

# I rischi per la salute ed esposizione ad agenti cancerogeni

## Ruolo del RSPP e del Coordinatore per la Sicurezza – Contenuti minimi PSC e POS

**Marcello LIBENER**

Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro  
Servizio Prevenzione e Sicurezza  
Ambienti di Lavoro (SPreSAL)

Azienda Sanitaria Locale di  
**ALESSANDRIA**



# **I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili**

**Ruolo del Coordinatore per la Sicurezza –  
Contenuti minimi PSC e POS**

**Inserimento tra le sostanze, miscele e processi cancerogeni nel D.Lgs. 81/08 dei lavori con esposizione a silice libera cristallina – gas di scarico di motori diesel – olii esausti**

**Marcello LIBENER**

**Tecnico della Prevenzione nell’Ambiente e nei Luoghi di Lavoro  
Servizio Prevenzione e Sicurezza  
Ambienti di Lavoro (SPreSAL)**

**Azienda Sanitaria Locale di  
ALESSANDRIA**



# **I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili**

**Normalmente si ritiene che le funzioni del Coordinatore per la Sicurezza nei cantieri temporanei e mobili si riferiscano unicamente a questioni legate alla sicurezza dei lavoratori essendo considerato, nei cantieri, prevalente il rischio infortunistico e quindi quello da tenere sotto controllo.**

**Nel corso di questi anni di definizione del ruolo del CSP e del CSE ci si è tutti (professionisti, imprese ed anche gli organi di vigilanza) riferiti quasi sempre agli obiettivi antinfortunistici cui deve tendere l'attività del Coordinatore.**

# **I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili**

Tuttavia già dalla definizione della figura del CSP emerge come questa visione prevalente sia limitata quando non errata.

Definizione di cui all'art. 89 c. 1 lett. e) D.Lgs. 81/08 di coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera: "soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, dell'esecuzione dei compiti di cui all'articolo 91"

**N. B. l'aspetto della salute dei lavoratori viene riportato anche nella definizione del CSE.**

## **I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili**

**Quindi, assodato che il ruolo del Coordinatore, sia nella fase di progettazione che in quella di esecuzione, riguarda anche le questioni di salute vediamo "quanto" se ne deve occupare, in quali modi, con quali strumenti.**

**Il campo in cui esercitare il suo interessamento è costituito dai compiti di cui all'art. 91 – diciamo per semplificare la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (art. 100 ed allegato XV) e del fascicolo dell'opera (allegato XVII).**

# I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili

## Art. 100 - PSC

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.....I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'allegato XV

# I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili

## Rischio: polveri

### Azioni:

- previsione del rischio nel PSC effettuando “.....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 rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto
- Indicazioni su come ridurre l'emissione di polveri prodotte dal cantiere verso l'esterno
- Norme di coordinamento che pongano incompatibilità tra lavorazioni polverose ed altre
- Verifica dell'adeguatezza del POS che deve contenere misure, procedure ed altro (questo vale per tutte le lavorazioni) ed eventualmente il piano delle demolizioni – art. 151 c. 1)
- Verifica del rispetto delle previsioni dei piani

# **I rischi per la salute nei cantieri temporanei e mobili**

**Perché parlare di salute dei lavoratori impegnati nei lavori nel comparto delle costruzioni oggi?**

**I motivi sono sostanzialmente due:**

- ① è importante ricordare che anche questi rischi fanno parte di quelli di pertinenza del Coordinatore**
- ② perché di recente il D.Lgs. 81/08 ha subito delle modifiche al Titolo IX Capo II che tratta della “protezione dei lavoratori ad agenti cancerogeni e mutageni”**

**Quindi lo scopo dell'intervento di oggi è quello di ricordare la portata delle modifiche al Capo del D.Lgs. 81/08 per chi si occupa di prevenzione nelle aziende e soprattutto nei cantieri temporanei e mobili e richiamare l'attenzione più in generale sulle problematiche di salute nei lavori.**



# **TITOLO IX capo II**

## **D.Lgs. 81/08**

### **Protezione dagli agenti cancerogeni**

# **Le sostanze emesse durante le attività lavorative secondo il D.Lgs. 81/08: allegato XLII.....valido fino al 1 giugno 2020**

## **Elenco di sostanze, miscele e processi che sono agenti cancerogeni.**

- 1. Produzione di auramina con il metodo Michler**
- 2. I lavori che espongono agli idrocarburi policiclici aromatici presenti nella fuliggine, nel catrame o nella pece di carbone**
- 3. Lavori che espongono alle polveri, fumi e nebbie prodotti durante il raffinamento del nichel a temperature elevate**
- 4. Processo agli acidi forti nella fabbricazione di alcool isopropilico**
- 5. Il lavoro comportante l'esposizione a polvere di legno duro**

# **Le sostanze emesse durante le attività lavorative secondo il D.Lgs. 81/08: allegato XLII.....modificato con D.Lgs. 01/06/2020 n. 44**

## **Elenco di sostanze, miscele e processi che sono agenti cancerogeni.**

**1. Produzione di auramina con il metodo Michler**

**2. I lavori che espongono agli idrocarburi policiclici aromatici presenti nella fuliggine, nel catrame o nella pece di carbone**

**3. Lavori che espongono alle polveri, fumi e nebbie prodotti durante il raffinamento del nichel a temperature elevate**

**4. Processo agli acidi forti nella fabbricazione di alcool isopropilico**

**5. Il lavoro comportante l'esposizione a polvere di legno duro**

**6. Lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile, generata da un procedimento di lavorazione**

# **Le sostanze emesse durante le attività lavorative secondo il D.Lgs. 81/08: allegato XLII.....nuovamente modificato con Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e della Salute 11/02/2021**

## **Elenco di sostanze, miscele e processi che sono agenti cancerogeni.**

1. Produzione di auramina con il metodo Michler

2. I lavori che espongono agli idrocarburi policiclici aromatici presenti nella fuliggine, nel catrame o nella pece di carbone

3. Lavori che espongono alle polveri, fumi e nebbie prodotti durante il raffinamento del nichel a temperature elevate

4. Processo agli acidi forti nella fabbricazione di alcool isopropilico

5. Il lavoro comportante l'esposizione a polvere di legno duro

**6. Lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile, generata da un procedimento di lavorazione**

**7. Lavori comportanti penetrazione cutanea degli oli minerali precedentemente usati nei motori a combustione interna per lubrificare e raffreddare le parti mobili all'interno del motore**

**8. Lavori comportanti l'esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel**

# Cosa cambia in edilizia?

E' evidente che due delle modifiche introdotte nell'elenco delle modalità di esposizione a rischio cancerogeno possono realizzarsi, più o meno frequentemente, nelle attività del comparto delle costruzioni.

**In particolare:**

**Nei lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile, generata da un procedimento di lavorazione in numerose fasi di lavoro (scavo, demolizione, lavori su murature, etc)**

**Nei lavori comportanti l'esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel nei luoghi non aperti, per esempio galleria o parcheggi coperti, ma anche nei cantieri stradali**

# Gerarchie comportamentali

## Cosa fare: 1 Sostituzione e riduzione..

Le gerarchie comportamentali in merito alla gestione del rischio di esposizione ad agenti cancerogeni sono stabilite dall'art. 235 del D.Lgs. 81/08.

Valgono per tutti i settori e per le attività nelle quali i lavoratori sono o possono essere esposti ad agenti cancerogeni a causa della loro attività lavorativa.

# Gerarchie comportamentali

## Cosa fare: 1 Sostituzione e riduzione..

Il **primo comma** prevede l'eliminazione o la riduzione dell'utilizzazione di un agente cancerogeno e/o mutageno mediante sostituzione di sostanza, di preparato o di procedimento, "sempre che ciò" sia "*tecnicamente possibile*".

*E' estremamente importante che gli organismi pubblici di prevenzione raccolgano e archivino le tipologie di sostituzione di sostanze, preparati e procedimenti nei processi produttivi.*

*La loro diffusione, nel rispetto della normativa vigente, rientra nelle attività di informazione e assistenza di loro competenza.*

# Gerarchie comportamentali

## Cosa fare 2: Sostituzione e riduzione.

Il **secondo comma** prevede il ricorso ad un "sistema chiuso" per la produzione o l'utilizzazione dell'agente cancerogeno e/o mutageno, "sempre che ciò" sia "tecnicamente possibile".

*E' più difficile individuare soluzioni tecnicamente possibili per un processo produttivo di una particolare azienda, che siano anche facilmente trasferibili a processi produttivi dello stesso tipo in altre aziende.*

*Sarebbe molto opportuno, soprattutto per lavorazioni ad elevata manualità, definire dei criteri generali per individuare "l'impossibilità tecnica", che possano servire da riferimento sia per coloro che all'interno dell'azienda si occupano di prevenzione sia per gli organismi pubblici di prevenzione.*

*Per quanto queste soluzioni non siano trasferibili con facilità, anche in questo caso sarebbe opportuna la loro archiviazione e diffusione.*



# Gerarchie comportamentali Cosa fare 3: sostituzione e riduzione.

•Il **terzo comma** prevede “la riduzione del livello di esposizione dei lavoratori al più basso valore tecnicamente possibile. L’esposizione non deve comunque superare il valore limite dell’agente stabilito nell’allegato XLIII”.

*Nel perseguire il più basso livello di esposizione tecnicamente possibile, si devono impiegare tutte le misure preventive tecniche, organizzative e procedurali, come indicato nell’**art. 237 del D.Lgs. 81/08**, in pratica secondo norme di buona tecnica.*

*Per valutare i risultati raggiunti occorre determinare il livello di esposizione all’agente cancerogeno e mutageno, e confrontarlo con uno standard. Nel caso specifico lo standard, equivalente “al più basso valore tecnicamente possibile” per una determinata condizione di esposizione lavorativa, è, nella maggioranza dei casi non facile da definire.*

*A scopo di orientamento, sia coloro che all’interno dell’azienda si occupano di prevenzione sia per gli organismi pubblici di prevenzione, è opportuno costruire dei profili di esposizione per lavorazione.*

# ***Riduzione delle esposizioni dei lavoratori al più basso valore tecnicamente possibile***

**Se per uno specifico cancerogeno non è stabilito un limite di esposizione è spesso molto difficile (anche per l'organo di vigilanza) definire se i livelli di esposizione esistenti nel luogo di lavoro rappresentino ciò che è tecnicamente fattibile o meno**

# **Interventi per ridurre l'esposizione professionale.**

## **Interventi alla sorgente**

**Sono quelli visti in precedenza (art. 235)**

# **Interventi per ridurre l'esposizione professionale.**

## **Interventi sull'organizzazione del lavoro**

- Informazione e formazione**
- Ritmi di produzione/utilizzo**
- Lay-out**
- Tempi di esposizione e rotazione**
- Manutenzioni programmate**
- Gestione di esposizioni non prevedibili e particolari**

# Definizione di "lavoratore esposto" a rischio cancerogeno

**Per l'individuazione dei lavoratori esposti a rischio cancerogeno quali criteri occorre utilizzare?**

**Quello dei valori di concentrazioni (esposizioni) accettabili?**

**Quello della "concentrazione zero"?**

**Ed in questo caso come definiamo lo "zero" (limite di rilevabilità – periodo di osservazione – efficacia dei sistemi di prevenzione)**

# Definizione di "lavoratore esposto" a rischio cancerogeno

**I valori limite di soglia a livello comunitario sono basati**

- a) Sulla salute per le sostanze per cui è possibile identificare chiaramente una dose soglia al di sotto della quale l'esposizione non darà presumibilmente origine ad effetti avversi;**
- b) Su considerazioni pragmatiche per sostanze (cancerogene, genotossiche, sensibilizzanti) per le quali le conoscenze attuali non consentono di definire una soglia di attività e che saranno stabiliti a concentrazioni tali da comportare un livello di rischio sufficientemente basso.**

ALLEGATO XLIII

(NdR: riferimento agli articoli 234; 235, comma 3); 245, comma 2)

(NdR: Allegato sostituito dal Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e della Salute 11/02/2021)

A. VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

Nome agente	N.CE <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	Valori limite						Osserv.	Misure transitorie
			8 ore <sup>(3)</sup>			Breve durata <sup>(4)</sup>				
			mg/m <sup>3</sup> (5)	ppm (6)	f/ml (7)	mg/m <sup>3</sup> (5)	ppm (6)	f/ml (7)		
Polveri di legno duro	-	-	2 <sup>(8)</sup>	-	-	-	-	-	-	Valore limite: 3 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2023
Composti di cromo VI definiti cancerogeni ai sensi dell'art. 2, lettera a), punto i) della Direttiva 2004/37, (come cromo)	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	Valore limite: 0,010 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2025 Valore limite: 0,025 mg/m <sup>3</sup> per i procedimenti di saldatura o taglio al plasma o analoghi procedimenti di lavorazione che producono fumi fino al 17 gennaio 2025
Fibre ceramiche refrattarie definite cancerogene ai sensi dell'art. 2, lettera a), punto i) della Direttiva 2004/37	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	
Polvere di silice cristallina respirabile	-	-	0,1 <sup>(9)</sup>	-	-	-	-	-	-	
Benzene	20-753-7	71-43-2	3,25	1	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
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 <sup>(10)</sup>
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 <sup>(10)</sup>
Acrilammide	201-173-7	79-06-1	0,1	-	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
2 - Nitropropano	201-209-1	79-46-9	18	5	-	-	-	-	-	
o-Toluidina	202-429-0	95-53-4	0,5	0,1	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
4,4' - Metilendianilina	202-974-4	101-77-9	0,08	-	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
Epicloridrina	203-439-8	106-89-8	1,9	-	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
Etilene dibromuro	203-444-5	106-93-4	0,8	0,1	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
1,3-Butadiene	203-450-8	106-99-0	2,2	1	-	-	-	-	-	
Etilene dicloruro	203-458-1	107-06-2	8,2	2	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
Iidrazina	206-114-9	302-01-2	0,013	0,01	-	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
Bromotilene	209-800-6	593-60-2	4,4	1	-	-	-	-	-	
Cadmio e suoi composti inorganici			0,001 <sup>(12)</sup>	-	-	-	-	-	-	Valore limite 0,004 mg/m <sup>3</sup> (13) fino all' 11 luglio 2027
Berillio e composti inorganici del berillio			0,002 <sup>(12)</sup>	-	-	-	-	-	-	Sensibilizzazione cutanea e delle vie respiratorie <sup>(14)</sup> Valore limite: 0,0006 mg/m <sup>3</sup> fino all' 11 luglio 2026
Acido arsenico e suoi Sali e composti inorganici dell'arsenico			0,01 <sup>(12)</sup>	-	-	-	-	-	-	Per il settore della fusione del rame il valore limite si applica dall' 11 luglio 2023
Formaldeide	200-001-8	50-00-0	0,37	0,3	-	0,74	0,6	-	-	Sensibilizzazione cutanea <sup>(15)</sup> Valore limite di 0,62 mg/m <sup>3</sup> o 0,5 ppm <sup>(5)</sup> per i settori sanitario, funerario e dell'imbalsamazione fino all' 11 luglio 2024
4,4' Metilene-bis (2 cloroanilina)	202-918-9	101	14	4	0,01	-	-	-	-	Cute <sup>(10)</sup>
Emissioni di gas di scarico dei motori diesel			0,05 <sup>(11)</sup>	-	-	-	-	-	-	Il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2023. Per le attività minerarie sotterranee e la costruzione di gallerie, il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2026
Miscele di idrocarburi policiclici aromatici, in particolare quelle contenenti benzofalpirene, definite cancerogene ai sensi della direttiva 2004/37										Cute <sup>(10)</sup>
Oli minerali precedentemente usati nei motori a combustione interna per lubrificare e raffreddare le parti mobili all'interno del motore										Cute <sup>(10)</sup>

Elenco valori limite di esposizione professionale completo al 20 marzo 2022

# Definizione di “lavoratore esposto”

## Valori limite di esposizione professionale – allegato XLIII (estratto)

Nome agente	EINECS ( <sup>1</sup> )	CAS ( <sup>2</sup> )	Valore limite di esposizione professionale		Osserv az	Misure transitorie
			Mg/m <sup>3</sup> ( <sup>3</sup> )	ppm ( <sup>4</sup> )		
Benzene	200-753-7	71-43-2	3,25	1	Cute	-----
Polveri di legno			2		---	-----
Polvere di silice cristallina respirabile	---	---	0,1	---	---	-----
Fibre ceramiche Refrattarie cancerogene ai sensi dell'art. 2, lettera a), punto i) della Direttiva 2004/				0,3 ff/ml		



# Definizione di “lavoratore esposto”

## Valori limite di esposizione professionale – allegato XLIII (significato)

### **Definizione art. 234 c. 1 lett. c) D.Lgs. 81/08:**

valore limite: se non altrimenti specificato, il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente cancerogeno o mutageno nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione ad un periodo di riferimento determinato stabilito nell'allegato XLIII.

### **Obblighi del Datore di Lavoro art. 235 c. 3 D.Lgs. 81/08:**

Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile. L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell'allegato XLIII.

**Quindi i valori riportati nell'allegato XLIII del D.Lgs. 81/08 sono da ritenersi valori che non si devono mai superare e non valori guida per determinare il rischio.**

# Definizione di “lavoratore esposto”

## Valori limite di esposizione professionale – ACGIH

L'Associazione degli igienisti americani propone un TLV-TWA pari a  $0,025 \text{ mg/m}^3$

I TLV-TWA (valori limite di soglia) sono le concentrazioni atmosferiche alle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi

La stessa Associazione propone nel 2018 i seguenti valori limite di soglia:

- $10 \text{ mg/m}^3$  per le polveri, frazione inalabile
- $3 \text{ mg/m}^3$  per le polveri, frazione respirabile

# Definizione di “lavoratore esposto” a rischio cancerogeno

**Altra problematica è rappresentata dalla misura dell'esposizione per via cutanea (non prevedibile per la SLC ma ad esempio fondamentale per valutare l'esposizione ad oli “esausti”)**

**Per essa non esistono metodi standardizzati e riconosciuti di campionamento.**

**Un'indagine in merito è lunga e costosa.**

# Definizione di “lavoratore esposto” a rischio cancerogeno

**Una proposta è stata avanzata dal Coordinamento Tecnico di Regioni e Province Autonome per il quale la valutazione dei rischi deve permettere la classificazione dei lavoratori in:**

- **Potenzialmente esposti**
- **Esposti**

# Definizione di “lavoratore esposto”

**Potenzialmente esposti** sarebbero i lavoratori esposti a valori di esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni superiori a quelli della popolazione generale solo per eventi imprevedibili e non sistematici (vedi anche art. 240 valutando anche quanto prescritto da art. 241)

**Esposti** sono i lavoratori esposti a valori di esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni superiori a quelli della popolazione generale.

# **Il documento anche utilizzando le procedure standardizzate (per aziende fino a 10 lavoratori) è integrato con i seguenti contenuti (minimi)**

- **Le attività lavorative con cancerogeni con l'indicazione dei motivi**
- **I quantitativi**
- **Il numero dei lavoratori esposti o potenzialmente esposti individuati per mansione o per nominativo**
- **L'esposizione dei suddetti lavoratori e ove determinabile il grado della stessa**
- **Le misure preventive e protettive applicate e il tipo di DPI**
- **Le indagini svolte per la possibile sostituzione e i sostituti utilizzati**

**N.B. Riguarda il Datore di Lavoro**

# **Le differenze fondamentali rispetto al Capo I: “Protezione da agenti chimici”**

- **La valutazione del rischio da agenti Cancerogeni e Mutageni non prevede la “giustificazione”, che per gli agenti chimici permette di evitare una valutazione maggiormente dettagliata**
- **Non parla di “Rischio irrilevante per la salute” da cui discende una gradualità delle misure da adottare**
- **Il documento deve contenere una serie di dati tra cui le esposizioni degli addetti e le indagini svolte per la possibile sostituzione**
- **Per i “lavoratori per i quali la valutazione ha evidenziato un rischio per la salute” prevede la Sorveglianza Sanitaria e la tenuta di un Registro**
- **La valutazione va ripetuta in ogni caso dopo 3 anni**

# **Registri degli esposti ad agenti cancerogeni.**

**I Registri degli esposti devono essere “inviati” telematicamente presso il sito INAIL.**

**Il caricamento sul sito INAIL assolve anche all’obbligo dell’invio all’organo di vigilanza.**



# **Ancora sui registri degli esposti ad agenti cancerogeni.**

- ⇒ Aggiornamento da parte del Datore di Lavoro tramite il MC**
- ⇒ Nuovo invio ogni tre anni**
- ⇒ In caso di cessazione attività consegna all'organo di vigilanza (ASL?) ...come....**
- ⇒ Se assunto un lavoratore già esposto il Datore di Lavoro chiede a INAIL copia delle annotazioni individuali (e della cartella sanitaria) del lavoratore se non consegnato dal lavoratore**

**REGISTRO DI ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI - DATI GENERALI**  
(art. 70 - d.lgs. 626/1994, come modificato da d.lgs. 242/1996)

Nominativo ditta - Ragione sociale \_\_\_\_\_ Data compilazione (GG/MM/AAAA) \_\_\_\_\_

**Quadro A - Datore di lavoro**

Sede territoriale	Via _____	Comune _____	Cod. Com. Istat _____	Cap _____	Provincia _____
	Telefono _____	Fax _____	Asl _____		
Sede legale	Via _____	Comune _____	Cod. Com. Istat _____		
	Cap _____	Provincia _____	Telefono _____	Fax _____	
Legale rappresentante	Nome _____	Cognome _____	Data di nascita (GG/MM/AAAA) _____		
	Luogo di nascita _____	Domicilio _____	Qualifica _____		
Codice fiscale ditta _____	Partita Iva ditta _____	Codice attività Istat _____			

Lavorazione unica o prevalente: \_\_\_\_\_ Voce tariffa Inail \_\_\_\_\_

**Quadro B - Tipo di esposizione e tipo di lavorazione**

Agente cancerogeno:

Sostanza     Preparato \_\_\_\_\_     Sistemi, preparati e procedure

N. Cas	Q.A. <sup>1</sup>	N. Cas	Q.A. <sup>1</sup>	N. Cas	Q.A. <sup>1</sup>	(Num. el. all. XLII)	Q.A. <sup>1</sup>
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- Altre lavorazioni correlate all'esposizione: \_\_\_\_\_ Voce tariffa Inail \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Voce tariffa Inail \_\_\_\_\_ ove esistente

\_\_\_\_\_ Voce tariffa Inail \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Quantità annuale utilizzata o prodotta nel ciclo produttivo (ove possibile determinarla)

**Registro:  
scheda  
relativa  
all'azienda**

**Quadro C - Dipendenti**

Totale uomini	<input type="text"/>	di cui esposti	<input type="text"/>	Totale donne	<input type="text"/>	di cui esposte	<input type="text"/>
Totale numero addetti attività produttive	<input type="text"/>	Totale numero addetti attività amministrative e/o assimilabili	<input type="text"/>				

**Registro:  
scheda  
relativa  
all'azienda**

Per informazioni sul modulo rivolgersi a:  Nome  Cognome

Telefono  Fax

Firma del datore di lavoro

**REGISTRO DI ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI – DATI INDIVIDUALI -**  
(art. 70 - d.lgs. 626/1994 come modificato dal d.lgs. 242/1996)

**Spazio da compilare solo nella fase della comunicazione di variazioni intervenute nei dati del lavoratore** Data (GG/MM/AAAA)

Ditta - Ragione sociale  Codice fiscale  Partita Iva

Sede legale

Sede territoriale

**Lavoratore esposto ad agenti cancerogeni**

Codice fiscale  Cognome  Nome  Data di nascita (GG/MM/AAAA)  Sesso  M  F

Comune  Provincia  Domicilio: Comune  Provincia  Cambiato  Si  No

Num. prog.	Cod. Class. Prof. Istat	Mansione	Attività svolta Breve descrizione	Tipo	Agenti cancerogeni	N. CAS	ESPOSIZIONE (1)			Data inizio	Data fine
							Valore	Metodo	Tempo (giorni/anno)		

**Registro esposti: scheda del singolo operatore**

# ...ancora una premessa sulle polveri aerodisperse.....

Le polveri sono classificate, anche a seconda delle dimensioni delle particelle, in:

⇒ Frazione inalabile: la frazione delle polveri totali che viene inalata attraverso la bocca ed il naso

⇒ Frazione toracica: la frazione che penetra oltre la faringe

⇒ Frazione respirabile: la frazione che penetra nelle vie respiratorie non cigliate

# Silice libera cristallina

## Cosa si intende

La silice (detta anche diossido di silicio o anidride silicica) è un composto formato da silicio (Si) e ossigeno (O). In particolari condizioni si possono legare dando origine al gruppo dei minerali della silice (SiO<sub>2</sub>).

La silice è un composto del silicio (Si) che puro si presenta come una polvere cristallina bianca, ma che si può trovare in diverse forme:

- idrata (terra di diatomee o farina fossile);
- anidra (pietra pomice, silice fusa, vetro di quarzo);
- cristallina (quarzo, tridimite e cristobalite)

# Silice libera cristallina

## Cosa si intende

Con l'acronimo SLC si intendono tutte le forme cristalline della silice libera, delle quali le uniche che risultano presenti in modo significativo nei luoghi di lavoro sono il quarzo e la cristobalite.

Il quarzo è la forma di SLC di gran lunga più abbondante, sia in natura sia nei luoghi di lavoro. La cristobalite è presente in natura in alcune rocce di origine vulcanica, mentre è noto che nei luoghi di lavoro può essere generata, in relazione a specifiche fasi dei cicli produttivi, per riscaldamento a temperature molto elevate di quarzo o di silice amorfa.

Rappresenta una percentuale variabile, più o meno elevata, della polvere respirabile rilasciata da numerose lavorazioni

# **Silice libera cristallina**

## **Nocività**

**La SLC è da decenni oggetto di studi in merito alla relazione tra esposizione alla sostanza e cancro.**

**Nel 1996 IARC determina che gli studi riferiti all'attività cancerogena della SLC respirabile in alcuni comparti produttivi sono da considerarsi affidabili.**



# Silice libera cristallina

## Nocività

Gli effetti sulla salute in caso di esposizione lavorativa a SLC possono essere così sintetizzati:

Patologia	Associazione certa	Associazione possibile
Silicosi	Sì	
Tumore Polmonare	Sì *	
Tubercolosi polmonare	Si	
Malattia delle vie aeree	Si	
Malattie autoimmuni		Si
Malattie renali croniche		Si

\* associazione silicosi/cancro del polmone (consensus document della SIMLII 2011).

# Silice libera cristallina

## Nocività

Sebbene l'associazione fra SLC e tumore polmonare sia in genere più forte tra i silicotici che tra i non silicotici, non è chiaro se ciò sia causato dalla patologia silicotica in sé o se sia dovuto al fatto che i livelli d'esposizione a SLC dei silicotici siano in genere più alti di quelli degli altri lavoratori o che quelle stesse caratteristiche fisico chimiche e morfologiche che aumentano l'interazione fra SLC e tessuti biologici siano responsabili tanto della patologia silicotica quanto di quella neoplastica.

La conseguenza pratica di questo dibattito è che se si ritiene la silicosi un passaggio obbligato verso lo sviluppo del cancro, i limiti d'esposizione per prevenire la silicosi coincidono con quelli di un'adeguata protezione dal rischio cancerogeno

# Silice libera cristallina

## Nocività e lavorazioni a rischio

IARC con la monografia 68/1997 ha classificato quarzo e cristobalite cancerogeni di categoria 1 "Sostanze note per effetti cancerogeni sull'uomo...." fissando l'attenzione soprattutto sulle attività industriali nelle quali è stata rilevata la cancerogenicità della silice libera cristallina

- ◆ produzione e lavorazione della ceramica
- ◆ produzione sanitari
- ◆ produzione mattoni refrattari

ed altre dove il rischio era presente

- ◆ miniere di minerali metalliferi
- ◆ cave e lavorazioni del granito ed altri lapidei
- ◆ fonderie

# Silice libera cristallina

## Nocività e lavorazioni a rischio

Si possono individuare ulteriori settori/comparti che possono esporre i propri lavoratori a SLC:

- ◆ Industria del vetro
- ◆ Industria dei minerali
- ◆ Industria del cemento
- ◆ Industria della produzione della lana minerale artificiale
- ◆ Industria delle malte
- ◆ Industria dei prefabbricati
- ◆ **costruzioni**

# Silice libera cristallina costruzioni

Si stima che oltre il 40% dei lavoratori esposti a silice libera cristallina in Italia operi nel comparto delle costruzioni.

Il numero di lavoratori esposti in Italia a silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni viene stimato in oltre 100.000

# Silice libera cristallina

## Lavorazioni nel comparto delle costruzioni (esempi)

- ◆ Martellatura o perforazione di roccia, cemento, mattoni
- ◆ Frantumazione e movimentazione di roccia o cemento
- ◆ Sabbiatura abrasiva con sabbia silicea o che comporti rilascio di frammenti di calcestruzzo
- ◆ Operazioni su muratura e cemento (taglio, martellatura, foratura)
- ◆ Demolizione parti in mattone, cemento o muratura
- ◆ Pulizia a secco di cemento, sabbia, polveri di roccia
- ◆ Tracciatura e scavi
- ◆ Lavorazioni di piastrelle e preparazione boiaccia

**Le tabelle che seguono sono riprese dalla Banca Dati Esposizione  
Silice – INAIL - Rapporto 2000-2019**

**Attività-mansioni con possibile esposizione a polveri respirabili  
ed a Silice Libera Cristallina**



## F1.02 - Operai specializzati addetti alle costruzioni, al mantenimento e alla demolizione di strutture edili

F1.02.01 - Muratore ai forni o in refrattario	Addetto ad attività di muratura ai forni, ai forni elettrici, ai forni <i>Martin-Siemens</i> . Può svolgere le mansioni di muratore caminista, muratore di fornaci, muratore in refrattario.
F1.02.02 - Muratore in mattoni/solai/paramentista	Addetto ad attività di muratura in mattoni, a secco, in pietrame. Può svolgere le mansioni di <i>mastro muratore in mattoni o in pietra, muratore in solai, muratore per volte e archi, muratore per rivestimenti murari</i> . Addetto ad attività di scavo di tracce su pareti e pavimenti.
F1.02.03 - Muratore/formatore in calcestruzzo	Addetto a mansioni di cementista formatore, formatore in calcestruzzo, gettatore di calcestruzzo, muratore in calcestruzzo, preparatore impasti cemento.
F1.02.04 - Muratore in demolizioni	Addetto ad attività di demolizione e restauro di opere edili in cemento armato o in muratura, a smantellamento di solai, pareti, intonaci, pavimentazioni, tetti e allo scarico manuale di rifiuti.
F1.02.05 - Montatore di manufatti prefabbricati e di preformati	Addetto al montaggio e smontaggio di stampi preformati, all'applicazione di pannelli in cartongesso, al montaggio e alla sigillatura di prefabbricati (montaggio in opera, in cantiere, di elementi prefabbricati, quali travi principali o secondarie, capriate, cornicioni, ecc. nella costruzione di fabbricati civili e industriali, ponti, viadotti o altre opere di edilizia speciale).
F1.02.06 - Ponteggiatore	Addetto ad attività di muratura ai ponteggi. Può svolgere le mansioni di pontatore di cantiere edile, ponteggiatore, pontiere edilizio (operaio che esegue qualsiasi tipo completo di ponteggi e di castelli di servizio in legno o ferro anche su progetto).
F1.02.07 - Addetto all'armamento ferroviario	Addetto operaio che svolge le mansioni di armatore ferroviario, armatore tramviario, disarmatore-smantellatore di ferrovie.
F1.02.08 - Posatore/rifinitore di pavimenti	Addetto alla pavimentazione alla veneziana, in marmo, in mosaico, in vetro cemento. Può svolgere le mansioni di <i>posatore di blocchetti, arrotatore di pavimenti e di levigatore, lucidatore e molatore di pavimenti</i> .
F1.02.09 - Piastrellista/rivestimentista	Addetto alla posa in opera di rivestimenti in maioliche. Può svolgere le mansioni di <i>marmorideista, montatore di marmi, piastrellista, rivestimentista in marmo, rivestimentista in mosaico, rivestimentista in vetro</i> .
F1.02.10 - Parchettista / posatore di pavimenti e rivestimenti sintetici e in legno	Addetto alla lamatura di pavimenti. Può svolgere le mansioni di <i>lino-leista applicatore, palchettista, parchettista, pavimentatore in legno, pavimentatore in materiale plastico, rivestimentista in legno, rivesti-</i>



### Classificazione Contarp 2016

FASE-REPARTO / MANSIONE	Descrizione
F1.02.11 - Intonacatore	Addetto ad operazioni di gessatura e intonacatura.
F1.02.12 - Pittore/decoratore/stuccatore edile	Addetto alla realizzazione della segnaletica orizzontale e alla applicazione di parati. Può svolgere le mansioni di <i>imbianchino edile, imbianchino edile, imitatore di marmi e legno, laccatore edile, pittore di segnaletica stradale, pittore edile. Decoratore edile, indoratore di stucco, pittore decoratore, pittore di insegne, pittore ornatista, stuccatore decoratore, stuccatore edile, stuccatore figurinista.</i>
<b>F1.03 - Operai addetti alla produzione di calcestruzzo e alle opere in cemento</b>	
F1.03.01 - Addetto centrale di betonaggio	Addetto al funzionamento della centrale di betonaggio nelle imprese produttrici e distributrici di calcestruzzo. Può svolgere anche la mansione di <i>capo impianto.</i>
F1.03.02 - Addetto alla betoniera/molazza	Addetto alla conduzione di autobetoniere. Può svolgere le mansioni di <i>pompista (addetto alla conduzione della macchina e al pompaggio del calcestruzzo) e di addetto alla molazza (impastatrice per la confezione di malte).</i>
F1.03.03 - Armatore di gettata	Addetto alla posa in opera di fili o cavi d'acciaio per l'armatura di strutture in cemento armato. Può svolgere la mansione di <i>armatore di gettata.</i>
F1.03.04 - Carpenteriere	Addetto ad attività di carpenteria edile. Esegue, su progetto, capriate o centine composte o casseforme per armature speciali, in legno o in ferro, in opere di cemento armato e di natanti). Può svolgere le mansioni di <i>carpentiere montatore edile, calafatore in legno, falegname di cantiere, mastro di ascia nell'edilizia, puntellatore nell'edilizia, casseronista/cassonista per cemento armato.</i>
F1.03.05 - Ferraiolo	Addetto alla esecuzione e posa in opera, su progetto, di qualunque tipo di armatura in ferro per costruzioni in cemento armato anche precompresso. Può svolgere le mansioni di <i>ferraiolo per cemento armato e di gabbionista.</i>

F1.04 - Asfaltisti, copritetti e pavimentatori stradali

F1.03.03 - Ferraiolo

precompresso. Può svolgere le mansioni di *ferraiolo per cemento armato e di gabbionista*.

## F1.04 - Asfaltisti, copritetti e pavimentatori stradali

F1.04.01 - Copritetti / impermeabilizzatore di solai

Addetto ad attività di riparazione di tetti di edifici. Può svolgere le mansioni di *applicatore di coperture impermeabili, asfaltista per edifici, bitumista per edifici, copritetti in altri materiali, copritetti in asfalto, copritetti in coibentato, copritetti in legno, copritetti in tegole, installatore di grondaie, posatore guaine, rivestimentista in asfalto*.

F1.04.02 - Addetto impianto produzione asfalto

Addetto all'impianto per la produzione d'asfalto (conglomerato bituminoso; fabbrica di bitume).

F1.04.03 - Asfaltista di strade / operatore di bitumatrice

Addetto alla conduzione della scarificatrice. Può svolgere le mansioni di *asfaltista fonditore, asfaltista stradale a mano, bitumatore stradale, calderaio bitumatore, catramista stradale a mano, rappezzatore stradale*. Addetto alla conduzione della bitumatrice. Può svolgere la mansione di *asfaltista stradale a macchina*.

F1.04.04 - Lastricatore / pavimentatore stradale

Addetto alla posa in opera di pavimentazioni stradali in cemento. Può svolgere le mansioni di *cigliarolo, cilindratore stradale a mano, lastricatore, livellatore stradale, lucidatore stradale, pavimentatore in cemento, selciatore*.

## F1.05 - Installatori di impianti, tubazioni, vetrate, serramenti

F1.05.01 - Installatore di impianti di isolamento e insonorizzazione

Addetto ad attività di coibentazione di edifici. Può svolgere le mansioni di *coibentista* (costruzioni civili ed industriali), *decoibentatore, installatore di impianti* di isolamento acustico e termico.

# COSTRUZIONI: Costruzione di edifici - Ingegneria civile - Costruzione di strade - Posa in opera pavimentazioni - Demolizioni e preparazioni cantieri edili - Installazione di impianti

## Classificazione Contarp 2016

FASE-REPARTO / MANSIONE	Descrizione
F1.05.02 - Vetraio	Addetto alla installazione di vetri e cristalli. Può svolgere la mansione di <i>vetraio in edifici</i> .
F1.05.03 - Idraulico nelle costruzioni civili	Addetto alle mansioni di <i>fontaniere, idraulico, lattoniere idraulico, montatore di impianti di drenaggio, posatore di tubi di gas o acqua, stagnino, termoidraulico</i> .
F1.05.04 - Installatore di impianti termici nelle costruzioni civili	Addetto alle mansioni di <i>frigorista civile, fumista, installatore di impianti di condizionamento e termici, termosifonista</i> .
F1.05.05 - Elettricista nelle costruzioni civili	Addetto alle mansioni di <i>elettricista</i> di impianti di illuminazione al neon, <i>elettricista impiantista</i> di cantiere, <i>elettricista per impianti esterni ed interni</i> nelle costruzioni, <i>installatore di impianti di allarme</i> nelle abitazioni, <i>installatore di insegne luminose</i> nei negozi.
F1.05.06 - Installatore di infissi e serramenti	Addetto alla installazione di infissi. Può svolgere la mansione di <i>montatore</i> di persiane e avvolgibili, <i>montatore e riparatore di serramenti</i> in legno e in ferro.
F1.05.07 - Operaio addetto alla manutenzione degli impianti fognari	Addetto alla gestione degli impianti fognari in edilizia. Può svolgere le mansioni di <i>spurgatore e vuotatore di pozzi neri</i> .

## F1.06 - Operai specializzati dell'industria estrattiva e degli inerti, disgaggio pareti

F1.06.01 - Fuochino

Addetto al brillamento di pareti per l'estrazione di inerti (se l'attività non è separabile da quella di costruzione, altrimenti va classificato in B2).

F1.06.02 - Addetto al frantoio

Addetto alla frantumazione di inerti (se l'attività non è separabile da quella di costruzione, altrimenti va classificato in B2).

F1.06.03 - Addetto impianto selezione inerti

Addetto alla vagliatura di inerti (se l'attività non è separabile da quella di costruzione, altrimenti va classificato in B2).

F1.06.04 - Rocciatore

Operaio che, avvalendosi di sistemi di accesso e posizionamento con tecniche alpinistiche mediante funi, scale ed altri mezzi adeguati, esegue lavori di: pulitura di pareti rocciose con reti protettive; montaggio di barriere e/o paramassi, paravalanghe e/o reti di protezione; opere di manutenzione di manufatti ed edifici sprovvisti di ponteggi di servizio o di piattaforme mobili; perforazioni su pareti naturali con perforatrici portatili o montate su slitte o piattaforme per la realizzazione di chiodature, tiranti e ancoraggi.

## F1.07 - Conduttori di macchinari a motore

F1.07.01 - Conduttore di carrelli elevatori

Addetto alla conduzione di carrelli in attività di cantiere. Può svolgere le mansioni di *conduttore di carrello elevatore* e di *conduttore di nastri trasportatori* (materiali edili).

F1.07.02 - Autista di automezzo/dumper

Addetto alla guida di dumper o altro automezzo per movimento terra.

F1.07.03 - Palista/escavatorista

Addetto alla conduzione di pale meccaniche, escavatrici meccaniche, ruspe, bulldozer, caterpillar, scraper, motograder, finitrici e simili.

F1.07.04 - Conducente di compressore stradale

Addetto alla conduzione di compressori stradali (rullo compressore, schiacciapietre), per livellare massicciate in ghiaia, spianare l'asfalto appena gettato, consolidare il fondo.

F1.07.05 - Conduttore di gru e di apparecchi di sollevamento

Addetto alla conduzione delle gru. Può svolgere le mansioni di *agganciatore di gru*, *agganciatore imbracatore sganciatore*, *arganista*, *conduttore di macchine* per abbattimento di edifici, *gruista*, *gruista di banchina*, *gruista di elicottero*, *gruista di locomobile*, *gruista di monorotaia*, *gruista edile*, *gruista escavatorista*, *gruista imbragatore*, *manovratore di benna*, *manovratore di carroponte*, *operatore gru semoventi*, *sganciatenaglie*, *verricellista*.

### Classificazione Contarp 2016

FASE-REPARTO / MANSIONE	Descrizione
F1.07.06 - Conduttore macchina posatubi	Conduttore di macchina posatubi (figura di <i>operatore sideboom</i> ).
F1.07.07 - Conduttore di draghe	Conduttore di draghe. Può svolgere la mansione di <i>capo draga</i> .
F1.07.08 - Conduttore di macchinari per la perforazione nelle costruzioni	Addetto all'uso di martelli pneumatici, alla conduzione di macchine di estrazione per fondazioni, di palatrici meccaniche, di escavatore di pozzi d'acqua. Può svolgere le mansioni di <i>idrovorista, impalatore meccanico, operatore macchine complesse per la perforazione del sottosuolo, perforatore con martello, pompista di perforazione, trivellista</i> .
<b>F1.08 - Personale non qualificato</b>	
F1.08.01 - Manovale / personale non qualificato dell'edilizia civile	Addetto al carico e scarico dei materiali edili, addetto a lavori di difesa sponde dei fiumi, addetto all'uso di betoniere. Può svolgere le mansioni di <i>calcinaio a mano, carriolante, cavasolchi a mano, garzone edile, imbragatore edile, inchiodatore edile, manovale edile, operatore cimiteriale, picconiere, portacalce, ribattitore di chiodi, scavatore manuale, seppellitore, sfabbricatore, spalatore edile, sterratore edile, sterratore edilizia civile, terrazziere edilizia civile, tumulatore</i> .
F1.08.02 - Manovale / personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade/dighe	Addetto alle operazioni di spalatura e di sterramento nelle costruzioni, addetto alla battitura di blocchetti e di selci. Può svolgere le mansioni di <i>cantoniere stradale, manovale stradale, manutentore di strade, massicciatore stradale, sassaiolo (acciottolatore stradale), spanditore di breccie e conglomerati stradali, sterratore in opere pubbliche, terrazziere in opere pubbliche</i> .
<b>F1.09 - Magazzino</b>	
F1.09.01 - Addetto al magazzino	Addetto alla cura del magazzino. Ha in consegna i materiali, gli arnesi e le attrezzature e ne cura la selezione, conservazione e distribuzione.
<b>F1.10 - Pulizia</b>	
F1.10.01 - Addetto alle pulizie	Addetto ai servizi di igienizzazione degli edifici, alla disinfezione di locali ed attrezzature. Può svolgere le mansioni di <i>derattizzatore, disinfestatore, spazzacamino</i> .

Esposizione a quarzo respirabile, per mansione

Mansioni	Camp. n.	Media geom. mg/m <sup>3</sup>	Quarzo respirabile				
			Dev. st. geom. mg/m <sup>3</sup>	Percentili di concentrazione			
				≤0,1 mg/m <sup>3</sup>	≤0,05 mg/m <sup>3</sup>	≤0,025 mg/m <sup>3</sup>	≤0,012 mg/m <sup>3</sup>
F01.01.01 - Posizione organizzativa di "Responsabile"	1	0,001*	-	-	-	-	-
F01.01.04 - Caposquadra	3	0,030	2,260	-	-	-	-
F01.02.03 - Muratore/formatore in calcestruzzo	-	-	-	-	-	-	-
F01.02.04 - Muratore in demolizioni	2	0,008	-	-	-	-	-
F01.02.08 - Posatore/rifinitore di pavimenti	1	0,073	-	-	-	-	-
F01.02.11 - Intonacatore	1	0,001*	-	-	-	-	-
F01.03.04 - Carpenteriere	-	-	-	-	-	-	-
F01.04.02 - Addetto impianto produzione asfalto	1	0,037	-	-	-	-	-
F01.04.04 - Lustratore / pavimentatore stradale	10	0,020	2,632	>93,9%	74,4%	50,3%	38,4%
F01.06.03 - Addetto impianto selezione inerti	2	0,023	-	-	-	-	-
F01.07.02 - Autista di automezzo/dumper	10	0,008	2,620	>93,9%	93,2%	74,4%	
F01.07.03 - Palista/escavatorista	43	0,010	2,744	97,7%	93,5%	83,4%	54,6%
F01.07.06 - Conduttore macchina posatubi	1	0,007	-	-	-	-	-
F01.07.08 - Conduttore di macchinari per la perforazione nelle costruzioni	2	0,271	-	-	-	-	-
F01.08.01 - Manovale / personale non qualificato dell'edilizia civile	7	0,009	1,792		>81,4%	60,1%	
F01.08.02 - Manovale / personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade/dighe	22	0,010	1,818	>97,2%	89,9%	76,0%	

\* oltre la metà dei valori sono minori del LOQ

Esposizione a polvere respirabile, per mansione

Mansioni	Camp. n.	Media geom. mg/m <sup>3</sup>	Polvere respirabile			
			Dev. st. geom. mg/m <sup>3</sup>	Percentili di concentrazione		
				≤3,0 mg/m <sup>3</sup>	≤1,5 mg/m <sup>3</sup>	≤0,3 mg/m <sup>3</sup>
F01.01.01 - Posizione organizzativa di "Responsabile"	1	0,104	-	-	-	-
F01.01.04 - Caposquadra	4	0,270	3,452	-	-	-
F01.02.03 - Muratore/formatore in calcestruzzo	1	0,107	-	-	-	-
F01.02.04 - Muratore in demolizioni	2	0,864	-	-	-	-
F01.02.08 - Posatore/rifinitore di pavimenti	1	2,156	-	-	-	-
F01.02.11 - Intonacatore	1	0,414	-	-	-	-
F01.03.04 - Carpenterie	2	0,137	-	-	-	-
F01.04.02 - Addetto impianto produzione asfalto	1	0,663	-	-	-	-
F01.04.04 - Lastricatore / pavimentatore stradale	10	0,325	1,541	>93,9%	40,6%	
F01.06.03 - Addetto impianto selezione inerti	2	0,311	-	-	-	-
F01.07.02 - Autista di automezzo/dumper	10	0,188	1,805	>93,9%	78,1%	
F01.07.03 - Palista/escavatorista	50	0,181	2,401	98,7%	97,7%	74,6%
F01.07.06 - Conduttore macchina posatubi	1	0,063	-	-	-	-
F01.07.08 - Conduttore di macchinari per la perforazione nelle costruzioni	2	1,248	-	-	-	-
F01.08.01 - Manovale / personale non qualificato dell'edilizia civile	8	0,296	1,503	>92,4%	48,5%	
F01.08.02 - Manovale / personale non qualificato della costruzione e manutenzione di strade/dighe	23	0,145	1,769	>97,3%	91,2%	



# Da Banca Dati Esposizione Silice – INAIL Rapporto 2000-2019

## Variabilità per tipologia di terreno/roccia dai campioni effettuati per INAIL

Figura 2.7 CONCENTRAZIONE MEDIA GEOMETRICA DI QUARZO RESPIRABILE, PER REGIONE

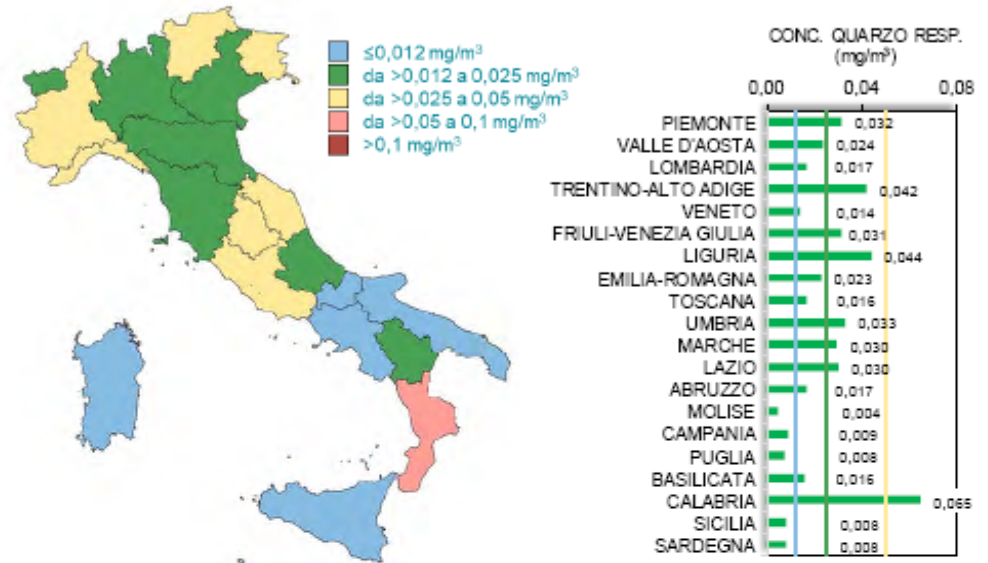
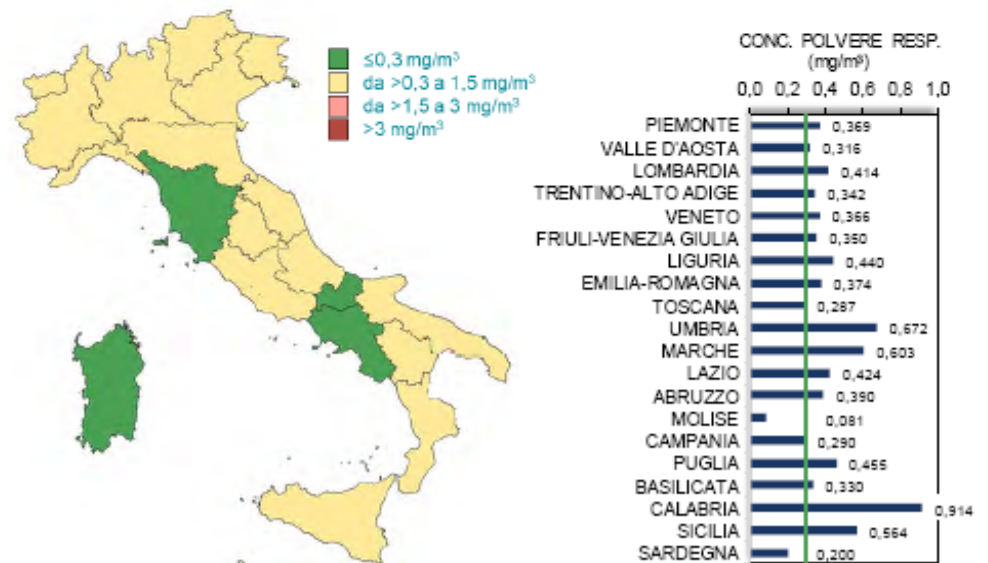


Figura 2.8 CONCENTRAZIONE MEDIA GEOMETRICA DI POLVERE RESPIRABILE, PER REGIONE





# Silice libera cristallina

Costruzioni - alcuni valori di esposizione campionatori personali

Lavorazione	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Demolizione edifici – addetto assistenza a terra	0,148
Demolizione edifici – addetto controllo frantumazione	0,012 – 0,169
Demolizione edifici – addetto piazzale	0,021
Demolizione edifici – addetti macchine operatrici	< 0,020
Demolizione edifici – addetto escavatore demolizione	0,034
Demolizione edifici – addetto escavatore frantumazione	0,029 -0,042
Demolizione edifici – addetto escavatore frantumazione – finestri aperti	0,098

# Silice libera cristallina

**Costruzioni - alcuni valori di esposizione campionatori personali**

Lavorazione	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Ristrutturazioni – demolizione e rimozione macerie	0,118
Ristrutturazioni – demolizione e rimozione macerie	0,063
Ristrutturazioni – demolizione e rimozione macerie	0,142
Ristrutturazioni – solo rimozione macerie	0,120
Ristrutturazioni – solo rimozione macerie	0,061

# Silice libera cristallina

Costruzioni - alcuni valori di esposizione

Lavorazione	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Movimentazione materiale di risulta – addetto al vaglio	0,021
Movimentazione materiale di risulta – addetto al vaglio	0,009
Movimentazione materiale di risulta – addetto al vaglio	0,019
Movimentazione materiale di risulta – addetto al vaglio	0,013
Movimentazione materiale di risulta – addetto al vaglio	< 0,010

**Esposizione nelle 8 ore di riferimento**

**Gruppo esposizione silice – Emilia Romagna**

# Silice libera cristallina

Costruzioni - alcuni valori di esposizione

Lavorazione	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Demolizione pareti interne e taglio pareti in ristrutturazioni interne	0,093 – 0,134
Addetto al vaglio - demolizione fabbricati industriali	0,017 – 0,044
Escavatorista discarica - Demolizione fabbricati industriali	0,008 – 0,013
Addetto alla pala - Demolizione fabbricati industriali	< 0,007

**Esposizione nelle 8 ore di riferimento**

**Gruppo esposizione silice – Emilia Romagna**

# Silice libera cristallina

Costruzioni - alcuni valori di esposizione

Lavorazione	Durata (minuti)	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Ristrutturazione	119	0,036
Taglio meccanico e manuale pareti e pavimenti	163	0,722
Foratura meccanica calcestruzzo	210	0,436

# Silice libera cristallina

Costruzioni - alcuni valori di esposizione

Lavorazione	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Taglio murature con smerigliatrice – rimozione macerie	0,071
Rimozione intonaco con martello demolitore	0,160
Taglio e demolizione muratura con smerigliatrice e martello demolitore – rimozione macerie	0,401
Demolizione parti interne e taglio pareti per tracce impianto elettrico	0,134
Demolizione parti interne e taglio pareti per tracce impianto elettrico	0,093

### Ciclo di lavoro

Fra le tipologie di gallerie sono incluse quelle di *traffico* (stradali, ferroviarie, metropolitane), le gallerie minerarie e le condotte forzate per fluidi. Nella presente classificazione per scavo *tradizionale* si intende l'insieme delle tecniche che prevedono l'impiego di escavatori, benne, frese ad attacco puntuale, o perforazioni e uso di esplosivo. L'avanzamento dello scavo segue tipicamente il ciclo operativo descritto nel seguito.

- 1. Pre-consolidamento del fronte** – al fine di assicurare la tenuta dell'ammasso roccioso durante lo scavo, il fronte può essere consolidato con il getto di *spritz-beton* (miscela di calcestruzzo e additivi) proiettato a pressione tramite una *lancia* (pompa) alimentata da autobetoniera. Altre tecniche prevedono perforazione del fronte per iniezioni di cemento, *infilaggio* di tubi o barre di vetroresina e bullonatura.
- 2. Scavo del fronte** – nel caso di terreni incoerenti possono essere usate le benne, mentre i ripper sono adatti su terreni coesivi. I martelli demolitori sono utili soprattutto nel caso di rocce poco resistenti e nel *disgaggio* per correggere il profilo della sezione. La tecnica di avanzamento mediante perforazioni ed esplosivo è utilizzata soprattutto nel caso di rocce dure e in generale prevede le fasi che seguono.
  - Preparazione fori da mina, con macchine perforatrici idrauliche o pneumatiche (*jumbo*) dotate di aste (*fioretti*) con all'estremità un utensile da taglio al quale viene impresso un movimento roto-percussivo.
  - Caricamento esplosivo nei fori da mina (cartucce di gelatine, emulsioni esplosive, ecc.).
  - Esecuzione volata di mine. Il lavoro riprenderà dopo una fase di attesa sufficientemente prolungata.
- 3. Disgaggio e smarino** – la rimozione dei detriti prodotti dallo scavo (*smarino*) è effettuata con pale meccaniche o escavatori che caricano il materiale su *dumper* o camion, e lo trasportano in discarica esterna. Contemporaneamente, il fronte è messo in sicurezza con il disgaggio delle rocce instabili.
- 4. Pre-rivestimento** – ha la finalità di mettere in equilibrio a breve termine la cavità. La volta e le pareti della galleria vengono armate mediante la posa di *centine* (profilati metallici a forma di arco) e reti elettrosaldate. Allo scopo viene utilizzato un mezzo posacentine dotato di cestello.

In posizione arretrata rispetto al fronte di scavo, si realizzano gli interventi che seguono.

- 1. Costruzione arco rovescio e murette** – ai lati della galleria sono scavate trincee nelle quali, dopo impermeabilizzazione, sono poste le casseforme per il getto del calcestruzzo delle murette. L'arco rovescio, in calcestruzzo rinforzato da armatura in ferro, si spinge al di sotto del piano stradale, in continuità con le pareti della galleria. Sono utilizzati l'escavatore, la pala meccanica, il camion e l'autobetoniera.
- 2. Impermeabilizzazione** – consiste nell'applicazione di un manto in PVC e/o geotessuti sulle pareti di scavo e sulla volta al fine di preservare l'opera dalle infiltrazioni d'acqua.
- 3. Costruzione di calotta e piedritti** – si realizza mediante getti di calcestruzzo, eventualmente armato, sulle pareti della galleria. Il getto si effettua all'interno di casseri metallici in lamiera, sostenuti da un telaio portante e montati su un carro di movimentazione che si sposta per tutta la lunghezza della galleria.

Nell'attività di scavo di una galleria sono incluse anche operazioni che si svolgono interamente o parzialmente nell'area di cantiere all'esterno della galleria.

### Dati generali di concentrazione

TIPOLOGIA CAMPIONE	POLVERE RESPIRABILE			QUARZO RESPIRABILE			Tenore medio di quarzo (%)
	Campioni analizzati (n.)	Media geometrica (mg/m <sup>3</sup> )	Dev. st. geometrica (mg/m <sup>3</sup> )	Campioni analizzati (n.)	Media geometrica (mg/m <sup>3</sup> )	Dev. st. geometrica (mg/m <sup>3</sup> )	
PERSONALI	542	0,971	2,386	539	0,042	3,250	6,7
AMBIENTALI	25	0,878	4,557	25	0,039	4,026	6,4

Esposizione a quarzo respirabile, per mansione

Mansioni	Camp. n.	Media geom. mg/m <sup>3</sup>	Quarzo respirabile				
			Dev. st. geom. mg/m <sup>3</sup>	Percentili di concentrazione			
				≤0,1 mg/m <sup>3</sup>	≤0,05 <sub>3</sub> mg/m <sup>3</sup>	≤0,025 <sub>3</sub> mg/m <sup>3</sup>	≤0,012 <sub>3</sub> mg/m <sup>3</sup>
F02.02.01 - Caposquadra	41	0,069	3,158	60,9%	38,7%	17,8%	8,2%
F02.02.02 - Autista	93	0,042	3,028	74,4%	52,1%	32,8%	17,8%
F02.02.03 - Escavatorista	81	0,041	3,417	71,9%	57,4%	36,9%	17,4%
F02.02.04 - Palista	60	0,032	2,691	89,0%	61,9%	41,7%	22,6%
F02.02.05 - Lancista	52	0,025	3,456	91,1%	65,0%	42,7%	27,4%
F02.02.06 - Addetto alla perforazione	47	0,054	3,727	65,9%	47,0%	24,6%	11,9%
F02.02.07 - Fochino	6	0,043	2,346	>90,0%	32,2%	19,1%	12,8%
F02.02.08 - Manovale polivalente	43	0,053	4,964	53,6%	38,2%	34,5%	24,1%
F02.02.09 - Addetto al posizionamento centine	24	0,048	2,163	83,8%	49,8%	20,9%	4,6%
F02.02.10 - Carpentiere	73	0,040	2,693	79,5%	59,6%	36,3%	13,1%
F02.02.11 - Addetto all'autobetoniera	1	0,096	-	-	-	-	-
F02.02.12 - Addetto all'impermeabilizzazione	5	0,051	1,712	-	-	-	-
F02.02.13 - Addetto al taglio per ampliamento galleria	5	0,035	1,161	-	-	-	-
F02.02.14 - Addetto all'impianto di frantumazione in galleria	3	0,076	2,949	-	-	-	-
F02.02.15 - Addetto all'impianto di betonaggio in galleria	3	0,186	2,619	-	-	-	-
F02.02.16 - Addetto alla pesa dell'impianto di betonaggio in galleria	1	0,038	-	-	-	-	-
F02.03.03 - Palista addetto all'esterno	1	0,020	-	-	-	-	-



# Silice libera cristallina

Costruzioni - scavo tradizionale di galleria- alcuni valori di esposizione - 2020

Lavorazione	Polvere inalabile mg/m <sup>3</sup>	Polvere respirabile mg/m <sup>3</sup>	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Cabina escavatore varie fasi	2,90	0,04	0,017
Addetto operazioni a terra	4,36	0,27	0,041
Prossimità zona di scavo (durante scavo ed altre lavorazioni)	5,50	0,17	0,060
Tunnel di accesso – a 500 metri dal fronte di scavo	4,24	0,60	0,096
<i>Valori limite ACGIH TLV-TWA</i>	<i>10</i>	<i>3</i>	<i>0,025</i>

# Silice libera cristallina

**Costruzioni - scavo tradizionale di galleria- alcuni valori di esposizione - 2021**

Lavorazione	Polvere inalabile mg/m <sup>3</sup>	Polvere respirabile mg/m <sup>3</sup>	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Nei pressi del fronte scavo	17,5	4,2	1,155
Capo squadra - operazioni a terra	20	2,7	0,531
Escavatorista in cabina chiusa e dotata di filtro	2,2	0,30	0,049
Zona camerone – a monte della zona di scavo (1 attiva su 4)	1,0	0,50	0,039
<i>Valori limite ACGIH TLV-TWA</i>	<i>10</i>	<i>3</i>	<i>0,025</i>

# Silice libera cristallina

Costruzioni - scavo tradizionale di galleria- alcuni valori di esposizione - 2020

Lavorazione	Polvere inalabile mg/m <sup>3</sup>	Polvere respirabile mg/m <sup>3</sup>	Silice libera cristallina mg/m <sup>3</sup>
Capo squadra - operazioni a terra durante lo scavo	//	1,5	0,531
Autista durante lo scavo	//	0,40	0,092
Operai vari durante smarino	//	0,38	0,070 – 0,074
Escavatorista durante smarino	//	0,25	0,035
Operatore martellone durante scavo	//	0,34	0,136
Preposto durante smarino	//	0,42	0,118
<b>Valori limite ACGIH TLV-TWA</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>0,025</b>

Monitoraggi per imprese esecutrici

# Silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni – obblighi per le imprese e per i Coordinatori

E' indubbio che l'inclusione della SLC tra le esposizioni considerate cancerogene dal D.Lgs. 81/08 richiede, alle imprese delle costruzioni, un nuovo approccio alle questioni legate alla salute del lavoro.

Il rischio di esposizione dei propri lavoratori a polveri respirabili, spesso liquidato nelle valutazioni dei rischi, con poche parole di circostanza del tipo "si prenderanno misure opportune per limitare l'emanazione di polveri", deve essere affrontato con un diverso coinvolgimento e con l'individuazione di misure efficaci a ridurre le esposizioni.

# Silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni – obblighi per le imprese e per i Coordinatori

Lo schema di intervento è quello più volte proposto dal D.Lgs. 81/08:

- Individuazione delle lavorazioni a rischio (di esposizione ad agenti cancerogeni)
- Valutazione del rischio specifico (alla luce dell'art. 235)
- Individuazione delle misure di prevenzione e protezione
- Organizzazione per attuare le misure individuate
- Attività di controllo sull'attuazione delle misure

**Quanto individuato durante tale processo deve essere inserito nei Piani Operativi di Sicurezza non più genericamente, come spesso avvenuto fino ad oggi, ma in modo preciso (e, vista l'importanza del rischio, in modo che le misure da attuare risaltino)**

**Attenzione!!! I programmi che redigono i POS, se non aggiornati di recente, non tengono conto in modo adeguato del rischio**

# **Silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni – obblighi per le imprese e per i Coordinatori**

Lo schema di intervento per i Coordinatori deve comprendere:

- Valutazione del possibile rischio cancerogeno nelle lavorazioni previste e richiesta all'interno del PSC della previsione delle principali misure di contenimento
- Se il rischio è prevedibile dovranno essere introdotte norme di coordinamento per contenerlo e per stabilire le lavorazioni incompatibili
- Verifica dei contenuti dei Piani Operativi di Sicurezza delle imprese in merito alla previsione e gestione del rischio
- Attività di controllo sull'attuazione delle misure di contenimento e sulla gestione delle incompatibilità

**Attenzione!!! I programmi che redigono i PSC se non aggiornati di recente non tengono conto in modo adeguato del rischio**

# **Silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni – obblighi per le imprese e per i Coordinatori**

Le lavorazioni che comportano esposizione a silice libera cristallina possono essere considerate “fasi critiche” ?

**Sì, sono  
certamente  
fasi critiche**

# **Silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni – obblighi per i Coordinatori**

Punto 2.3.2. dell'allegato XV:

**“in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, il PSC contiene le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni; nel caso in cui permangono rischi di interferenza, indica le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo tali rischi”.**



# **Silice libera cristallina nel comparto delle costruzioni – obblighi per i Coordinatori**

Punto 2.3.3. dell'allegato XV:

**“Durante i periodi di maggior rischio dovuto ad interferenze di lavoro, il coordinatore per l'esecuzione verifica periodicamente, previa consultazione della direzione dei lavori, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, la compatibilità della relativa parte di PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando il piano ed in particolare il cronoprogramma dei lavori, se necessario”.**

# **esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel**

## **Cenni**

**I fumi provenienti dalle emissioni dei motori diesel sono stati confermati come cancerogeni verso l'uomo anche nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 81/08**

# **esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel**

## **Cenni**

**Le emissioni dei veicoli alimentati a diesel costituiscono una miscela complessa di composti organici e inorganici, diffusi allo stato aeriforme come fumi, ovvero un mix di gas e particolato, la cui effettiva composizione dipende essenzialmente dalla composizione di partenza del diesel e dalle condizioni di combustione, a loro volta determinate da tecnologia e stato di manutenzione del veicolo**

**I sottoprodotti di combustione includono sempre ossidi azoto (NOx) e di carbonio (CO<sub>2</sub> e CO), particelle carboniose come la fuliggine e idrocarburi di varia natura.**

# esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel - Cenni

- ✓ gas benzene (fase gas)
- ✓ gas toluene (fase gas)
- ✓ gas 1,3-butadiene (fase gas)
- ✓ gas acrilaldeide (fase gas)
- ✓ gas formaldeide (fase gas)
- ✓ gas acido formico (fase gas)
- ✓ gas metano (fase gas)
- ✓ Gas e particolato eterocicli e loro derivati
- ✓ gas e particolato idrocarburi C1-C18 e loro derivati
- ✓ idrocarburi C14-C35 e loro derivati (fase gas)
- ✓ idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e loro derivati (particolato)
- ✓ ammoniaca (particolato)
- ✓ acido nitrico (fase gas)
- ✓ acido nitroso (fase gas)
- ✓ ossidi di azoto (NOx) (fase gas)
- ✓ biossido di zolfo (fase gas)
- ✓ idrogeno solfuro (fase gas)
- ✓ idrogeno cianuro (fase gas)
- ✓ solfati inorganici (fase gas)
- ✓ nitrati inorganici (particolato)

## Sottoprodotti di combustione

# **esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel – Cenni**

## **Effetti a breve termine**

**Gli effetti a breve termine conseguenti all'inalazione di fumi diesel sono soprattutto di tipo irritativo: gli occhi e il tratto respiratorio sono particolarmente colpiti; non va però dimenticato che diversi composti costituenti i fumi diesel sono asfissianti o tossici anche a basse dosi**

# **esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel – Cenni Effetti a lungo termine**

**Gli effetti a lungo termine possono essere diversi poiché sono diversi i composti caratterizzanti; tuttavia da molto tempo esistono studi di associazione tra l'esposizione a emissioni diesel e la comparsa di conseguenze croniche sull'apparato respiratorio, per l'azione combinata di tipo irritativo svolta da molti composti gassosi e di tipo occlusivo svolta dai composti allo stato di particolato.**

**Già nel 1988, la IARC ha classificato le emissioni diesel come probabili cancerogene per l'uomo (Gruppo 2A), rivedendo tale valutazione nel 2012 sulla base di studi di tossicologia sperimentale ed epidemiologici che mostrano una sufficiente evidenza dell'aumento del rischio di cancro ai polmoni in associazione con l'esposizione a questi fumi, ed un'evidenza limitata anche per un aumentato rischio di cancro alla vescica: attualmente le emissioni da motori diesel sono quindi ritenute dalla IARC cancerogene per l'uomo (gruppo 1).**

# Definizione di “lavoratore esposto”

## Valori limite di esposizione professionale – allegato XLIII (estratto)

Nome agente	Valore limite di esposizione professionale		Osservaz	Misure transitorie
Emissioni di gas di scarico dei motori diesel	Mg/m <sup>3</sup>	ppm	Misurare sotto forma di carbonio elementare.	Il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2023. Per le attività minerarie sotterranee e la costruzione di gallerie, il valore limite si applica a decorrere dal 21 febbraio 2026

# esposizione alle emissioni di gas di scarico dei motori diesel

## Cosa fare nei cantieri?

Azioni da parte delle imprese  ?

Azioni da parte dei Coordinatori  ?