

Esposizione a Silice, Valutazione del rischio e indicazioni di Prevenzione

Claudio Arcari
AUSL di Piacenza
Parma , 27 marzo 2009

Sommario

- Perché se ne parla oggi
- Dove è rintracciabile l'esposizione
- Come si misura l'esposizione
- Come si valuta il rischio
- Medico Competente e Valutazione del Rischio
- Quali sono i risultati dell'indagine sulle esposizioni
- Come individuare le misure di prevenzione e protezione
- Edilizia : Esposizione e Misure di Prevenzione

Perche' parlare di Silice Libera Cristallina (SLC)?

- ✓ Presenza **estremamente comune** in natura
- ✓ **Ampio utilizzo** di materiali e prodotti che contengono SLC in numerose attività industriali
- ✓ Rivalutazione della **cancerogenicità** della SLC nelle sue diverse forme da parte della IARC

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**

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** (tra le quali **ceramica, sanitari, terraglia e mattoni refrattari**) 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**

Elementi importanti della sua 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

I settori produttivi

Industria degli Aggregati per costruzioni

Industria della ceramica

Fonderie

Industria del vetro

Industria dei minerali industriali e minerali metalliferi

Industria del cemento

Produzione della Lana minerale

Industria delle pietre naturali

Industria delle malte

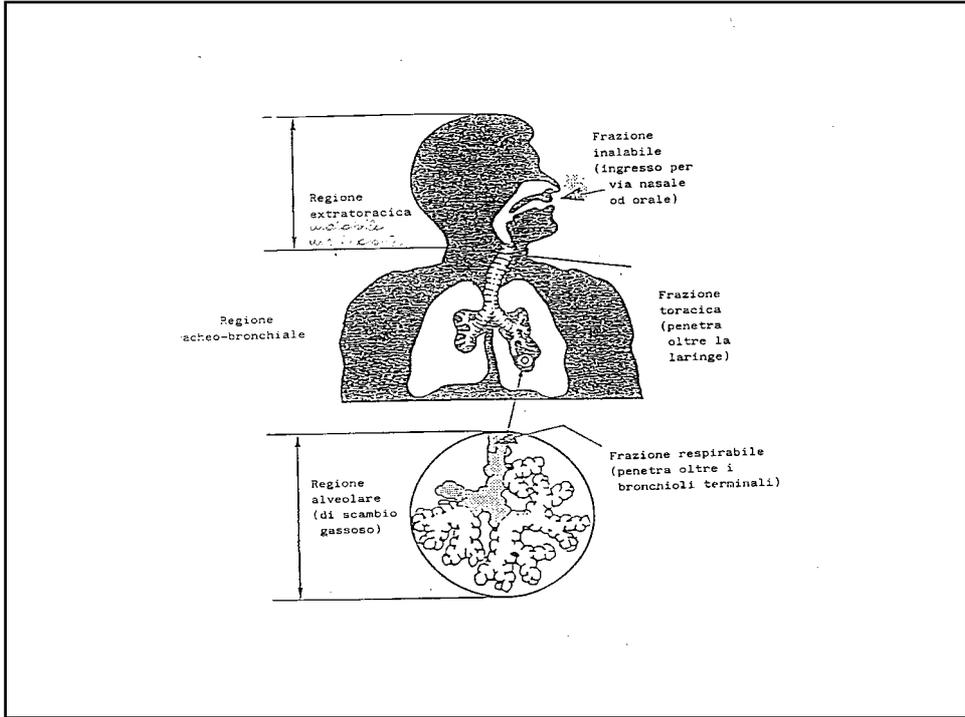
Industria calcestruzzo prefabbricato

Schede NEPSI -Prefabbricato

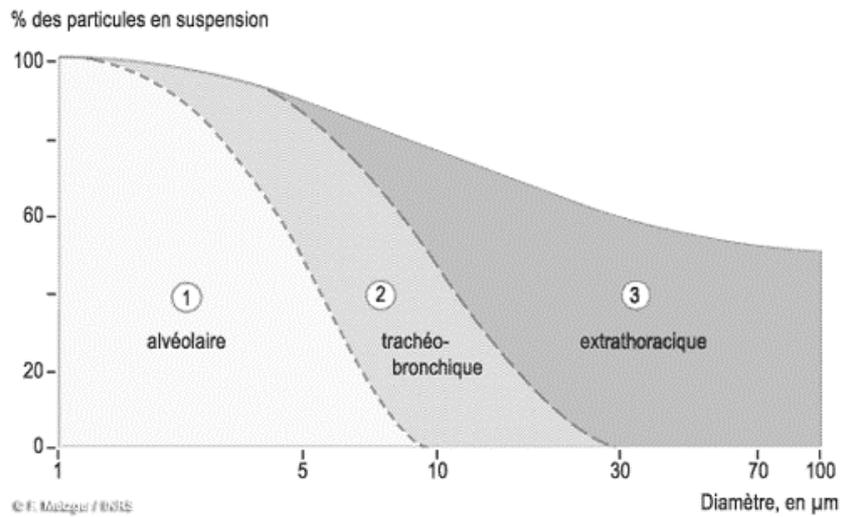
Produzione calcestruzzo prefabbricato	Dove vengono prodotte le particelle fini di silice cristallina?
MATERE PRIME (Fornitura, scarico, trasporto e immagazzinaggio)	Stoccaggio generale (interno ed esterno) Sistemi di manipolazione e trasporto Svuotamento sacchetti Carico/scarico sfuso Frantumazione/macinazione di minerali
PRODUZIONE DI CALCESTRUZZO Processo generalmente a umido	Miscelazione di materiali Proporzionamento dei materiali sfusi Essiccatura Soppressione idraulica di polveri Formatura plastica
POST-PRODUZIONE	Trattamento finale (secco) Stoccaggio generale (interno ed esterno) Sistemi di manipolazione e trasporto
Pulizia	Pulizia degli stampi Sistemi di manipolazione e trasporto
Non tutte le fasi del processo sono necessarie per ogni prodotto prefabbricato in calcestruzzo	

Il Campionamento della Silice

- Come si valuta il rischio dovuto alla esposizione a SILICE ?



UNI EN 481 - frazioni granulometriche -

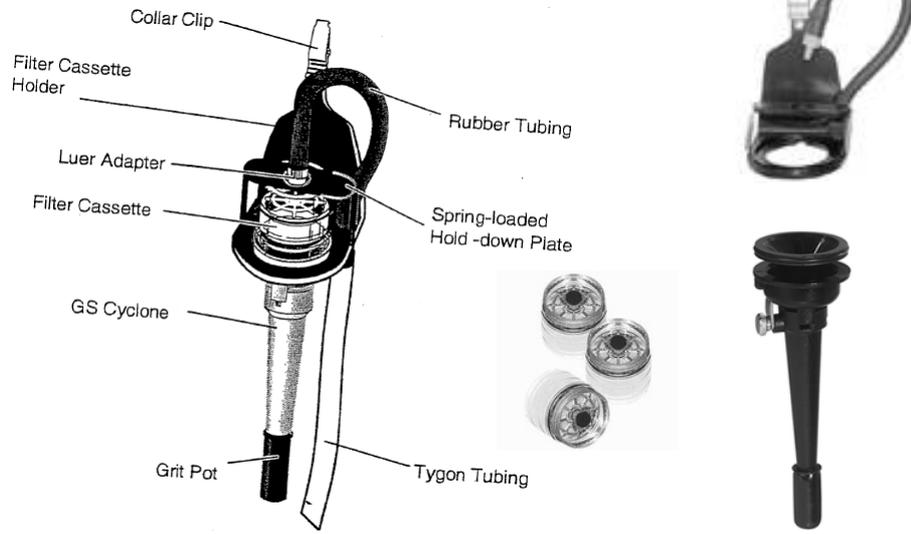


VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

1. Quali dispositivi/sistemi per il **campionamento**?
2. Quali **tecniche analitiche** per la determinazione quali-quantitativa?
3. Come **valutare** i risultati?

La Misurazione della Silice Cristallina

Selettore GS3 (SKC)



Dorr-Oliver



SELETTORI Dorr-Oliver e GS-3 (struttura)

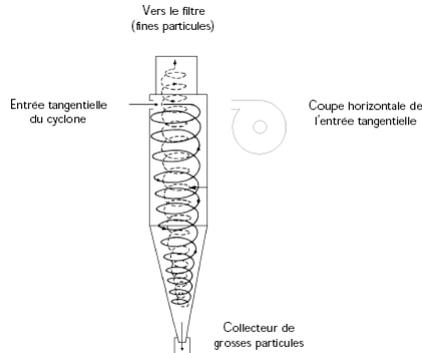
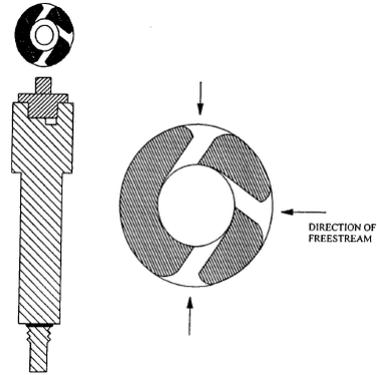


Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'un cyclone

Dorr-Oliver, unico ingresso
 Vista frontale e in sezione
 Il flusso consigliato è **1,7 l/min**



GS3, ciclone multi-inlet
 Vista frontale e in sezione
 Il ciclone deriva dal Dorr-Oliver.
 Il flusso consigliato è **2,75 l/min**

SELETTORI - effetti dell'orientazione degli ingressi

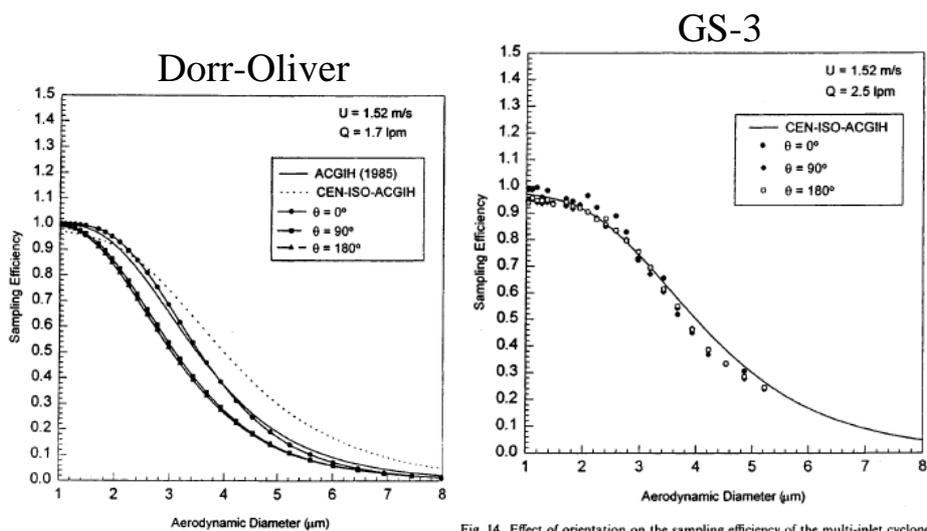


Fig. 14. Effect of orientation on the sampling efficiency of the multi-inlet cyclone.

Effect of orientation on the sampling efficiency of Dorr-Oliver cyclone at a sampling flow rate of 1.7 l min^{-1} and $U = 1.52 \text{ m s}^{-1}$.

Elementi discriminanti del campionamento

1. Selettore rispondente a convenzione respirabile
2. Attrezzatura idonea
3. Strategia del campionamento personale
4. Rappresentatività della misura
5. Tempo di campionamento opportuno
6. Procedura di acquisizione, trasporto, consegna campioni
7. Utilità della misura di altre frazioni

I limiti di rilevabilità di un metodo analitico

- **LOD (Limit of Detection)**

La più piccola quantità di analita che può essere **distinta dal bianco** (fondo)

- **LOQ (Limit of Quantitation)**

La quantità di analita oltre il quale è possibile fornire **una misura quantitativa sufficientemente precisa**

Concentrazioni minime (in $\mu\text{g}/\text{mc}$) rilevabili in funzione di LdR e dei Volumi campionati

		120'	240'	360'
DORR OLIVER (1,70 l/min)	LdR 10	49.0	24.5	16.3
	LdR 5	24.5	12.2	8.2
GS3 (2,75 l/min)	LdR 10	30.3	15.2	10.1
	LdR 5	15.2	7.6	5.1

LA NORMA UNI EN 689/97

NORMA UNI EN 689/97

- **Fornisce indicazioni per la valutazione dell'esposizione ad agenti chimici nelle atmosfere dei posti di lavoro**

Descrive:

- una **STRATEGIA** per **CONFRONTARE** l'esposizione per inalazione degli addetti con i rispettivi valori limite e una **strategia** di **MISURAZIONE**

Determinazione fattori riguardanti il posto di lavoro

Eeguire un approfondito esame di:

- **Mansioni, compiti e funzioni**
- **attività e tecniche operative**
- **processi di produzione**
- **configurazione del posto di lavoro**
- **precauzioni di sicurezza e procedure relative**
- **impianti di aerazione e altre forme di controllo**
- **fonti di emissioni**
- **tempi di esposizione**
- **carico di lavoro**

Selezione degli addetti

- Suddivisione in gruppi omogenei rispetto all'esposizione
- Eseguire il campionamento **per almeno 1 addetto su 10 in un gruppo omogeneo**
- **Quando la media aritmetica delle misurazioni dell'esposizione è prossima alla metà del valore limite è probabile che alcuni risultati superino il valore limite**

Selezione delle condizioni di misurazione

**Le Misurazioni devono fornire una
PANORAMICA RAPPRESENTATIVA :**

- **Campioni nella ZONA DELLE VIE RESPIRATORIE
PER TUTTO IL PERIODO DI LAVORO**
- **In un numero sufficiente di giornate e durante diverse
occupazioni specifiche**
- **Considerare episodi diversi se le condizioni possono variare
(cicli notturni e diurni, variazioni stagionali)**

**Misurazioni eseguite nelle
CONDIZIONI PEGGIORI,
cioè con le esposizioni più elevate**

IL RESOCONTO

Deve contenere:

- **il nome delle persone che eseguono la valutazione e le misurazioni**
- **il nome delle sostanze prese in esame**
- **il nome e indirizzo dell'azienda**
- **la descrizione dei fattori relativi al posto di lavoro e le condizioni di lavoro durante le misure**
- **lo scopo della procedura di misurazione**
- **la procedura di misurazione**
- **i tempi previsti (data, inizio e fine del campionamento)**
- **le concentrazioni di esposizione professionale**
- **eventi o fattori che possono influire sui risultati**
- **i dettagli dell'eventuale garanzia di qualità**
- **il risultato del confronto con il valore limite**

• LA VALUTAZIONE DELLA ESPOSIZIONE E DEL RISCHIO

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%**

[WHO 1986 : 0,040 mg/mc per 8h per 35 anni]

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)

RISCHIO SILICOSI

(SCOEL 2003)

Table 2 - Relationship between respiratory silica exposure and risk of silicosis (ACGIH 2000)

Study	Length of Follow-up Since 1 st Exposure	Average Respirable Silica Concentration in mg/m ³	Risk of Silicosis	ILO Category Used
Muir et al. (1989)	No follow-up after retirement	0.1	1.2%	1/1
Graham et al. (1991)	No follow-up after retirement	0.06	0.7%	1/0
Hnizdo and Shuis-Cramer (1993)	Yes; Follow-up after retirement	0.05	5%	• 1/1
Steenland & Brown (1995)	Yes; Follow-up after retirement	0.01	1%	• 1/1
Kreis and Zhen (1996)	Yes; Follow-up after retirement	0.025 to 0.05	13%	• 1/0

RISCHIO SILICOSI

(SCOEL 2003)

Table 3 - Relationship between respiratory silica exposure and risk of silicosis (Buchanan et al 2001)

15 years exposure to respirable crystalline silica mg/m ³ (8-hr TWA)	Cumulative exposure mg/m ³ years	Risk of developing silicosis (Category 2/1) 15 years post-exposure
0.02	0.3	0.25%
0.04	0.6	0.5%
0.1	1.5	2.5%
0.3	4.5	20%

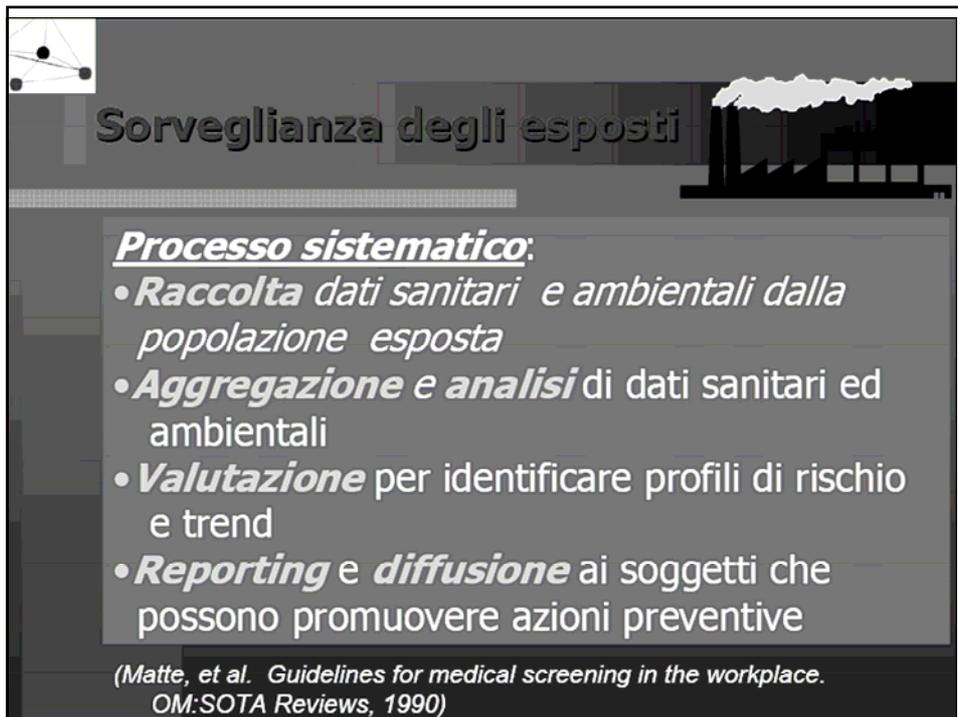
Gestione del rischio:

quali operazioni mettere in campo

Valutazione	Come valutare se vi sia un significativo rischio per l'esposizione alla silice cristallina respirabile.
Controllo	Come decidere che tipo di misure di controllo e prevenzione devono essere messe in atto per trattare i rischi identificati, cioè eliminarli o ridurli ad un livello accettabile.
Monitoraggio	Come monitorare l'efficacia delle misure di controllo in vigore. Come monitorare la salute dei lavoratori.
Formazione	Quali informazioni, istruzioni e tipo di addestramento dovrebbero essere forniti al personale per educarlo sui rischi a cui potrebbe essere esposto.

Medico Competente e Valutazione del Rischio D.Lgs.81/08

- Nuovi importanti compiti per il MC:
collabora (lavora con) per la VdR e per
l'individuazione delle misure di tutela
- Partecipa alla programmazione della
misurazione dell'esposizione,
.....più altro.....



Sorveglianza degli esposti

Processo sistematico:

- ***Raccolta*** dati sanitari e ambientali dalla popolazione esposta
- ***Aggregazione e analisi*** di dati sanitari ed ambientali
- ***Valutazione*** per identificare profili di rischio e trend
- ***Reporting e diffusione*** ai soggetti che possono promuovere azioni preventive

(Matte, et al. Guidelines for medical screening in the workplace. OM: SOTA Reviews, 1990)

Collaborazione del Medico Competente

- **ANALIZZA IL CICLO PRODUTTIVO E LE ATTIVITA' LAVORATIVE**
- **PARTECIPA ALLA INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI VALUTAZIONE**
- **COLLABORA ALLA ESECUZIONE DELLA VALUTAZIONE**
- **PARTECIPA ALLA ANALISI DEI RISULTATI DELLA VALUTAZIONE**
- **PARTECIPA ALLA INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE COMPRESI I DPI**
- **PARTECIPA ALLA ATTIVITA' DI INFORMAZIONE E FORMAZIONE E ALLA ORGANIZZAZIONE DEL PRIMO SOCCORSO**
- **PARTECIPA ALLA PROGRAMMAZIONE DEL CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE**

ESPOSIZIONE E RISCHIO

- Ridefinire i gruppi di esposti secondo il ciclo di lavorazione.
- Programmare nuovi campionamenti.
- Valutare l'esposizione in aderenza alle norme
- Valutare il rischio

Valutazione del Rischio

Sulla base dei valori di esposizione puntuali
assegnare il rischio tenendo conto

Della periodicità del monitoraggio (trend delle esposizioni)

Sugli anni di esposizione pregressa (conosciuta o stimata
sulla base del comparto o lavorazione)

Sulle curve di dose vs effetto (ACGIH e SCOEL)

Assegnazione della esposizione e programmazione delle misurazioni

- Sulla base dei campionamenti e dei risultati assegnare il valore individuale di esposizione.
- Il MC , entro la cornice degli esiti della Sorveglianza Sanitaria , sulla base delle conoscenze delle exp. pregresse e dei Gruppi di lavoratori a rischio contribuisce a identificare lavorazioni , Gruppi Omogenei , mansioni specifiche che devono essere approfondite nel corso delle “ Misurazioni Periodiche “ ex art. 225 del D.Lgs 81/08.
- Trascrizione nella cartella sanitaria del valore di exp.
- Se necessario individuazione di specifiche misure di tutela.
- Informazione e formazione dei lavoratori.

 SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA

GRUPPO ESP. SIZIONE SILICE
emilia romagna


Risultati e Valutazione delle esposizioni a Silice Libera Cristallina in diversi comparti produttivi

a cura di Claudio Arcari

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

Criterio formale

ESPOSIZIONE	VALUTAZIONE (*)	AZIONI MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	MISURE PERIODICHE (MP) PERIODICITA'
$C_{esp,g} > VLEP$ (50 µg/m ³)	ELEVATA	E' necessario individuare un piano di riduzione dell'esposizione con urgenza. Vanno intraprese misure di prevenzione e protezione. Ricontrollare l'esposizione dopo l'applicazione delle misure	26 SETTIMANE
$0,5 VLEP < C_{esp,g} \leq VLEP$ (25 µg/m ³)	ALTA	Devono essere individuate ed applicate misure di prevenzione e protezione. Misure Periodiche (MP) dell'esposizione	ANNUALE
$LdR < C_{esp,g} \leq 0,5 LVEP$ (25 µg/m ³)	MEDIA	Deve essere individuato un piano di mantenimento delle misure di prevenzione e protezione in essere e ricercate eventuali ulteriori misure	BIENNALE O TRIENNALE
$C_{esp,g} \leq LdR$	BASSA	La situazione appare sotto controllo: confermare che non ci sono cambiamenti nell'attività lavorativa e nella produzione.	QUADRIENNALE O QUINQUENNALE

(*) Il valore di $C_{esp,g}$ più alto individua la fascia di valutazione in tabella

EDILIZIA

LAVORAZIONE	VALORE DI ESPOSIZIONE (µg/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	
TAGLIO 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	

“Criterio statistico”

Appendice D della Norma 689/97

- Selezione di **un gruppo di addetti** ad esposizione **omogenea**
- Esecuzione al minimo di **6 misurazioni**
- Identificazione di un **modello di distribuzione** adeguato: il più frequentemente utilizzato è **il modello log-normale**

Calcolo di:

OEC= Concentrazione di esposizione ponderata nelle 8 ore

LV= Valore Limite

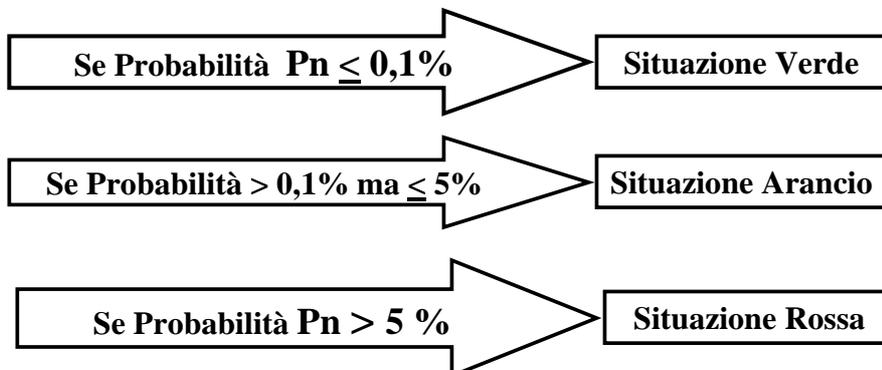
$$I = \text{OEC/LV}$$



Calcolo della Probabilità di superamento del valore limite (Pn%)
con il relativo intervallo di confidenza

Conclusione della valutazione dell'esposizione professionale

**Probabilità di superamento del valore limite
“Pn%”**



Situazione VERDE:

- L'esposizione è **ben al di sotto del valore limite**
- **Non sono necessarie altre misurazioni** se non in caso di modifiche significative

Situazione ARANCIO:

L'esposizione **sembra**
al di sotto del valore limite
ma **va confermata** con misurazioni periodiche

Situazione ROSSA

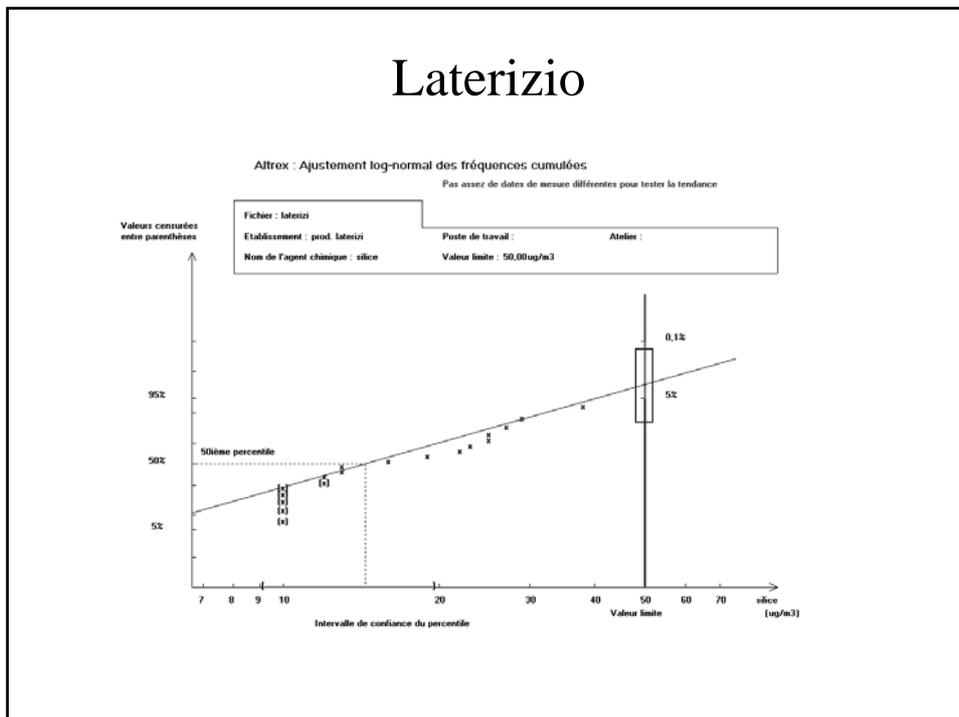
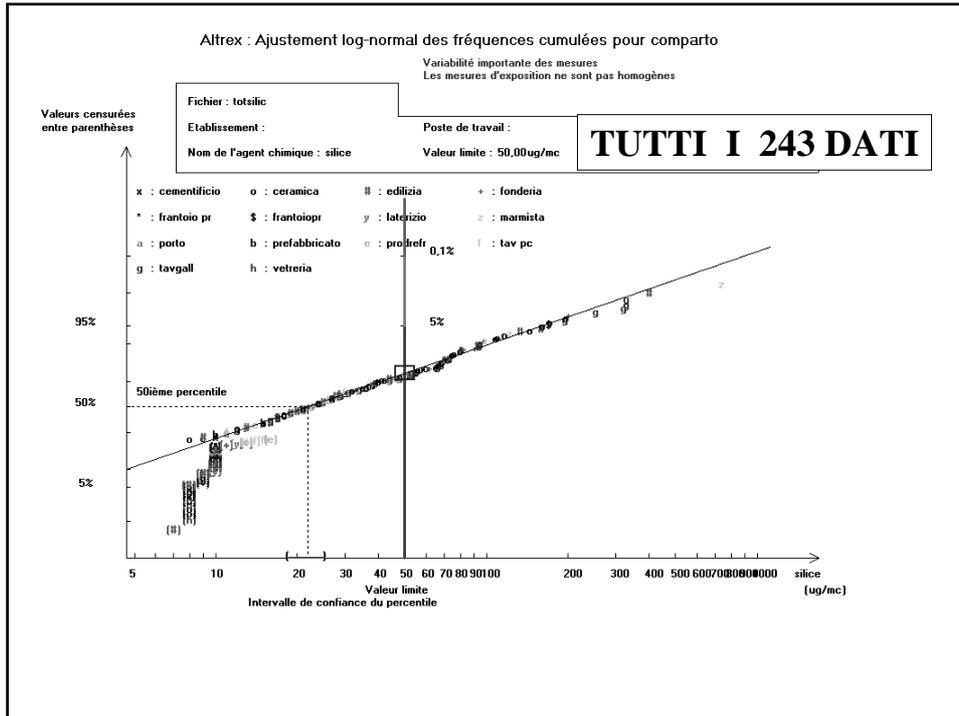
- La probabilità **di superamento** del valore limite è **troppo elevata**
- Si devono **attuare provvedimenti adeguati al più presto** per ridurre l'esposizione
- Completati questi interventi si dovrebbe **eseguire una nuova valutazione** dell'esposizione



Analyse statistique des mesures
en hygiène industrielle

Dall'applicazione di Altrex si ottiene:

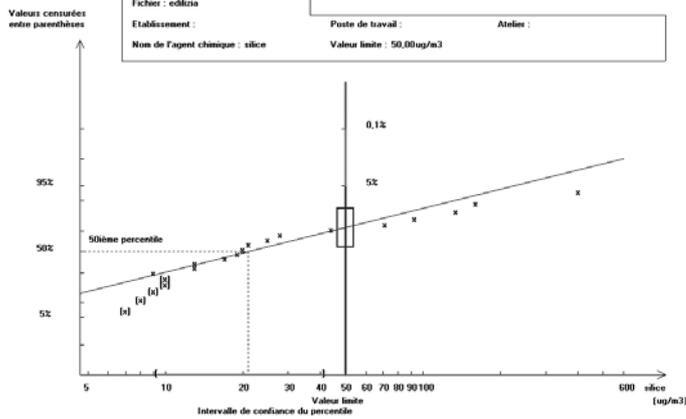
- **La Media Aritmetica con il relativo intervallo di confidenza**
- **La Deviazione Standard Geometrica (GSD) che, in caso di distribuzione log-Normale, caratterizza la dispersione dei dati intorno alla Media Aritmetica.**
- **La Probabilità di superamento del Valore Limite (Pn), con il relativo intervallo di confidenza**
- **Situazione: Verde, Arancio o Rossa**
- **Il relativo grafico finale, uno per variabile individuata**



Edilizia

Altrex : Ajustement log-normal des fréquences cumulées

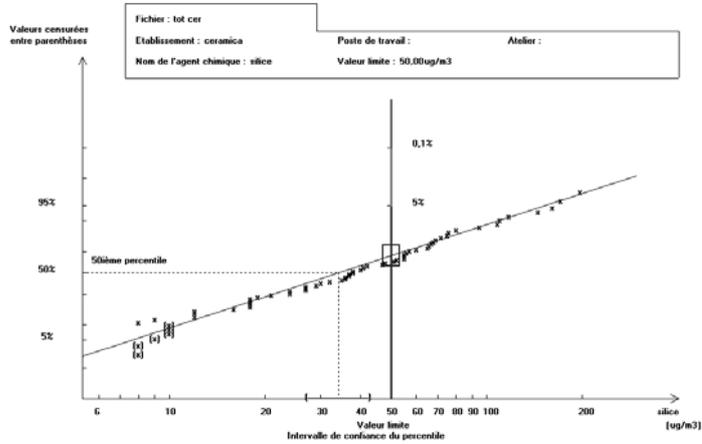
Variabilité importante des mesures
Hypothèse de distribution log-normale rejetée
Pas assez de dates de mesure différentes pour tester la tendance



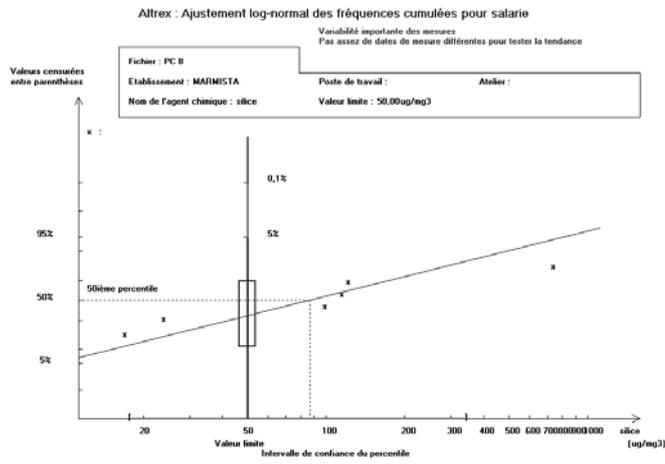
Ceramica piastrelle

Altrex : Ajustement log-normal des fréquences cumulées

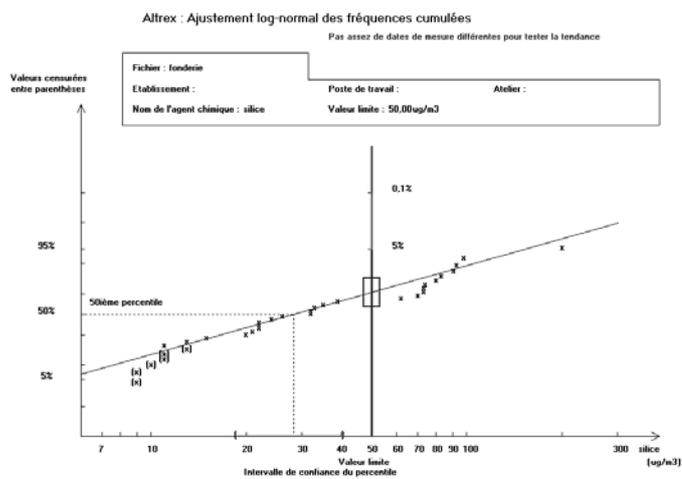
Les tests statistiques n'invalident pas l'hypothèse de groupe d'exposition homogène



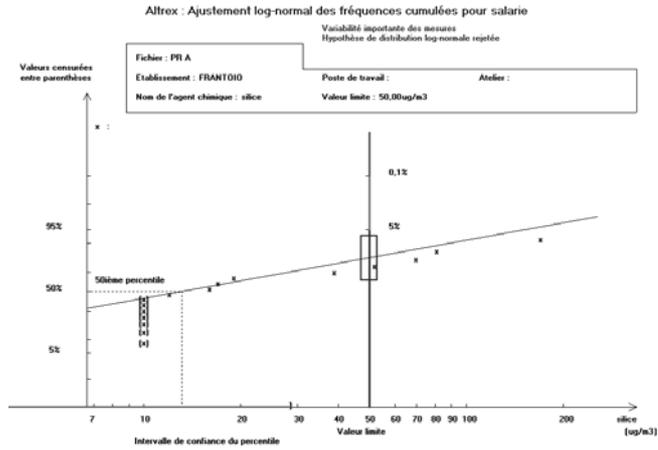
Laboratorio lavorazione pietre



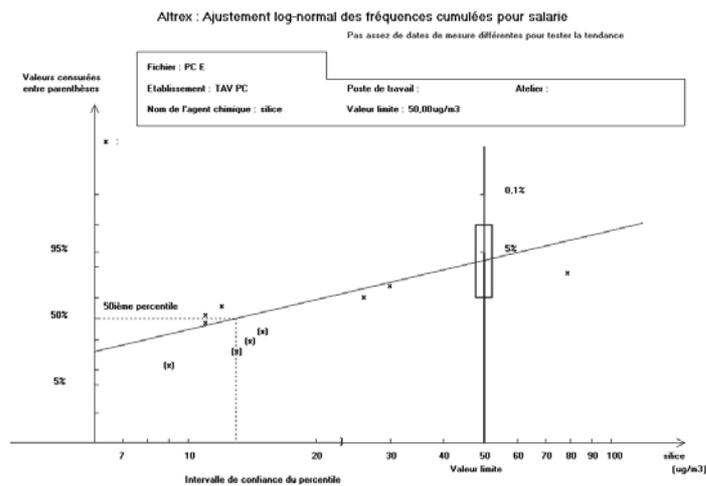
Fonderia ghisa



Frantoio



Settore costruzioni perforazione



COMPARTO	N C _{esp.g}	Ma ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Gsd	Pn % del VLEP	Adattamento lognormale (SI/NO)	Applicabile UNI EN 689
CERAMICA PER PIASTRELLE	64	49	2,48	34% (25-43) ZONA ROSSA	SI	SI
LAVORAZIONE MARMO E GRANITO	6	186	3,86	66% (31-88) ZONA ROSSA	SI	NO
CEMENTIFICIO	11	20	2,48	8%(1-30) ZONA ROSSA	SI	SI
ATTIVITA' PORTUALI	10	20	2,42	8% (1-32) ZONA ROSSA	SI	SI
LINEA TAV	10	19	2,55	7% (1-30) ZONA ROSSA	SI	NO
PRODUZIONE REFRATTARI	16	19	1,89	4% (0,5-20) ZONA ARANCIO	SI	SI
LATERIZI	18	16	1,91	3% (0,3-15) ZONA ARANCIO	SI	SI
EDILIZIA	20	55	4,22	-----	NO	NO
FRANTOI	16	32	4,40	-----	NO	NO
VETREERIA	8	Troppi valori inferiore a LdR. Non è possibile applicare criteri statistici				
PREFABBRICATO	8	Troppi valori inferiore a LdR. Non è possibile applicare criteri statistici				

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

CRITERIO MATRICE	COMPARTI	CRITERIO STATISTICO Pn %
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	VETREERIA	Basso
MEDIA/BASSA	PREFABBRICATO	Basso

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

Considerazioni sui risultati ottenuti

- ❖ Applicazione di un **metodo standardizzato** sia per il **campionamento** e l'**analisi** che per la **valutazione**
- ❖ **Difficoltà** a misurare le **basse esposizioni** (circa **1/5 del VLEP**)
- ❖ Il **25%** dei valori di esposizione misurati risultano al di sotto del **Limite di Rilevabilità del metodo**
- ❖ Il **25%** dei valori risultano superiori al valore limite (VLEP) di **50 ug/m³**
- ❖ I due criteri decisionali (formale e statistico) hanno fornito la stessa scala di gravità del rischio

I comparti ripartiti in base ai tre livelli di rischio

Medio/Basso	Cementifici (escludendo le pulizie); Vetriere; Prefabbricati
Alto	Laterizio; Produzione refrattari; Attività portuali
Elevato	Lavorazione marmo e granito; Ceramica per piastrelle; Fonderie; Linea TAV e TAV-VAV (perforazione gallerie); Frantoi; Edilizia; Addetti pulizie impianti industriali

Ripartizione percentuale delle mansioni in base al giudizio assegnato

Giudizio	n° mansioni/ mansioni totali	Percentuale (%)
Medio/basso	30/64	47
Alto	14/64	22
Elevato	20/64	31

In conclusione

- Le esposizioni misurate mostrano **ampi superamenti del VLEP** (50 ug/m³)
- Sono stati individuati i **comparti** e le **mansioni** ancora **ad alta esposizione**
- E' stata fornita **una gerarchia delle priorità di intervento, sulla base** dei due criteri di valutazione applicati, che hanno fornito una **griglia di giudizio comparabile**
- Per i comparti **ad elevata esposizione** sono state predisposte **schede** con indicazioni utili per realizzare **le misure di prevenzione e protezione**

Individuazione delle Misure di Prevenzione e Protezione

Misure di prevenzione e protezione

- Buone Pratiche NEPSI
- Schede di Prevenzione ER
- Schede di Buone Pratiche NIS
- Manuali : ACGIH; INRS

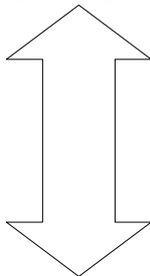
- SCHEDE DI BUONE PRATICHE NIS

IL D.Lgs. 81/08

“MISURE DI TUTELA” art. 15.

esprime una “**gerarchia**” e una “**logica**” per l’identificazione e l’adozione delle **misure di PP**

La più privilegiata



La meno privilegiata

•Sostituire l’agente pericoloso

•Ridurre il rischio alla fonte

•Adottare sistemi di controllo impiantistico

•Adottare sistemi organizzativi e istituire buone pratiche di lavoro

•Uso dei Dispositivi di Protezione Individuale

Approccio ai Documenti delle MPP

3 capitoli:

- 1 Ciclo tecnologico e/o attività lavorativa**
- 2 Individuazione della scala di priorità nella esposizione a silice nel comparto o per attività lavorativa**
- 3 Individuazione delle Misure di Prevenzione e Protezione**

3. Individuazione delle Misure di Prevenzione e Protezione

- A. Scheda generale che indica le misure possibili suddivise per i quattro temi in ordine di priorità
- B. Schede particolari per attività, attrezzature, reparto che forniscono le indicazioni specifiche di PP.

I documenti sono corredati di:

- **Fotografie** delle soluzioni
- **Schemi e disegni**
- **Valutazioni di efficienza ed efficacia** se esistenti

Schede di Comparto/Attività lavorativa:

- **CERAMICA PER PIASTRELLE**
(a seguire CERAMICA PER SANITARI)
- **FONDERIE DI GHISA**
- **SCAVO GALLERIE**
- **EDILIZIA**
- **LAPIDEI (CAVE E LABORATORI)**

ESPOSIZIONE A SILICE APPROFONDIMENTI IN EDILIZIA

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

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**

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**

Taglio con mola di mattoni forati



Taglio con mola di mattoni forati



Tabella 7 (Pompa con Ciclone GS3) –Edilizia residenziale

ATTIVITÀ: Esecuzione tracce per impiantistica		
ATTREZZATURE: Mola flessibile BOSCH GWS 18/230		
MATERIALI: Mattone forato		
TEMPO minuti	Frazione Respirabile mg/m³	Silice Libera Cristallina 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

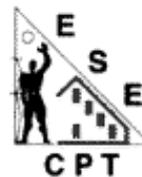
Tabella 5 (Pompa con Ciclone GS3) -Ristrutturazione interna

ATTIVITÀ: Esecuzione tracce per impiantistica		
ATTREZZATURE: Mola flessibile SPIT SM 230, martello percussore elettrico		
MATERIALI: Mattone pieno, pietra, forati		
TEMPO minuti	Frazione Respirabile mg/m³	Silice Libera Cristallina µg/m³
38	25,6	1596
34	14,6	1058
32	73.3	4965
24	18.2	1120
	Media: 32,9	Media: 2185

Dipartimenti di Sanità Pubblica

AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI PIACENZA
AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI MODENA

ARPA SEZIONE DI REGGIO EMILIA
LABORATORIO AMIANTO POLVERI E FIBRE



Ente Scuola Edile di Piacenza
Comitato Paritetico Territoriale

MISURE DI PREVENZIONE IN EDILIZIA

Taglio con e senza aspirazione

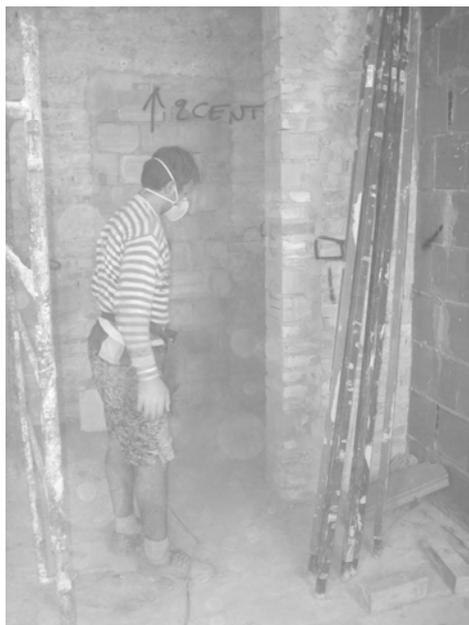
Documentazione fotografica



www.scuolaedilepiacenza.it PSE



Aspirazione allacciata



Aspirazione allacciata



Aspirazione allacciata





Misurazioni con analizzatore automatico

HAZ DUST IV

ATTIVITÀ: Esecuzione tracce per impiantistica

ATTREZZATURE: Scanalatrice HILTI DC SE 20

MATERIALI: Mattoni pieni, Gasbeton[®], Mattone forato

Frazione Inspirabile (mg/m³)

TEMPO minuti	Aspirazione allacciata	TEMPO minuti	Senza aspirazione
10:40	4,2	10:40	46,4
10:00	7,0	9:30	40,4
12:10	4,0	9:40	42,9
Media 5,1		Media 43,3	

Misurazioni con analizzatore automatico

HAZ DUST IV

ATTIVITÀ: Esecuzione tracce per impiantistica

ATTREZZATURE: Scanalatrice HILTI DC SE 20

MATERIALI: Mattoni pieni, Gasbeton[®], Mattone forato

Frazione Respirabile (mg/m³)

TEMPO minuti	Aspirazione allacciata	TEMPO minuti	Senza aspirazione
10:40	1,5	11:00	27,0
10:50	0,8	16:20	12,6
11:40	0,2	9:30	10,9
Media 0,8		Media 16,8	

**ESPOSIZIONI PER LA LAVORAZIONE
“QUARZATURA “ DEI PAVIMENTI**

**Lavorazione con carriola e pala , manuale
con dispersione di materiale di Quarzo**

Da 0,030 a 0,300 mg/mc di SLC

**Lavorazione con un apposito carrello
distributore che riduce la dispersione di
Quarzo**

Da 0,020 a 0,080 mg/mc di SLC

Conclusioni Edilizia

Esposizioni medio-basse per lavorazioni quali

“Escavatorista”

“Palista”

Rimozione solai e pavimenti

Esposizioni medio-alte per lavorazioni quali

Vagliatura

Demolizioni pareti interne

Esposizioni alte per lavorazioni quali

Taglio pareti con attrezzo e manuali (exp. Mediate)

Esposizione potenzialmente molto elevate

Esecuzione di taglio pareti (exp. Brevi)

Per consultare le relazioni : www.scuolaedilepiacenza.it

banner “Piano Salute Edilizia”