



L'APPLICAZIONE DEI REGOLAMENTI REACH E CLP NELL'AMBIENTE DA COSTRUIRE E NELL'AMBIENTE COSTRUITO.

Bologna, 20 ottobre 2016

La silice cristallina respirabile: la classificazione della pericolosità e la gestione del rischio professionale

Emma Incocciati⁽¹⁾, Ludovica Malaguti Aliberti⁽²⁾, Maria Alessandrelli⁽²⁾

(1) Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione – Direzione Generale – INAIL Roma

(2) Centro Nazionale Sostanze Chimiche - Istituto Superiore di Sanità

REACHEDILIZIA

Settori produttivi a rischio silice



piastrelle e ceramiche, sanitari, fonderie..... **costruzioni.....**



.....fino a lavorazione di marmi tecnici



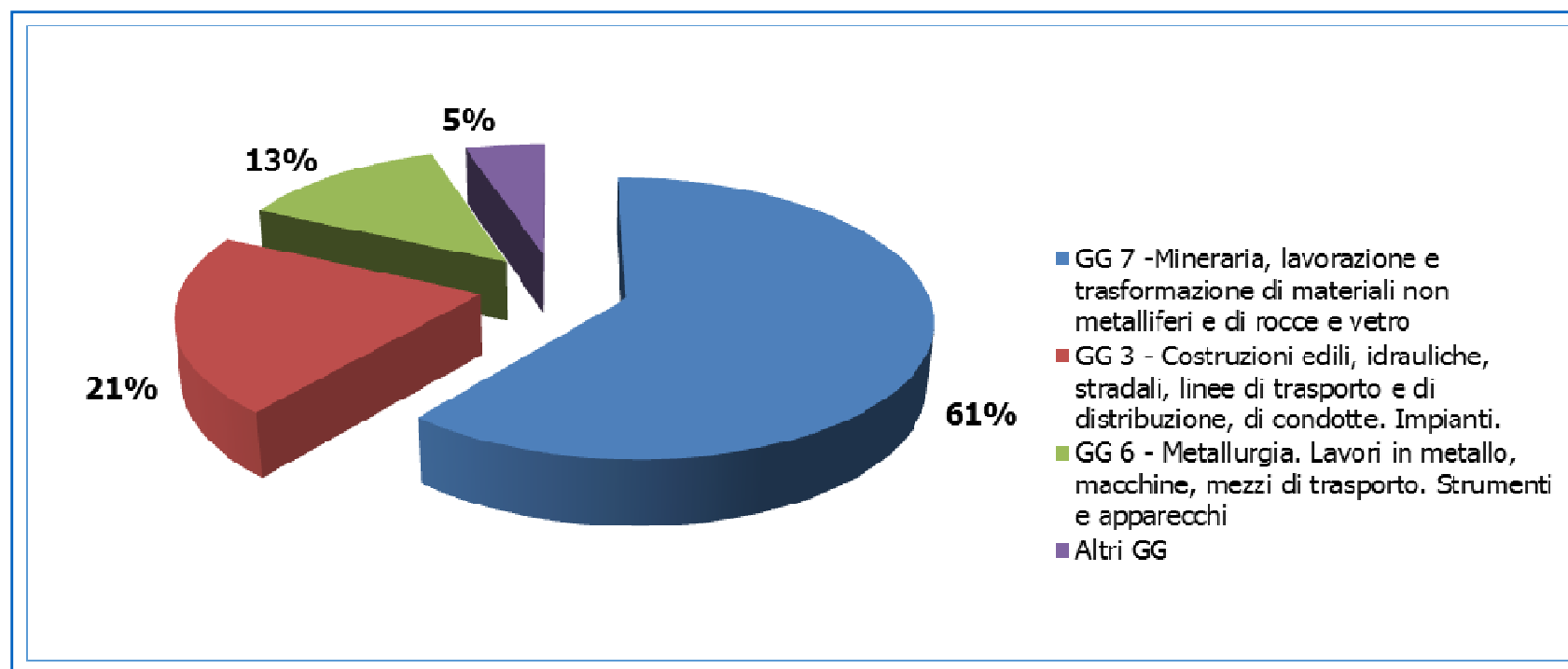
REACHEDILIZIA

Il sovrappremio silicosi INAIL

(art. 153 del DPR 1124/1965; art. 10 L. 780/1975)



Nel biennio 2013-2014 le retribuzioni totali corrisposte all'INAIL a titolo di premio supplementare silicosi ammontano a 56.774.249 €



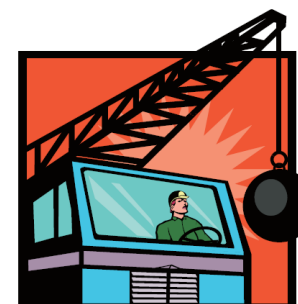
fonte: Consulenza Statistica Attuariale INAIL

REACHEDILIZIA

Codici di classificazione delle attività economiche ATECO 2007 del settore F: *Costruzioni*



41	Costruzione di edifici
41.1	Sviluppo di progetti immobiliari
41.2	Costruzione di edifici residenziali e non residenziali
42	Ingegneria civile
42.1	Costruzione di strade e ferrovie
42.2	Costruzione di opere di pubblica utilità
42.9	Costruzione di altre opere di ingegneria civile
43	Lavori di costruzione specializzati
43.1	Demolizione e preparazione del cantiere edile
43.2	Installazione di impianti elettrici, idraulici ed altri lavori di costruzione e installazione
43.3	Completamento e finitura di edifici
43.9	Altri lavori specializzati di costruzione



REACHEDILIZIA

Ripartizione delle aziende per tipologia di attività nel settore



Settore di attività economica (Divisione Ateco)	2014
F 41 Costruzione di edifici	185.915
F 42 Ingegneria civile	9.556
F 43 Lavori di costruzione specializzati	466.833
Totale	662.304

Dimensione delle aziende per tipologia di attività nel settore

Settore di attività economica (Divisione Ateco)	Dimensione aziendale				Totale
	Da 1 a 9 lavoratori	Da 10 a 49 lavoratori	Da 50 a 249 lavoratori	250 lavoratori ed oltre	
F 41 Costruzione di edifici	180.368	5.091	410	46	185.915
F 42 Ingegneria civile	8.407	914	194	41	9.556
F 43 Lavori di costruzione specializzati	459.112	7.154	513	54	466.833
Totale	647.887	13.159	1.117	141	662.304

fonte: <http://bancadaticsa.inail.it>

REACHEDILIZIA

Prodotti in polvere per edilizia



- Cementi
- Malte
- Intonaci
- Isolanti
- Rasanti
- Massetti
- Collanti per rivestimenti
- Leganti
- Autolivellanti per pavimentazioni
- Impermeabilizzanti
- Malte e intonaci deumidificanti
- Prodotti vernicianti
- Pigmenti
- Smalti
- Sabbie per la produzione di colle, malte, pitture, adesivi, abrasivi



REACHEDILIZIA

La platea degli esposti



Stime CAREX (*Carcinogen Exposure*)



3.200.000



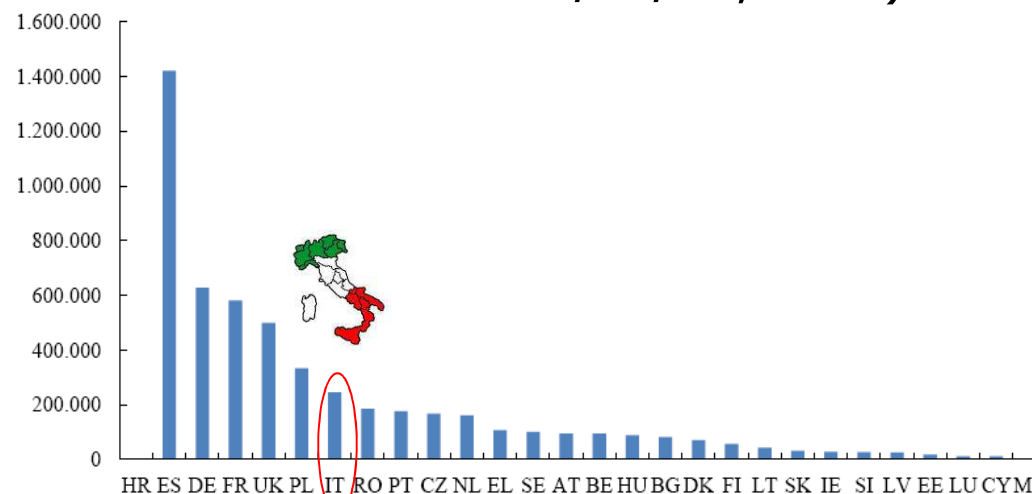
114.800 (anni 1990-93)

104.000 (anni 2000-03)

Stime Commissione Europea (emendamento Direttiva 2004/37/EC, 2016)



3.710.000



Sottostima dati espositivi per:

- numerosità di imprese e microimprese
- gestione dei rischi per la sicurezza più che di quelli per la salute
- sorveglianza sanitaria insufficiente
- difficoltà operative degli Organi di Vigilanza



REACHEDILIZIA



Classificazione della pericolosità

REACHEDILIZIA

Effetti sulla salute umana



- Identificazione delle esposizioni professionali croniche a polveri respirabili come cause di un effetto potenziale sulla salute; ruolo della **frazione respirabile** anche nello studio di patologie quali le malattie polmonari ostruttive croniche e le patologie autoimmuni
- Maggior rischio di tumore polmonare per soggetti che hanno già sviluppato un quadro polmonare di silicosi
- Controversa l'evidenza di un effetto cancerogeno diretto della silice, senza silicosi

La IARC (Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro)



- Monografia N. 68 del 1997: nelle forme di quarzo e cristobalite, la silice è una sostanza cancerogena certa per gli esseri umani in classe 1. Le discrepanze rilevate tra vari studi epidemiologici vanno ascritte alle diversità chimico fisiche, e di conseguenza nell'impatto con cellule e tessuti, delle diverse sorgenti di SLC
- Monografia 100C del 2010: conferma del giudizio formulato nel 1997. La valutazione è principalmente incentrata su studi che quantificano le esposizioni professionali a polvere di SC (quarzo e cristobalite). Conclusioni sulla rilevanza del cancro del polmone ed esposizione alla SC derivanti dai settori: ceramica, farina fossile, estrazione di minerali, cave, sabbia e ghiaia.

International Agency for Research on Cancer



Valutazione finale :

Vi è sufficiente evidenza circa la carcinogenicità per l'uomo della SLC sotto forma di quarzo o di cristobalite.

La SLC, sotto forma di quarzo o di cristobalite, provoca il cancro del polmone

REACHEDILIZIA

Patogenicità: la ricerca scientifica



Patogenicità variabile e connessa alle caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche della polvere, all'origine della polvere stessa, alle tecniche di lavorazione (macinazione, riscaldamento, miscelazione con altri minerali) e alla presenza di contaminanti



Progetto di ricerca Regione Toscana-Centro Interdipartimentale "G. Scansetti" di Torino.

Protocollo di analisi su campioni di polveri contenenti SLC:

- studio di alcune caratteristiche chimico-fisiche (dimensioni, morfologia, composizione, area superficiale)
- valutazione della reattività di superficie (capacità di catalizzare la formazione di radicali liberi in soluzione in assenza di cellule e di rilasciare ioni di metalli di transizione)
- valutazione della tossicità (citotossicità, stress ossidativo e azione pro-infiammatoria) su macrofagi alveolari dei ratti

Settori produttivi oggetto di studio: Produzione di manufatti ceramici, Oreficeria, Fusione ghisa
Produzione di laterizi in cotto e macinazione di inerti, Lavorazione di materiali lapidei (porfido, ardesie, arenarie), Lavorazione di pietre sintetiche

REACHEDILIZIA

Lo SCOEL e il dibattito europeo



- Nel 2004 lo SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits) ha proposto per la silice un Occupational Exposure Limit (OEL) professionale pari a $0,05 \text{ mg/m}^3$.
- La Commissione Europea ha recentemente proposto l'**aggiornamento della Direttiva 2004/37/CE** relativa alla valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni negli ambienti di lavoro.



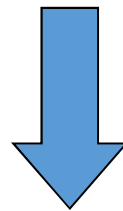
L'esposizione lavorativa a polveri respirabili contenenti SLC viene inserita primariamente nell'allegato I della direttiva (lavorazioni che presentano esposizione a cancerogeni) e, in relazione a ciò, nell'allegato III tra le sostanze e Processi Generanti Sostanze (PGS) per i quali si identificano valori di esposizione lavorativa, che devono essere obbligatoriamente applicati ai luoghi di lavoro.

- Per la SLC il valore limite proposto dalla direttiva è **$0,1 \text{ mg/m}^3$** .

Direttiva 2004/37/CE, Allegato I



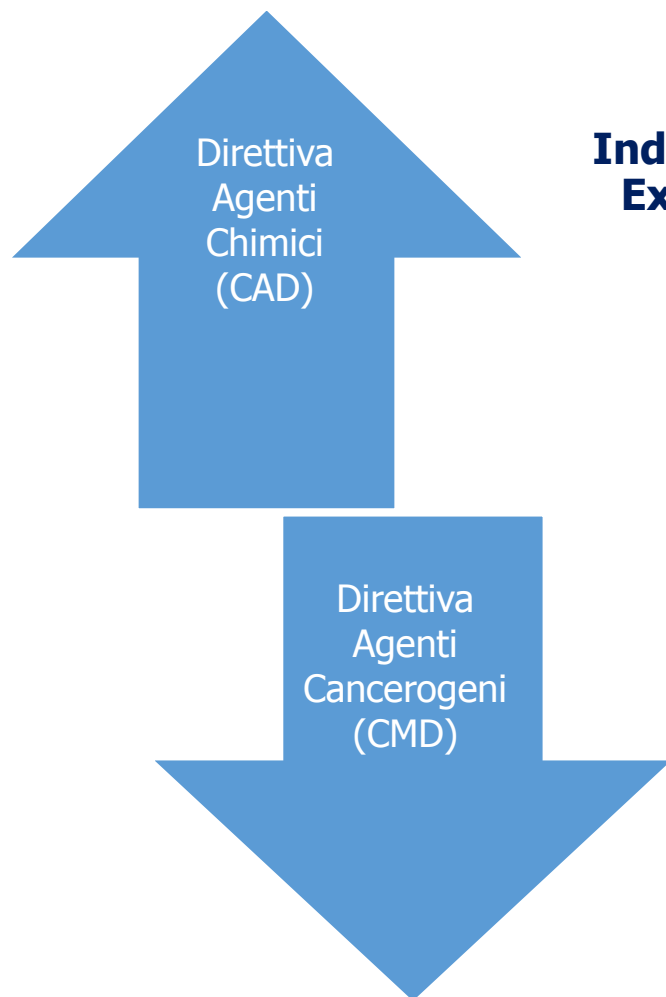
Definisce la *Respirable Crystalline Silica* (RCS):
"frazione respirabile della polvere contenente silice libera cristallina generata durante i processi industriali"



RCS: processo lavorativo che genera sostanze non immesse sul mercato e quindi non classificate secondo quanto previsto dal Regolamento 1272/2008/CE

REACHEDILIZIA

IOELV vs BOELV



IOELV
Indicative Occupational Exposure Limit Value

Modificabili anche con valori meno restrittivi dagli Stati Membri in relazione a valutazioni socioeconomiche giustificate

Obbligatoriamente recepiti negli Stati Membri che possono eventualmente proporre propri limiti più restrittivi

BOELV
Binding Occupational Exposure Limit Value

Valori limite di esposizione



ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists):
TLV-TWA = 0,025 mg/m³ per la frazione respirabile di SLC
(quarzo+cristobalite)





Brussels, 16 June 2016



.....

The NEPSI Signatories acknowledge the Commission's proposals for a Binding Limit Value for respirable crystalline silica dust («respirable fraction») at 0,1 mg/m³, which aims to protect workers while defining a clear «level playing field» across the EU



Signed by:

BIBM – The International Bureau for Precast Concrete

CAEF – European Foundry Association

CEEMET - European employers' organisation of the metal, engineering and technology-based industries

CEMBUREAU – The European Cement Association

Cerame-Unie - The European Ceramic Industry Association

EMO – European Mortar Organization

EURIMA - -The European Insulation Manufacturers Association

EUROMINES – The European Association of Mining Industries

EUROROC - European Federation of Natural Stone Industries

EXCA – The European Expanded Clay Association

FEVE – The European Container Glass Federation

GlassFibreEurope – The European Glass Fibre Producers Association

GLASS FOR EUROPE – The trade association for Europe's manufacturers of building, automotive and transport glass

IMA-Europe – The European Industrial Minerals Association

UEPG – European Aggregates Association

industriAll – European Trade Union

Classificazione della SLC immessa sul mercato



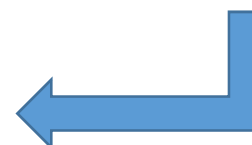
Né la SLC né alcuno dei suoi polimorfi cristallini presenta la classificazione secondo il Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP)

Onere della classificazione in capo al fabbricante/importatore

quarzo (EC No. 238-878-4)

STOT RE 1
STOT RE 2
Carc 1A STOT RE 1 STOT SE 1
Acute Tox 4 STOT RE 2

Notifiche inventario ECHA delle classifiche e delle etichettature (aggiornamento: marzo 2014; N° notifiche=2150)



Tutela della salute per l'esposizione professionale: il quadro normativo italiano



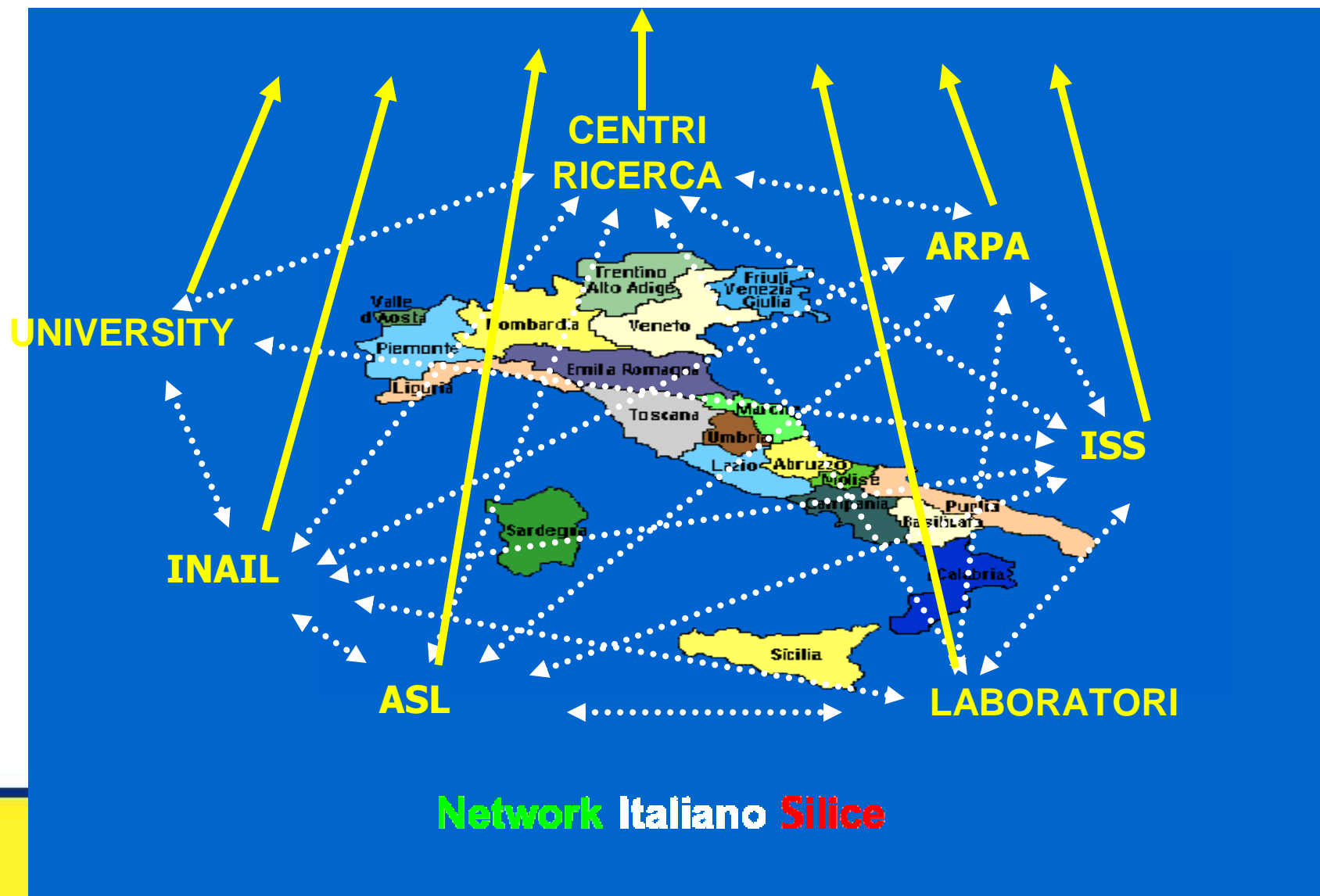
Risente della **mancata classificazione armonizzata** secondo i criteri del CLP.

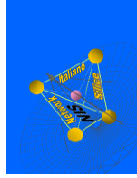
Le esposizioni a SLC ricadono nel Titolo IX, Capo I: "Protezione da agenti chimici" del D.Lgs.81/2008 e s.m.i.

Il Capo II del Titolo IX: "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni" definisce cancerogeni gli agenti classificati come cancerogeni di Categoria 1A ed 1B contenuti nell'allegato VI dello stesso Regolamento.

L'obbligo di fornire informazioni lungo la catena di approvvigionamento per mezzo della SDS non sempre è tassativamente prescritto in assenza di una classificazione armonizzata.

Coordinamento delle Regioni e delle Province autonome





Network Italiano Silice. La valutazione dell'esposizione professionale a silice libera cristallina



Prefazione

Capitolo 1
Considerazioni in tema di normativa

Capitolo 2
Valutazione del rischio professionale

Capitolo 3
Sorveglianza sanitaria ed accertamenti diagnostici
sugli esposti a silice

Capitolo 4
La caratterizzazione chimico-fisica delle fasi di lavorazione
di materiali contenenti SLC in comparti produttivi italiani



Gestione del rischio professionale

REACHEDILIZIA

Monitoraggio dell'esposizione professionale



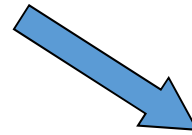
REACHEDILIZIA

Monitoraggio dell'esposizione professionale



REACHEDILIZIA

Campionamento per mansione



Campionamento per specifica lavorazione



Scarsa confrontabilità di dati rilevati in:

➤ diversi contesti lavorativi



➤ nelle diverse fasi del cantiere



Attività del settore delle costruzioni: *categoria di lavoro*



Addetti alla granigliatura
Addetti alla finitura di superfici murarie a secco
Conducenti di automezzi pesanti
Addetti alla perforazione di elementi architettonici con trapano a mano
Addetti al martello pneumatico e al trapano a percussione
Addetto al taglio di mattoni con sega circolare portatile
Addetto al taglio di mattoni con sega a nastro
Addetto agli impasti con attrezzature portatili
Addetto alla perforatrice di rocce e di elementi in calcestruzzo
Addetti a macchine perforatrici di rocce
Addetti alla finitura di giunti in muratura e alla mola
Addetti a lavori in sotterraneo

fonte: **OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA), DEPARTMENT OF LABOR.**
"Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica". Federal Register / Vol.78, No.177 / September 12, 2013 / Proposed Rules, 2013.

REACHEDILIZIA

La banca dati del Comitato *Costruzioni* ACGIH
(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)



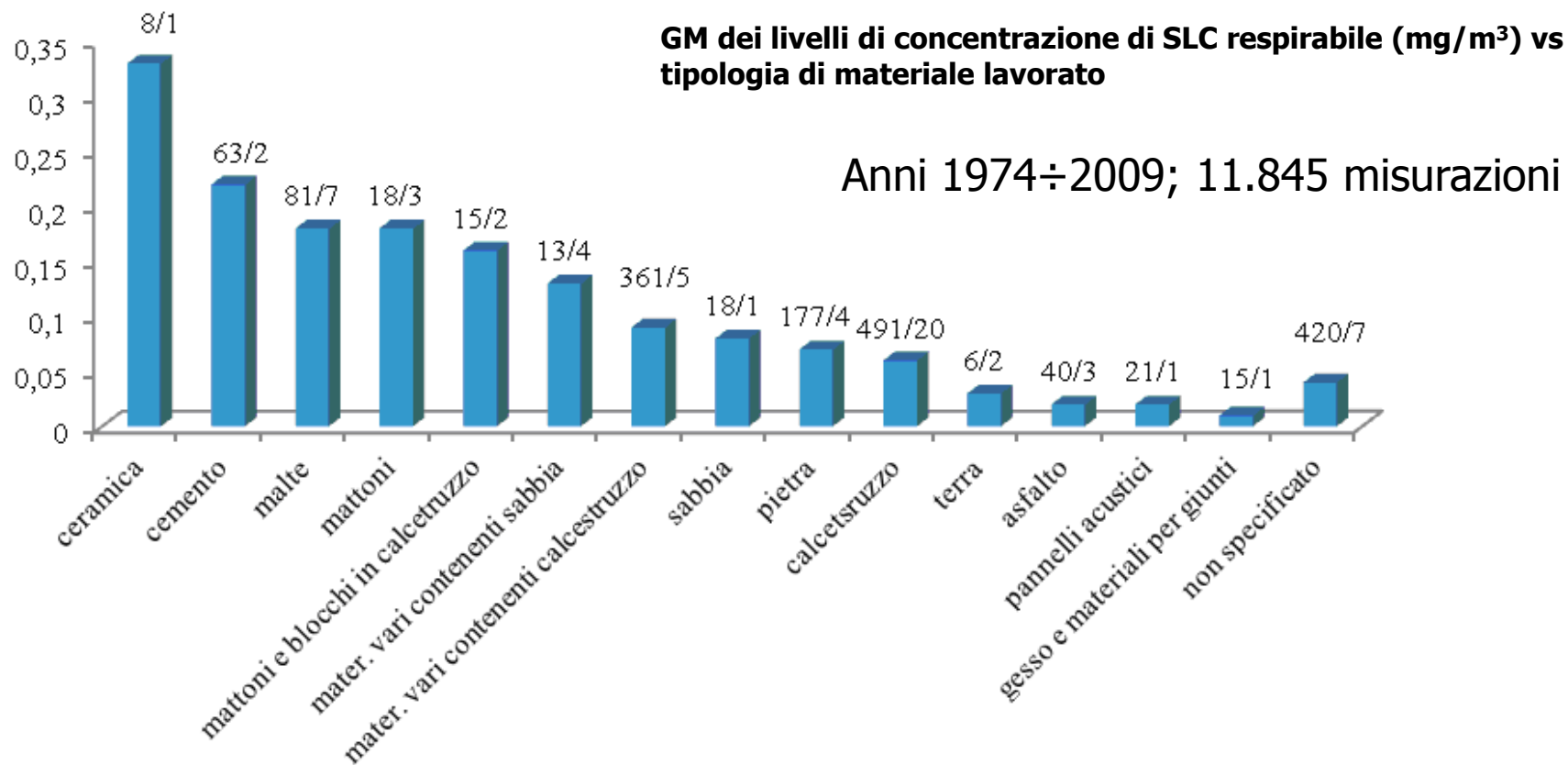
- definizione di 25 variabili descrittive dei parametri di prelievo del campione di polvere e delle condizioni del sito e delle attività di lavoro
- set di dati: 1374 valori di concentrazione di quarzo respirabile
GM = 0,13 mg/m³ ; GSD = 5,9 mg/m³
- livelli di concentrazione più elevati da campionamenti brevi (≤ 2 h)
- alta variabilità associata ai dati (GSD=4,0÷6,0 mg/m³)
- maggiormente esposte:
 - le *mansioni* di sabbiatore, rifinitore, operaio e muratore/scalpellino
 - le *attività lavorative* di macinazione, levigatura, incisione di canali/tunnel, brillamento abrasivo
 - le operazioni svolte con *attrezzature* quali mola, smerigliatrice, sabbiatrice abrasiva e martello pneumatico

fonte: FLANAGAN M.E., SEIXAS N., BECKER P., TAKACS B., CAMP J., "Silica exposure on construction sites: results of an exposure monitoring data compilation project". J. Occup. Environ. Hyg.; 3:144-52, 2006.

REACHEDILIZIA

La banca dati IRSST

(Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail)



fonte: BEAUDRY C., DION C., GÉRIN M., PERRAULT G., BÉGIN D., LAVOUÉ J., "Studies and Research Projects / Report R-771, Montréal, IRSST, 2013 IRSST: Construction Workers' Exposure to Crystalline Silica - Literature Review and Analysis", 2013.

REACHEDILIZIA

La banca dati INAIL



realizzazione di un software applicativo per la raccolta dei dati di monitoraggio ambientale di SC respirabile



classificazione delle attività con possibile esposizione a SLC = costruzione di elenchi delle *mansioni* esposte

classificazione ATECO delle lavorazioni



agricoltura

estrazione di minerali da cave e miniere

attività manifatturiere

costruzioni

altre attività

La banca dati INAIL



Macrosettore: costruzioni

costruzioni

Costruzione di edifici -
Ingegneria civile - Costruzione
strade - Posa in opera
pavimentazioni - Demolizioni e
recupero di edifici -

Mansioni sub-settore Costruzioni

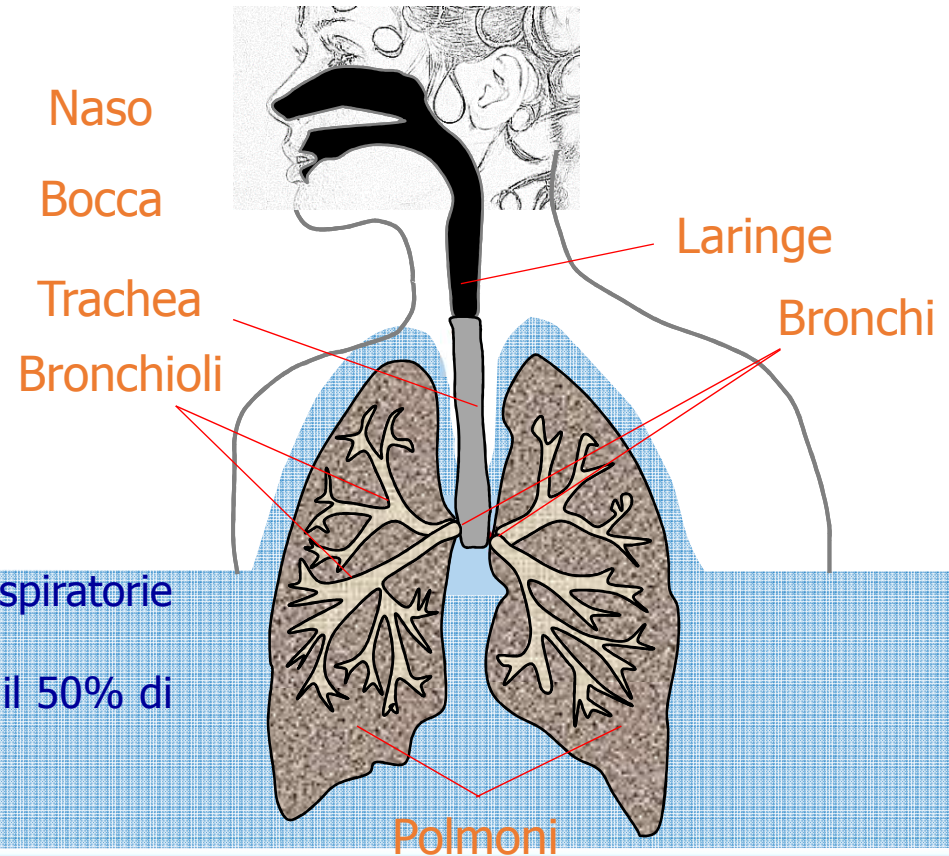
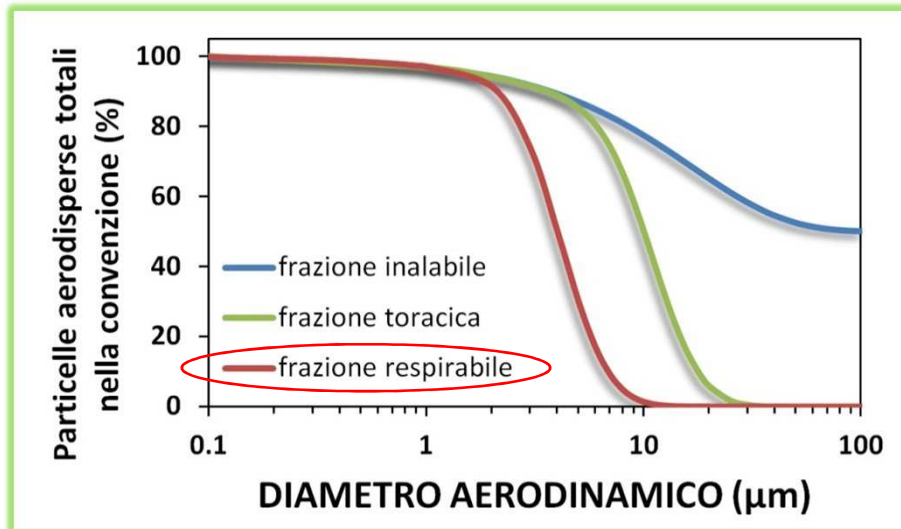
	<i>asfaltista, copritetto e pavimentatore stradale</i>	F1.04.01	Copritetti/impermeabilizzatore di solai
	-----	F1.04.02	Addetto impianto produzione asfalto
	-----	F1.04.03	Asfaltista di strade/operatore di bitumatrice
-----	F1.04.04	Lastricatore/p	

Aggiustatetti, applicatore di
coperture impermeabili, asfaltista
per edifici, bitumista per edifici,
copritetti in altri materiali, copritetti
in asfalto, copritetti in coibentato,
copritetti in legno, copritetti in
tegole, installatore di grondaie,
posatore guaine, rivestimentista in
asfalto

Requisiti della procedura di misurazione



UNI EN 481



Frazione respirabile (lavoratori)

approssima la frazione che penetra nelle vie respiratorie non ciliate (alveoli).

Per il campionamento il Da di taglio per cui si ha il 50% di efficienza è pari a 4 µm

Parametri di campionamento



Vanno impostati in funzione della successiva analisi del contenuto in quarzo/cristobalite della polvere.

Se si impiega la tecnica analitica DRX, considerando l'incertezza massima associabile alla misura, la precisione dei dati di analisi è strettamente correlata alla quantità minima di SLC che occorre raccogliere su filtro

Limite di esposizione (mg/m ³)	Durata del campionamento	
	8 ore	4 ore
0,1	0,106 mg	0,053 mg
0,05	0,053 mg	0,026 mg
0,025	0,026 mg	0,013 mg

Selettori frazione respirabile delle polveri



Il dibattito nazionale sul VLE



OEL=0,1 mg/m³



OEL=0,05 mg/m³

un'esposizione di 30 anni induce un rischio di avere al minimo 25% di casi di silicosi 1/1

adottato dalla maggioranza dei Paesi europei

analiticamente perseguibile

in grado di ridurre la prevalenza di silicosi, classe ILO 1/1, a meno del 5% degli esposti

analiticamente perseguibile privilegiando l'adozione di selettori di FR ad alto flusso di aspirazione

La scelta del limite va accompagnata da chiare motivazioni e da indirizzi sulla necessità di orientarsi al maggior contenimento possibile dell'esposizione

REACHEDILIZIA

Buone

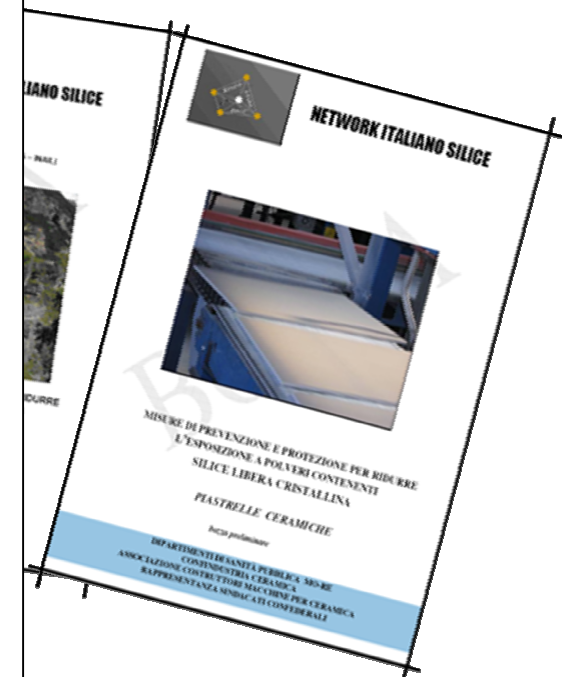
Network Italiano Silice



**INDICAZIONI SULLE MISURE DI
PREVENZIONE E PROTEZIONE PER LA
RIDUZIONE DELLA ESPOSIZIONE A POLVERI
CONTENENTI
SILICE LIBERA CRISTALLINA**

Settore delle Costruzioni

Edilizia



Riconoscimento di merito quale *Buona Pratica* all'*International Social Security Association (ISSA) Good Practice Award for Europe 2016*

Lavorazioni a rischio di esposizione a SLC

Miscelazione impasto cementizio		Demolizione calcestruzzo	
Demolizione pavimento		Rifinitura intonaco	
Taglio pareti		Demolizione tramezzo con mazzetta	
Taglio mattoni		Taglio pavimento	
Sabbiatura soffitto		Demolizione pareti con martello pneumatico	

(Foto: L. Bedini)

Attività edili con possibile esposizione a polveri contenenti SLC

Ristrutturazioni di fabbricati

Fase lavorativa	Attività	Addetti	Materiali contenenti silice	Rischio polveri
Allestimento cantiere	<i>Formazione piani di appoggio</i>	<i>Operaio comune, muratore, eventuale operatore</i>	Malte, intonaci, lapidei, laterizi	Elevato
Messa in sicurezza dell'edificio	<i>Rimozione parti pericolanti esterno</i>	<i>Muratori, operai d'impresa</i>	Malte, intonaci, lapidei, laterizi	Medio/alto
'''	<i>Rimozione infissi</i>	<i>Muratori, operai comuni</i>	Malte, intonaci, lapidei, laterizi	Medio/alto
Demolizioni	<i>Demolizione murature</i>	<i>Muratori, operai comuni</i>	Malte, intonaci, lapidei, laterizi	Elevato

Rischio di esposizione:

- elevato (*valore limite ampiamente superato*),
- alto (*valori superiori al 50 % del limite*),
- medio (*valori inferiori al 50% del limite*),
- basso (*valori vicini al limite di rilevabilità*),

Attività edili con possibile esposizione a polveri contenenti SLC

Le costruzioni civili ex novo

Fase lavorativa	Attività	Addetti	Materiali contenenti silice	Rischio polveri
Scavi	<i>Scavo in terra</i>	<i>Autista, operatori (palista escavatorista)</i>	Suolo	Medio/alto
'''	<i>Scavi in roccia</i>	<i>Autista, operatori (palista escavatorista)</i>	Natura geologica delle rocce	Da basso a elevato
'''	<i>Eventuale formazione di consolidamento con iniezioni di calcestruzzo</i>	<i>Operai specializzati, trivellatori</i>	Calcestruzzo	Medio
Demolizioni	<i>Demolizioni a macchina</i>	<i>Operatore</i>	Cemento, laterizi	Elevato
'''	<i>Trasporto e rimozione materiale</i>		Cemento, laterizi	Elevato
'''	<i>Demolizione a mano</i>	<i>Operaio comune</i>	Cemento, laterizi	Alto
Fondazioni	<i>Riempimento silos</i>	<i>Autista</i>	Cemento, sabbie, inerti	Medio

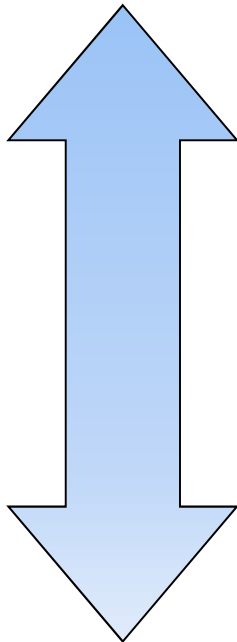
Rischio di esposizione:

- elevato (*valore limite ampiamente superato*),
- alto (*valori superiori al 50 % del limite*),
- medio (*valori inferiori al 50% del limite*),
- basso (*valori vicini al limite di rilevabilità*),

Misure di prevenzione e protezione: priorità della scelta



Più privilegiata



Meno privilegiata

1. Sostituire l'agente pericoloso/ridurre il rischio alla fonte
2. Adottare sistemi di controllo impiantistico
3. Adottare sistemi organizzativi dell'attività produttiva. Istituire idonee procedure di lavoro
4. Adottare l'impiego di Dispositivi di Protezione Individuale

REACHEDILIZIA

**INCENTIVI ALLE IMPRESE PER LA
REALIZZAZIONE DI INTERVENTI IN MATERIA DI
SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO**
in attuazione dell'articolo 11, comma 5
D. Lgs 81/2008 s.m.i.



Articolo 11 - Attività promozionali

...

5. *L'INAIL finanzia, con risorse proprie, anche nell'ambito della bilateralità e di protocolli con le parti sociali e le associazioni nazionali di tutela degli invalidi del lavoro, progetti di investimento e formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro rivolti in particolare alle piccole, medie e micro imprese e progetti volti a sperimentare soluzioni innovative e strumenti di natura organizzativa e gestionale...*

...

Bando ISI 2015



Progetti di investimento volti al miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori

Riduzione del rischio legato ad agenti chimici pericolosi e/o agenti chimici cancerogeni o mutageni (escluso amianto)

Ai fini del presente Avviso si intendono per "agenti chimici pericolosi" quelli classificati come tali dal Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 (CLP - Classification Labelling Packaging), entrato in vigore il 20 gennaio 2009 e gli agenti chimici che, pur non essendo classificati come tali dal regolamento CLP, possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi **gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale.**

REACHEDILIZIA



Grazie per l'attenzione!

Istituto Superiore di Sanità - Centro Nazionale Sostanze Chimiche

Ludovica Malaguti Aliberti

ludovica.malaguti@iss.it

Maria Alessandrelli

maria.alessandrelli@iss.it

INAIL- Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

Emma Incocciati

e.incocciati@inail.it

REACHEDILIZIA