



**ASSOVETRO**

Associazione Nazionale degli Industriali del Vetro

# *SILICE LIBERA CRISTALLINA*

**QUADERNO N. 5**



*Edizione - Gennaio 2010*



*Assovetro, al fine di migliorare la conoscenza del tema dell'esposizione alla silice libera cristallina ed in particolare alla frazione respirabile ha curato la redazione e distribuzione del presente opuscolo informativo.*

*Questa attività, sviluppata nell'ambito delle attività dell'Associazione di assistenza e di supporto alle Aziende Associate, può concretamente rappresentare uno strumento di riferimento per le azioni di informazione attuate dalle vetrerie nei confronti dei propri dipendenti, informazione richiesta dalle vigenti disposizioni nazionali in materia di tutela dei lavoratori sui luoghi di lavoro, ma anche previsto dall'Accordo Europeo di dialogo Sociale (NEPSI) dell'aprile 2006.*

*Roma, Gennaio 2010*



## ***COS'E' LA SILICE CRISTALLINA***

La silice è un composto chimico molto abbondante sulla crosta terrestre in forme cristalline, soprattutto come quarzo. La crosta terrestre è composta quasi completamente da silicati e silice cristallina che costituiscono la maggior parte di tutte le rocce, anche delle argille e delle sabbie.

Per le finalità del presente documento non ci interessano i silicati, ma solo la silice libera cristallina nelle sue due forme polimorfe: il quarzo e la cristobalite. Il quarzo è la componente più importante per la formulazione della miscela vetrificabile impiegata nei forni fusori dell'industria del vetro.



## **GLI EFFETTI SULLA SALUTE**

Sebbene così diffusa, la silice cristallina può rappresentare un rischio per la salute solamente in occasione di lavori che la diffondono nell'aria in dimensioni inalabili.

La principale malattia, che può essere causata dalla deposizione di silice cristallina nei polmoni, è la **silicosi**, che danneggia irrimediabilmente la capacità respiratoria.

La silicosi è stata una malattia molto diffusa nel passato ed il legislatore ha previsto un premio suppletivo da pagare all'INAIL a carico delle Aziende nelle quali fosse ipotizzabile un rischio di esposizione a polveri di silice cristallina.

Contemporaneamente è stato previsto altresì un indennizzo per i lavoratori che, a causa dell'esposizione alla frazione respirabile, hanno avuta riconosciuta la malattia professionale.

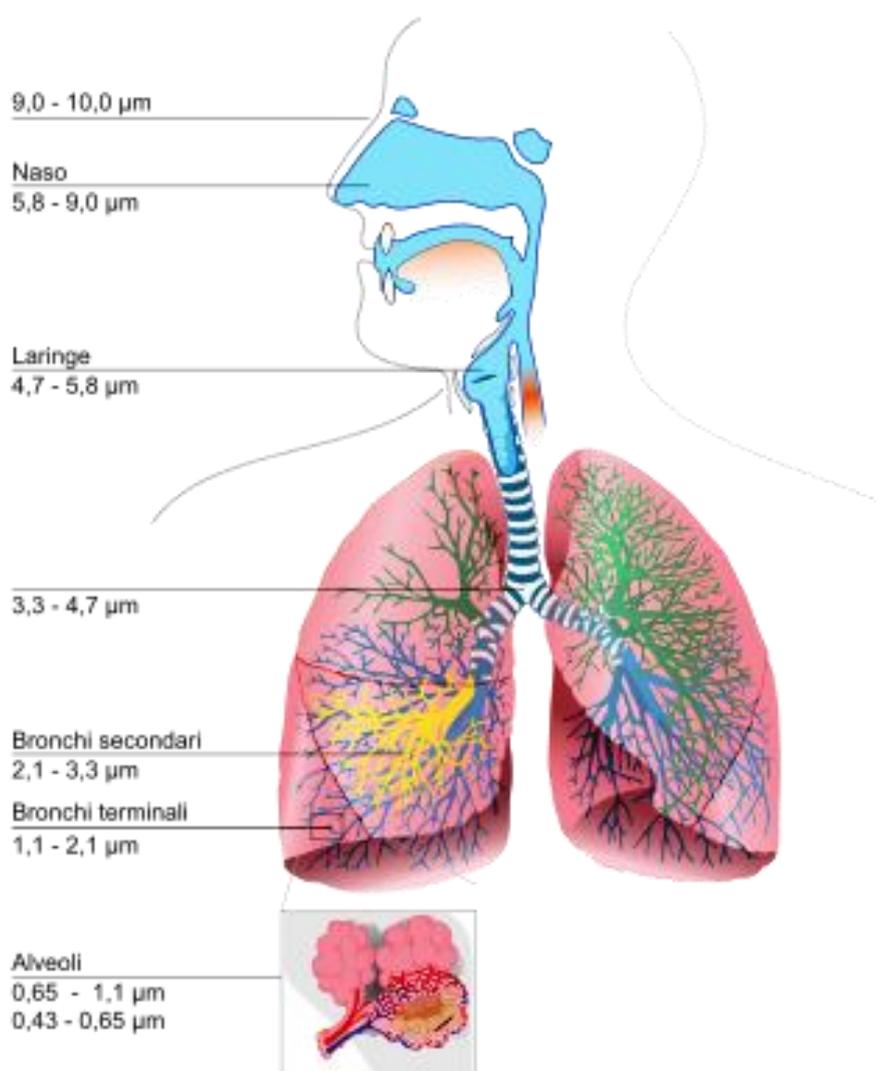
Nei tempi recenti si è enormemente ridotto il numero di nuovi casi di silicosi.

Va comunque tenuto presente che il danno è dovuto ad una specifica frazione delle polveri inalabili, quelle respirabili, capaci cioè di penetrare in profondità nell'apparato respiratorio fino agli alveoli polmonari, le quali rappresentano comunque una ridotta frazione di quelle inalabili. Il controllo e la riduzione di quest'ultima frazione di polveri hanno permesso la diminuzione dei casi riconosciuti di silicotici.

La conferma della forte riduzione del rischio è data dal fatto che, nel tempo, l'Istituto assicuratore INAIL ha ritenuto di eliminare, a favore di quasi tutte le aziende vetrarie, il pagamento del premio silicosi.

## FRAZIONE INALABILE E FRAZIONE RESPIRABILE

La frazione di particelle che possono essere inalate e respirate dipende dal loro diametro. Si considerano respirabili quelle che hanno un diametro  $\leq 5\mu\text{m}$  (cioè 5 millesimi di mm). Nella figura è riportato l'ordine di deposizione lungo l'intero apparato respiratorio.

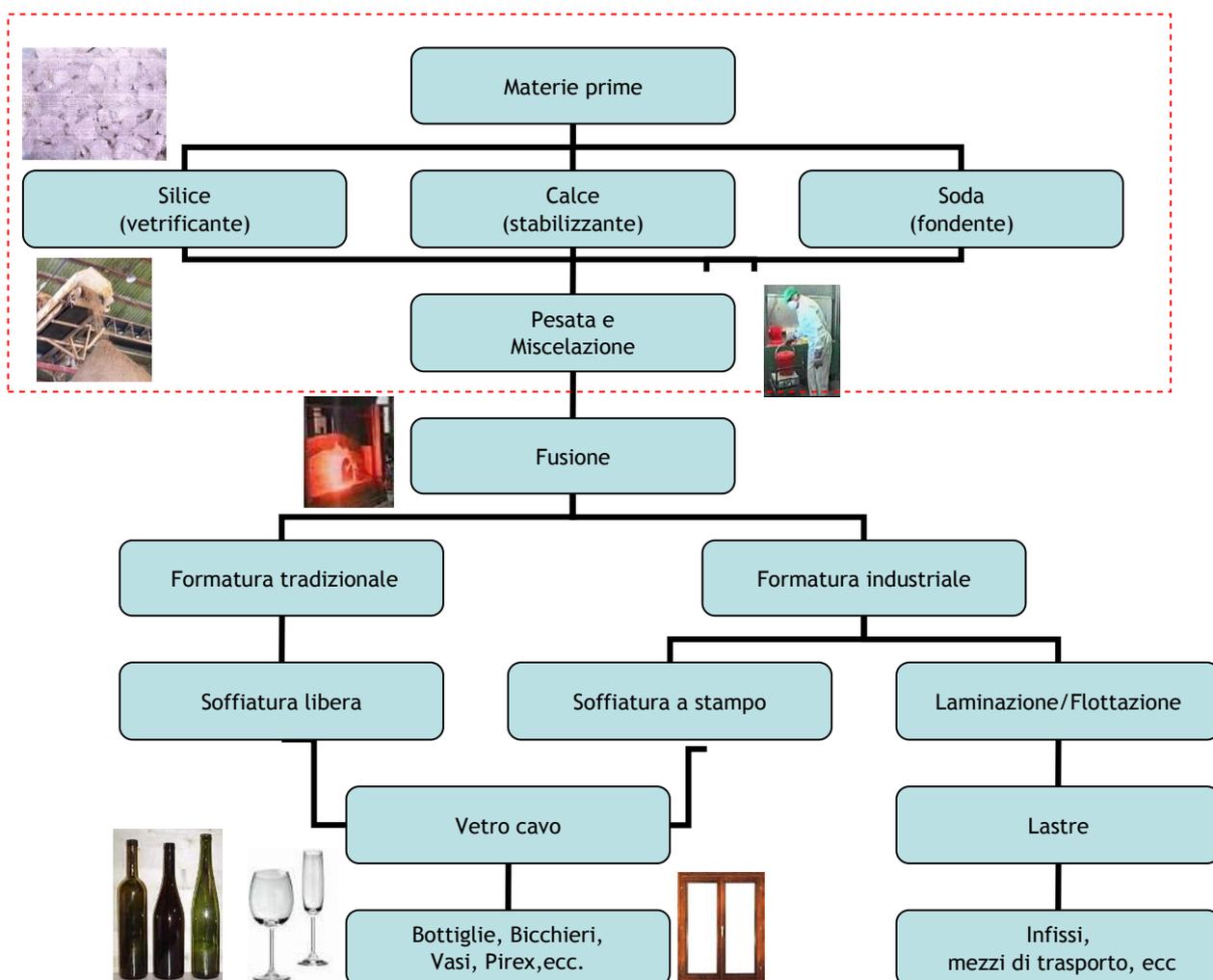


Dalle schede fornite dai produttori di sabbia risulta come la frazione respirabile sia comunque una quantità trascurabile rispetto al totale di sabbia fornita alle vetrerie.

## IL CICLO PRODUTTIVO DEL VETRO

La silice ( $\text{SiO}_2$ ) è il più comune formatore del reticolo vetroso ed è quindi la più importante materia prima per la produzione del vetro. Il rischio di esposizione alla silice si ha unicamente nella fase iniziale del processo produttivo del vetro, prima dell'ingresso della miscela vetrificabile nel forno fusorio. Infatti a 1600 gradi, temperatura di fusione della miscela vetrificabile, ciascun componente perde le proprie caratteristiche e la silice legandosi diviene perfettamente e definitivamente amorfa. La produzione industriale del vetro si basa su di una sequenza di fasi.

Area di rischio di esposizione alla silice cristallina



## **LE PIU' RECENTI INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE E INDICAZIONI SUL RISCHIO**

Il gruppo di lavoro dello IARC (International Agency for Research on Cancer), nella riunione dell'ottobre 1996, i cui lavori sono stati pubblicati nel 1997 nelle monografie sulla valutazione del rischio cancerogeno sugli umani (Volume 68 - Silice, alcuni silicati, polvere di carbone e fibrille pa-aramidi), ha inserito la silice cristallina respirabile tra i cancerogeni per l'uomo, ma nelle valutazioni generali contenute nelle note esplicative ha precisato che *"la cancerogenicità nell'uomo non è stata rilevata in tutte le circostanze industriali studiate. La cancerogenicità può essere dipendente dalle caratteristiche intrinseche della silice o da fattori esterni che possano modificare la sua attività biologica..."*. Inoltre nelle note per il lettore al volume 68 si legge che *"non è stata data alcuna raccomandazione per attività di normazione o atti legislativi"*.

Lo SCOEL (Comitato Scientifico UE sul Limite di Esposizione Professionale per la Silice Cristallina) nel 2002, riprendendo il delicato tema dell'esposizione dei lavoratori alle polveri di silice, ha affermato che *"il principale effetto nell'uomo della polvere di silice è la silicosi. Vi è sufficiente informazione per concludere che il rischio relativo di cancro è incrementato in persone con la silicosi (e apparentemente non in addetti senza silicosi esposti a polvere di quarzo in cave o nell'industria della ceramica). D'altra parte prevenendo l'insorgere della silicosi verrà anche ridotto il rischio di cancro"*.

Il 25 aprile 2006 è stato firmato un Accordo Volontario tra le parti sociali (The Good Practice Guide), a livello europeo, sulle modalità di prevenzione, da adottare nei settori industriali interessati, per prevenire e ridurre i rischi derivanti da esposizione a polveri di silice cristallina respirabile.

L'accordo reca una vera e propria guida tecnica alle buone pratiche ed un efficace sistema di rendicontazione biennale (2008 e 2010 i report realizzati), a livello europeo, per la verifica della loro applicazione.

## **SCHEDE DI SICUREZZA**

La fornitura delle sabbie silicee ai settori industriali manifatturieri che la impiegano come materia prima nei propri processi è accompagnata dalla scheda di sicurezza, redatta a termini del Decreto del Ministero della sanità 4 aprile 1997 e strutturata in 16 paragrafi.

Nella tabella seguente sono riportati i titoli di tali paragrafi all'interno dei quali sono riportate tutte le informazioni utili per conoscere le caratteristiche delle sostanze e per manipolare le sostanze a cui la scheda si riferisce

FORNITORE MATERIE PRIME	SCHEDA TECNICA DI SICUREZZA (2001/58/EC – ISO 11014)
1) IDENTIFICAZIONE PRODOTTO E FORNITORE	
2) COMPOSIZIONE/INFORMAZIONE SUI COMPONENTI	
3) INDICAZIONE DEI PERICOLI	
4) MISURE DI PRONTO SOCCORSO	
5) MISURE ANTINCENDIO	
6) MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE	
7) MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO	
8) CONTROLLI DELL'ESPOSIZIONE / PROTEZIONE INDIVIDUALE	
9) PROPRIETA' FISICO CHIMICHE	
10) STABILITA' E REATTIVITA'	
11) INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE	
12) INFORMAZIONI ECOLOGICHE	
13) CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO	
14) INFORMAZIONI RELATIVE AI TRASPORTI	
15) INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE	
16) ALTRE INFORMAZIONI	

## **COS'E' IL NePSi**

Nepsi è l'acronimo di Network Europeo per la Silice, formato dalle Associazioni europee dei lavoratori e dei datori di lavoro che hanno siglato, il 25 aprile 2006, "l'accordo sulla protezione dei lavoratori attraverso il corretto uso e manipolazione della silice cristallina e dei prodotti che la contengono", interessando 15 settori industriali e più di 2 milioni di addetti.

L'Accordo contiene aspetti politici e programmatici e reca al proprio interno vari allegati tecnici fra cui una Guida alle Buone Pratiche.

La Guida alle Buone Pratiche dunque è lo strumento principale per l'applicazione dell'Accordo. Tali Buone Pratiche forniscono strumenti per migliorare progressivamente la protezione dei lavoratori, per migliorare l'adeguamento all'esistente legislazione UE in materia di salute e sicurezza sul lavoro e per aumentare la conoscenza dei potenziali effetti della silice libera cristallina respirabile.

Dettagliate schede costituiscono la parte principale della Guida alle Buone Pratiche, con una introduzione sulla silice cristallina e la procedura di valutazione del rischio. La Guida contiene una serie di dettagliate raccomandazioni tecniche per ridurre l'esposizione nelle specifiche situazioni lavorative che si verificano in ciascun settore industriale firmatario.

## **ESEMPIO DI BUONA PRATICA (NEPSI)**

In riferimento all'Accordo siglato in ambito NePSi, si elencano gli argomenti per ciascuno dei quali è stata realizzata una specifica scheda. Le schede sono differenziate in generiche e specifiche e costituiscono parte integrante della *Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice*. Tali buone pratiche hanno lo scopo specifico di permettere di tenere sotto controllo l'esposizione personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.

## **Schede Generali**

Pulizia; Progettazione delle aree; Progettazione delle sale di controllo; Progettazione delle condutture; Progettazione delle unità per l'estrazione delle polveri; Conservazione generale interna; Conservazione generale esterna; Aerazione Generale; Igiene; Sistemi di manipolazione e trasporto; Operazioni di laboratorio; Sistema di aspirazione locale; Attività di manutenzione controllo e riparazione; Dispositivi di protezione individuale; Rimozione di polvere o fango da unità di estrazione; Supervisione; Sistemi di imballaggio; Addestramento; Lavori in appalto;

## **Schede su azioni specifiche**

Introduzione della miscela nel processo; Scarico del camion cisterna; Scarico sfuso; Taglio e lucidatura; Caricamento miscela nel forno; Sabbiatura del vetro; Macinatura; Miscelazione.

Per completezza di informazione circa il grado di trattazione delle buone pratiche, di cui si sono stati illustrati i contenuti riferiti all'industria vetraria, si riportano i capitoli che compongono la

## **Scheda tipo:**

### **Accesso/Limitazioni**

Indicazioni sulle procedure di accesso per la regolamentazione delle necessarie limitazioni.

### **Progettazione ed attrezzature**

Indicazioni sulla progettazione ed installazione ed utilizzo delle attrezzature.

### **Manutenzione**

Indicazioni sulla manutenzione delle specifiche attrezzature analizzate nella scheda.

### **Ispezione e verifica**

Indicazioni sulla ispezione e verifica delle specifiche attrezzature analizzate nella scheda.

**Pulizia e operazioni ausiliarie**

Indicazioni relative sulla pulizia degli ambienti e delle attrezzature.

**Dispositivi di protezione individuale**

Indicazioni sulla tipologia ed utilizzo dei DPI.

**Formazione/Addestramento**

Indicazioni sui contenuti e modalità di erogazione della formazione.

**Supervisione**

Indicazioni sui sistemi di controllo.

## **LE METODOLOGIE DEL CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE**

Il campionamento e l'analisi della silice cristallina respirabile devono essere condotti nel rispetto dello standard europeo EN689.

Per determinare l'esposizione alle polveri di silice cristallina respirabile è necessario effettuare campionamenti d'aria personali, che vengono condotti facendo indossare ai lavoratori dei campionatori portatili, normalmente per la durata non inferiore di 4 ore che può estendersi all'intero turno di lavoro per esposizioni discontinue sia per durata che per esposizione del turno lavorativo.

In aggiunta ai campionamenti personali è possibile utilizzare campionatori statici in ciascuna area in cui si svolge l'attività lavorativa, al fine di verificare i livelli di polvere di silice cristallina respirabile aerodispersa.

I sistemi utilizzati per ottenere la separazione della frazione respirabile sono tutti basati sul principio della separazione ciclonica. In commercio sono disponibili diversi sistemi di separazione granulometrica (Ciclone Dorr-Oliver, Ciclone SKC, Ciclone GS3, Ciclone GK 2.69). Il più diffuso è il sistema di campionamento e separazione granulometrica CIP10. Esso permette di campionare una maggior quantità di polvere e quindi permette una migliore analisi.

## I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE

Il valore limite di esposizione occupazionale rappresenta la massima concentrazione media ponderata di un contaminante aerodisperso a cui un lavoratore può essere esposto, calcolata in relazione ad uno specifico periodo di riferimento (di norma pari a 40 ore settimanali), da verificare su più turni lavorativi.

Attualmente esistono in ambito europeo diverse tipologie di valori limite di esposizione professionale, definiti da ciascun Stato Membro dell'Unione Europea. Tali limiti differiscono tra loro e non possono essere direttamente confrontati. Allo stato attuale non esiste un limite di esposizione occupazionale per la polvere di silice cristallina respirabile emanato direttamente dall'Unione Europea.

Nei vari stati europei i valori di riferimento sono i seguenti:

La seguente tabella riporta i limiti di esposizione occupazionale in  $\text{mg}/\text{m}^3$  per il quarzo vigenti nei paesi europei

NAZIONE	DENOMINAZIONE DEI LIMITI	ADOTTATO DA	Quarzo (q)
Austria	Maximale ArbeitsplatzKonzentration	Bundesministerium für Arbeit und Soziales	0,15
Belgio		Ministère de l'Emploi et du Travail	0,1
Danimarca	Threshold Limit Value	Direktoratet for Arbejdstilsynet	0,1
Finlandia	Occupational Exposure Standard	National Board of Labour Protection	0,2
Francia	Empoussiérage de référence	Ministère de l'Industrie (RGIE)	5 or 25k/Q
	Valeur limite de Moyenne d'Exposition	Ministère du Travail	0,1
Germania	Grenzwert nach TRGS 900	Bundesministerium für Arbeit	0,15
Grecia		Legislation for mining activities	0,1
Irlanda		2002 Code of Practice for the Safety, Health & Welfare at Work (CoP)	0,05
Italia		INAIL	0,025
Lussemburgo	Grenzwert nach TRGS 900	Bundesministerium für Arbeit	0,15
Olanda	Maximaal Aanvarde Concentratie	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid	0,075
Norvegia	Threshold Limit Value	Direktoratet for Arbejdstilsynet	0,1
Portogallo	Threshold Limit Value	Instituto Portugues da Qualidade, Hygiene & Safety at Workplace	0,1
Spagna	Valores Limites	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo	0,1
		Instrucciones de Técnicas Complementarias (ITC)	0,1
		Reglamento General de Normas Basicas de Seguridad Minera	5 or 25k/Q
Svezia		National Board of Occupational Safety and Health	0,1
Svizzera	Valeur limite de Moyenne d'Exposition		0,15
Regno Unito	Maximum Exposure Limit	Health & Safety Executive	0,3

Q: %di quarzo

Fonte: Adattato dalla IMA Europea

Alcuni paesi hanno regole speciali per polveri miste, ad es. in Francia si applica la seguente equazione:

$C_{ns}/5 + C_s/0.1 + C_r/0.05 \leq 1$  (C= concentrazione media ns=non silicogena

K= 1

\* lo 0,025  $\text{mg}/\text{mc}$ , adottato in Italia dall'INAIL è il valore più basso in assoluto tra tutti quelli adottati negli altri Paesi. Una concentrazione inferiore è comunque difficilmente rilevabile e può ragionevolmente escludere una concreta esposizione





*In data odierna io sottoscritto \_\_\_\_\_  
ricevo il Quaderno n. 5 Assovetro, dal titolo:*

***SILICE LIBERA CRISTALLINA  
AZIONI DI INFORMAZIONE ATTUATE DALLE VETRERIE  
NEI CONFRONTI DEI PROPRI DIPENDENTI  
INFORMAZIONE RICHIESTA DALLE VIGENTI DISPOSIZIONI NAZIONALI IN  
MATERIA DI TUTELA DEI LAVORATORI SUI LUOGHI DI LAVORO  
INFORMAZIONE PREVISTA DALL'ACCORDO EUROPEO DI DIALOGO  
SOCIALE (NEPSI) DELL'APRILE 2006.***

DATA:.....

FIRMA:.....







**ASSOVETRO**

Associazione Nazionale degli Industriali del vetro

Sede

Via Barberini, 67

00187 Roma

Tel. 06 4871130 (r.a.)

Fax 06 42011162

e-mail: [assovetro@assovetro.it](mailto:assovetro@assovetro.it)

[www.assovetro.it](http://www.assovetro.it)