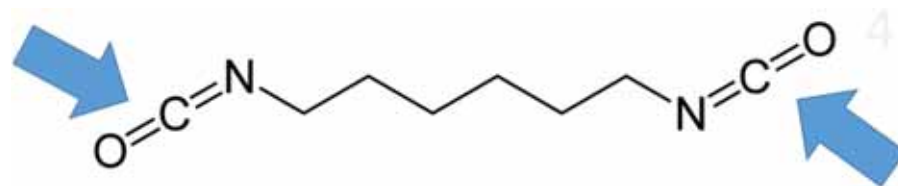
**REGOLAMENTO (UE) 2020/1149
DIRETTIVA (UE) 2024/869**



Diisocianati: caratteristiche chimiche

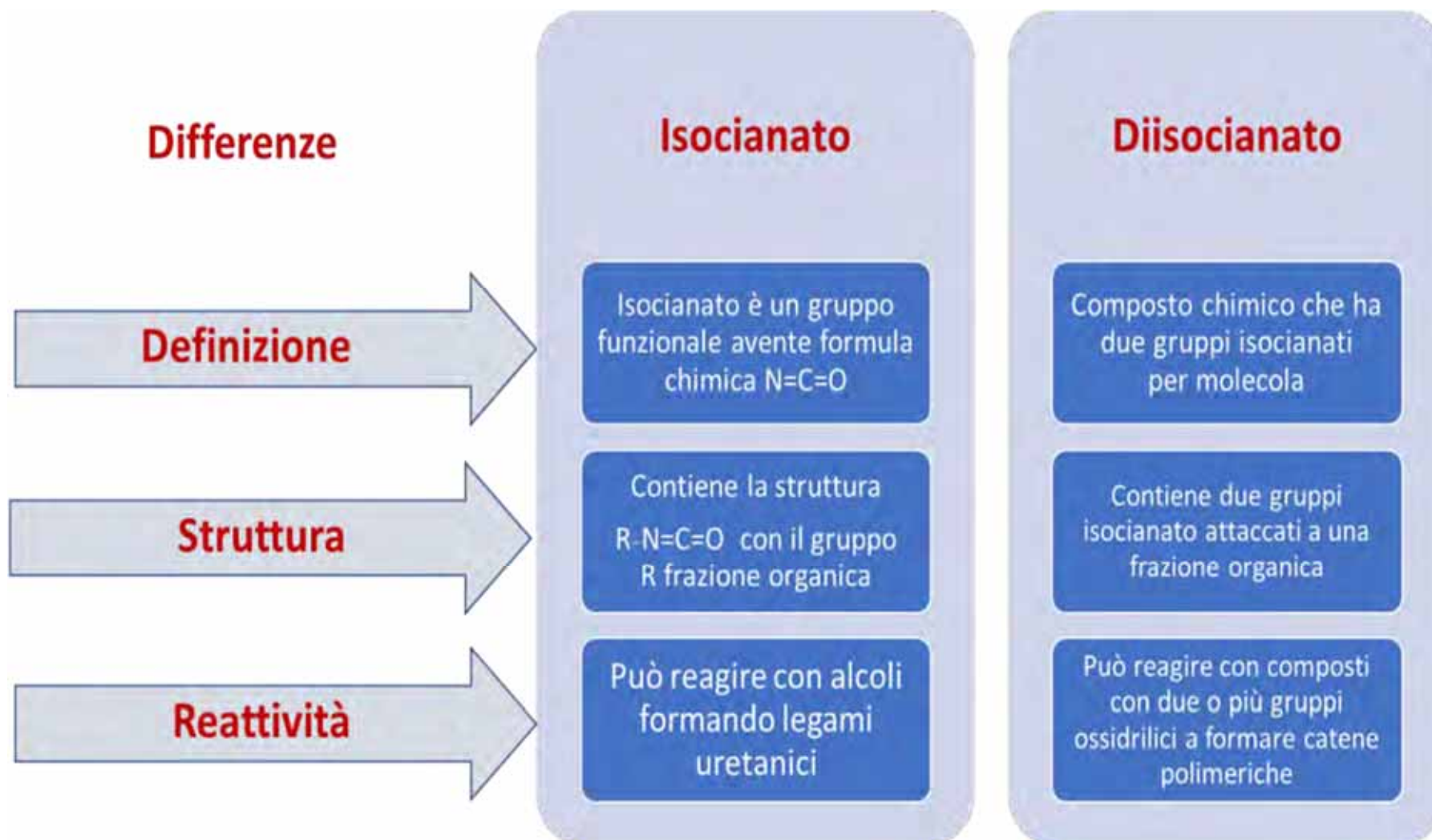
Il termine "diisocianati" designa varie sostanze chimiche raggruppate in base alle loro proprietà comuni:

composti reattivi caratterizzati da due gruppi funzionali Isocianato





Diisocianati: caratteristiche chimiche





Diisocianati: caratteristiche chimiche

I DI sono quantomeno classificati come sensibilizzanti delle vie respiratorie di categoria 1 e come sensibilizzanti della pelle di categoria 1.

La sensibilizzazione delle vie respiratorie, dovuta all'esposizione ai diisocianati per via cutanea e per inalazione, determina asma professionale nei lavoratori.

Sono molto diffusi e sono utilizzati come componenti chimici di base per composti poliuretanici come vernici per auto, mobili, legno, adesivi, sigillanti, isolanti, schiume poliuretaniche. Li troviamo quindi impiegati, ad esempio, nel settore della produzione di componenti per le automobili, nelle carrozzerie, nel settore edilizio, nella produzione di mobili.





Il Regolamento (UE) 2020/1149 (GU L 252/24 del 4 agosto 2020) prevede la modifica dell'allegato XVII del Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche (REACH) per quanto riguarda i diisocianati.

Sono imposte le condizioni **(restrizioni)** per l'immissione sul mercato e l'uso di diisocianati o sostanze contenenti diisocianati con concentrazioni maggiori di **0,1 % in peso**.

L'allegato al Regolamento stabilisce le restrizioni previste per l'immissione sul mercato **(dal 24 Febbraio 2022)** e per quanto riguarda l'uso **(dal 24 agosto 2023)**.

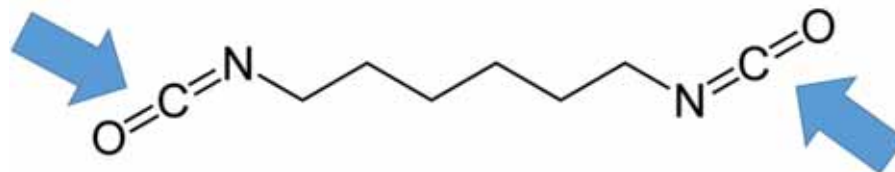




Restrizioni Immissione sul mercato: dal 24 Febbraio 2022

Non è possibile immettere sul mercato diisocianati in quanto tali o come costituenti di altre sostanze o in miscele per usi industriali e professionali, con concentrazione di diisocianati, considerati singolarmente e in una combinazione, maggiori di **0,1 %** in peso se non con restrizioni (garanzie del fornitore).

Restrizioni Uso: dal 24 agosto 2023, (se c. >0,1%) oltre a quanto previsto per la restrizione per l'immissione sul mercato per i fornitori, è prevista una restrizione per i datori di lavoro o i lavoratori autonomi che devono garantire che gli utilizzatori industriali o professionali (lavoratori e i lavoratori autonomi) abbiano completato con esito positivo una **formazione sull'uso** sicuro dei diisocianati prima di utilizzare le sostanze o le miscele





Il Fornitore deve garantire che:

- il destinatario delle sostanze o delle miscele contenenti DII abbia le informazioni **sui requisiti di formazione** da parte dell'utilizzatore industriale o professionale sull'uso sicuro prima del loro utilizzo. Il destinatario debba disporre l'accesso ai materiali didattici eventualmente proposti. Nell'ambito della formazione si deve tenere conto della specificità dei prodotti forniti, della loro composizione, dell'imballaggio e della progettazione al fine di dimostrare che l'uso industriale o professionale venga effettuato dopo aver ricevuto una formazione adeguata.
- **sull'imballaggio** sia presente la dicitura “A partire dal 24 agosto 2023 l'uso industriale o professionale è consentito solo dopo aver ricevuto **una formazione adeguata**”, visibilmente separata dalle altre informazioni riportate sull'etichetta.

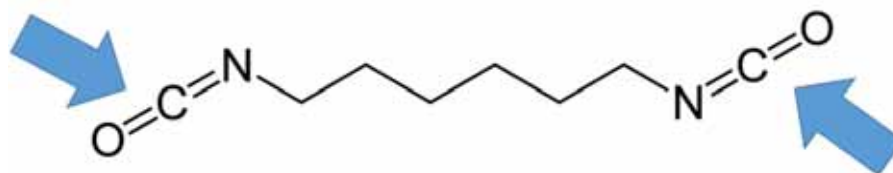


Il datore di lavoro o il lavoratore autonomo devono accertarsi che gli utilizzatori industriali o professionali abbiano completato la formazione con esito positivo.

La formazione deve essere rinnovata con periodicità **quinquennale** e deve essere documentata.

Per rispondere all'obbligo di formazione (che può svolgersi anche con modalità in e-learning od online (ad es. FAD sincrona) per i lavoratori che utilizzano composti contenenti DII, sono pertanto previsti tre livelli di formazione:

- Formazione generale di Base
- Formazione di livello Intermedio
- Formazione Avanzata

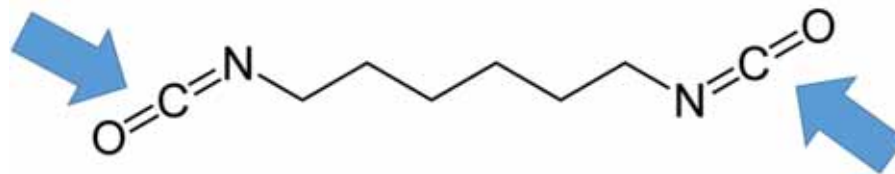




Formazione utilizzatori diisocianati

La formazione di cui al paragrafo 1, lettera b), comprende istruzioni per il controllo dell'esposizione ai diisocianati per via cutanea e per inalazione sul luogo di lavoro, fatti salvi gli eventuali valori limite nazionali di esposizione professionale o altre misure di gestione dei rischi adeguate a livello nazionale.

Tale formazione deve essere condotta **da un esperto in materia di salute e sicurezza sul lavoro, con competenze** acquisite attraverso una pertinente formazione professionale.

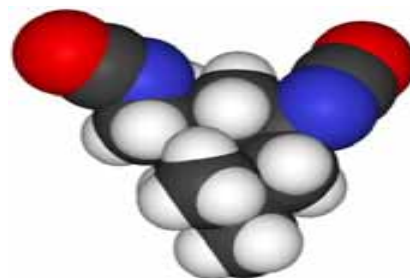




DIRETTIVA (UE) 2024/869

13 marzo 2024

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





DIRETTIVA (UE) 2024/869

Nome dell'agente	N. CE ⁽¹⁾	N. CAS ⁽²⁾ - ⁽²⁾	Valori limite						Osservazioni	Misure transitorie
			8 ore ⁽³⁾			Breve durata ⁽⁴⁾				
			µg /m ³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾ - ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾	µg /m ³ ⁽⁵⁾	ppm ⁽⁶⁾ - ⁽⁶⁾	f/ml ⁽⁷⁾		
Diisocianati [misurati come NCO ⁽¹⁰⁾]			6			12			Pelle ⁽⁸⁾ Sensibiliz- zazione cutanea e respira- toria ⁽⁹⁾	Fino al 31 dicembre 2028 si applicano un valore limite di 10 µg NCO/m ³ in relazione a un periodo di riferimento di otto ore e un valore limite di esposizione di breve durata di 20 µg NCO/m ³ .

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

⁽²⁾ N. CAS: numero di registrazione CAS (*Chemical Abstract Service*).

⁽³⁾ Misurato o calcolato in relazione a un periodo di riferimento di otto ore, media ponderata nel tempo (TWA).

⁽⁴⁾ Limite per esposizione di breve durata (STEL). Valore limite al di sopra del quale l'esposizione dovrebbe essere evitata e che si riferisce a un periodo di 15 minuti salvo indicazione contraria.

⁽⁵⁾ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ = microgrammi per metro cubo di aria a 20 °C e 101,3 kPa (corrispondenti alla pressione di 760 mm di mercurio).

⁽⁶⁾ ppm = parti per milione per volume di aria (ml/m³).

⁽⁷⁾ f/ml = fibre per millilitro.

⁽⁸⁾ Può contribuire in modo significativo al carico corporeo totale attraverso la via di assorbimento cutanea.

⁽⁹⁾ La sostanza può causare sensibilizzazione cutanea e delle vie respiratorie.

⁽¹⁰⁾ Per NCO si intendono i gruppi funzionali isocianati dei composti diisocianati.



Grazie

PER LA VOSTRA CORTESE E PAZIENTE ATTENZIONE!