



**PIANO MIRATO DI PREVENZIONE  
“LAVORAZIONE DELLA PIETRA”**

**SILICE CRISTALLINA e  
VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA SALUTE**

*Antonietta Covone*

*ATS BRIANZA*

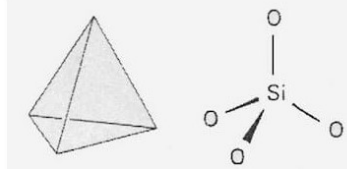
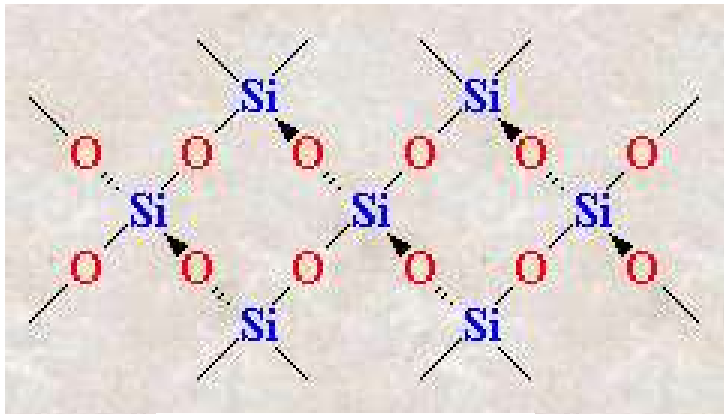


# Cos'è la silice?

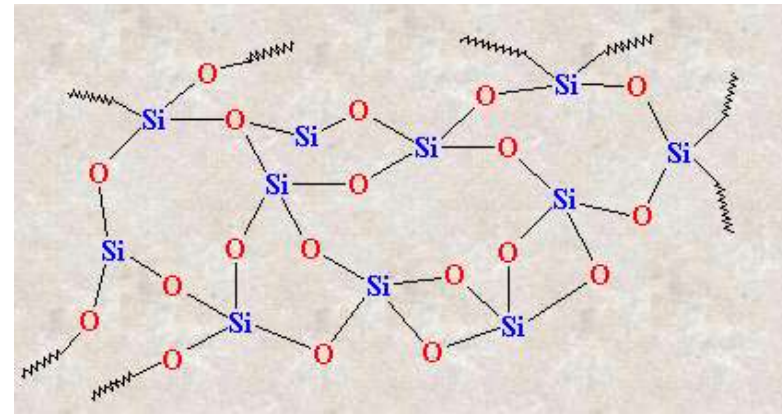
- La **silice** è un **solido** costituito da atomi di **silicio** e **ossigeno**:

Biossido di silicio -  $(\text{SiO}_2)_n$

Forma cristallina



Forma amorfa





# La silice in natura

- Lo **forma più comune in natura** è quella **cristallina**, presente in molti minerali (**75% della crosta terrestre**)  
Anche la sabbia contiene silice cristallina
- Una delle forme principale di silice cristallina è il **quarzo**, meno diffuse sono la tridimite e la cristobalite.



**TABELLA 1: Percentuale di silice cristallina in materiali naturali**

MATERIALI	% SILICE LIBERA CRISTALLINA
Ardesia	20-25
Argilla	2-45
Bauxite	Fino al 10
Calcare	0,2
Granito	25-35
Laterizi	10-45
Lipariti	25-35
Porfidi quarziferi	25-35
Quarzite	60-100
Sabbia	5-75



<https://echa.europa.eu/>



## Classificazione ed etichettatura dei pericoli



### Quarzo (SiO<sub>2</sub>)

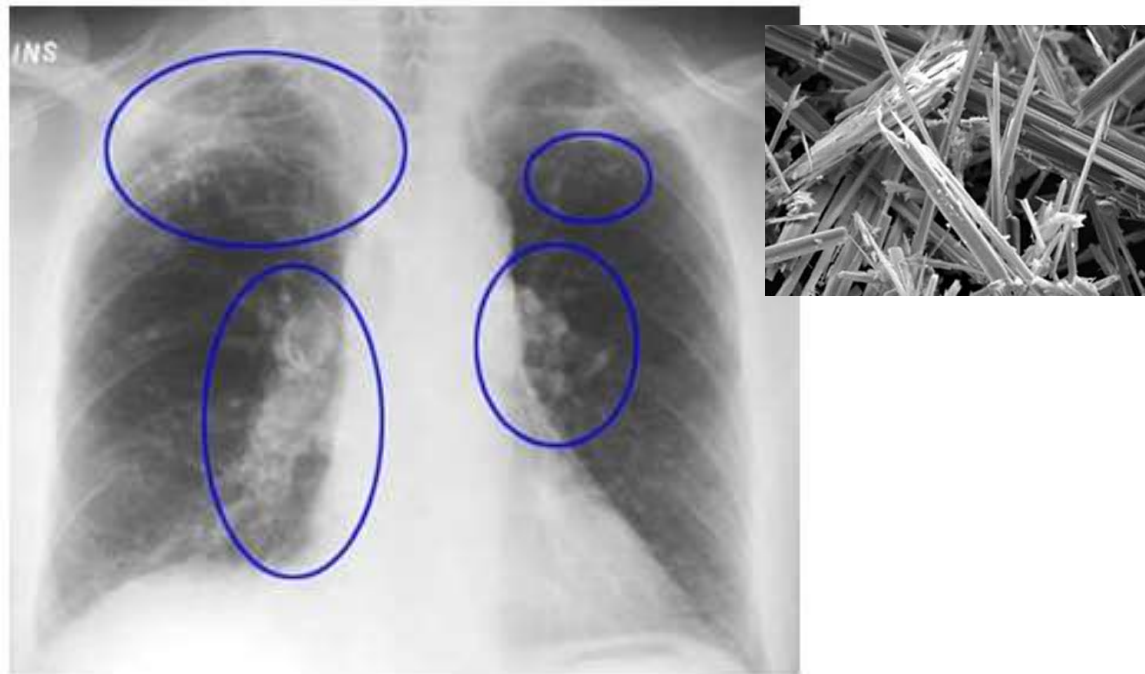
EC / List no .: 238-878-4

N. CAS: 14808-60-7

*Pericolo!* Secondo la classificazione fornita dalle società all'ECHA nelle **notifiche CLP**, questa sostanza provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta e può provocare il cancro.

# Danni agli organi provocati dall'inalazione di silice cristallina

Particelle di silice cristallina se inalate possono scatenare **infiammazione e fibrosi nei polmoni**, portando alla **silicosi**, che è una **patologia irreversibile, invalidante e incurabile**.



RX-torace di un individuo con silicosi. I cerchi blu evidenziano la presenza dei granulomi silicotici.

# NON SOLO SILICOSI

Silice cristallina e **cancro polmonare**







## RECENTI STUDI EVIDENZIANO CHE:

➤ I lavoratori, che fabbricano, lavorano e installano **pietre artificiali** (AGGLOMERATI di quarzo) sono a rischio di **maggiore esposizione a silice cristallina**, più di quanto lo siano nella lavorazione di pietre naturali



➤ C'è un rischio significativo per la salute nella lavorazione di pietre artificiali, con casi gravi di silicosi insorti anche in **soggetti giovani** con **anzianità relativamente breve**





# Fattori determinanti la pericolosità della silice cristallina

➤ **Concentrazione della silice cristallina**

➤ **Dimensioni particelle**

➤ **Morfologia particelle:**

particelle con bordi irregolari e spigoli acuti sono più pericolose di polveri dalle forme regolari e dai bordi arrotondati

➤ **Reattività di superficie delle particelle**

Maggiore in caso fratture fresche, minore in caso superfici idrobo ottenute da un eventuale riscaldamento

➤ **Presenza di altri contaminanti**

ioni metallici come Al o Fe, impurezze acquisite durante la lavorazione, macromolecole, polimeri, ecc. (possono in modificare le proprietà di superficie della silice)



Studio pubblicato nel giugno 2020 evidenzia che:

➤ I lavoratori, che lavorano pietre artificiali sono esposti principalmente a **particelle di silice molto piccole dell'ordine dei NANOMETRI**

➤ Le **particelle nanometriche possono migrare dai polmoni al flusso sanguigno** e raggiungere altri organi come fegato e reni

### Characterization of Silica Exposure during Manufacturing of Artificial Stone Countertops

Mariella Carrieri <sup>1</sup>, Carly Guzzardo <sup>2</sup>, Daniel Farcas <sup>3 4</sup>, Lorenzo G Cena <sup>2</sup>

Affiliations

#### Affiliations

<sup>1</sup> Department of Cardiologic, Thoracic Vascular Sciences and Public Health, University of Padua, 35128 Padua, Italy.



# Silice e valutazione del rischio

A fronte delle diverse caratteristiche dei materiali, utilizzati nel comparto lapidei, è **fondamentale ricercare informazioni sulla loro composizione**



## QUALI FONTI SULLA COMPOSIZIONE DEI MATERIALI?

- **schede tecniche e schede informative** relative alle pietre artificiali o **schede dati di sicurezza**, elaborate volontariamente da alcuni fornitori
- **sito internet aziendale** dei fornitori di pietre artificiali/naturali; possono essere presenti informazioni sul contenuto di quarzo o di altri componenti
- **richiesta al fornitore di info** sull'origine della pietra naturale e ricerca della composizione in banche dati, studi o pubblicazioni



# Esempio di SDS di lastra artificiale



## MSDS - Scheda dati sicurezza

Data Compilazione: 26/10/98

Data Ultimo Aggiornamento: Febbraio 2017

**Descrizione del prodotto (OKITE):  
RIVESTIMENTO IN QUARZO RESINA**

OKITE® è divenuto nel tempo sinonimo dei top da rivestimento in quarzo resina. La lastra di OKITE®, per le sue caratteristiche fisico-meccaniche si configura come inerte ed in quanto tale relativamente all'uso al quale è destinata non è causa di rischi né per la salute dell'uomo, né per l'ambiente.

Durante la fase di lavorazione è necessario adottare alcune precauzioni che riguardano, esclusivamente, gli operatori del settore e non l'utilizzatore finale del prodotto.

La qualifica di inerte e, quindi, di prodotto innocuo per definizione per la salute dell'uomo, è stata accertata mediante una serie di sperimentazioni tecnico-scientifiche effettuate e disponibili in sede.

Come tale, OKITE® non rientra tra i materiali per cui è necessario predisporre Schede di Sicurezza ai sensi del Reg. CE 1907/06 e s.m.i. e ai sensi del Reg. CE 1282/08 e s.m.i. che ha recepito l'accordo internazionale CLP-GHS sulle sostanze e miscele pericolose.

Pertanto, la presente scheda tecnica intende esclusivamente evidenziare le caratteristiche di pericolo che sono e restano relative solo ad alcune fasi di lavorazione della lastra durante le quali è potenzialmente possibile la liberazione di polvere di silice libera cristallina nella frazione granulometrica respirabile, e quindi non sono applicabili al prodotto finito commercializzato al consumatore

### 1. Identificazione del Prodotto e della Società

<b>Nome Prodotto</b>	OKITE®.	
<b>Utilizzazione del prodotto</b>	Complementi di arredo sostitutivi di pietre minerali naturali, destinato prevalentemente alla realizzazione di piani per cucina e bagni ed altri usi.	
<b>Identificazione del Produttore</b>	SEIEFFE s.r.l. SS Appia Loc. Campizza 82013 BONEA (BN) Italia E-mail: okite@okite.com	
<b>Numeri di Emergenza</b>	Tel. +39 0824.847911	Fax +39 0824.847999

# Esempio di SDS di lastre artificiali



**Il prodotto non è pericoloso nella forma in cui è commercializzata**

## 02. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Il Regolamento CLP (CE) n. 1272/2008 non contempla rischi associati al prodotto finito denominato OKITE. Ai sensi del Reg. CE 1907/06 (REACH) la classificazione di pericolosità di un prodotto è relativa alle condizioni in cui lo stesso è commercializzato, e nella forma di lastra la OKITE® non è pericoloso

**durante la lavoraz. a secco può essere rilasciata polvere di silice cristallina**

Tuttavia si ritiene coerente con le politiche aziendali ambientali e di sicurezza del produttore segnalare come durante la lavorazione a secco del materiale possa rendersi necessario considerare che senza l'utilizzo di acqua, analogamente a quando avviene per alcuni porfidi naturali, può essere rilasciata per abrasione meccanica ad alta velocità polvere di silice cristallina (SiO<sub>2</sub>) respirabile. L'inalazione prolungata e ripetuta di polveri respirabili di Silice libera cristallina può provocare danni polmonari che possono evolvere in silicosi.

## 03 COMPOSIZIONE / INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

### 3.1 Composizione ( con indicazione min. e max dei singoli componenti)

Il materiale è composto da cariche minerali inorganiche (88 – 92%) come (a) materiali, resina poliestere (8 – 12 %), pigmenti ed additivi (< 2%).

**Composizione fino a 92 % di cariche minerali, tra cui silice cristallina (Quarzo e Cristobalite)**

### 3.2 Informazione sugli ingredienti

- **SILICE CRISTALLINA – QUARZO: CAS 14808 – 60 – 7 / EINECS 238-878-4**
- **SILICE CRISTALLINA – CRISTOBALITE: CAS 14464 – 46 – 1 / EINECS: 238-455-4**

Il prodotto finito è certificato Greenguard Environment Institute come prodotto conforme alle norme di qualità dell'aria interna per quanto riguarda i composti organici volatili ( certificazione n. 4889-410 for Indoor Air Quality & 4889-420 for Children & Schools). Il prodotto, inoltre, possiede la certificazione NSF a conferma dell'impegno nei confronti della salute e dell'ambiente.



# SVIP - SCHEDA VOLONTARIA INFORMATIVA DI PRODOTTO



Il presente documento è redatto in conformità a quanto previsto dal Decreto Legislativo 15 marzo 2003 n° 6

La lastra in agglomerato di quarzo della Stone Italiana Spa è un prodotto che per le sue caratteristiche ... configura come inerte e per tale motivo non è causa di rischi per la salute dell'uomo, in relazione all'uso a cui è destinata, e per l'ambiente.

Gli operatori del settore, devono tutelare la propria salute utilizzando i dispositivi di protezione individuale durante le fasi di lavorazione a secco o a umido.



**Il prodotto finito non è pericoloso nella forma in cui è commercializzata**

**Gli operatori del settore devono utilizzare DPI nelle lavorazioni a secco e a umido**

			N° di registrazione REACH: esente secondo l'art. 3, Regolamento
1.2.	Impiego	Pavimenti – Rivestimenti – Top – Colori personalizzati - Lavorazioni speciali – Complementi di arredo	
1.3.	Produttore	<b>Stone Italiana S.p.A.</b>	<p><i>Sede Legale</i> Via Lavagno, 213 37040 Zimella - Vr</p> <p><i>Unità produttive:</i> Via Lavagno, 213 37040 Zimella - Vr Tel. +39 0442 715 715 Fax +39 0442 715 000</p> <p>Via Trieste, 33 34070 Villesse -Go Tel. +39 0481 917 11 Fax +39 0481 911 33</p>

**Pericoli durante la lavorazione!!**

**STONE**  
MARRA

2.1.	In caso di diffusione delle polveri durante la lavorazione a secco o a umido	Pericoloso quando si inspira		H373 Provoca danni ai polmoni in caso di inalazione prolungata o ripetuta per inalazione
2.2.	Pericolosi in caso contatto con gli occhi	La silice cristallina può causare abrasioni alla cornea		P262 – Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti. P280 – Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso.

3. Composizione







**Composizione: Fino a 93 % di silice cristallina (Quarzo)**

Il materiale finito è agglomerato in forma solida e compatta.

	Sostanza	Componente	Numero CAS	%	Identificazioni di pericolo
3.1.	Sabbie silicee - quarzi*	Silice libera cristallina SiO <sub>2</sub>	14808-60-7	90-93	H373
3.2.	Pigmenti coloranti	Inserito in matrice solida			
3.3.	Resine Poliesteri	Inserito in matrice solida			





8. Controllo dell'esposizione/protezione individuale		
8.1.	Durante le fasi di taglio a secco e a umido:	Mettere in atto tutti i sistemi per contenere diffusione delle polveri.
8.2.	Misure protettive collettive	L'utente ha la responsabilità di effettuare una valutazione dei rischi collegata all'esposizione alle polveri del proprio personale. Aspirazione localizzata delle polveri derivanti dal taglio e molatura
8.3.	Misure protettive individuali:	
	8.3.1 Protezione respiratoria	    <p>Facciali filtranti antipolvere (UNI EN 149) FFP3 Filtri antipolvere delle maschere in gomma: Facciale filtrante/semimaschera o Pieno Facciale (UNI EN 143) Classe P3</p>
	8.3.2 Protezione della vista	  <p>Occhiali chiusi</p>

# Esempio di SITO INTERNET di fornitore di agglomerati

Prodotti

Tecnologia BIO-UV

Gallery

News

Contattaci

🏠 / Tecnologia BIO-UV

## Nuova tecnologia BIO-UV

Agglomerato di quarzo realizzato con la tecnologia BIO-UV: una durabilità rivoluzionaria per la cucina, il bagno, l'esterno e molto altro.

**Composizione fino a 93 % di Quarzo**

...a vita spensierata e di facile uso, sotto il segno del piacere, per godere appieno della tua cucina ogni momento. Produttore belga al 100%, Diresco produce esclusivamente composito di quarzo, utilizzando **granulati di quarzo, resine e pigmenti colorati di alta qualità**. Attraverso una procedura unica, viene realizzato un **materiale estremamente forte** che si distingue per un importante numero di aspetti.



### Materiali biologici

Il quarzo è uno dei minerali più comuni nel mondo. I prodotti Diresco, che sono composti da 93% di granulati di quarzo naturale, hanno fatto un grande passo avanti. **Il nostro dipartimento Ricerca & Sviluppo ha**



### Resistenza ai raggi UV

**Le influenze dannose del sole sull'agglomerato di quarzo ti preoccupano? Con Diresco puoi finalmente rilassarti!**



# SLC nelle pietre artificiali

NOME COMMERCIALE	% SILICE CRISTALLINA	Settore di utilizzo	Fonte d'informazione
OKITE®	Fino al 92	Complementi di arredo (piani per cucina e bagni ed altri usi)	Scheda dati di sicurezza
AGGLOMERATO DI QUARZO (Stone Italiana SPA)	90-93	Pavimenti – Rivestimenti – Top - Complementi di arredo	Scheda informativa
SILESTONE®	94	Superfici in quarzo di piani cucina, bagno, pavimenti e rivestimenti	Sito internet
QEVO	93	Top cucina, architettura interna.	Sito internet

**Percentuali fino al 94%**



# Risultati misure ambientali silice cristallina

**TABELLA 5: Concentrazioni di polvere respirabile e di silice cristallina rilevate nell'azienda E condotto nel 2012 dall'Azienda USL 11 di Empoli (FI) [4]**

Operazione	Durata campionamento (min)	Flusso (l·min <sup>-1</sup> )	Polveri respirabili		Silice libera cristallina	
			mg·m <sup>-3</sup>	TLV-TWA (mg·m <sup>-3</sup> )	mg·m <sup>-3</sup>	TLV-TWA (mg·m <sup>-3</sup> )
Rifinitura a secco (granito + agglomerato)	317	1,7	0,82	3	0,215 <sup>(1)</sup>	0,025
Rifinitura a secco 1 (granito + agglomerato)	71	10	6,28	3	>0,519 <sup>(1)</sup>	0,025
Rifinitura a secco 2 (granito)	95	10	5,77	3	0,049	0,025
Rifinitura a secco 3 (granito + agglomerato)	136	10	4,59	3	> 0,29 <sup>(1)</sup>	0,025
Taglio a umido 1	175	10	0,38	3	0,027	0,025
Taglio a umido 2	144	10	0,40	3	0,029	0,025
Lucidatura a umido + rifinitura a secco	170	10	0,60	3	0,046	0,025

Concentrazioni maggiori in caso di lavorazioni a secco e in special modo per agglomerati



# SLC nelle pietre naturali

MATERIALI	% SILICE LIBERA CRISTALLINA
Ardesia	20-25
Argilla	2-45
Bauxite	Fino al 10
Calcare	0,2
Granito	25-35
Laterizi	10-45
Lipariti	25-35
Porfidi quarziferi	25-35
Quarzite	60-100
Sabbia	5-75



# La silice cristallina respirabile è un agente cancerogeno



**Il D. Lgs n. 44 del 1 giugno 2020** (con cui è stata recepita la *Direttiva (UE) 2017/2398*) **ha aggiunto nell'Al. XLII del D. Lgs 81/2008** (“attività che espongono ad agenti cancerogeni/mutageni”) **la voce:**

*“Lavori comportanti esposizione a polvere di silice cristallina respirabile generata da un procedimento di lavorazione”*

- *Già dal 1997 la IARC aveva classificato la silice cristallina (QUARZO e CRISTOBALITE) quale cancerogeno di categoria 1: “Sostanze note per effetti cancerogeni sull'uomo”*

# Silice cristallina **respirabile**



- **Frazione in massa delle particelle inalate, che giunge negli alveoli polmonari grazie alle loro piccole dimensioni.**
- Secondo la norma UNI EN 481, che differenzia 3 tipologie di frazioni di polveri in base alla loro dimensione (inalabili, toraciche e respirabili), la frazione respirabile è rappresentata da una sospensione di particelle con classe granulometrica, **generalmente inferiore ai 4 micron.**





# Silice cristallina **respirabile**

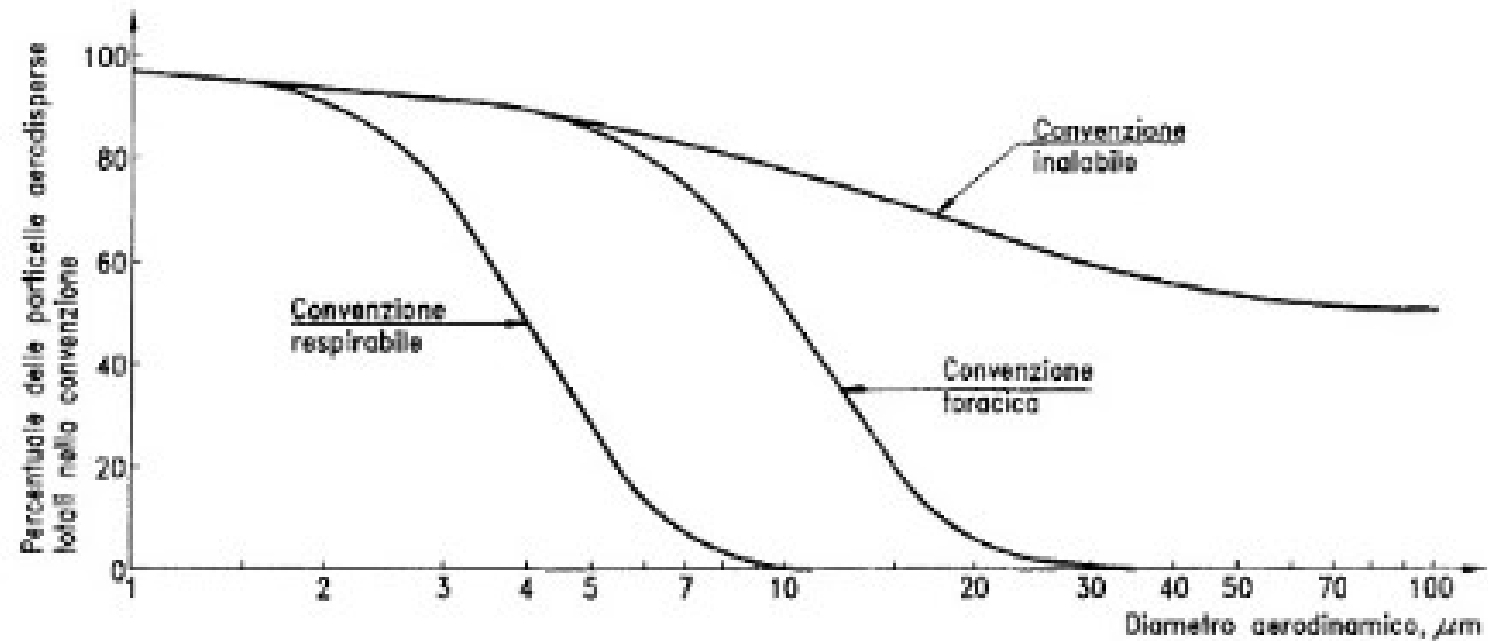
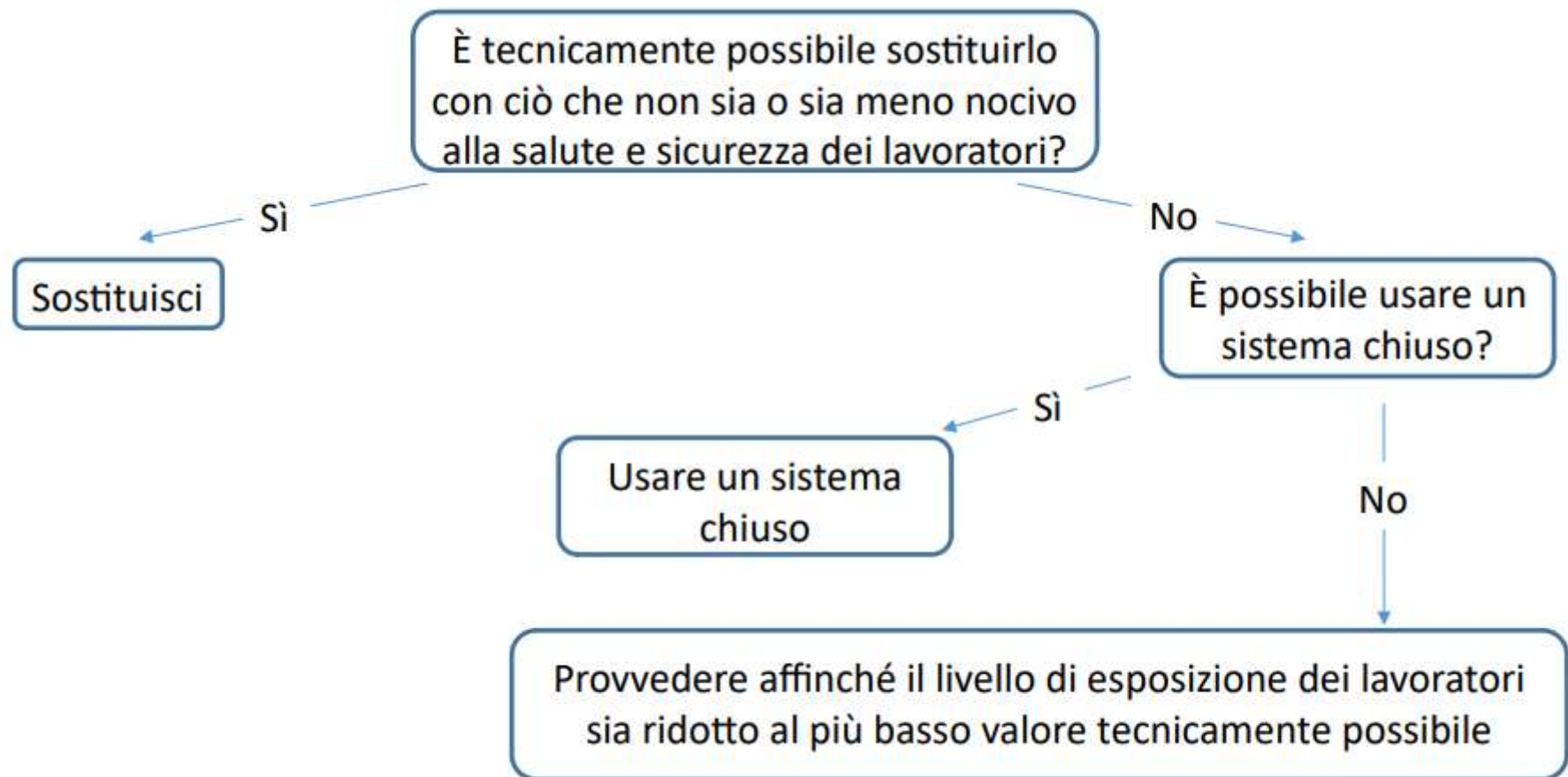


Fig. 1 - Le convenzioni inalabile, toracica, respirabile come percentuali delle particelle aerodisperse totali

# Cancerogeni:

## Obblighi del Datore di Lavoro

art. 235 D. Lgs 81/08



# Valutazione rischio cancerogeno

art. 236



Deve riportare:

- a) **attività lavorative** che comportano presenza di SLC
- b) **quantitativi** di sostanze cancerogene utilizzati (% SLC nei materiali)
- c) **numero dei lavoratori esposti** a SLC
- d) **grado di esposizione** dei suddetti lavoratori
- e) **misure preventive e protettive** applicate ed il tipo dei DPI utilizzati



# Obbligo di misure di gestione del rischio

Articolo 237 lettera b):

**Il DDL limita al minimo possibile il numero dei lavoratori esposti** o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, anche **isolando le lavorazioni in aree predeterminate** provviste di adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza, compresi i segnali "vietato fumare", ed accessibili soltanto ai lavoratori che debbono recarvisi per motivi connessi con la loro mansione o con la loro funzione. In dette aree è fatto divieto di fumare.



# Obbligo di misure di gestione del rischio

Articolo 237 lettera c):

Il DDL progetta, programma e sorveglia le lavorazioni in modo che non vi è emissione di agenti cancerogeni o mutageni nell'aria.

Se ciò non è tecnicamente possibile, **l'eliminazione degli agenti cancerogeni o mutageni deve avvenire il più vicino possibile al punto di emissione mediante aspirazione localizzata.**

L'ambiente di lavoro deve comunque essere dotato di un adeguato **sistema di ventilazione generale;**



# Obbligo di misurazione dell'esposizione a silice

Articolo 237 lettera d):

**Il DDL provvede alla misurazione di agenti cancerogeni o mutageni per verificare l'efficacia delle misure di cui alla lettera c) e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'*ALLEGATO XLI* del presente decreto legislativo**



## D.Lgs 81/2008 – ALLEGATO XLI

### METODICHE STANDARDIZZATE DI MISURAZIONE DEGLI AGENTI

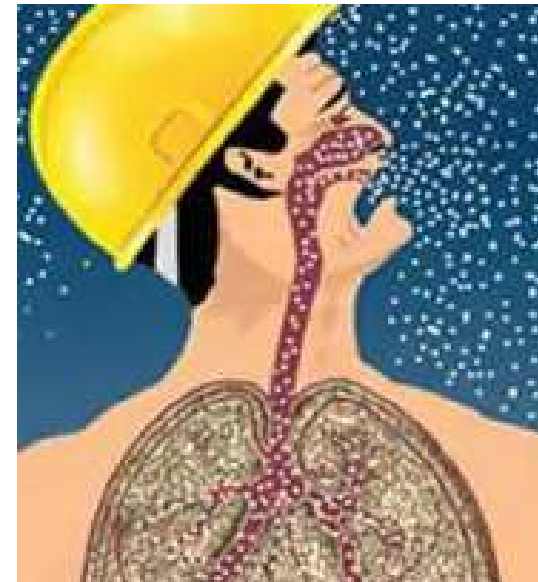
UNI EN 481:1994	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.
UNI EN 482:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Requisiti generali per le prestazioni dei procedimenti di misurazione degli agenti chimici.
UNI EN 689:1997	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.
UNI EN 838:1998	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Campionatori diffusivi per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1076:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Tubi di assorbimento mediante pompaggio per la determinazione di gas e vapori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1231:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Sistemi di misurazione di breve durata con tubo di rivelazione. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1232:1999	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento personale di agenti chimici. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1540:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Terminologia.
UNI EN 12919:2001	Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Pompe per il campionamento di agenti chimici con portate maggiori di 5 l/min. Requisiti e metodi di prova.

**La norma UNI EN 689:1997 è stata sostituita dalla norma del  
UNI EN 689:2019**



## Norma UNI 689: FINALITÀ

Definire una strategia per effettuare **misure rappresentative** dell'esposizione per inalazione ad agenti chimici in modo da dimostrare la **conformità** con i limiti di esposizione occupazionale





# Valore limite per esposizione professionale per la SLC respirabile

Direttiva UE 2017/2398 del 12/12/2017

ALLEGATO XLI .....	157
METODICHE STANDARDIZZATE DI MISURAZIONE DEGLI AGENTI .....	157
ALLEGATO XLII .....	158
ELENCO DI SOSTANZE, MISCELE E PROCESSI .....	158
ALLEGATO XLIII .....	159
VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE .....	159

Riferito ad un periodo di 8 ore:

0.1 mg/m<sup>3</sup>

(milligrammi per metro cubo di aria a 20° e 101.3 KPa)

# MISURAZIONE DELLA SLC

## CAMPIONAMENTO

È necessario impiegare un dispositivo che permette di prelevare la frazione respirabile del particolato aereodisperso secondo i criteri definiti dalla norma **UNI EN 481** e che soddisfi i requisiti prestazionali generali citati dalla norma **UNI EN 482**.

## ANALISI

Sono utilizzate due tecniche: **spettrometria infrarossa a trasformata di Fourier (IRTF)** e **diffrattometria a raggi X (DRX)**, che è la tecnica attualmente più utilizzata

# Importanza della definizione del *Gruppo di Esposizione Similare* prima del campionamento

(Norma UNI EN 689:2019)

Gruppo di lavoratori aventi lo stesso profilo di esposizione generale per l'agente chimico in esame a causa della similarità e della frequenza delle operazioni unitarie eseguite, dei materiali e dei processi con cui lavorano

**Nelle piccole imprese è molto probabile che per ogni lavoratore debba essere definito uno specifico SEG!**



# Le misurazioni devono essere rappresentative (UNI 689 sez. 5.2.2 )

- Occorre utilizzare quando possibile, dispositivi di **campionamento personale**, fissati all'abbigliamento del lavoratore nella zona di respirazione (il campionamento statico è meno rappresentativo)



- La durata del campionamento deve essere quanto più vicina possibile al periodo di riferimento dell'OELV





# Durata del campionamento

(UNI 689 sez. 5.2.2)

Per la verifica della conformità all'**OELV-8h** sono possibili 3 casi:

- 1. Operazioni svolte e i fattori del luogo di lavoro costanti** durante il turno di lavoro : la durata del campionamento può essere inferiore a 8 h con un minimo di 2 h
- 2. Operazioni svolte e i fattori del luogo di lavoro NON costanti** durante il turno di lavoro: la durata del campionamento deve essere maggiore di 2 h e il più possibile vicina alla durata del turno
- 3. Se la durata del turno è inferiore a 2 ore** la durata del campionamento deve coprire tutto il periodo di esposizione





## Il numero di misurazioni secondo la Norma 689

(sez. 5.5.2 Test preliminare; sezione 5.5.3 Test statistico)

La norma prevede un TEST PRELIMINARE, che richiede da **3 a 5 misurazioni** dell'esposizione su lavoratori appartenenti a un SEG:

### CONFORME:

<b>3</b>	< 0,10 OELV
<b>4</b>	< 0,15 OELV
<b>5</b>	< 0,2 OELV

### NON CONFORME:

<b>1</b>	> OELV
----------	--------

In tutti gli altri casi occorre effettuare ulteriori misure ed eseguire il TEST STATISTICO, che prevede **almeno 6 misurazioni ed è descritto nel dettaglio in appendice F**



# La PERIODICITÀ delle misure è stabilita dall'appendice I della norma Uni 689 (sezione 7- Rivalutazione periodica)

**Sono necessarie almeno 6 misure per stabilire la periodicità**

$(GM \text{ o } AM) < 0,1 \text{ OELV}$	36 mesi
$0,1 \text{ OELV} < (GM \text{ o } AM) < 0,25 \text{ OELV}$	24 mesi
$0,25 \text{ OELV} < (GM \text{ o } AM) < 0,5 \text{ OELV}$	18 mesi
$0,5 \text{ OELV} < (GM \text{ o } AM)$	12 mesi

**LA PERIODICITÀ DEVE ESSERE TRIENNALE NEL CASO DI GM  
o AM INFERIORE A 0,1% DEL VLE, NEGLI ALTRI CASI LA  
PERIODICITÀ È MAGGIORE**

## PERIODICITÀ DELLA MISURAZIONE DI CANCEROGENI E MUTAGENI



- Le misurazioni periodiche dovranno rispettare le **tempistiche previste dalla norma UNI EN 689**
- Secondo il D.Lgs 81/08 le misure devono essere **ripetute in occasione dell'aggiornamento della valutazione dell'esposizione**, che deve essere effettuata ad ogni modifica del processo produttivo significativa e, in **ogni caso, ogni tre anni (art. 236, c.5)**



# IN CASO DI ESPOSIZIONE A SLC:



# APPARECCHI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE (APVR) criteri di scelta

Nel **D.M. 2 maggio 2001** sono definiti i criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (***ALL. 2 Guida alla scelta e all'uso degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie: Norma UNI 10720/98, sostituita dalla Norma UNI EN 529/2006***)

## **Per una corretta scelta del DPI adatto occorre:**

- conoscere la concentrazione ambientale della sostanza pericolosa (C) e il suo VLE
- calcolare il Fattore di Protezione Operativo:

$$FPO=C/VLE$$



## ESEMPIO: DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI PROTEZIONE NECESSARIO

Concentrazione nell'ambiente di lavoro:

3 mg/m<sup>3</sup>

Valore limite (OEL):

0,1 mg/m<sup>3</sup>

Fattore di protezione necessario

$$\frac{\text{Concentrazione del contaminante}}{\text{OEL}} = \frac{3}{0,1} = 30$$



D.M. 2 maggio 2001

CRITERI DI SCELTA

## VALORI DI FPO e FPN DEI DIVERSI TIPI DI APVR

TIPO	FPN	FPO
FACCIALE FILTRANTE FFP1	4	4
FACCIALE FILTRANTE FFP2	12	10
<b>FACCIALE FILTRANTE FFP3</b>	<b>50</b>	<b>30</b>
SEMIMASCHERA CON FILTRO P1	4	4
SEMIMASCHERA CON FILTRO P2	12	10
<b>SEMIMASCHERA CON FILTRO P3</b>	<b>50</b>	<b>30</b>
MASCHERA INTERA CON FILTRO P1	5	4
MASCHERA INTERA CON FILTRO P2	20	15
<b>MASCHERA INTERA CON FILTRO P3</b>	<b>1000</b>	<b>400</b>

**Per un fattore di protezione pari o superiore a 30 è necessario un filtro P3**



## **Casi in cui non sia temporaneamente possibile misurare la concentrazione della sostanza pericolosa**

**Il livello di protezione minimo del DPI da utilizzare corrisponde a quello offerto da:**

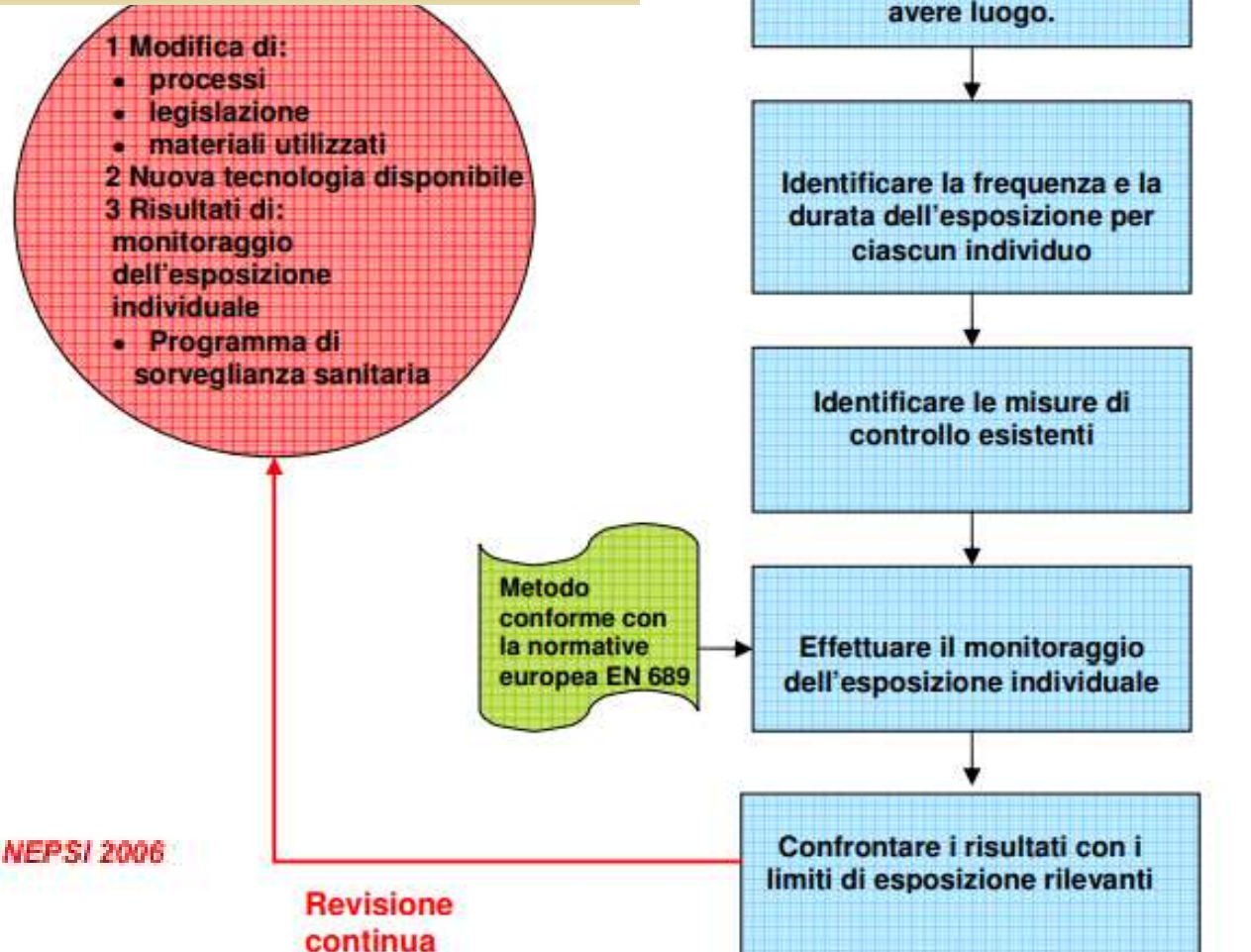
- **semimaschera più filtro P1 o facciale filtrante FFP1 per gli inquinanti con VLE = 10mg/m<sup>3</sup>;**
- **semimaschera più filtro P2 o facciale filtrante FFP2 per gli inquinanti con VLE maggiore di 0,1 mg/m<sup>3</sup> e minore di 10 mg/m<sup>3</sup>;**
- **semimaschera più filtro P3 o facciale filtrante FFP3 per gli inquinanti con VLE minore o uguale a 0,1 mg/m<sup>3</sup>.**



## **Concludendo, per una corretta valutazione del rischio occorre:**

- Raccogliere informazioni sulla composizione dei materiali
- identificare le lavorazioni, in cui potrebbe esserci esposizione a SLC (individuare frequenza e durata di esposizione per ciascun lavoratore)
- Identificare e applicare tutte le misure possibili per la riduzione dell'esposizione
- Tenere conto nella valutazione del rischio dei risultati delle misurazioni, da fare periodicamente nel rispetto della norma UNI 689
- Rivedere regolarmente la valutazione del rischio rivedendo anche le misure di prevenzione e protezione

## LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO È UN PROCESSO ITERATIVO



Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia

ATS Brianza

Grazie per l'attenzione

*antonietta.covone@ats-brianza.it*