

L'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE A SILICE IN EDILIZIA

*Gli effetti sulla salute e la
sorveglianza sanitaria dei lavoratori
esposti*

Dr. Renato Di Rico

Modena, 25 maggio 2010

SILICE LIBERA CRISTALLINA Principali patologie

- Malattie extrapolmonari
 - **Connettiviti**
 - Sclerodermia
 - Artrite reumatoide
 - Lupus erythematosus
 - Polimiosite-dermatomiositi
 - **Vasculiti**
 - **Patologia renale (su base autoimmune)**

SILICE LIBERA CRISTALLINA

Principali patologie

Malattie polmonari

- **Silicosi (acuta e cronica)**
- **Tubercolosi + Silicosi**
- **BPCO**
- **Cancro del polmone**

Alcuni dati sulla silicosi

- La silicosi colpisce ancora 10 milioni di lavoratori nel mondo
- In America Latina il 37 % dei minatori hanno questa malattia; nella fascia di età > 50 anni la quota di malati supera il 50 %
- In India più del 50 % dei lavoratori di ardesia e il 36 % dei “tagliatori di pietra” hanno la silicosi

The ILO Report for World Day for Safety and Health at Work
Geneva, 2005

[Alcuni dati sulla silicosi]

Si stima che più di **un milione di lavoratori USA** sono esposti a silice libera cristallina
di cui
100.000 sono esposti in attività ad alto rischio

USDOL and NIOSH 1997

[Prevalenza dell'esposizione occupazionale a Silice Cristallina in Italia (CAREX 2000-03)]

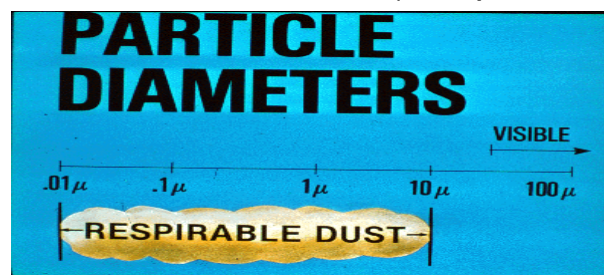
Attività economica	Esposizioni
Edilizia	104.309
Manifattura di prodotti minerali non metallici	63.279
Manifattura di prodotti metallici	34.164
Miniere	15.300
Industria del ferro e dell'acciaio	10.151

[SILICOSI]

Fibrosi polmonare nodulare diffusa

Causata dall'inalazione e deposito di particelle (respirabili) di SLC

→ (<10 μ di diametro)



[Fattori determinanti l'insorgenza della silicosi]

- **DOSE di polveri contenenti SLC** (respirabili) nel luogo di lavoro (Concentrazione di polveri contenenti silice x % di silice nella PT)
- Altri fattori importanti sono:
 - Le dimensioni delle particelle
 - La natura della silice (cristallina/non cristallina)
 - La durata dell'esposizione
 - Il tempo di latenza (tempo che intercorre tra la prima esposizione e la diagnosi)
 - Le caratteristiche di superficie delle particelle

Silicosi Quadri clinici

Forma	Dosi di esposizione a SLC	Tempo di latenza	Sintomi, segni, conseguenze
Cronica	Basse	Tempi lunghi (anche 30-40 anni)	Fibrosi polmonare con insufficienza respiratoria lentamente ingravescente
Accelerata	Elevate	5 – 10 anni	Idem con rapida progressione; la fibrosi può essere irregolare, diffusa e non apparire agli RX, decesso entro 10 anni
Acuta	Elevate	poche settimane – 5 anni	Tosse, dispnea, perdita di peso; può avere esito sfavorevole Non è una vera e propria fibrosi: si tratta di una "proteinosi"

Prevalenza dell'esposizione occupazionale a Silice Cristallina in Italia (CAREX 2000-03)

Agente cancerogeno	Esposizioni
Fumo di tabacco ambientale	806.550
Radiazioni solari	702.100
Fumi di scarico diesel	521.162
Polveri di legno	279.747
Silice cristallina	254.657
Piombo e suoi composti inorganici	227.820
Benzene	184.025

[Altre malattie respiratorie “non maligne”]

- Broncopneumopatie Cronico Ostruttive (BPCO); includono:
 - La Bronchite cronica
 - L'enfisema,
 - L'asma
 - Le patologie a carico delle piccole vie aeree

[Il tumore del polmone]

- La silice induce direttamente il tumore del polmone
- La silice causa la silicosi, stadio intermedio necessario per lo sviluppo del tumore del polmone
- Interazione tra IPA e silice con effetti sulla clearance

David F. Goldsmith Am J IndMed 1982; 3: 423-40

1986 IARC Working Group: valutazione della cancerogenicità della silice cristallina

- Evidenza limitata nell'uomo
- Evidenza sufficiente nell'animale da esperimento



Gruppo 2A: probabilmente cancerogeno per l'uomo

IARC Monograph n. 42, 1987

1996 IARC Working Group: valutazione della cancerogenicità della silice cristallina (quarzo e cristobalite)

- Evidenza sufficiente nell'uomo
- Evidenza sufficiente nell'animale da esperimento



Gruppo 1: cancerogeno per l'uomo

IARC Monograph n. 68, 1997

1996 IARC Working Group: valutazione della cancerogenicità della silice cristallina (Quarzo e cristobalite). Overall evaluation

- *“...nel produrre la valutazione globale, il Gruppo di Lavoro ha notato che la cancerogenicità nei confronti dell'uomo **non era stata riscontrata in tutte le attività lavorative** studiate.*
- *La cancerogenicità potrebbe dipendere dalle **caratteristiche intrinseche** della silice cristallina o da **fattori esterni** che influenzano la sua attività biologica o dalla distribuzione dei suoi polimorfi...”*

SILICE LIBERA CRISTALLINA
Cancerogenicità

- Attività individuate nelle monografia IARC:
 - Miniere di minerali metalliferi
 - Cave e lavorazione del granito e di altri lapidei
 - Ceramica, sanitari, terraglia e mattoni refrattari
 - Fonderie

SILICE LIBERA CRISTALLINA Cancerogenicità

- La cancerogenicità è stata confermata da vari studi successivi e accettata da:
- CCTN (Commissione consultiva tossicologica nazionale) (2001)
- ATS (American Thoracic Society) (1997)
- DFG tedesco (1999)
- CICAD - OMS (2000)
- ICSC (International Chemical Safety Card) ILO-CIS
- NTP - USA (2002)
- NIOSH (Report dell'aprile 2002)
- SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits) (2002)

LE CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE CHE NE DETERMINANO LA TOSSICITA'

- diversa cristallinità
- diversa origine della polvere (stessa forma cristallina ma differente origine)
- diversa idrofilia (stesso campione ma variamente riscaldato)
- superfici fresche confrontate con polveri invecchiate
- superfici fresche ma con diversi livelli di contaminanti.



SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits to Chemical Agents)

Il principale effetto dell'inalazione di polvere contenente silice respirabile è la **silicosi**. Ci sono sufficienti informazioni per concludere che il **rischio relativo per il tumore polmonare è aumentato nei soggetti silicotici** (e, apparentemente, non aumentata in lavoratori senza silicosi esposti a polveri contenenti silice nelle cave e nelle industrie ceramiche).

Perciò la **prevenzione dell'insorgenza della silicosi ridurrà anche il rischio da cancro**.

Dal momento in cui non può essere identificata con chiarezza una soglia per lo sviluppo della silicosi, qualunque riduzione dell'esposizione ridurrà il rischio di tale malattia.

Livello esposizione (mg/m ³)	Riduzione prevalenza (Cat. 1/1 ILO)
0,05	≤ 5 %
0,02	≤ 0,25 %



L' OEL dovrebbe ricadere al di sotto di **0,05 mg/m³**

SCOEL1 SUM Doc 94-final, June 2002

Risultati da alcuni studi sulla silicosi

Da SCOEL 2002 (modificato)

Studio	RISCHIO DI SILICOSI (dose cumulativa)	
	0,05 mg/m ³	0,1 mg/m ³
Muir (ILO 1/1)	0,4 %	12 %
Hnizdo (ILO 1/1)	5 %	52 %
NG (ILO 1/1)	6 %	15 %
Steenland (certificati di morte)	8 %	53 %
Kreiss (ILO 1/1)	11 %	53 %
Rosenman (ILO 1/0)	2 %	10 %
Miller (ILO 2/1)	6 %	30 %
Hughes (ILO 1/0)	1,1 – 3,7 %	4 -12 %

Sensibilità e specificità del Rx

Confronto tra diagnosi radiologica e riscontro autoptico (Hnizdo, 1993)

Gravità del quadro (autopsia)	% di mancato riconoscimento al RX (standard ILO-BIT)
LIEVE	75 %
MODERATO	54 %
MARCATO	26 %

Circa il 63 % dei silicotici non viene riconosciuto usando il quadro 1/1

La specificità era nell'ordine del 96-98 %

ACGIH 2006

Silice cristallina (α Quarzo e Cristobalite)

TLV-TWA 0,025 mg/m³

➔ A2 Sospetto cancerogeno per l'uomo

quarzo

1986	0,1 mg/m ³	
1998	0,1 mg/m ³	A2 -Sospetto cancerogeno
2000	0,05 mg/m ³	A2 -Sospetto cancerogeno

La silice cristallina in Italia: il Network Italiano Silice

PROTOCOLLO PROVVISORIO SORV. SANITARIA DEGLI ESPOSTI A SLC

Assunzione	Periodicità	Cessazione
<ul style="list-style-type: none"> - Visita - PFR completa di VR e DLCO - Mantoux - Rx Torace ILO/BIT 	<ul style="list-style-type: none"> - Visita e PFR annuali - RX Torace ILO/BIT ogni 5 anni per i primi 20 anni di bassa esposizione; ogni 2 anni dopo 20 anni di esposizione o per esposizioni superiori al 50% del VL (*) - Mantoux secondo necessità 	<ul style="list-style-type: none"> - Visita - PFR completa di VR e DLCO - Mantoux - Rx Torace ILO/BIT(*)

(*) il DPR 1124/65 prevede un Rx annuale ma il D.L.vo 187/2000 impone al medico una valutazione rischio/beneficio nell'uso di radiazioni ionizzanti !

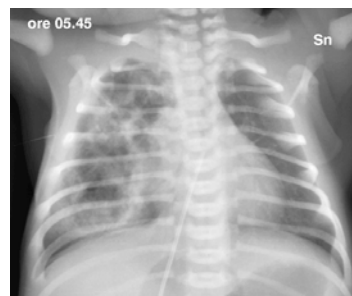
PROTOCOLLO PROVVISORIO SORV. SANITARIA DEGLI EX ESPOSTI A SLC

Asintomatici senza alterazioni radiologiche	Visita, PFR secondo programma ad hoc; Rx Torace ILO/BIT ogni 5 anni
Sintomatici o con alterazioni radiologiche	Visita, PFR, Rx Torace ILO/BIT annuali
Tutti	Per approfondimenti radiologici LDTC

La silice cristallina in Italia: il Network Italiano Silice

Il NIOSH sta valutando l'equivalenza della radiografia tradizionale con quella digitale per la classificazione delle pneumoconiosi.

Tuttavia, poiché non sono disponibili raccomandazioni autorevoli applicabili alle immagini digitali, raccomanda ai B-Readers di continuare a usare la classificazione ILO con immagini tradizionali e standards tradizionali.



**REGIONE EMILIA ROMAGNA:
Aziende e occupati nella "categoria" COSTRUZIONI(*). Dati 2005**

Provincia	Aziende	Dipendenti	Artigiani	Totale	media
Piacenza	3.412	3.436	3.400	6.836	2,0
Parma	6.013	3.953	5.850	9.803	1,6
Reggio Emilia	10.401	5.928	10.809	16.737	1,6
Modena	7.190	6.822	7.919	14.741	2,1
Bologna	8.434	12.506	8.426	20.932	2,5
Ferrara	3.428	3.156	3.675	6.831	2,0
Ravenna	4.023	4.234	4.230	8.464	2,1
Forlì-Cesena	4.670	5.150	5.056	10.206	2,2
Rimini	3.546	3.332	3.707	7.039	2,0
Totale RER	51.117	48.515	53.072	101.587	2,0

(*) 3110, 3120, 3130, 3140, 332*, 3330, 3331, 3332, 3500, 3510

**Silicosi e pneumoconiosi da silicati denunciate
tra il 2000-2006 in Emilia Romagna e definite dall'INAIL;
distribuzione per anno e Provincia.**

ANNO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Tot. Prov.ce
Bologna	7	2	4	2	7	9	2	33
Ferrara				2	3	2		7
Forlì-Cesena		3		1	1	2		7
Modena	2	4	4	3	2	2	1	18
Parma	2	3		2	2	1	2	12
Piacenza				1		1	1	3
Ravenna		1	1	1		1		4
Reggio E.	1	3	4	1	2	4	1	16
Rimini		1	1	1				3
Totale	12	17	14	14	17	22	7	103

**Regione Emilia Romagna:
Silicosi e pneumoconiosi da silicati denunciate tra il 2000-2005
e definite dall'INAIL; distribuz. per provincia e gruppi di tariffa**

Gruppi Tariffa	B0	FE	FO-CE	MO	PR	PC	RA	RE	RI	Totale
0600, 0700 Istruzione, ricerca, uffici e altre attività	3				1					4
1400 Produzione di alimenti					1			1		2
2100 Chimica, plastica e gomma				1						1
3100, 3300, 3400, 3600 Costruzioni edili, escavazioni, ...	14	2	3	2	3		1	1		26
6100, 6200, 6400, 6500 Metallurgia, metalmeccanica ...	4			3				2		9
7100, 7200, 7300 Lav. ni minerali non metalliferi, Vetro	2	2	1	2	4	2		1		14
9300 Magazzini	1									1
NON DEFINITO	9	3	3	10	3	1	3	11	3	46
Totale	33	7	7	18	12	3	4	16	3	103

Forse i dati sono sottostimati a causa di:

- la polverizzazione delle imprese (un mondo di aziende individuali con relative partite IVA) e la precarietà dei rapporti di lavoro
- gli elevati livelli di esposizione di alcune sue lavorazioni
- sorveglianza sanitaria insufficiente per qualità e per grado di copertura
- Scarsa attenzione da parte degli organi di vigilanza su aspetti diversi da quelli "tipici" della sicurezza in questo comparto