

SILICE CRISTALLINA RESPIRABILE IN EDILIZIA

Indicazioni operative per valutare il rischio e individuare le misure preventive e protettive per ridurre l'esposizione a polveri di Silice Cristallina Respirabile (SCR) nei cantieri edili

Monfalcone (GO) 30 Novembre 2023



A cura di Anna Bosi – Chimico
Già Dirigente presso
UO Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro
Dipartimento Sanità Pubblica
AUSL di Piacenza

Gli argomenti del mio intervento:

- ➔ La Silice Cristallina Respirabile (SCR) in Edilizia: i materiali, le fasi e le operazioni lavorative con maggior rischio, come misurarla.**
- ➔ I risultati di studi sull'esposizione dei lavoratori a SCR in Edilizia.**
- ➔ La valutazione del rischio da «*Lavori comportanti esposizione a polvere di Silice Cristallina Respirabile generata da un procedimento di lavorazione*» (Capo II-Titolo IX- D.Lgs.81/08 «Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni»).**
- ➔ Gli adempimenti per i diversi soggetti in cantiere (Titolo IV-D.Lgs.81/08) .**
- ➔ Le principali misure preventive e protettive per ridurre l'esposizione a polveri con soluzioni tecniche tratte da Siti internet.**

Diversi Materiali da costruzione con Silice Cristallina:

- **Tritato di sabbia abrasiva**
- **Mattoni e mattoni refrattari**
- **Piastrelle**
- **Collanti per rivestimenti**
- **Malte**
- **Intonaci**
- **Calcestruzzo**
- **Cemento di malta**
- **Granito, polveri delle arenarie, quarzite, ardesia, roccia e pietra varie**
- **Sabbia, materiali sabbiosi di ripiena**
- **Suolo agricolo**
- **Asfalto contenente roccia o pietra**
- **....**

Silice Cristallina Respirabile

elementi importanti per la pericolosità:

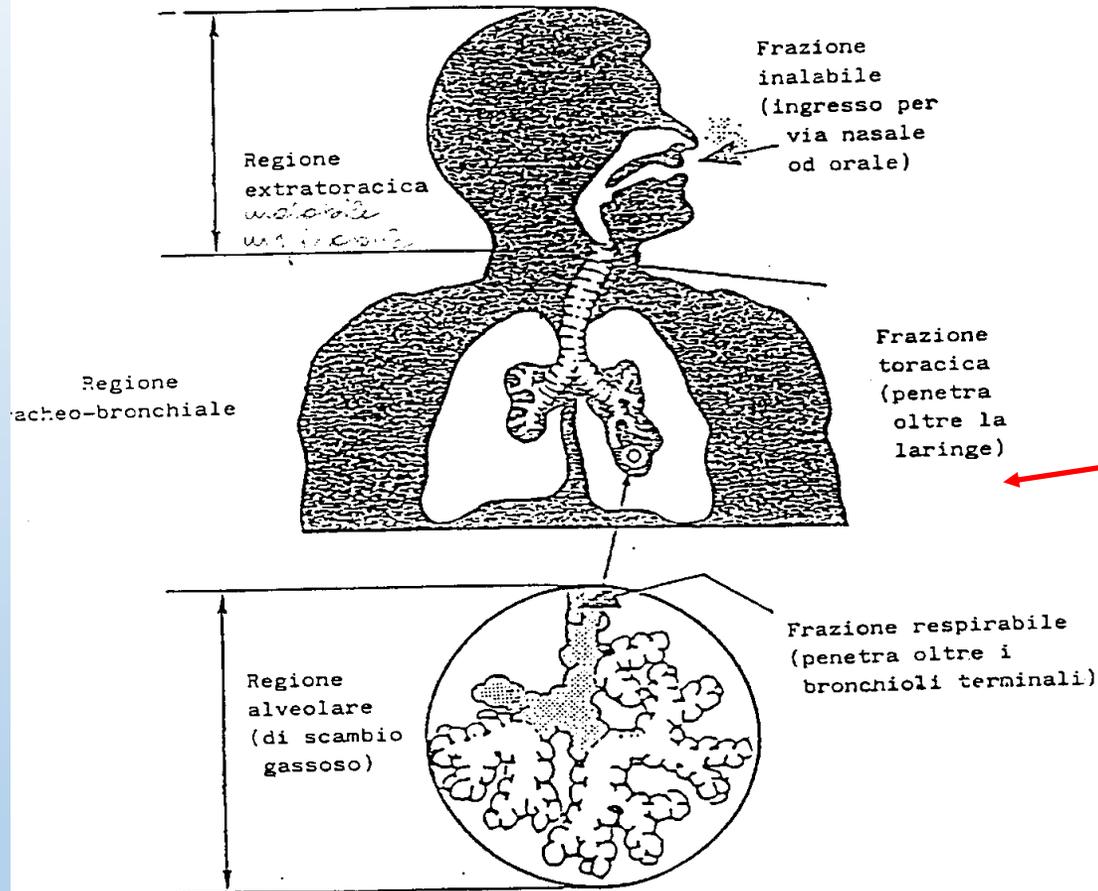
- la dimensione delle particelle:

→ la «frazione respirabile»

- la natura cristallina o non cristallina
- se riscaldata oltre gli 800 °C non è più citotossica
- se macinata di fresco è più pericolosa
- la durata dell'esposizione

FRAZIONE «RESPIRABILE»:

«La frazione in massa delle particelle inalate che penetrano nelle vie respiratorie non ciliate».



Dal 2020 il valore limite di esposizione professionale per la polvere di Silice Cristallina Respirabile è pari a 100 microgrammi/m³ (0,1 mg/m³)

Le Principali fasi lavorative

a rischio di polveri con **Silice Cristallina Respirabile (SCR)**

- **Costruzione**
- **Demolizione**
- **Restauro**
- **Ristrutturazioni/Manutenzioni**
- **Escavazione**
- **Realizzazione fondamenta**
- **Rimozione di materiali**

Le operazioni con maggiore rischio di esposizione a polveri con SCR

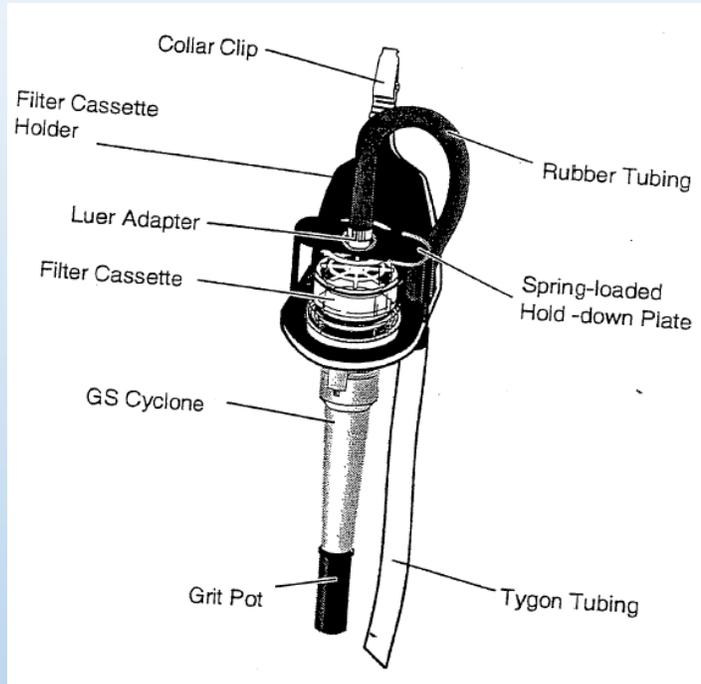
- Taglio**
- Perforazione**
- Demolizioni**
- Abrasione/levigatura/smerigliatura**
- Sabbiatura**
- Pulizie a secco**
- Miscelazione di materiali**

I principali **fattori** che **influenzano** l'esposizione a **SCR**

- **Materiali**
- **Tipo di lavorazione**
- **Durata e frequenza delle operazioni**
- **Sistemi di abbattimento/controllo delle polveri**

Selettore GS-3 (SKC)

Per campionare e determinare la Silice Cristallina Respirabile:



Pompa di aspirazione



- Pompa di aspirazione **indossata dal lavoratore** con flusso dell'aria pari a 2,75 l/min
- **Filtro in Argento**

In Laboratorio: Analisi del filtro mediante «Diffrattometria a Raggi X»

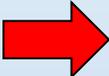
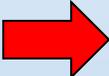
**La «Nuova» NORMA UNI EN 689/2019
(compresa in Allegato XLI del D.Lgs.81/08)**

**Da applicare per
le misurazioni**

**Atmosfera nell'ambiente di lavoro-Misura
dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici-
Strategia per la verifica della conformità con i
valori limite di esposizione occupazionale**

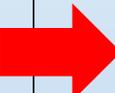
**Dal 2020 il valore limite di esposizione professionale
per la polvere di Silice Cristallina Respirabile
è pari a 100 microgrammi/m³ (0,1 mg/m³)**

Il «Report» (da Norma 689/2019) deve contenere:

- il nome delle persone che eseguono la valutazione e le misurazioni, nome e indirizzo dell'azienda
- lo scopo della valutazione
- il nome delle sostanze prese in esame
-  • la **descrizione dei fattori del posto di lavoro e delle condizioni di lavoro**
-  • le **osservazioni fatte durante il campionamento**
- i risultati e le conclusioni della «caratterizzazione di base»
- la procedura di misurazione (nel rispetto della Norma EN 482)
- i tempi previsti (data, inizio e fine del campionamento)
- le concentrazioni dell'esposizione
- i dettagli della garanzia di qualità (in accordo alla Norma EN 482)
- chiara identificazione dei risultati
- il risultato del confronto con il valore limite

I comparti oggetto dello studio ripartiti in base al livello di rischio:

Medio/Basso	Cementifici (escludendo le pulizie); Vetriere; Prefabbricati
Alto	Laterizio; Produzione refrattari; Attività portuali
Elevato	Lavorazione marmo e granito; Ceramica per piastrelle; Fonderie; Linea TAV e TAV-VAV (perforazione gallerie); Frantoi; <u>Edilizia</u>; Addetti pulizie impianti industriali



Valutazione rispetto a valore limite di 50 µg /m³



**da
Atti Convegno
«Risch 2005»**

**SILICE LIBERA CRISTALLINA.
VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE
E MISURE DI PREVENZIONE.
UNO STUDIO NEI COMPARTI PRODUTTIVI IN EMILIA
ROMAGNA.**

Responsabile del Gruppo: Claudio Arcari

DIPARTIMENTI DI SANITÀ PUBBLICA
AZIENDE Unità Sanitaria Locale
Piacenza Parma Reggio Emilia Modena Bologna Ferrara Ravenna

ARPA ER Reggio Emilia Dipartimento tecnico
Laboratorio Amianto Polveri e Fibre

Alcuni dati di esposizione a Silice Cristallina Respirabile (SCR) in EDILIZIA

Tratti dallo Studio condotto in Emilia Romagna
(Atti Convegno «Risch 2005»)

Valutazione rispetto al
valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Lavorazione	SCR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tipologia cantiere	Valutazione
 Taglio muratura con smerigliatrice	71; 401	Ristrutturazione fabbricato	Elevata
 Rimozione intonaco mano e martello	160	Ristrutturazione fabbricato	Elevata
 Demolizione parti interne e tagli pareti	93; 134	Demolizione fabbricato	Elevata

In totale lo studio ha ottenuto 20 esposizioni personali giornaliere in Edilizia

Valutazione rispetto a valore limite di 50 µg /m³



LAVORAZIONE	VALORE DI ESPOSIZIONE (µg/m ³)	VALUTAZIONE	TIPOLOGIA CANTIERE
SMANTELLAMENTO SOLAIO E PAVIMENTO IN COTTO GETTO CLS	25	MEDIA	RIMOZIONE SOLAIO E PAVIMENTO
SMANTELLAMENTO SOLAIO E PAVIMENTO IN COTTO GETTO CLS	20	MEDIA	
ADDETTO AL VAGLIO MOBILE	21	MEDIA	MOVIMENTAZIONE MATERIALE DI RISULTA
AUTISTA	9	MEDIA	
ESCAVATORISTA PIAZZALE	19	MEDIA	
ESCAVATORISTA DISCARICA	13	MEDIA	
ASSISTENZA A TERRA BAGNATURA MATERIALE	<10	BASSA	DEMOLIZIONE FABBRICATO
ADDETTO VAGLIO	17 28 44	ALTA	DEMOLIZIONE DI FABBRICATI INDUSTRIALI
ESCAVATORISTA DISCARICA	13 <10 <8	MEDIA	
ADDETTO PALA	<9 <7	BASSA	

Tratto dallo Studio condotto in Emilia Romagna del 2005
(Atti Convegno «Risch 2005»)

Demolizione intonaco e parete interna con martello pneumatico

Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

https://www.scuolaedilepiacenza.it/it/polveri_e_silice_cristallina/polveri_e_silice_cristallina_cat_72.htm

Progetto Salute Edilizia
APPROFONDIMENTO SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER LA RIDUZIONE DELLA ESPOSIZIONE A POLVERI CONTENENTI SILICE LIBERA CRISTALLINA
MAGGIO 2007

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m^3]	SCR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Modalità
165	2,2	95	Manuale
191	2,2	74	Con attrezzo e manuale
119	3,1	104	Con attrezzo e manuale
107	1.2	54	Con attrezzo e manuale
92	3.4	106	Con attrezzo e manuale
127	1.8	57	Con attrezzo e manuale
107	1.9	56	Con attrezzo e manuale
108	3.5	119	Con attrezzo e manuale



Studio di approfondimento in Edilizia a Piacenza nel 2006/07

Approfondimento in Edilizia a Piacenza nel 2006/07



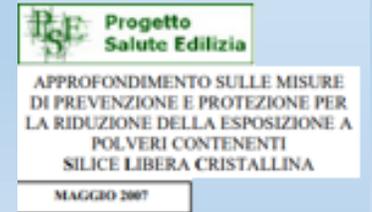
Taglio e svuotamento traccia su mattoni pieni



2185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(media di 4
dati)

Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

https://www.scuolaedilepiacenza.it/it/polveri_e_silice_cristallina/polveri_e_silice_cristallina_cat_72.htm



Esecuzione tracce con mola su mattone forato

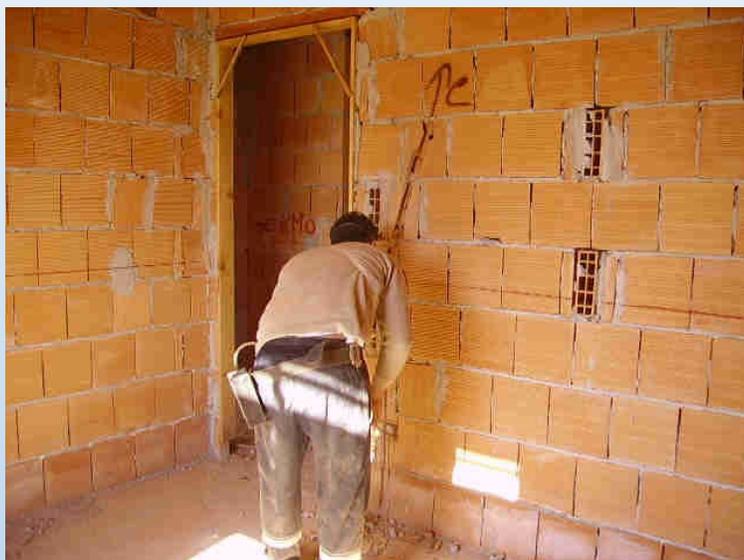
Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m ³]	SCR [μg/m ³]
43	46,8	3650
34	82,2	4519
34	20,8	1727
15	44,2	2863
44	107,8	5198
15	64,8	4457
30	49,5	3538
	Media: 59,4	Media: 3707



Valori in μg/m³

Svuotamento delle tracce con strumento manuale (mazzetta)

https://www.scuolaedilepiacenza.it/it/polveri_e_silice_cristallina/polveri_e_silice_cristallina_cat_72.htm



Frazione respirabile: $17,9[\text{mg}/\text{m}^3]$

SCR: $1388 [\mu\text{g}/\text{m}^3]$

Valore in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

All'interno degli ambienti interessati dall'attività di taglio con mola di mattone forato.

In condizioni visive di assenza di polvere



Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Attrezzature
CON
ASPIRAZIONE**



https://www.scuolaedilepiaenza.it/it/polveri_e_silice_cristallina/polveri_e_silice_cristallina_cat_72.htm

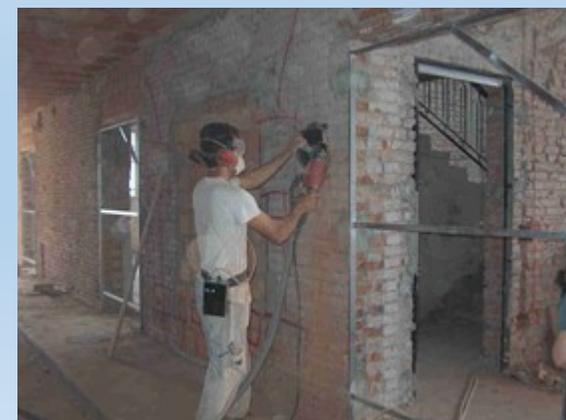
**Progetto
Salute Edilizia**

APPROFONDIMENTO SULLE MISURE
DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER
LA RIDUZIONE DELLA ESPOSIZIONE A
POLVERI CONTENENTI
SILICE LIBERA CRISTALLINA

MAGGIO 2007

TEMPO minuti	Aspirazione allacciata SCR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TEMPO minuti	Senza aspirazione SCR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
33	672	38	1584
		34	1058
33	346	22	4965
		24	1120
Media: 509		Media: 2182	

Approfondimento
in Edilizia a
Piacenza nel
2006/07



Attività di Perforazione

Valore Medio

Senza misure
protettive

mg/m ³	Dust	N	Range	GM	mean	95%
Cooper 2012	SCR	05	0.42 – 0.84		0.68	
Deurssen 2014	respirable	46	0.02 – 10.9	0.86		
	SCR	46	0.01 – 1.36	0.20		
BG BAU	respirable	18		1.3		7.0
	SCR	18		0.16		2.15

Trapano
con
aspirazione

Sheperd 2009	respirable	14		<0,37		
	SCR	16		<0.03		
Antonsson 2019	respirable	02	0.15; 0.16		0.16	
	SCR	02	0.009; 0.01		0.01	
Cooper 2012	SCR	05	<0.02 – 0.05		0.04	

E-Seminar Workshop, Thursday 21 January 2021

Dr. Reinhold Rühl, Ökopoll GmbH, Hamburg, DE

Valori espressi in mg/m³

Construction machinery operator



Construction machinery operator

	mg/m ³	Dust	N	Range	GM	95%
Cabins open	BG BAU	respirable	39	0.2 – 7.7	1.0	4.2
		SCR	37	0.002 – 0.78	0.055	0.45
Cabins closed	BG BAU	respirable	71	0.04 – 3.5	0.3	1.0
		SCR	64	0.002 – 0.08	0.01	0.04

“Protezione da agenti Cancerogeni e Mutageni”

Titolo IX Capo II - D.Lgs.81/08

Si applica a tutte le attività nelle quali i lavoratori sono o possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni.

Allegato XLII D.Lgs.81/08: Elenco di Sostanze, Preparati e Processi a cui si applica il Capo II del Titolo IX del D.Lgs.81/08 (Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni):

- 
1. Produzione di auramina con metodo Michler.
 2. I lavori che espongono agli IPA 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 polveri 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.**

Le modifiche introdotte dal **DM 11 2 2021**
(il processo al punto 6 era già stato inserito dal D.Lgs.44/2020)

OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO (art.235)

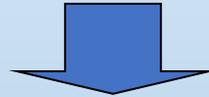
ELIMINAZIONE O SOSTITUZIONE

se non è tecnicamente possibile



SISTEMA CHIUSO

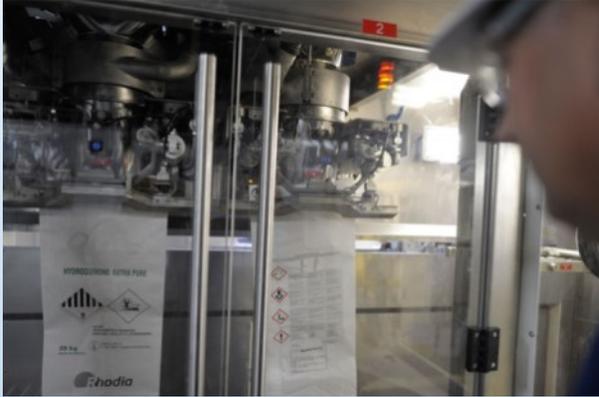
se non è tecnicamente possibile



RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE
al più basso livello tecnicamente possibile

**L'esposizione non deve comunque superare il Valore
Limite (Elenco in allegato XLIII)**

D.Lgs.81/08

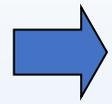


STOP Principle:

La gerarchia delle Misure di Prevenzione

- **Sostituzione /Eliminazione**
- **Misure Tecniche**
- **Misure Organizzative**
- **Protezione Personale**





Ai Processi che generano polvere di Silice Cristallina Respirabile (SCR)

Si applica il Capo II del Titolo IX del D.Lgs.81/08



La SCR è contenuta in concentrazioni **anche molto elevate** nella **frazione respirabile della polvere**

che deriva dai diversi materiali da costruzione



E' importante tener conto della **durata e frequenza**
di tali operazioni



Valutare il rischio
per Prevedere ed Adottare Misure
per la riduzione delle polveri

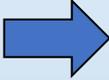
I passaggi fondamentali per la “Valutazione del rischio” da polveri e SCR:

- **Individuare le fasi** di lavoro per le quali è prevedibile la formazione di **polveri**
- Considerare **durata e frequenza** di ogni singola operazione “polverosa”
- **Quali** sono le **attrezzature** utilizzate
- **Quanti e quali** sono gli **addetti esposti** per ogni operazione
- L’eventuale **contemporaneità** di **operazioni polverose** che possono esporre **altri lavoratori**
- L’**ambiente** di lavoro (all’aperto o al chiuso)

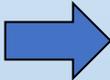
LE PRINCIPALI MISURE tecniche per ridurre l'esposizione dei lavoratori:

- **nebulizzare** l'ambiente e/o bagnare con acqua i materiali
- utilizzare **attrezzature con dispositivo aspirante**
- utilizzare **aspiratori per la pulizia** di superfici, attrezzature e indumenti di lavoro
- seguire **procedure di lavoro specifiche** anche per la pulizia/manutenzione dei sistemi aspiranti
- **organizzare le fasi di lavoro** anche in modo da **evitare** la contemporaneità e le esposizioni di “altri” addetti
- gestire l'uso di **adeguati DPI**
- prevedere la **formazione e l'addestramento** sull'uso di attrezzature e DPI

Il Coordinatore in fase di Progettazione (CSP)
deve indicare nel **Piano Sicurezza Coordinamento (PSC)**
in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni:

- 
- le Prescrizioni Operative
 - le misure Preventive e Protettive
 - i DPI

Allegato XV
D.Lgs.81/08

 **per ridurre l'esposizione a polvere**

il Coordinatore in fase di Esecuzione (CSE)
deve verificare l'applicazione

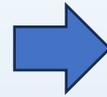
(da parte delle imprese Esecutrici e dei lavoratori Autonomi)

delle disposizioni contenute nel PSC

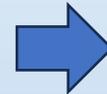
Per ridurre l'esposizione a polvere il Datore di lavoro deve:

- **progettare, programmare e sorvegliare** le lavorazioni in modo che **non vi sia emissione nell'aria di polvere di Silice Cristallina Respirabile** e, se questo **non è tecnicamente possibile**,
- **provvedere affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile,**
 - mediante aspirazione localizzata**
 - installata il più vicino possibile**
 - al punto di emissione della polvere;**
- **inserire nel Documento Valutazione dei Rischi le misure Tecniche, Organizzative e Procedurali**
- **redigere i Piani Operativi Sicurezza (POS), per i singoli cantieri, indicando le misure preventive e protettive integrative rispetto a quelle contenute nel Piano Sicurezza e Coordinamento (PSC).**

Per ridurre l'esposizione a polvere

 **il Capo cantiere/Direttore lavori/Preposto deve:**

- **vigilare** che i lavoratori **osservino le disposizioni** aziendali (uso di attrezzature con dispositivo aspirante, dei DPI, procedure/istruzioni, etc.).

 **il Lavoratore Autonomo deve:**

- **adeguarsi alle indicazioni** fornite dal **CSE** per l'esecuzione dei lavori
- **utilizzare** attrezzature con **dispositivo aspirante** e gli adeguati **DPI**.

 **il Lavoratore deve:**

- **utilizzare**, secondo le disposizioni aziendali, le **attrezzature con dispositivo aspirante** e gli adeguati **DPI**.

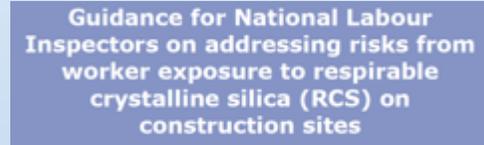
Ridurre la polvere è tecnicamente possibile:

Link per approfondire e trovare misure tecniche:

- <https://www.osha.gov/silica-crystalline/construction>



- <https://osha.europa.eu/en/guidance-national-labour-inspectors-on-addressing-risks-from-worker-exposure-to-respirable-crystalline-silica>



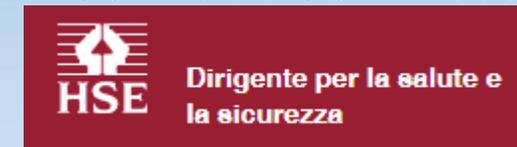
- <https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/staubarmbearbeitungssysteme/>



- <https://www.cdc.gov/niosh/topics/silica/>



- <https://www.hse.gov.uk/search/search-results.htm?gsc.q=silica%20dust%20hse#gsc.tab=0&gsc.q=silica%20dust%20hse&gsc.page=1>

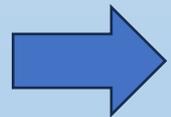


**In merito alla «sostituzione»
quando tecnicamente possibile:**

La scelta di prodotti a **basso contenuto di polvere**

Sul mercato sono ora disponibili nuovi sistemi di prodotti, come i **granulati** antipolvere per malta adesiva per piastrelle e composti livellanti.

Le misurazioni mostrano che l'esposizione alla polvere durante la miscelazione di questi prodotti è significativamente ridotta e ciò riduce notevolmente il rischio per la salute.



Sfortunatamente, la gamma di prodotti a bassa polvere è attualmente ancora limitata.

Fonte immagine: H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH



Le perforatrici aspiranti sono sistemi di perforazione in cui la **polvere** di perforazione generata **viene estratta** automaticamente direttamente **durante la perforazione**.

Le punte di aspirazione devono essere utilizzate in combinazione con i depolveratori edili almeno della Classe M.

<https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/absaugbohrer/>

Aspirapolveri da cantiere



Figure 4 Label on M and H class extraction units (Source HSE, GB)

Fonte immagine: H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH



<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/massnahmen-gegen-staub-in-der-bauwirtschaft/bau-entstauber/>

https://www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/worksafetypremiums-product/bgbauworksafetypremiums_detail/bau-entstauber-mit-hohen-absaugvolumina/

Un estratto dalla «lista positiva» di martelli demolitori con sistemi di abbattimento polveri valutati positivamente da BG BAU

Positivliste Abbruchhämmer		
Folgende Systeme (Maschine, Absaugsystem, Entstauber) unterschreiten die Arbeitsplatzgrenzwerte für A- und E-Staub		
Stand 19.08.2021		
Maschine	Sistema di aspirazione	Depolveratore
Bosch GSH 11 E/VC	GDE hex	Bosch GAS 35 M AFC, GAS 55 M AFC
Bosch GSH 11 VC, GBH 5-40 DCE, GBH 7-46 DE, GBH 8-45 DV, GBH 8-45D, GBH 18V 34, GBH 18V 36, GBH 18V 45, GBH 11 DE, GSH 5, GSH 5 CE, GSH 7 VC	GDE max	Bosch GAS 35 M AFC, GAS 55 M AFC
Bosch GSH 16-28, GSH 16-30	GDE hex	Bosch GAS 35 M AFC, GAS 55 M AFC
Bosch GSH 27 VC	GDE hex	Bosch GAS 35 M AFC, GAS 55 M AFC
DeWalt D 25501, D 25601, D 25602, D 25603, D 25721, D 25722, D 25723, D 25762, D 25763, D 25831, D 25871, D 25899, D 25902	DWH 051 K	DeWalt D27902, DWV 902 M

Esempio

Sistemi di lavorazione a bassa polvere



Smerigliatrice per calcestruzzo

↓ Elenco positivo ↓ informazione



Fresatura del gesso

↓ Elenco positivo ↓ informazione



Mototroncatrice

↓ Elenco positivo ↓ informazione

<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/staubarme-bearbeitungssysteme/>

Effetti sulla salute
Costruzione
Industria Generale e Marittima
Campionamento e analisi
FAQ
Diritti dei lavoratori

Un Estratto:

Controllo della polvere di silice nelle schede tecniche di costruzione per le attività della tabella 1

- [Scheda informativa sulle seghe elettriche portatili](#)
- [Smerigliatrici portatili per attività diverse dalla rimozione della malta](#)
[Scheda informativa](#)
- [Seghe elettriche portatili utilizzate per tagliare pannelli in fibrocemento](#)
- [Scheda informativa sui martelli pneumatici o utensili per cippatura portatili](#)
- [Scheda informativa sui trapani portatili e su supporto](#)
- [Scheda informativa sulle seghe per muratura stazionarie](#)
- [Smerigliatrici portatili per la rimozione della malta \(puntatura a tuffo\)](#)
[Scheda informativa](#)



L'applicazione di acqua a una lama per sega durante il taglio di materiali che contengono silice cristallina, come pietra, roccia, cemento, mattoni e blocchi, riduce sostanzialmente la quantità di polvere creata durante queste operazioni.

<https://www.osha.gov/silica-crystalline/construction>

<https://www.cdc.gov/niosh/topics/silica/>

CONTROL OF SILICA DUST IN CONSTRUCTION **Jackhammers or Handheld Powered Chipping Tools**

The use of a jackhammer or handheld power chipping tools to break or demolish concrete, stone, masonry or other silica-containing materials can generate *respirable crystalline silica* dust. When inhaled over time, the small particles of silica can irreversibly damage the lungs. This fact sheet describes dust controls that can be used to minimize the amount of airborne dust when using jackhammers or handheld powered chipping tools as listed in Table 1 of the Respirable Crystalline Silica Standard for Construction, **29 CFR 1926.1153**.



A worker chips concrete with a jackhammer using a water-spray attachment to control dust.

Con acqua



One worker applies water using a portable sprayer to suppress dust while the other jackhammers.



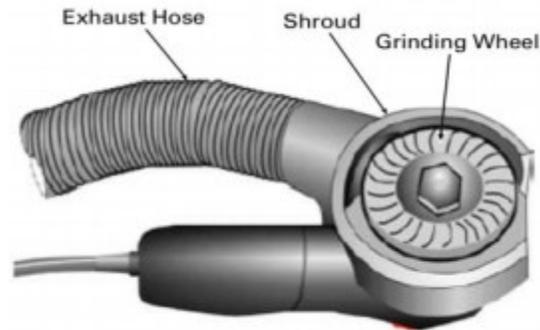
Jackhammer equipped with VDCS. Shroud around hammer connects to the vacuum on the right.

CONTROL OF SILICA DUST IN CONSTRUCTION
Handheld Grinders for Tasks Other Than Mortar Removal

The use of a handheld grinder to smooth or cut the surfaces of concrete, masonry or other silica containing materials can generate *respirable crystalline silica* dust. When inhaled, the small particles of silica can irreversibly damage the lungs. This fact sheet describes dust control that can be used to minimize the amount of airborne dust when using handheld grinders for uses other than mortar removal as listed in Table 1 of the Respirable Crystalline Silica Standard for Construction, 29 CFR 1926.1153.

Wet Methods

Grinders equipped with an integrated water delivery system can be used to control dust when cutting, grinding, or polishing granite, concrete or other materials containing crystalline silica outdoors. A water faucet or pressurized container can be used to supply a constant spray of water to the grinding wheel. When used outdoors, water-fed grinders can control dust on uneven surfaces and near corners and edges more effectively than vacuum dust collection systems.



Detail of grinder with vacuum dust collection system attachment.

Illustration courtesy of NIOSH

Vacuum Dust Collection System (VDCS)

Employers can also comply with Table 1 in the silica standard by using a VDCS to control dust when using a handheld grinder. Use a:

- Commercially available shroud and dust collection system on the grinding wheel appropriate for the grinder and wheel size.
- Vacuum that provides at least 25 cubic feet per minute (cfm) of airflow per inch of blade to capture dust at the point of grinding. For example, a 5" grinding wheel would require a rating of 125 cfm of air flow or more for effective capture.
- Vacuum equipped with a cyclonic pre-separator or filter- cleaning mechanism with a filter that has 99 percent or greater collection efficiency for respirable-sized particles.
- Vacuum exhaust hose capable of providing the airflow recommended by the tool manufacturer. A 1.5" to 2" diameter vacuum exhaust hose is typically adequate.



Photo courtesy of OSHA

Example of a handheld grinder with integrated water delivery system.

https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA_FS-3628.pdf

Resources

Silica Small Entity Compliance Guide for Construction
www.osha.gov/Publications/OSHA3902.pdf

OSHA Crystalline Silica Fact Sheet
osha.gov/OshDoc/data/General_Facts/crystalline-factsheet.pdf

NIOSH Silica Information Webpage
www.cdc.gov/niosh/topics/silica

Center for Construction Research and Training
www.silica-safe.org

Federal Register – Silica Standard
<https://www.federalregister.gov/documents/2016/03/25/2016-04800/occupational-exposure-to-respirable-crystalline-silica>

Video clips – What's Working
<http://www.silica-safe.org/whats-working/controlling-silica-dust-learning-from-each-other>

Hollow drill bits for rotary hammers with local exhaust ventilation
<https://www.youtube.com/watch?v=iC-Ze4iTs0M>



Small Entity Compliance Guide for the Respirable Crystalline Silica Standard for Construction

Work Safely with Silica

A ONE-STOP SOURCE OF INFORMATION ON HOW TO PREVENT A SILICA HAZARD AND PROTECT WORKERS

About • Know the Hazard • Regulations & Requirements • What's New • Create-A-Plan

Know the Hazard

Workers may be exposed to dangerous levels of silica dust when cutting, drilling, grinding, or otherwise disturbing materials that contain silica. These materials and tasks are common on construction jobs. Breathing that dust can lead to serious, often fatal, illnesses. This section contains information that workers – and contractors – need to know to **recognize the hazard**, understand the risk factors, and work safely with silica.

Control the Dust

There are ways **contractors** can reduce the dust and reduce the hazard. This easy-to-use planning tool takes you **step-by-step** through conducting a **job hazard analysis for silica**, selecting appropriate controls, and creating a job-specific plan to eliminate or reduce silica hazards. You can save as a pdf, print and/or email your plan.

[CREATE-A-PLAN](#)



Controllo dell'esposizione alla **polvere di silice** : una guida per i dipendenti

[www.hse.gov.uk](#) › [pubns](#) › [indg463](#)

Mar 23, 2021 ... **La silice** è una sostanza naturale che si trova nella maggior parte delle rocce, **sabbia** e argilla e in prodotti come mattoni e cemento. Sul posto di lavoro questi materiali ...
[Pubblicazioni](#) etichettate

Polvere di silice - Cancro e costruzioni - HSE

[www.hse.gov.uk](#) › [rischi per la salute](#) › [cancro e costruzioni](#) › [polvere di silice](#)

6 agosto 2021 ... **La silice** è il rischio più grande per i lavoratori edili dopo l'amianto. L'esposizione pesante e prolungata a RCS può causare il cancro ai polmoni e altri gravi ..



Dirigente per la salute e
la sicurezza

<https://www.hse.gov.uk/search/search-results.htm?gsc.q=silica%20dust%20hse#gsc.tab=0&gsc.q=silica%20dust%20hse&gsc.page=1>

Polvere da costruzione: compiti specifici

Molte attività di costruzione comuni possono produrre alti livelli di polvere. Di seguito sono riportate informazioni su come controllare la polvere che possono creare:

- ▶ [Taglio di blocchi di pavimentazione, cordoli e bandiere](#)
- ▶ [Inseguire cemento e rastrellare malta](#)
- ▶ [Taglio di tegole](#)
- ▶ [Scabbiatura o molatura.](#)
- ▶ [Demolizione di nastri morbidi](#)
- ▶ [Spazzare a secco](#)
- ▶ [Taglio e levigatura del legno](#)
- ▶ [Levigatura di giunti in cartongesso nastrati e rivestiti](#)
- ▶ [Altri esempi delle quantità di polvere create da altre attività comuni](#)

<https://www.hse.gov.uk/construction/healthrisks/hazardous-substances/construction-dust-specific-tasks.htm>

Contenuti [nascondi]

- 1 introduzione
- 2 Minerali di silice
- 3 Lavori e settori in cui si verifica l'esposizione
- 4 Pericoli per la salute dovuti alla silice cristallina
- 5 Quante persone sono danneggiate dall'esposizione a RCS?
- 6 Legislazione e accordo sulle buone pratiche
- 7 Prevenzione e controllo
 - 7.1 Gerarchia di controllo
 - 7.2 Evitare la polvere
 - 7.3 Ventilazione locale
 - 7.4 Strumenti e metodi di pulizia
 - 7.5 Protezione respiratoria personale
- 8 Monitoraggio dell'esposizione
- 9 Sorveglianza sanitaria
- 10 Polvere respirabile
- 11 Altre malattie gravi causate dall'esposizione a RCS
- 12 Link per ulteriori letture
- 13 Riferimenti

https://oshwiki.eu/wiki/Respirable_Crystalline_Silica



Figure 2 photographs showing water suppression system: (source HSE, GB)

**Guidance for National Labour
Inspectors on addressing risks from
worker exposure to respirable
crystalline silica (RCS) on
construction sites**

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*

<https://osha.europa.eu/en/guidance-national-labour-inspectors-on-addressing-risks-from-worker-exposure-to-respirable-crystalline-silica>



Poor Practice – Cutting roof tiles without control measures (National Federation of Roofing Contractors Ltd, GB)



Good practice – Cutting roofing tiles with a tile cutter (National Federation of Roofing Contractors Ltd, GB)

Recommended controls for RCS dust

- Adequate supply of water for water suppression in line with manufacturer’s instructions (in the absence of a prescribed rate in the manual, studies show a minimum of about 0.5 litres per minute is required to optimise dust suppression e.g. an 8 litre container would be used in about 16 minutes). [See also page 12 of part 1]
- Respiratory Protective Equipment (RPE) e.g. FFP3 disposable masks or half mask respirators with a P3 filter should be used

Flusso di Acqua:
Circa 0,5 litri/minuto
(per 16 minuti sono necessari 8 litri di acqua)

Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*



Poor Practice – Using a hand-held scabbler without on tool extraction (David Flynn Ltd, IE)



Good practice – Using a hand-held grinder with on-tool extraction (HSE, GB)

Recommended controls for RCS dust

- On-tool extraction – use a specially adapted hand-held scabbler or grinder with on-tool extraction. Select an M or H class extraction unit.
- Respiratory Protective Equipment (RPE) e.g. FFP3 disposable masks or half mask respirators with a P3 filter should be used

Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*



Poor Practice – sanding concrete floors without on-tool extraction (GDWW, B)



Good practice – sanding concrete floors with on-tool extraction (HSE, GB)

Recommended controls for RCS dust

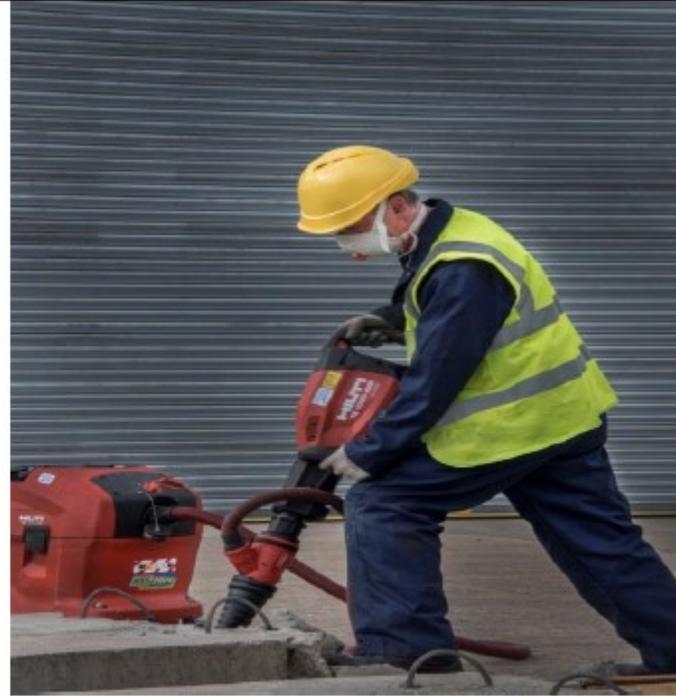
- Use on-tool extraction on all grinding (sanding) machines –Select an M or H class extraction unit.
- Wet methods are an alternative to dry methods.
- Respiratory Protective Equipment (RPE) e.g. FFP3 disposable masks or half mask respirators with a P3 filter should be used.

Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*



Poor Practice – Using a hand-held breaker without on-tool extraction (DLI, CY)



Good practice – Using a hand-held breaker with on-tool extraction (HSE, GB)

Recommended controls for RCS dust

- On-tool extraction –Select an M or H class extraction unit.
- Respiratory Protective Equipment (RPE) e.g. FFP3 disposable masks or half mask respirators with a P3 filter should be used

Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*



Poor practice – Using Hand-held drill with no on-tool extraction (David Flynn Ltd, IE)



Good practice – Using a hand-held drill with integrated cassette (HSE, GB)

<p>Recommended controls for RCS dust</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ On-tool extraction is optimal–Select an M or H class extraction unit, integrated cassette or generic dust caps. ▪ Where above controls are not available, consider Respiratory Protective Equipment (RPE) e.g. FFP3 disposable masks or half mask respirators with a P3 filter. ▪ RPE will also be needed in addition to on-tool extraction with longer-duration drilling work (greater than 15-30 minutes in one day)
---	--

Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*



Poor Practice – Using hand-held corer with no extraction or RPE (HSE, GB)

Good practice – Dust extraction on the core drill and RPE (HSE, GB)

Recommended controls for RCS dust

- On-tool extraction –Select an H or M class extraction unit. Flow should be at least so high that no dust is visible
- Respiratory Protective Equipment (RPE) e.g. FFP3 disposable masks or half mask respirators with a P3 filter should also be used for long duration work greater than 15-30 minutes in one day.

Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*



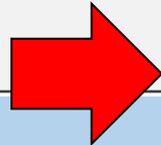
Poor Practice – Removal of rubble using dry sweeping (HSE, GB)



Good practice – Removal of dust using high-efficiency filter vacuum (HSE, GB)

Recommended controls for RCS dust

- Damping down and using a brush, shovel and bucket for minor/small amounts.
- For regular removal/site cleaning:
- Rake, shovel and bucket/wheelbarrow to remove larger pieces in bigger areas
 - Remove dust using high-efficiency particulate filter vacuum methods (vacuum attachments fitted to an H or M Class extraction unit)
 - Replace dry sweeping with an industrial dust/water vacuum cleaner or use wet sweeping, removing water and debris with a squeegee.
 - As much as possible, thoroughly wet the dusty materials or waste before transporting or handling
 - Covered chutes and skips where needed
 - Use appropriate Respiratory Protective Equipment (RPE) depending upon location duration and type of work.
 - Do not use compressed air to clean as this will create dust in the air



Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites

*Senior Labour Inspectors' Committee (SLIC)
Date of Issue: October 2016*

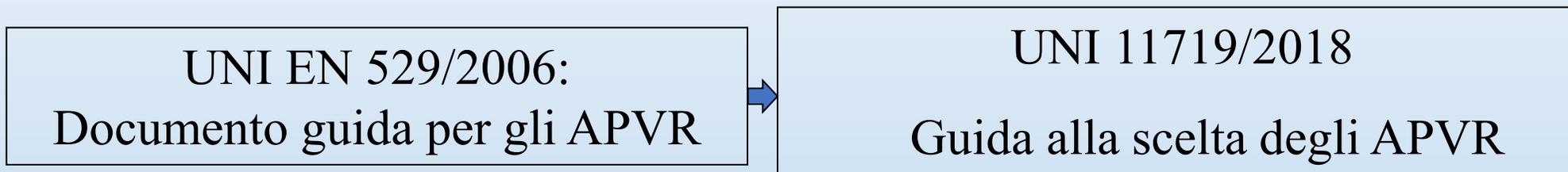
Per la corretta PULIZIA DEGLI INDUMENTI

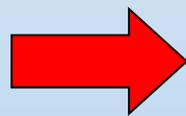
**IN ASPIRAZIONE E NON
CON USO di ARIA
COMPRESSA**



I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

- Individuazione degli **Apparecchi di Protezione delle Vie Respiratorie (APVR)**
- **Gestione corretta**



 **Prima di prevedere l'uso di DPI:**

Ridurre al minimo l'esposizione con:

- Sostituzione dell'agente chimico pericoloso
- Adozione di Misure di **Prevenzione collettive**
- Predisposizione di **Pratiche e sistemi lavorativi adeguati**

Gli Apparecchi per la Protezione delle Vie Respiratorie (APVR)

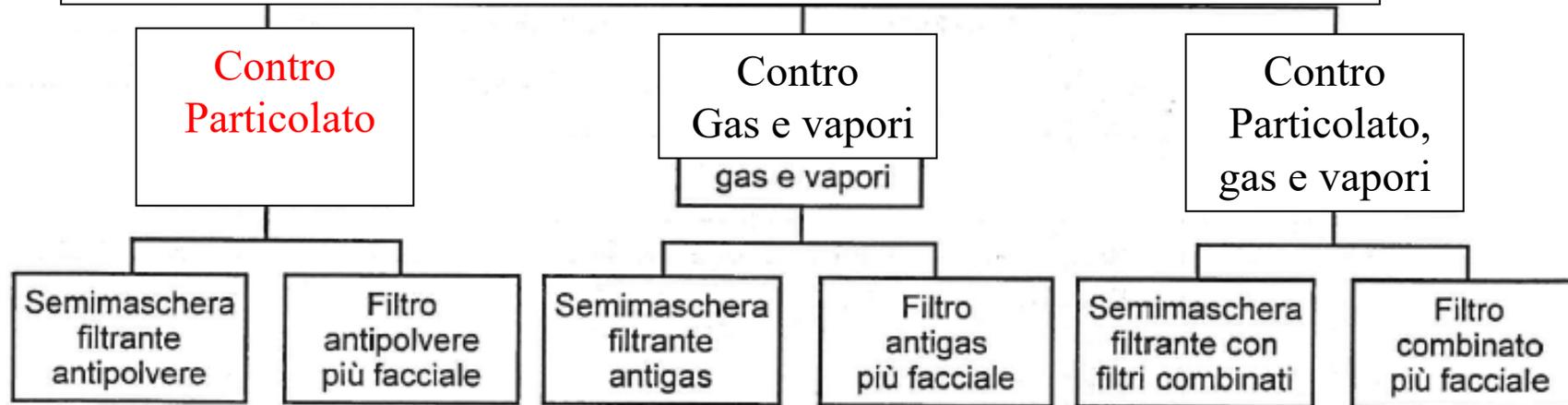


Demi-masques (photo Fernez).



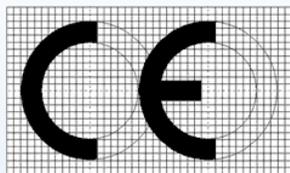
Appareil filtrant avec masque complet (photo Fernez).

Apparecchi FILTRANTI



Norma UNI 11719:2018

La marcatura



Il marchio deve avere i seguenti 4 componenti:

- Il marchio 
- La norma di prova (es: UNI EN 149:2009)
- La classe (es: FFP 1, 2 o 3)
- Il numero di identificazione a 4 cifre dell'Organismo Notificato

Sul database «NANDO» della Commissione Europea si trova l'elenco degli «**Organismi Notificati**» designati per valutare la conformità dei DPI (Reg.to 425/2016)

(https://ec.europa.eu/growth/toolsdatabases/nando/index.cfm?dir_id=155501&fuseaction=directive.notifiedbody);

Per una valutazione dell'idoneità e dell'adeguatezza del DPI occorre applicare un “programma di protezione delle vie respiratorie”

(UNI EN 529:2006 e UNI 11719:2018)

Le tre Classi dei Filtri antipolvere (P) in base all'efficienza di filtrazione:

- **P1: Bassa efficienza (80%)**
- **P2: Media efficienza (94%)**
- **P3: Alta efficienza (99%)**

Con filtro per Polveri P3 (ad alta efficienza)



Facciale Filtrante



Semimaschera con filtro



**Maschera intera con
filtro**

Gli «Elettrorespiratori» a filtro (con gruppo ventilatore motorizzato che immette aria ambiente attraverso filtri e fornisce aria purificata al facciale)

Con maschera intera, semimaschera o quarti di maschera
(TMx):



*Appareil filtrant à ventilation assistée,
avec masque complet*

1. Pièce faciale.
2. Raccord à l'équipement.
3. Tuyau respiratoire.
4. Accouplement.
5. Boîtier de filtre.
6. Filtre.
7. Ventilateur.
8. Batterie.
9. Ceinture ou bretelle de transport.
10. Cordon de la batterie.

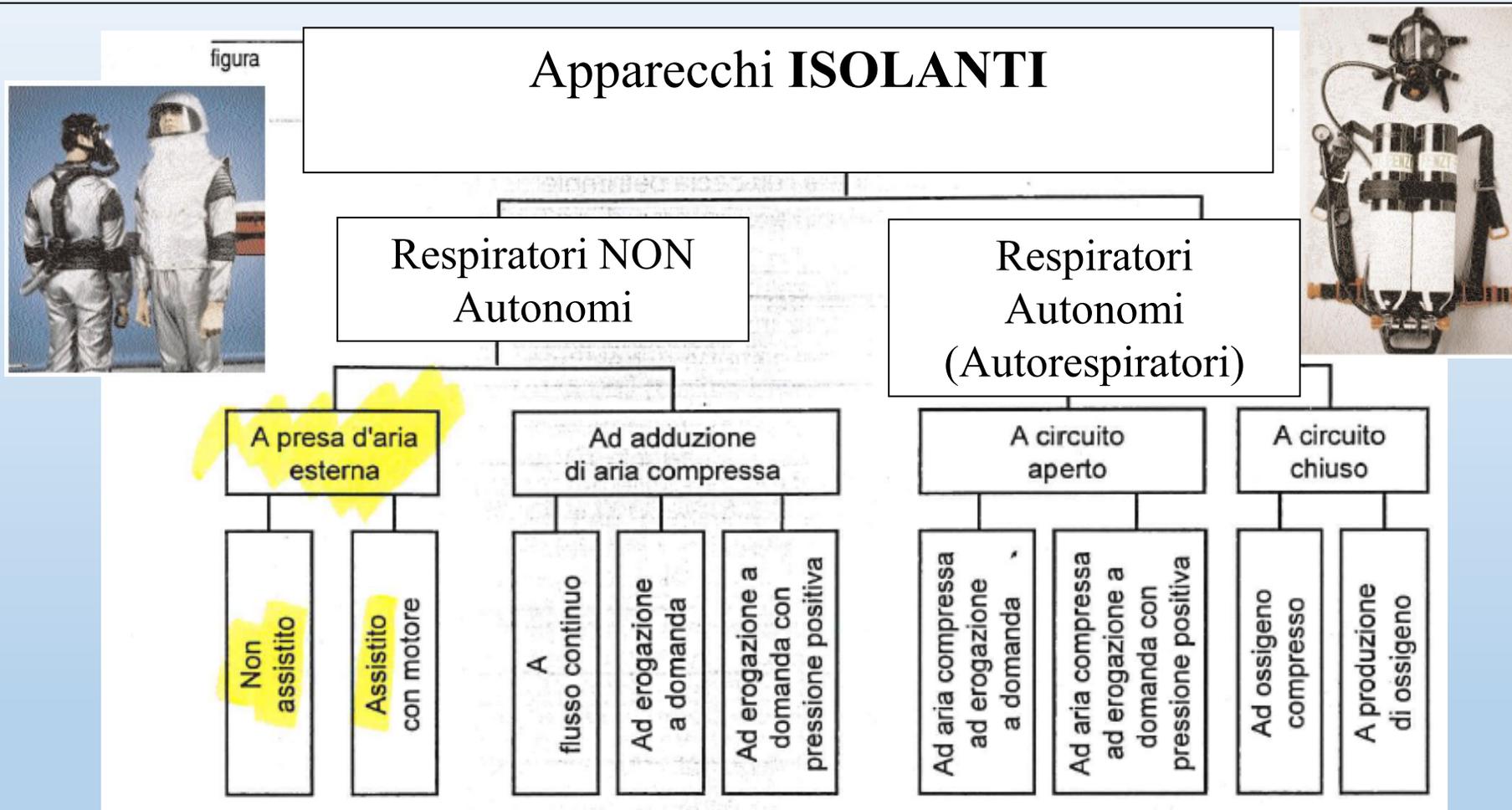
*Appareil filtrant à ventilation assistée
avec masque complet (photo Comasec).*



«Elettrorespiratori» a filtro Con **casco o cappuccio** (THx)



**Proteggono da insufficienza di ossigeno e da atmosfere inquinate.
Il portatore viene rifornito di gas respirabile non inquinato.**



Norma UNI 11719:2018

Nei cantieri edili **occorre tener conto** che in diverse lavorazioni si produce polvere contenente



*Per
riassumere*

- **Valutare i rischi per la salute degli esposti:** Individuare le **fasi di lavoro** dove è prevedibile la **formazione di polveri, durata e frequenza** delle operazioni, **quali e quanti** esposti, il **contesto**, la **contemporaneità** di operazioni polverose.
- **Individuare e adottare** le misure di Prevenzione **per abbattere/controllare le polveri.**
- Prevedere gli **adeguati DPI** per il contenimento dell'esposizione
- Indicare su **PSC e POS** i risultati della valutazione e i **provvedimenti specifici da adottare.**



ALTERNATIVE ALLA POLVERE IN CANTIERE:

Indicazioni pratiche
per la tutela della salute

Giugno 2022

Recenti novità legislative:

Dal 24 giugno 2020 il processo che genera polvere di Silice Cristallina Respirabile (SCR) è considerato come Agente Cancerogeno al quale si applica il Capo II-Titolo IX del D.Lgs. 81/08 "Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni".

E' stato inoltre introdotto un valore limite di esposizione professionale per la polvere di Silice Cristallina Respirabile (0,1 mg/m³).



Con il contributo di tutti i Soggetti



Ridurre la polvere è tecnicamente possibile!

Link per approfondimenti e misure tecniche:

<https://osha.europa.eu/en/guidance-national-labour-inspectors-on-addressing-risks-from-worker-exposure-to-respirable-crystalline-silica>

<https://www.osha.gov/silica-crystalline/construction>

<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/staubarme-bearbeitungssysteme/>

<https://www.cdc.gov/niosh/topics/silica/>

<https://www.hse.gov.uk/search/search-results.htm?gsc.q=silica%20dust%20hse#gsc.tab=0&gsc.q=silica%20dust%20hse#gsc.page=1>

Testo a cura di: Anna Bosi, Cecilia Maserati, Barbara Mazzocchi, Alessandra Pompini, Andrea Russo, Jessica Sbegen.

Disegni di Andrea Merlini
Fotografie di Giorgio Passera

Alternative alla polvere in cantiere: Indicazioni pratiche per la tutela della salute

«Silice Libera Cristallina. Valutazione dell'esposizione occupazionale e Misure di Prevenzione. Uno studio nei comparti produttivi in Emilia-Romagna»-Atti del Convegno Nazionale RisCh – Bologna 2005 (pag. 193-205)

Claudio Arcari, Anna Bosi, Lucia Corcagnani, Mariacristina Mazzari, Giorgio Passera, Alessandra Pompini, Giovanni Rozzi, Lorena Bedogni, Patrizia Ferdenzi, Fulvio Ferri, Massimo Magnani, Antonella Sala, Rosanna Braglia, Luigi Iori, Fabrizio De Pasquale, Walter Gaiani, Milena Mattioli, Ivan Paredes, Bruno Marchesini, Giovanni Passeri, Anita Zambonelli, Adolfo Buzzoni, Aleardo Marocchi.
AUSL di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna.
ARPA ER Reggio Emilia Dipartimento tecnico Laboratorio Amianto Polveri e Fibre.

«Approfondimento sulle misure di prevenzione e protezione per la riduzione dell'esposizione a polveri contenenti Silice Libera Cristallina» nel Settore delle Costruzioni edili - Maggio 2007 - Claudio Arcari, Anna Bosi e Giorgio Passera (AUSL di Piacenza); Michele Vignola (CPT Scuola Edile Piacenza); Antonella Sala (AUSL di Modena); Rosanna Braglia (Arpa ER Sezione di Reggio Emilia). https://www.scuolaedilepiacenza.it/it/polveri_e_silice_cristallina/polveri_e_silice_cristallina_cat_72.htm

«L'esposizione a Silice Libera Cristallina in edilizia» - Fulvio Cavariani 1, Anna Bosi 2, Rosanna Braglia 3, Patrizia Garofani 4
1 già Direttore Laboratorio di Igiene Industriale - Centro di Riferimento Regionale Amianto, Asl Viterbo
2 UO Psal, Dipartimento di Sanita Pubblica, Ausl Piacenza
3 Arpa ER, Laboratorio Multisito, sede di Reggio Emilia
4 UOC Psal Asl Umbria1, Perugia

Tratto dal libro pubblicato nel 2019 «Esposizione ambientale e occupazionale a silice libera cristallina: ieri, oggi e domani»
a cura di Claudio Minoia, Fulvio Cavariani, Alessia Angelini, Stefano Porru, Fabio Capacci e Franco Carnevale.
Tipografia PIME Editrice Pavia.
Per informazioni: PIME Editrice - Tel. 0382 572169 - tipografia@pime-editrice.it

Ringrazio
per l'attenzione