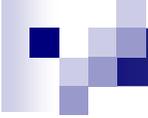


Silice libera cristallina in edilizia



Perche' parlare di Silice Libera Cristallina (SLC)?

- ✓ Presenza **estremamente comune** in natura
- ✓ **Ampio utilizzo** di materiali e prodotti che contengono SLC in numerose attività industriali
- ✓ Rivalutazione della **cancerogenicità** della SLC nelle sue diverse forme da parte della IARC



le specie e forme della silice

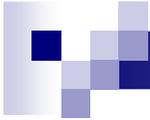
Mon IARC Vol.: 68 (1997) (p. 41)

- **Crystalline silica:**

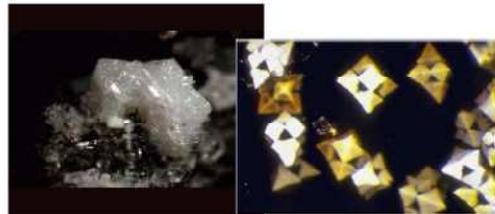
- CAS No.: 14464-46-1
Chem. Abstr. Name: **Cristobalite**
- CAS No.: 14808-60-7
Chem. Abstr. Name: **Quartz**
- CAS No.: 1317-95-9
Chem. Abstr. Name: **Tripoli**
- CAS No.: 15468-32-3
Chem. Abstr. Name: **Tridymite**

- **Amorphous silica:**

- CAS No.: 112945-52-5
Chem. Abstr. Name: **Pyrogenic (fumed) amorphous silica**
- CAS No.: 112926-00-8
Chem. Abstr. Name: **Precipitated silica; silica gel**
- CAS No.: 61790-53-2
Chem. Abstr. Name: **Diatomaceous earth (uncalcined)**
- CAS No.: 60676-86-0
Chem. Abstr. Name: **Vitreous silica**
- CAS No.: 68855-54-9
Chem. Abstr. Name: **Flux-calcined diatomaceous earth**



Silice cristallina



cristobalite



quarzo



tripoli

tridimite

Silice amorfa



gel di silice



pyrogenic



diaspro



ossidiana



terra di diatomee



MP più denunciate 2009

cod. nosologico	Malattia	N°
364	Dermatite da contatto ed altri eczemi	578
62	Tumore maligno della trachea, dei bronchi, del polmone non specificato come secondario	548
249	Asma	267
77	Tumore maligno della vescica	245
253	Pneumoconiosi da silice	223
262	Altre malattie dell'apparato respiratorio	135

= SILICOSI



LE PATOLOGIE CORRELATE ALLA ESPOSIZIONE A SILICE

S I L I C O S I

Insorge di solito come una **diffusa fibrosi nodulare del polmone**, indotta da inalazione e deposizione di **Silice Cristallina con diametro inferiore a i 10 µm.**

Probabilmente il fattore più importante nello sviluppo della Silicosi e' la dose di polvere contenente Silice respirata.



TUBERCOLOSI

La riduzione delle difese cellulari del polmone del lavoratore silicotico o da anni esposto a Silice favorisce lo sviluppo di Micobatteri della TBC e di altre malattie micotiche

Anche per la TBC ,
l'insorgenza della malattia può
verificarsi **a distanza di anni**
dalla fine dell'esposizione.



La “**Malattia Ostruttiva Cronica Polmonare**”

(COPD negli USA)

comprende **quattro processi patologici** tra loro collegati:

- **Bronchite cronica**
- **Enfisema**
- **Asma**
- **Malattia delle vie aeree periferiche**

Il fumo di sigaretta e' la causa principale della COPD ma l'associazione con l'esposizione a polvere, a **Silice** in particolare, contribuisce significativamente alla sua insorgenza.

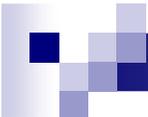


CANCRO DEL POLMONE

Primi studi su Silice e Cancro negli anni '80

Nel '96 la IARC conferma (a maggioranza) la affidabilità degli studi che depongono per una attività cancerogena della Silice Libera Cristallina respirabile in particolari comparti produttivi

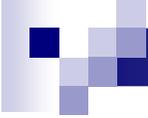
Viene osservato un potenziamento dell'effetto del fumo, in quanto l'evidenza epidemiologica è maggiore tra i silicotici fumatori.



SILICE E CANCRO

IARC - MONOGRAFIA 68/1997:

- classifica **QUARZO e CRISTOBALITE** quali cancerogeni di categoria 1: **“Sostanze note per effetti cancerogeni sull’uomo....”**
 - considera prioritaria l’associazione **meccanismo cancerogeno-attività industriale**
- individua **alcune attività industriali** in cui è stata rilevata la cancerogenicità della SLC.



Criticità

- Oltre alla IARC anche altri organismi scientifici o governativi definiscono la silice come un agente cancerogeno in particolari condizioni lavorative. La normativa comunitaria e italiana non si sono pronunciate sul punto
- Il NEPSI ritiene il problema non rilevante sposando l'**effettività della riduzione del rischio** al minimo livello possibile, poiché sicuramente riducendo il rischio silicosi si riduce anche il rischio del cancro del polmone
- Gli studi epidemiologici sono controversi sull'azione diretta della silice, ma dimostrano un incremento del rischio cancro del polmone nei silicotici. **Perciò riducendo il rischio di silicosi si riduce anche il rischio cancro del polmone**
- **Il rischio silicosi è però presente anche a livelli di esposizione molto bassi**



SCOEL

“Poichè non può esser identificata una soglia chiara per lo sviluppo della silicosi, tutta la riduzione dell’esposizione ridurrà il rischio di silicosi....

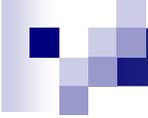
....**Impedire l’inizio della silicosi ridurrà anche il rischio di cancro”...**

(Conclusione della Raccomandazione per la Silice Cristallina - giugno 2002)

La Comunità europea non ha classificato ufficialmente la silice libera cristallina.

Esistono posizioni scientifiche contrapposte riguardo alla definizione di cancerogenicità della silice che difficilmente si potranno risolvere con gli studi epidemiologici sull’uomo a causa dei molti fattori confondenti presenti.

E’ perciò importante sviluppare linee di ricerca sugli effetti tossicologici della silice.



ACGIH e SCOEL

individuavano nel 2005 il valore di

0,050 mg/m³ (50 µg/m³) di

Silice Libera Cristallina nella frazione respirabile

come quella concentrazione che,

riferita ad **8 ore di esposizione**,

e con esposizione ripetuta,

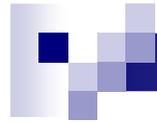
salvaguarda da effetti sulla salute,

riferiti alla silicosi,

la maggior parte dei lavoratori esposti

a meno di una frazione stimabile in circa il 5%

Per la precisione lo SCOEL arriva a formulare una raccomandazione e non formalizza un vero e proprio OEL europeo (che infatti non troviamo all'interno del DLgs 81/2008)



**Nel 2006 il valore limite di
Silice Libera Cristallina
nella frazione respirabile è stato
abbassato dall'ACGIH a
0,025 mg/m³ (25 µg/m³)**



Esistono problemi tecnici per misurare con precisione questi livelli

In pratica (applicando il capo I Titolo IX del DLgs 81/08-agenti chimici) non è possibile determinare un valore "irrilevante" per la salute se si fa riferimento al TLV 0,025 mg/m³ resp, poiché 1/10 di tale concentrazione non è rilevabile con le tecnologie disponibili

Quindi la sorveglianza sanitaria è sempre obbligatoria



in tutte le lavorazioni che comportano il rischio di esposizione a SLC

- la prima regola è:
 - attuare tutte le misure adeguate a ridurre al livello minimo la liberazione/diffusione della polvere nell'ambiente di lavoro e a ridurre l'esposizione dei lavoratori il massimo possibile, compreso l'uso dei DPI
- la seconda regola è:
 - controllare i lavoratori esposti



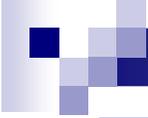
I principali **fattori** che influenzano l'esposizione

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



Diversi Materiali da costruzione con SLC:

- **Tritato di sabbia abrasiva**
- **Mattoni e mattoni refrattari**
- **Intonaci**
- **Collanti per rivestimenti**
- **Piastrelle**
- **Calcestruzzo**
- **Cemento di malta**
- **Granito, quarzite, ardesia**
- **Roccia e pietra**
- **Sabbia**
- **Suolo agricolo**



Le Principali fasi lavorative a rischio di polveri con SLC

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



SLC: elementi importanti per la pericolosità

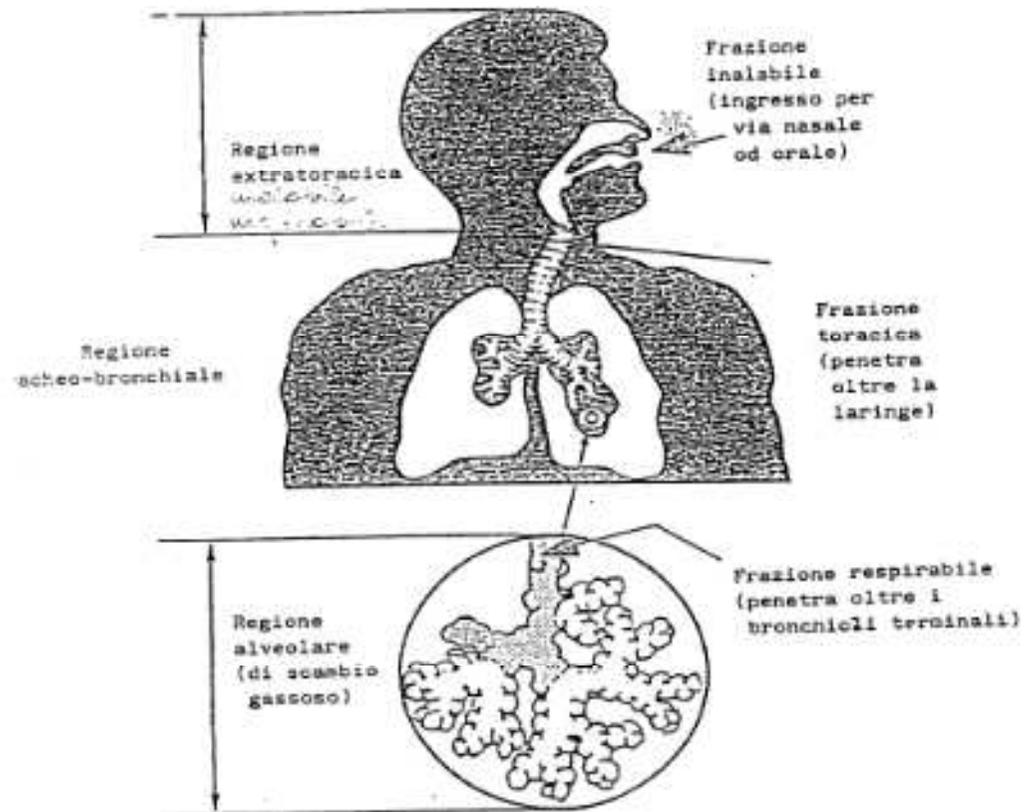
- la dimensione delle particelle;
- la natura cristallina o non cristallina della silice;
- se riscaldata oltre gli 800 °C non è più citotossica
- se macinata di fresco è più pericolosa
- la durata dell'esposizione a polvere



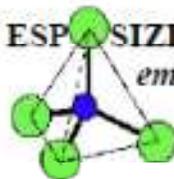
SISTEMI DI PRELIEVO DELLA FRAZIONE RESPIRABILE

FRAZIONE RESPIRABILE

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

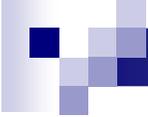


GRUPPO ESPERIMENTALE DI RICERCA
ESPOSIZIONE SILICE
emilia romagna



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

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



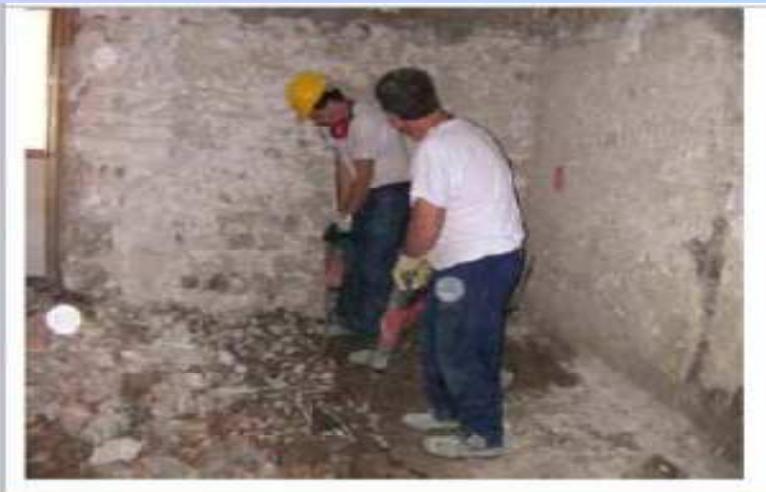
In Edilizia

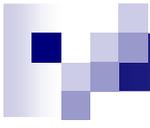
sono stati indagati (studio del 2005) :

- **Ristrutturazione e Demolizione** di fabbricati
- **Ristrutturazione interna** di locali con **rimozione di intonaco e demolizione di pareti**
- **Taglio** con attrezzi meccanici
- **Movimentazione e vagliatura** materiale di risulta

In totale 20 esposizioni personali giornaliere

Demolizione di pavimento e pareti con martello pneumatico





Taglio di pareti e pavimenti



Ristrutturazioni interne di vecchi edifici



**Demolizione
manuale
intonaco**



**Demolizione
manuale muro
interno**

EDILIZIA

LAVORAZIONE	VALORE DI ESPOSIZIONE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VALUTAZIONE	TIPOLOGIA CANTIERE
TAGLIO MURATURA CON SMERIGLIATRICE (SCASSO) RIMOZIONE MACERIE	71	ELEVATA	RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO
RIMOZIONE INTONACO A MANO CON MARTELLO RIMOZIONE MACERIE	160	ELEVATA	
AGLIO MURATURA CON SMERIGLIATRICE E MARTELLO RIMOZIONE MACERIE	401	ELEVATA	
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
DEMOLIZIONE PARTI INTERNE E TAGLI PARETI	93 134	ELEVATA	RISTRUTTURAZIONE INTERNA DI LOCALI
ADDETTO VAGLIO	17 28 44	ALTA	DEMOLIZIONE DI FABBRICATI INDUSTRIALI
ESCAVATORISTA DISCARICA	13 <10 <8	MEDIA	
ADDETTO PALA	<9 <7	BASSA	

Rimozione rivestimenti e intonaco con martello percussore



Demolizione solaio e parete intonaco con martello pneumatico Manuale: martello, mazzetta, pala

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m ³]	SLC [µg/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