



La Valutazione del Rischio da Polveri e Silice Libera Cristallina in Edilizia

Piacenza 30 Maggio 2007

A cura di Anna Bosi, Giorgio Passera e Claudio Arcari

Dipartimento di Sanità Pubblica

AUSL di Piacenza

Il programma di oggi:

**→ La Silice Libera Cristallina (SLC):
dove si trova e i principali effetti sulla salute**

**→ L'esposizione a SLC:
i risultati dello studio del 2005 in diversi comparti
produttivi in Regione Emilia Romagna**

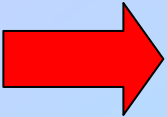
**I risultati dell'Approfondimento sull'esposizione a
polveri e SLC in Edilizia a Piacenza nell'ambito del
“Progetto Salute in Edilizia”**

**→ Le misure di Prevenzione e Protezione in Edilizia:
Schede con indicazioni specifiche e Valutazione di
efficacia di alcune Misure adottate nei cantieri**

**→ La valutazione del rischio da polveri e SLC:
i principali Adempimenti previsti dalla
legislazione specifica**

Approfondimento in Edilizia a Piacenza nel 2006/07: gli Obiettivi principali

 **Ampliare la conoscenza dell'esposizione a polveri contenenti SLC**

 **Fornire indicazioni sulle Misure attuabili per ridurre le esposizioni:**

- **Valutazione di efficacia di alcune attrezzature da taglio dotate di sistemi di aspirazione delle polveri**
- **Confronto tra due diverse metodologie durante la “Quarzatura” di pavimenti industriali**

Perché parlare di Silice Libera Cristallina (SLC)?

- ✓ Presenza **estremamente comune** in natura
- ✓ **Ampio utilizzo** di materiali e prodotti che contengono SLC in numerose attività lavorative
- ✓ Rivalutazione della sua **cancerogenicità** da parte della "Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro" (**IARC**)

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**

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

Le Principali fasi lavorative a rischio di polveri con SLC

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

Le operazioni con maggiore rischio di esposizione a polveri con SLC

- **Taglio**
- **Perforazione**
- **Abrasione**
- **Pulizia a secco**

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

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

LE PATOLOGIE CORRELATE ALLA ESPOSIZIONE A SILICE

SILICOSI

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.

Si possono sviluppare **tre tipi di silicosi**
in relazione alla **concentrazione di Silice Cristallina**

Silicosi cronica

che interviene dopo circa **10 anni o più** di esposizione a
concentrazioni **relativamente basse di Silice**

Silicosi accelerata

che si sviluppa **dopo 5 –10 anni** di esposizione

Silicosi acuta

Dopo esposizione ad **alte concentrazioni di Silice**
(sabbatura, perforazione di rocce e macinazione)
Determina sintomi in un periodo compreso **da poche settimane a 5 anni dall'iniziale esposizione.**

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 e' maggiore tra i silicotici fumatori.

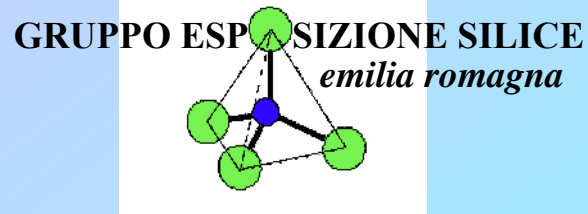
SILICE E CANCRO

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.

Le attività industriali individuate dalla IARC

- **Miniere di minerali metalliferi**
- **Cave e lavorazioni del granito e altri lapidei**
- **Ceramica, sanitari, terraglia e mattoni refrattari**
- **Fonderie**



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

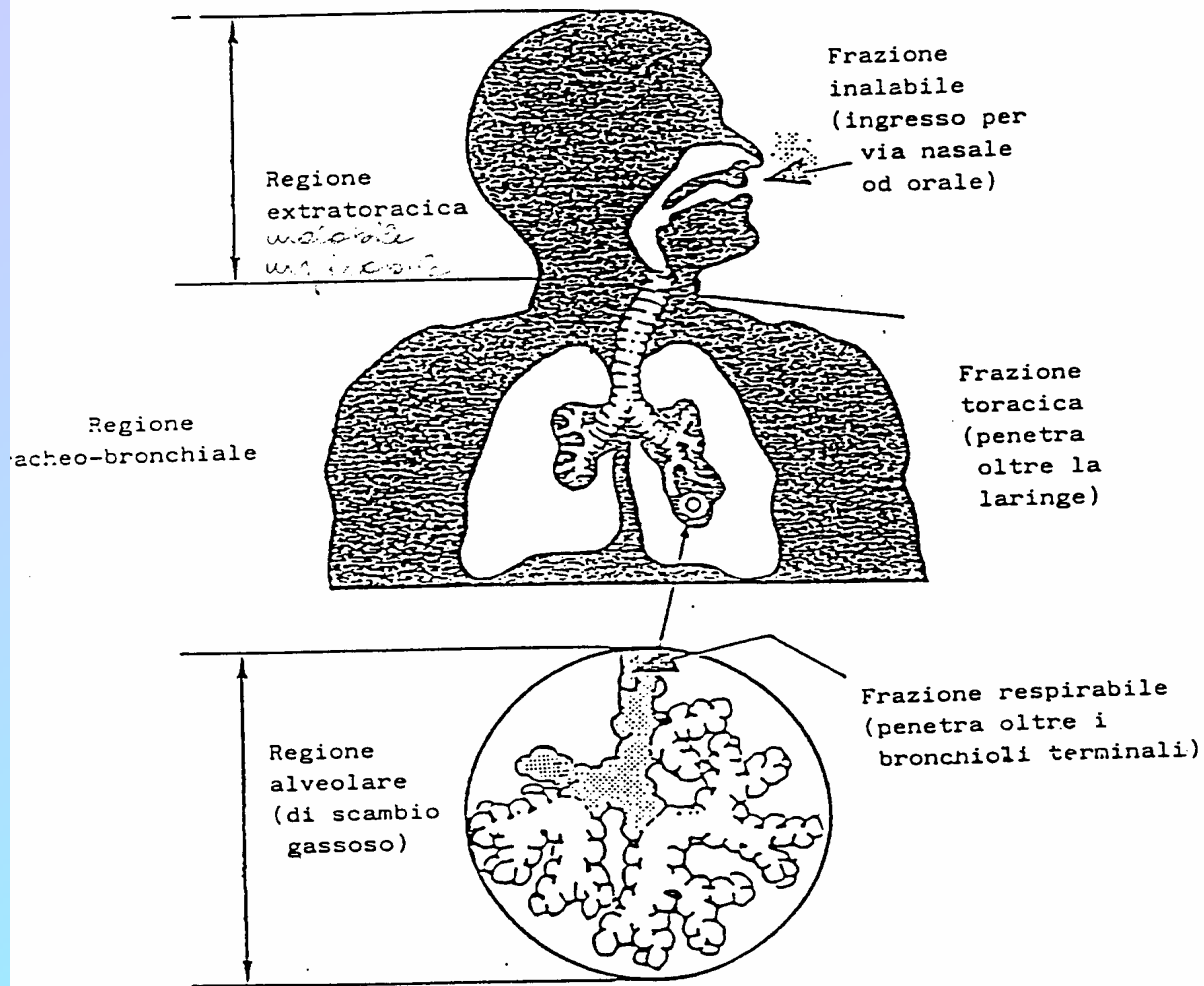
**DIPARTIMENTI DI SANITÀ PUBBLICA
AZIENDE Unità Sanitaria Locale
Piacenza Parma Reggio Emilia Modena Bologna Ferrara Ravenna**

**ARPA ER Reggio Emilia Dipartimento tecnico
Laboratorio Amianto Polveri e Fibre**

SISTEMI DI PRELIEVO DELLA FRAZIONE RESPIRABILE

FRAZIONE RESPIRABILE

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



SLC: CAMPIONAMENTO E ANALISI

- **Ciclone GS3 multi-inlet-SKC**
- **Flusso: 2,75 l/min**



- **Tempo campionamento: maggiore di 5 ore**
- **Filtro: in Argento**
- **Analisi in Diffrattometria ai Raggi X**

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%**

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)

CONFRONTO FRA I CRITERI DI VALUTAZIONE APPLICATI NELLO STUDIO DELLA ESPOSIZIONE A SILICE



CRITERIO MATRICE	COMPARTI	CRITERIO STATISTICO P_n %
ELEVATA	LAVORAZIONE MARMO E GRANITO	66%
ELEVATA	TAV VAV PERFORAZIONE GALLERIE	44%
ELEVATA	CERAMICA	34%
ELEVATA	FONDERIE	29%
ELEVATA	EDILIZIA	27%*
ELEVATA	FRANTOI	18%*
ELEVATA	CEMENTIFICIO	8%
ELEVATA	ATTIVITA' PORTUALI	8%
ELEVATA	LINEA TAV	7%
ALTA	PRODUZIONE REFRATTARI	4%
ALTA	LATERIZI	3%
MEDIA/BASSA	VETRERIA	Basso
MEDIA/BASSA	PREFABBRICATO	Basso

* valori calcolati esclusivamente per l'uso in questa tabella in quanto non applicabili criteri statistici



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



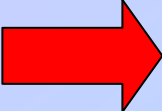
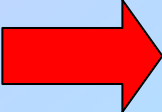
Taglio di pareti e pavimenti



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	

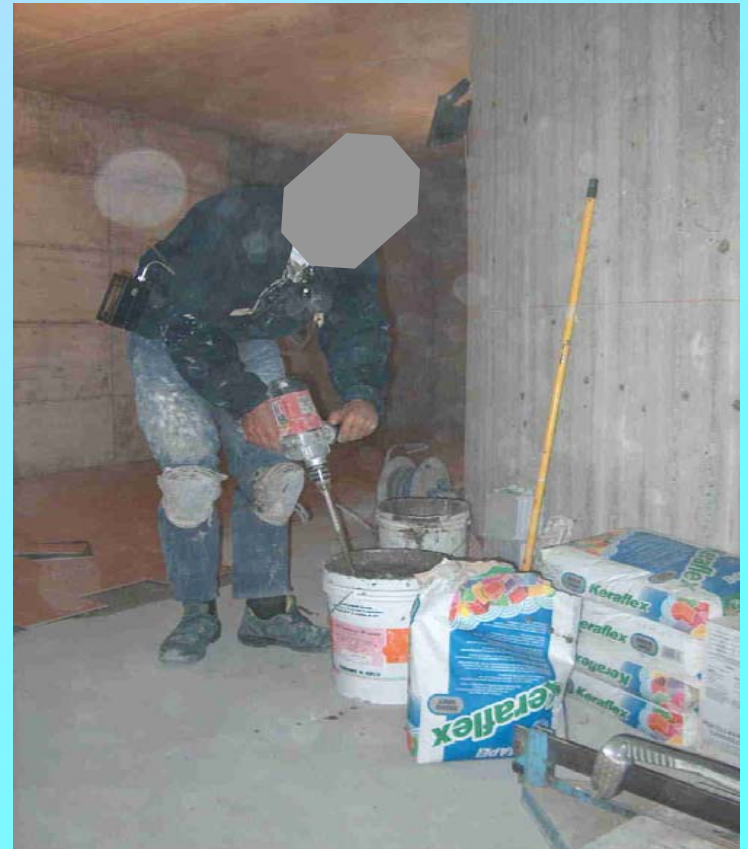
Approfondimento in Edilizia a Piacenza nel 2006/07: gli Obiettivi principali

-  **Approfondire la conoscenza** dell'esposizione a polveri contenenti SLC monitorando le singole operazioni/fasi di lavoro
-  **Valutare l'efficacia** di alcune misure di **Prevenzione e Protezione:**
 - **attrezzature da taglio** dotate di sistemi di **aspirazione delle polveri**
 - Confronto tra **due diverse metodologie** di distribuzione del prodotto per la **“Quarzatura”** di pavimenti industriali

Le attività indagate per approfondire la conoscenza:

- **Miscelazione preparato adesivo e posa pavimento**
- **Demolizione di strutture edili: solaio e parete intonaco**
- **Esecuzione tracce con utilizzo di mola e smerigliatrice**
- **Svuotamento tracce con mazzetta**

Preparazione di preparato adesivo



Miscelazione preparato adesivo e posa pavimento

Utilizzo di trapano con elica per miscelare il prodotto

Per la misurazione: ciclone GS3

Fasi lavorative: preparazione adesivo, preparazione superficie
di posa con utilizzo di scopa

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m³]	SLC [μg/m³]
76	< 0.33	48
84	< 0.18	20

Solo Miscelazione di preparato adesivo

Strumento di Misurazione: analizzatore automatico di polveri
“HAZ DUST IV”

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m³]
2:21	1,85
2:00	5.02
3:20	1.38
2:10	2.03
1:50	1.51
2:30	2.23

Ristrutturazioni interne di vecchi edifici



**Demolizione
manuale
intonaco**



**Demolizione
manuale muro
interno**

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

In totale 17 misure, sono riportate in tabella le 8 con SLC > 50 μg/m³

Taglio di materiali edili con attrezzature meccaniche

- Esecuzione di “**Tracce**” per installare reti di servizio in un locale con ampie aperture
- Utilizzo di mola con disco diamantato
- I 2 addetti lavorano vicini nello stesso locale
- Alternativamente un addetto svuota il materiale dalle tracce con martello percussore
- **Materiali: mattone pieno, pietra, forati**



**Esecuzione taglio
e svuotamento
traccia su
mattoni pieni**



**Svuotamento traccia
su mattoni pieni con
martello percussore**



Esecuzione traccia su mattoni pieni

Esecuzione “Tracce” su mattone, pietra e forati

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m³]	SLC [μg/m³]
38	25,6	1596
34	14,6	1058
32	73.3	4965
24	18.2	1120
	Media: 32,9	Media: 2185

Taglio con mola di mattoni forati



Esecuzione tracce con mola su mattone forato

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m³]	SLC [µg/m³]
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

Svuotamento delle tracce con strumento manuale (mazzetta)



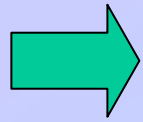
Svuotamento manuale delle tracce con mazzetta dopo il taglio con mola di mattone forato

Tempo [minuti]	Frazione Respirabile [mg/m³]	SLC [μg/m³]
79	17,9	1388

All'interno degli ambienti interessati dall'attività di taglio

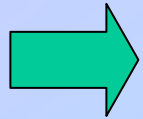
In condizioni visive di assenza di polvere

La Silice Libera Cristallina



è un agente chimico pericoloso per la salute

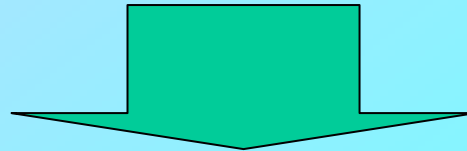
E' contenuta in concentrazioni **anche molto elevate**



nella **frazione respirabile** della **polvere**
che deriva dai diversi materiali da costruzione

Nel corso di **specifiche operazioni**

Di cui è importante tener conto della **durata e frequenza**



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

I principali adempimenti
legislativi per
“la Valutazione del rischio”
da polveri e
Silice Libera Cristallina

Le POLVERI contenenti SLC

D.Lgs. 626/94

D.Lgs. 494/96
(in cantiere)

La valutazione da agenti
chimici pericolosi
(Titolo VII-bis)

PSC

POS

Le misure di Prevenzione e
Protezione

DPI

Organizzazione/
Procedure

Attrezzature
(Titolo III)

Formazione
Addestramento

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

- **Individuare le fasi** di lavoro per le quali è prevedibile la formazione di **polveri**
- La **durata e frequenza** di ogni singola operazione “polverosa”
- Gli addetti **esposti** per ogni operazione e quelli **in prossimità** delle lavorazioni polverose
- L’**ambiente** di lavoro
- L’eventuale **contemporaneità** di operazioni polverose

Obiettivo della Valutazione del rischio

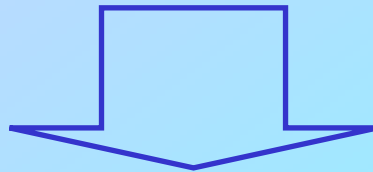
“Prevedere ed adottare le misure di Prevenzione per contenere le polveri”

COME ?

- **Nebulizzare l’ambiente e/o bagnare con acqua i materiali**
- **Scegliere attrezzature con dispositivo aspirante**
- **Prevedere l’utilizzo di aspiratori per la pulizia di superficie e ambienti**
- **Prevedere procedure di lavoro specifiche**
- **Organizzare l’uso di adeguati DPI**
- **Organizzare le fasi di lavoro anche in modo da evitare la contemporaneità e le esposizioni di “altri” addetti**
- **Prevedere la Formazione e l’addestramento sull’uso delle attrezzature e dei DPI**

In sintesi

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



- **Valutare i rischi per la salute degli esposti**
- **Individuare le misure di Prevenzione e gli adeguati DPI per il contenimento dell'esposizione**
- **Indicare su PSC e POS i risultati della valutazione e i provvedimenti specifici previsti**