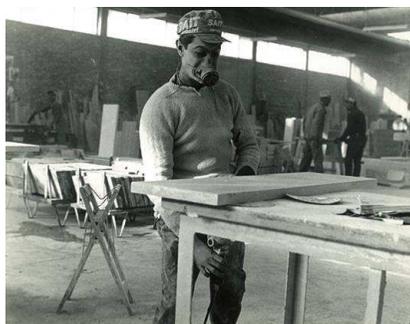


Seminario: Il problema "SILICE" nelle aziende di lavorazione lapidei. Livelli di rischio, danni alla salute e modalità di prevenzione.

## LAVORAZIONE LAPIDEI:

**L'attività produttiva: le fonti di rischio e le buone pratiche per limitarne l'intensità.**

**Una check list utile all'autocontrollo ed alla implementazione delle misure di prevenzione**

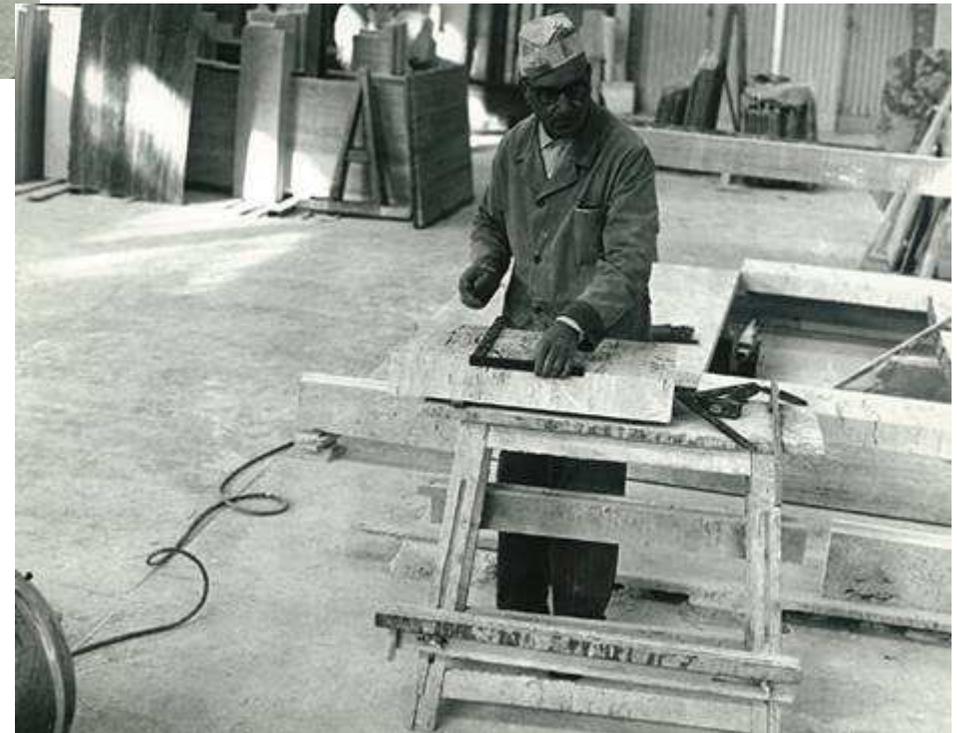


Relazione di MASSIMO MAGNANI  
Con la collaborazione di Capanni Sauro, Olmi Milva e Ombrini Giuseppe  
Tecnici della Prevenzione , SPSAL AUSL di Reggio Emilia



RES Edili Reggio Emilia Scuola, Via del Chionso 22/a - Reggio Emilia  
Giovedì 15 gennaio 2015

## Le fonti di rischio



## Allegati: bibliografia

◆ INRS. “Guide pratique de ventilation” | 17 | ED 767 “Emploi de matériaux pulvérulentes” Guida generale sulla limitazione della polverosità in ambiente di lavoro.

◆ ACGIH. “Industrial Ventilation. A manual of recommended practice”. 22 ed 1995 pagg. 10-51 e seguenti (tradotto in spagnolo da GENERALITAT Valenciana libro n. 28)

◆ INRS “Efficacité des dispositifs de captage intégrés aux machines portatives” ND 1681-131-88 in [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

•INRS “Cabines ventilées pour le travail de la pierre” ED 947 in [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

•INRS “Cabines ouvertes pour la taille de la pierre” ND 2160 e ND 2214 in [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

•HSE ST3 e altri Hand-held rotary tools:Cutting and polishing  
HSE Health and Safety Executive Controlling exposure to stonemasonry dust Guidance for employers

Alcune parole chiave per ricerca in internet:

Silice libera cristallina

Lavorazione lapidei

Lavorazione pietre

Lavorazione lapidei

Sistemi di aspirazione banchi di lavoro marmi

Levigatrici aspirate

silica work stone



Rivista svizzera  
sulla sicurezza nel lavoro

Istituto nazionale svizzero  
di assicurazione contro gli infortuni  
8002 Lucerna / Tel. 041 21 51 11

RSS, no 130

Marzo 1984

## La prevenzione della silicosi nella lavorazione delle pietre naturali



# Aglomerados de cuarzo: medidas preventivas en operaciones de mecanizado

*Quartz conglomerates: Preventive measures in machining operations.  
Conglomérats à quartz: Mesures préventives dans les opérations d'usinage.*

## Redactores:

Xavier Solans Lampurlanés  
*Licenciado en Ciencias Biológicas*

Asunción Freixa Blanxart  
*Licenciada en Ciencias Químicas*

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES  
DE TRABAJO

Ricardo Goberna Ortiz

*En esta Nota Técnica de Prevención (NTP) se establecen un conjunto de medidas preventivas a fin de evitar la exposición profesional a sílice cristalina respirable en las operaciones de mecanizado (corte, calibrado y pulido) de aglomerados de cuarzo tanto en los talleres de elaboración de las piezas como durante su instalación, debido a la generación de polvo y su paso al ambiente de trabajo. No se contemplan por tanto las medidas preventivas asociadas a las operaciones de fabricación de los aglomerados de cuarzo.*

**Guida alle Buone Pratiche per  
Protezione della salute dei  
lavoratori tramite la corretta  
manipolazione ed utilizzo della  
Silice Cristallina e dei prodotti  
che la contengono**



Pubblicato il 25/10/2006

cinna indese è quella vincente - l'ultima versione validata della tradizione è disponibile sul sito web del NERSI [www.nersi.it](http://www.nersi.it)



## NETWORK ITALIANO SILICE

(COORDINAMENTO REGIONI - ISPEL - ISS - INAIL)

**INAIL**  
provider ECH



isure di prevenzione e protezione per ridurre l'esposizione a polveri contenenti  
**SILICE LIBERA CRISTALLINA**  
**COMPARTO LAPIDEO**



Linee guida  
nell'esposizione professionale  
a silice libera cristallina



documenti preparatori



RELAZIONI CONVEGNO  
Network Italiano Silice

TIRRENIA 18 maggio 2007



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA

GRUPPO ESPONIZIONE SILICE  
*emilia romagna*



INDICAZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE  
PER LA RIDUZIONE DELLA ESPOSIZIONE A POLVERI

CONTENENTI SILICE LIBERA CRISTALLINA

**Scheda MARMIE GRANITI**

Un po' di dati sull'esposizione dei lavoratori

## Laboratorio: Taglio blocchi



Taglio dei blocchi	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	INAIL 90/01 <b>Quarzo</b> Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	Gruppo Lavoro <b>Quarzo</b> Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	G
telai a filo	0.62	0.014	0.22	0.021	1
segatrice tagliablocchi	0.50	0.056	0.23	0,014	2
segatrice multidisco	-	-	0.38	0.026	1

Confronto tra i risultati delle misure in relazione all'ubicazione confinata o in reparto comune dei telai a filo	Polvere respirabile [mg/m <sup>3</sup> ]	<b>Quarzo</b> respirabile [mg/m <sup>3</sup> ]	G
Telaio a filo: all'aperto	0,17	0,014	1
Telaio a filo: in reparto	0,27	0,036	2

# Laboratorio: Trattamenti superficiali



<b>FASE</b>	<b>INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>INAIL 90/01 <b>Quarzo</b> Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Gruppo Lavoro <b>Quarzo</b> Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>G</b>
<b>impianti semiautom.</b>	<b>0,25</b>	<b>0.020</b>	<b>0.29</b>	<b>0.005</b>	<b>1</b>
<b>lucidatrici a ponte</b>	<b>0.60</b>	<b>0.036</b>	<b>0.19</b>	<b>0.040</b>	<b>1</b>
(idem solo graniti)	<b>(0.60)</b>	<b>(0.052)</b>	<b>(0.19)</b>	<b>(0.040)</b>	<b>(2)</b>
<b>bocciardatura fiammatura (tunnel)</b>	<b>0.55</b>	<b>0.051</b>	<b>0.29</b>	<b>0,005</b>	<b>1</b>
<b>bisell.-attest.-scopp.</b>	<b>0.20</b>	<b>0.010</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>rifilatrice-intestatrice</b>	<b>1.24</b>	<b>0.097</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>

## Laboratorio: Taglio lastre



FASE	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	Gruppo Lavoro Quarzo Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	G
segatrici (frese)	0.73	0.045	0.36	0.015	2
(idem solo graniti) (1)	(0.73)	(0.069)	(0.36)	(0.015)	(2)
(idem solo graniti) (2)	-	-	2.24	0.022	2
tascatrici (frese a tazza)	0.54	0.041	-	-	1

Legenda: (1) Lombardia; (2) Toscana

# FINITURA



<b>Finitura manuale</b>	<b>INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>ASL Polv. Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>ASL Quarzo Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>G</b>
<b>Tutte le modalità manuali</b>	<b>2.04</b>	<b>0.139</b>	<b>1.73</b>	<b>0.27</b>	<b>4</b>
<b>(idem solo graniti)</b>	<b>(2.04)</b>	<b>(0.292)</b>	<b>(1.73)</b>	<b>(0.27)</b>	<b>(5)</b>
<b>finitura con frullino</b>	<b>1.20</b>	<b>0.142</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>finitura con flex</b>	<b>2.39</b>	<b>0.213</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>bocciardatura manuale</b>	<b>1.07</b>	<b>0.137</b>	<b>1.65</b>	<b>0.53</b>	<b>5</b>
<b>levigatura (ardesie)</b>	<b>1.29</b>	<b>0.134</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

# Indagine a Reggio Emilia (2013-14)

	Polveri respirabili	Silice libera cristallina		
	mg/mc (Range)	mg/mc (range)	TLV-TWA	VL SCOEL
<b>Campionamenti personali mansione</b>				
Taglio a umido	<b>0,47</b>	<b>0,055</b>	0,025	0,05
Lucidatura a secco e a umido Pantografo	(0,06-1,01)	(0,01 -0,34)		
Rifinitura a secco				
<b>Campionamenti di area (ambiente)</b>				
Taglio,levigatura	<b>0,228</b>	<b>0,027</b>	0,025	0,05
Pantografo, banchi aspirati	(0,08- 0,65)	(n.d.-0,11)		

# Indagine a Reggio Emilia (2013-14)

	Polveri respirabili	Silice libera cristallina		
	mg/mc (Range)	mg/mc (range)	TLV-TWA	TVL SCOEL
<b>Campionamenti personali mansione</b>			0,025	0,05
Addetto taglio composito	<b>0,06</b>	<b>0,01</b>		
Addetto smussatura angoli composito	0,19	0,03		
<b>Campionamenti Ambientali</b>				
Uscita aria dai filtri dei banchi aspirati	<b>0,17 -0,42</b>	<b>0,029 -0,046</b>	0,025	0,05





macchina taglio automatico



smussatrice coste



· banchi aspirati –  
lavorazione manuale



taglio ad acqua

# FINITURA

<b>Tab. 5: confronto tra i risultati delle misure effettuati su diversi impianti di captazione delle polveri</b>				
<b>IMPIANTO DI CAPTAZIONE</b>	<b>Camp.pers Polv.Resp. Media aritmetica [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Camp.area Polv.Resp. Media aritmetica ± ds [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Camp.pers <b>Quarzo resp.</b> Media aritmetica ± ds [µg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Camp.area <b>Quarzo resp.</b> Media aritmetica ± d [µg/m<sup>3</sup>]</b>
<b>Banco aspirato tradizionale <sup>(2)</sup></b>	<b>6,2</b>	0.5	<b>530</b>	130
<b>Banco aspirato tradizionale <sup>(1)</sup></b>	<b>5,61</b>	0.52	<b>950</b>	79
<b>Pareti a fenditure multiple aspiranti<sup>(1)</sup></b>	<b>3,79</b>	2,14	<b>614</b>	181
<b>PFA<sup>(2)</sup>: tutte</b>	<b>3,3</b>	0,86	<b>970</b>	-
<b>Banchi aspirati con proboscide<sup>(1)</sup></b>	<b>2,39</b>	0,25	<b>368</b>	32
<b>Banchi aspirati con proboscide<sup>(2)</sup></b>	<b>1,7</b>	0,15	<b>330</b>	-
<b>PFA<sup>(1)</sup></b>	<b>1,69</b>	0,63	<b>285</b>	86
<b>PFA<sup>(2)</sup>: efficienti</b>	<b>0,8</b>	0,3	<b>200</b>	-
<b>Cabine chiuse e griglie aspiranti a pavimento<sup>(3)</sup></b>	-	-	<b>78</b>	78
<b>Legenda:</b> <b>(1) dati da esperienze condotte in Lombardia;</b> <b>(2) dati da esperienze condotte in Piemonte;</b> <b>(3) dati da esperienze condotte in Toscana</b>				

# Laboratorio: Trattamenti superficiali



<b>FASE</b>	<b>INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>INAIL 90/01 <b>Quarzo</b> Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Gruppo Lavoro <b>Quarzo</b> Resp. [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>G</b>
<b>impianti semiautom.</b>	<b>0,25</b>	<b>0.020</b>	<b>0.29</b>	<b>0.005</b>	<b>1</b>
<b>lucidatrici a ponte</b>	<b>0.60</b>	<b>0.036</b>	<b>0.19</b>	<b>0.040</b>	<b>1</b>
(idem solo graniti)	<b>(0.60)</b>	<b>(0.052)</b>	<b>(0.19)</b>	<b>(0.040)</b>	<b>(2)</b>
<b>bocciardatura fiammatura (tunnel)</b>	<b>0.55</b>	<b>0.051</b>	<b>0.29</b>	<b>0,005</b>	<b>1</b>
<b>bisell.-attest.-scopp.</b>	<b>0.20</b>	<b>0.010</b>	-	-	<b>1</b>
<b>rifilatrice-intestatrice</b>	<b>1.24</b>	<b>0.097</b>	-	-	<b>3</b>

# ATTIVITA' MOVIMENTAZIONE

<b>PUNTI E MODALITA' DI IMMISSIONE DELLE SORGENTI DI AERODISPERSIONE PRIMARIE</b>	<b>PUNTI E MODALITA' DI IMMISSIONE DELLE SORGENTI DI AERODISPERSIONE SECONDARIE</b>
Nessuna	<p><b>PIAZZALE</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Per il personale a bordo mezzi:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Ricircolo in cabina per mancata di periodica pulizia;</li><li>- Voci citate al punto successivo in caso di cabina aperta.</li></ul></li><li>• <b>Per altro personale di supporto e controllo:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Risollevario: azione eolica, mezzi di movimentazione (se piazzale e le vie di transito non pavimentate), polvere sedimentata su terreno, semilavorati e manufatti;</li><li>- Aerodispersione da semilavorati e manufatti durante il prelievo , trasporto e scarico con i mezzi meccanici;</li></ul></li></ul> <p><b>LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Risollevario: correnti d'aria, mezzi movimentazione, polvere sedimentata su pavimenti e macchinari da utensili, per essiccamento aerosol da sistemi di abbattimento ad acqua, insufficiente captazione delle aspirazioni localizzate.</li></ul>

## TUTTE LE ALTRE

-Polvere prodotta per effetto delle sollecitazioni impresse sulla roccia da parte degli utensili utilizzati in tutte le attività;

-Aerosol di polvere prodotta per effetto dell'utilizzo di acqua come agente di raffreddamento, spurgo ed abbattimento;

- Polvere non captata da sistemi di aspirazione localizzata;

- Risollevarimento: correnti d'aria, mezzi di movimentazione, polvere sedimentata su pavimenti e macchinari da utensili, essiccamento aerosol da sistemi di abbattimento ad acqua, insufficiente captazione delle aspirazioni localizzate;

- Polvere dai piazzali che entra nel laboratorio;

- Polvere da recupero agenti abrasivi per trattamenti superficiali scaricati in sistemi di stoccaggio aperti;

- Polvere ricircolata in ambiente di lavoro da aspirazione localizzata, abbattimento ed emissione nello stesso ambiente (esempio: cappe aspiranti mobili – proboscidi);

# PRIMA DI ARRIVARE AL MANUFATTO



QUALI PASSAGGI...?

**CAVA: BLOCCHI DI MARMO O GRANITO**

**DEPOSITO**

**SEGHERIA: TAGLIO BLOCCHI**

**MAGAZZINO LASTRE**

**LAVORAZIONE LASTRE:**

Taglio, squadratura, fresatura, tornitura, calibratura,  
Carotatura....

**FINITURA:**

bisellatura, "toro", lucidatura, smerigliatura,  
etc

**Magazzino prodotto finito/  
spedizione**

# A FILO O A NASTRO



# Sega a lama

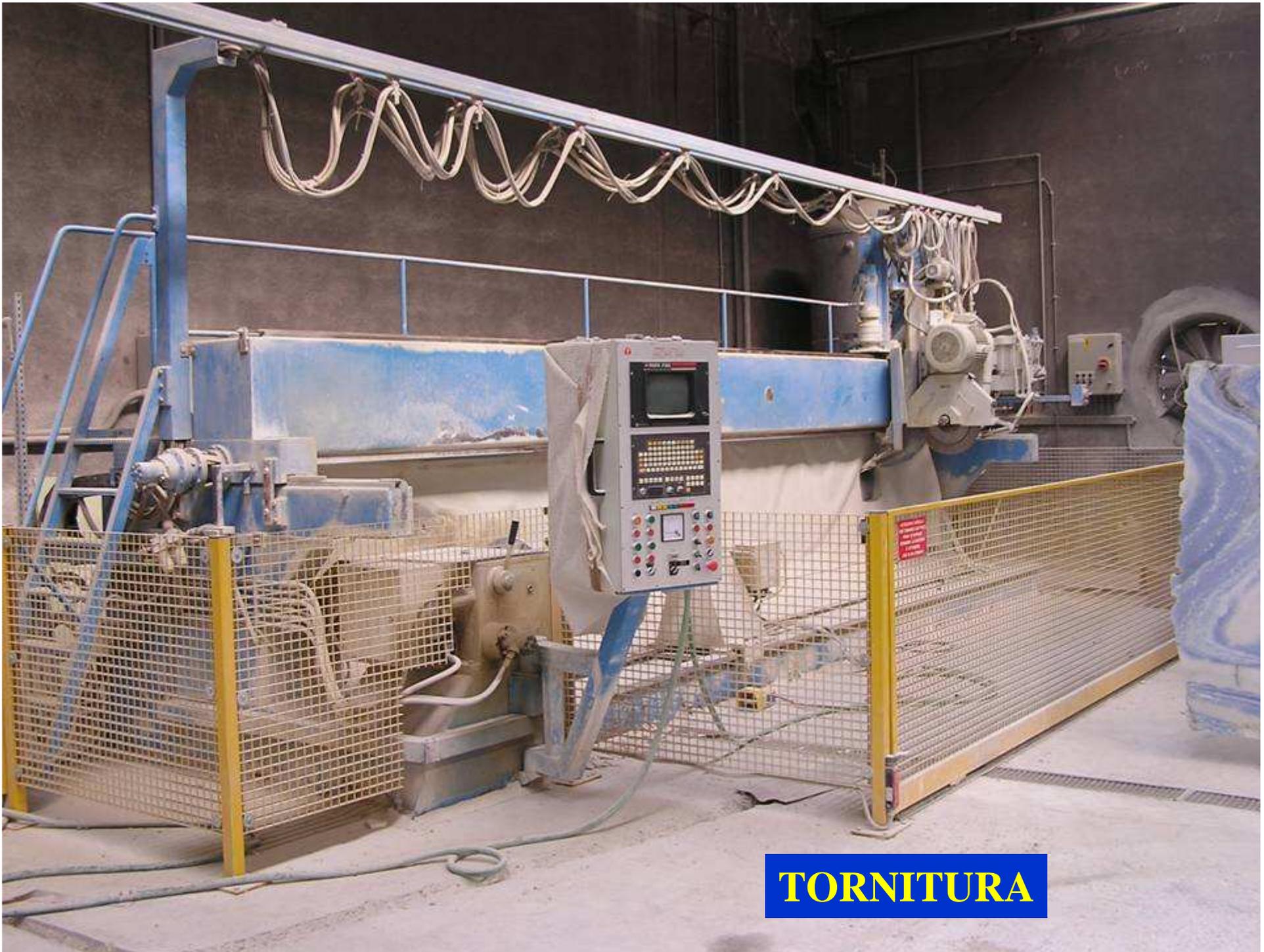


# Magazzino lastre



# TAGLIO E SQUADRATURA





**TORNITURA**



**SMERIGLIATURA**

# RIFINITURA



# BISELLATURA E LUCIDATURA IN PIANO





**LUCIDATURA**

# MAGAZZINO PRODOTTO FINITO





## NETWORK ITALIANO SILICE

(COORDINAMENTO REGIONI - ISPESL - ISS - INAIL)

**INAIL**  
provider ECM



Misure di prevenzione e protezione per ridurre l'esposizione a polveri  
**SILICE LIBERA CRISTALLINA**  
**COMPARTO LAPIDEO**



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA

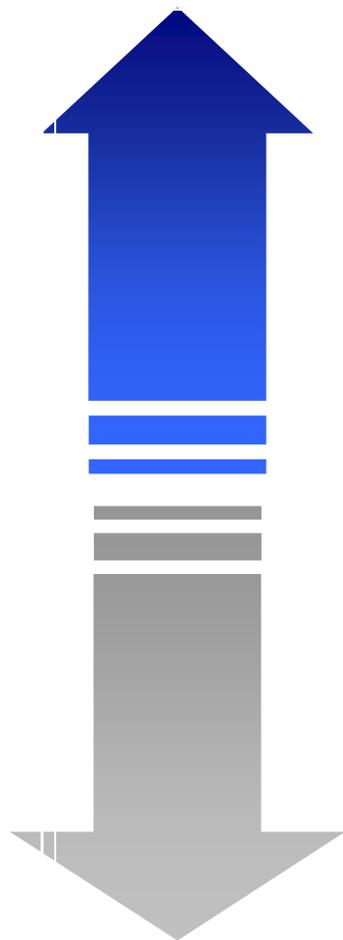
GRUPPO ESPERTI ESPOSIZIONE SILICE



*emilia romagna*

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

**La più  
privilegiata**



**La meno  
privilegiata**

## **ORDINE DI PRIORITA' DELLA SCELTA**

**1. SOSTITUIRE L'AGENTE PERICOLOSO;  
RIDURRE IL RISCHIO ALLA FONTE**

**2. ADOTTARE SISTEMI DI CONTROLLO  
IMPIANTISTICO**

**3. ADOTTARE SISTEMI ORGANIZZATIVI  
DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA E ISTITUIRE  
IDONEE PRATICHE DI LAVORO**

**4. USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE  
PERSONALE**

**( art. 15/Dlvo 81/08)**

# Misure di Prevenzione

Vantaggi

Svantaggi

Difficolta'

## 1. SOSTITUIRE L'AGENTE PERICOLOSO; RIDURRE IL RISCHIO ALLA FONTE

**Sostituzione**: La sostituzione dell'agente non è praticabile.

**Riduzione del rischio alla fonte**:

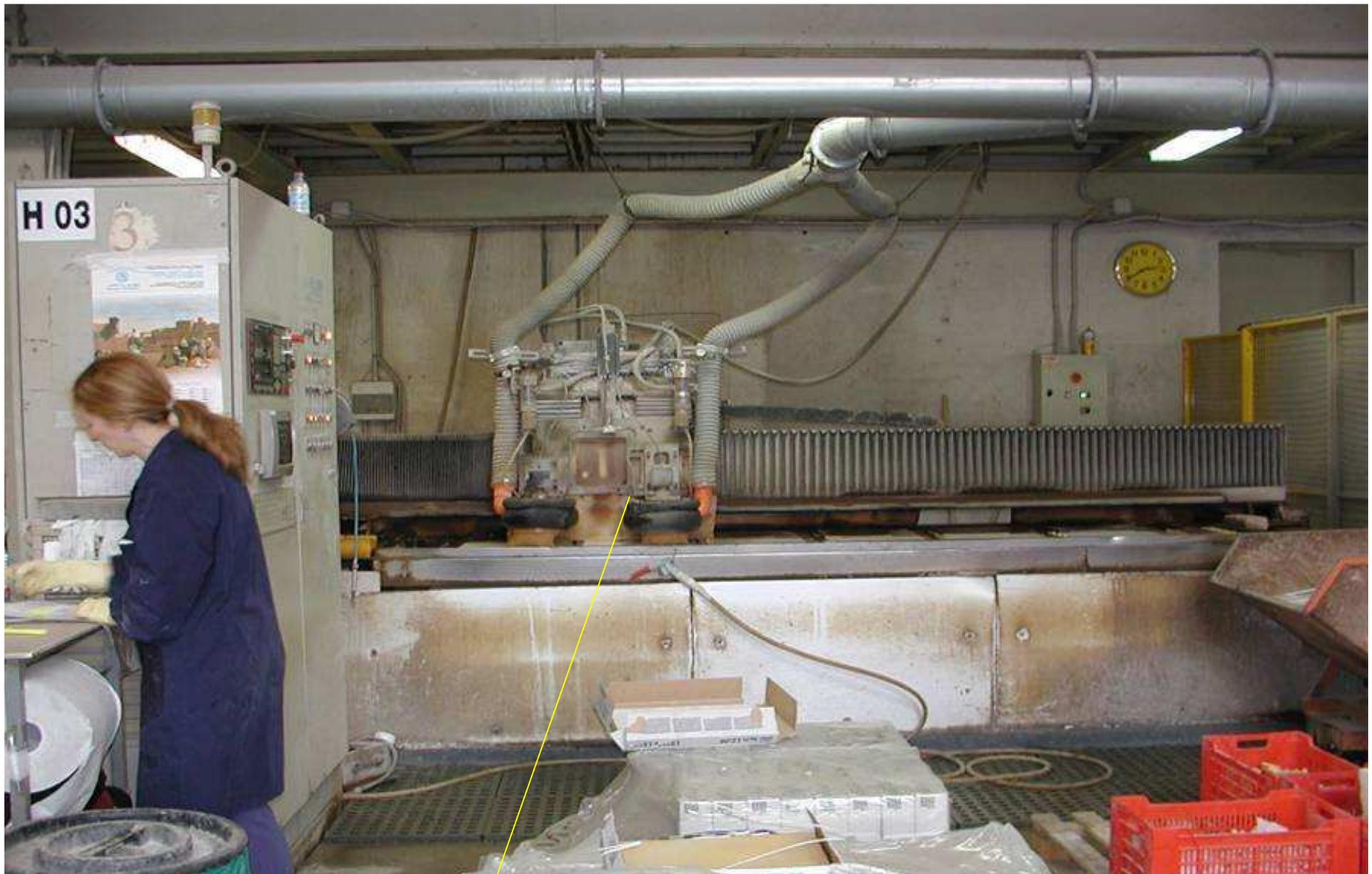
- **Privilegiare in via prioritaria le lavorazioni a umido.**
- **Evitare il più possibile le lavorazioni a secco.**
- **Separare le lavorazioni più polverose quali le eventuali lavorazioni a secco dalle lavorazioni ad umido**
- **Pulizia dei pavimenti e delle attrezzature al fine di evitare fenomeni di risollevarimento delle polveri (esposizione da fall-out)**



**TAGLIO A UMIDO**

Taglio a umido con  
Sega a disco





**Taglio del materiale con acqua ad alta pressione: idrogetto**



Separazione lavorazioni



**Lavaggio manufatti**

**No uso aria compressa  
per pulizia manufatti:  
Usare mezzi aspiranti**



## 2. ADOTTARE SISTEMI DI CONTROLLO IMPIANTISTICO

**Le aspirazioni sono necessarie solo nelle lavorazioni a secco. (? Problema acqua di ricircolo)**

- **banchi di lavoro aspirati presentano importanti criticità in funzione della dimensione dei materiali da lavorare: sono una buona protezione dall'esposizione a polvere quando i materiali sono di medio-piccola dimensione (posizionamento sul piano di aspirazione e raggiungibilità del materiale) mentre risultano via via meno efficaci con l'aumentare delle dimensioni del materiale da lavorare.**

Levigatura su  
banco aspirato





Lucidatura

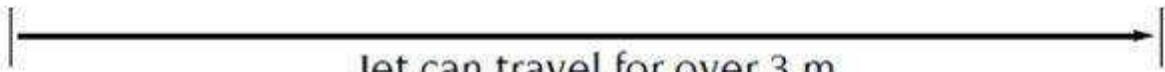
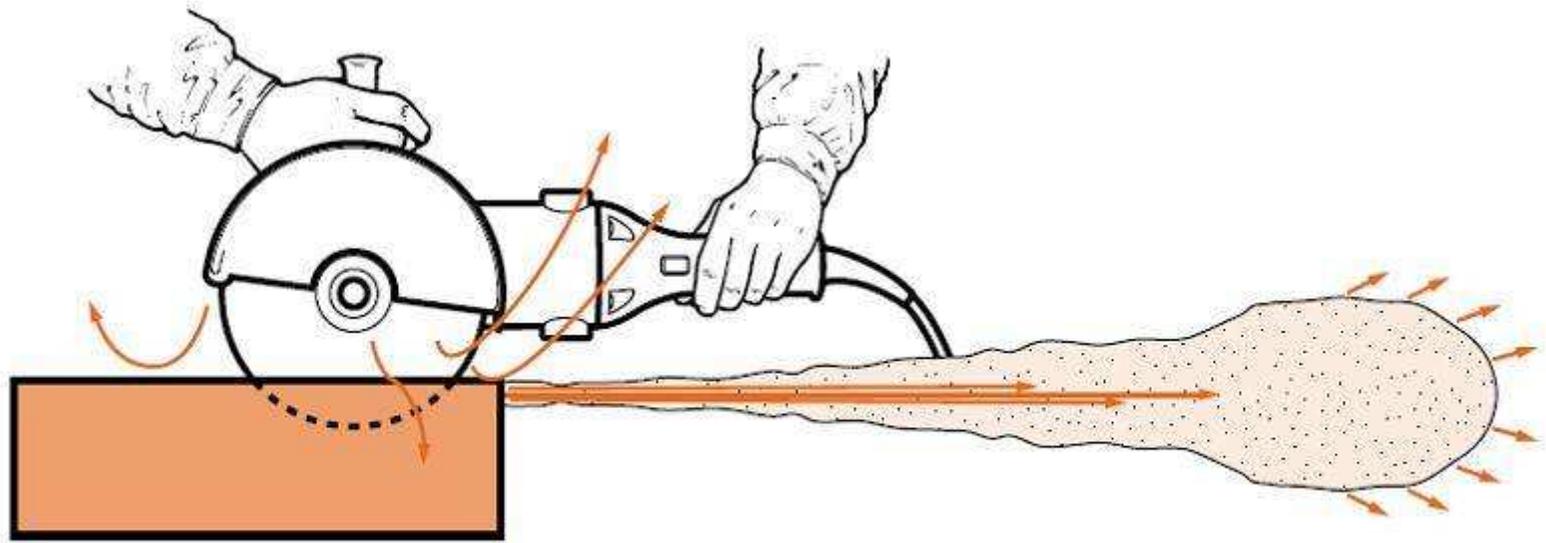


**BANCO ASPIRATO DI PICCOLE DIMENSIONE:  
Manufatto di grandi dimensioni**

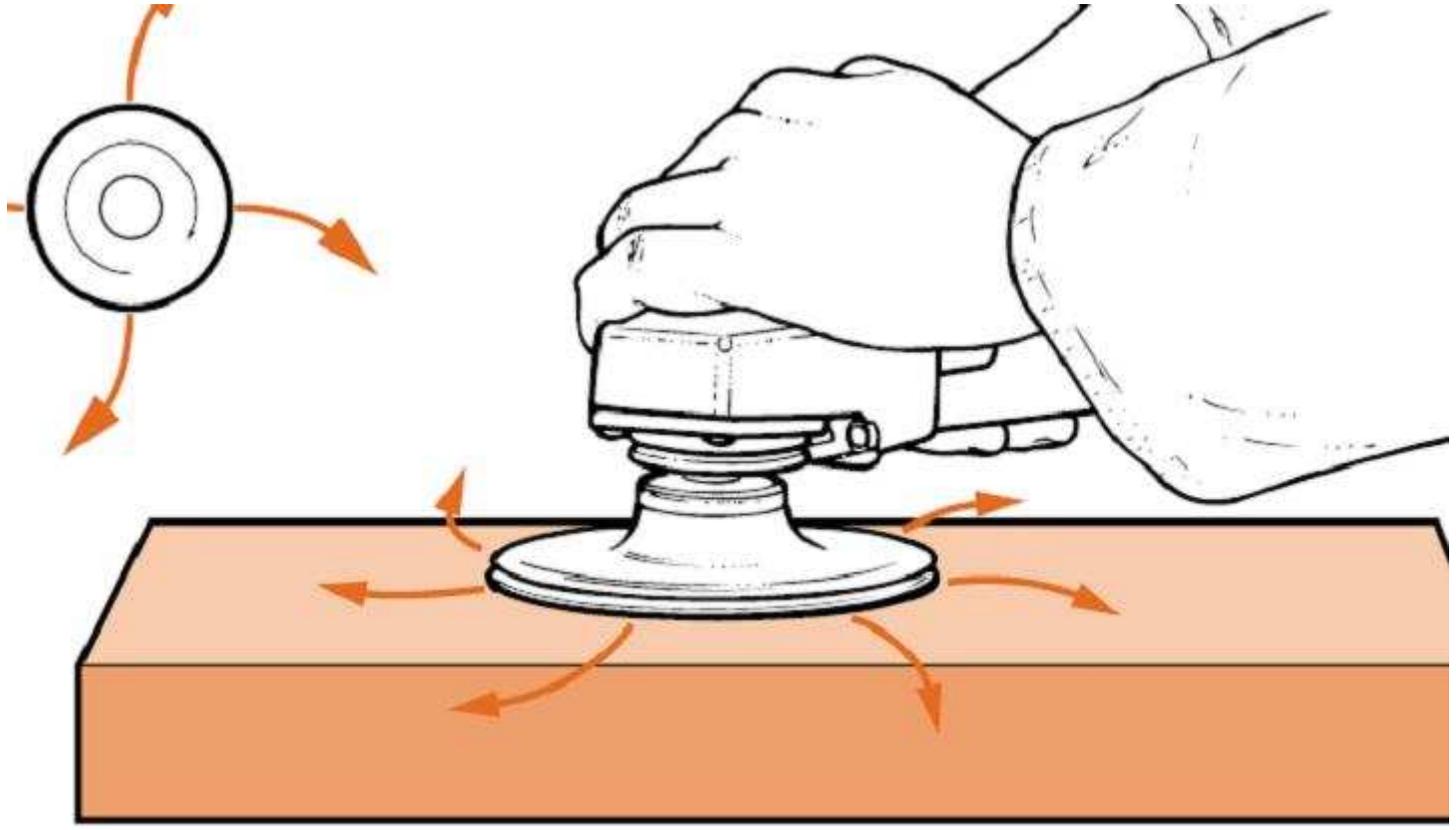
- Quando il materiale è di grosse dimensioni, i banchi di lavoro aspirati, devono essere sostituiti con cabine aspiranti aperte (ovvero in taluni casi anche chiuse in funzione della necessità di separare le lavorazioni pericolose) e con l'ausilio di un tavolo girevole per la rotazione del materiale di lavoro.

(Le cabine aperte devono essere aspirate oltre che sulla superficie frontale, anche sulla parte del pavimento su cui è posizionato il materiale).

- **Uso di attrezzi portatili (orbitali, carteggiatrici, ecc.) con aspirazione sull'utensile. Per la scelta esiste un'ampia documentazione bibliografica (INRS, SUVA, ACGIH, HSE, etc.) e commerciale sui siti web.**
- **Attenzione: Le macchine e le attrezzature aspiranti devono, previa abbattimento/filtrazione degli inquinanti, “scaricare” all'esterno dei luoghi di lavoro le loro immissioni**



Jet can travel for over 3 m









**Banco girevole fronte cabina aspirante**



**Banco aspirato completo di flange e chiusura superiore**

## lavorazione a secco della pietra su banco aspirante





**Levigatura in cabina aspirata**

**Levigatura davanti cabina  
aspirata su banco di  
lavoro girevole**





Cabina aspirante mobile



Levigatura manufatti in cabina aspirante a velo d'acqua

**In alternativa all'aspirazione sugli attrezzi portatili è possibile utilizzare un'aspirazione localizzata alla fonte attraverso appositi dispositivi di captazione (ACGIH: VS 95-01 pagg. 10-90 e VS 65-02 pagg. 10-91)**

**Evitare l'uso dell'aria compressa per la pulizia dei materiali finiti e delle attrezzature.**

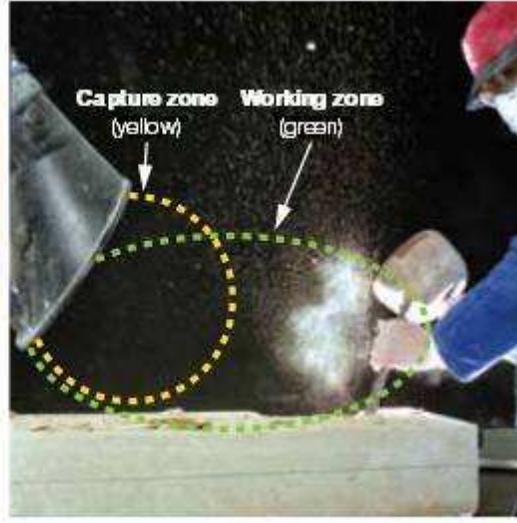
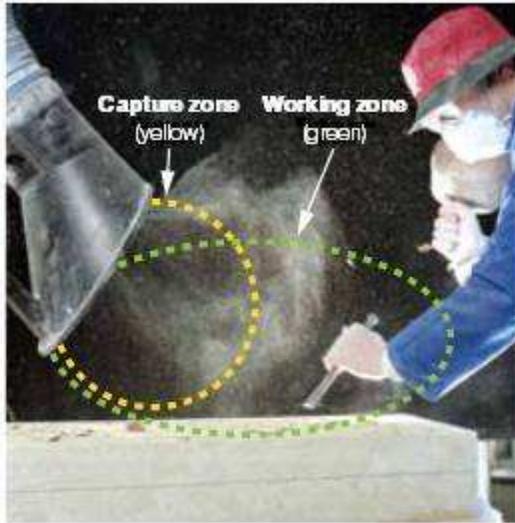
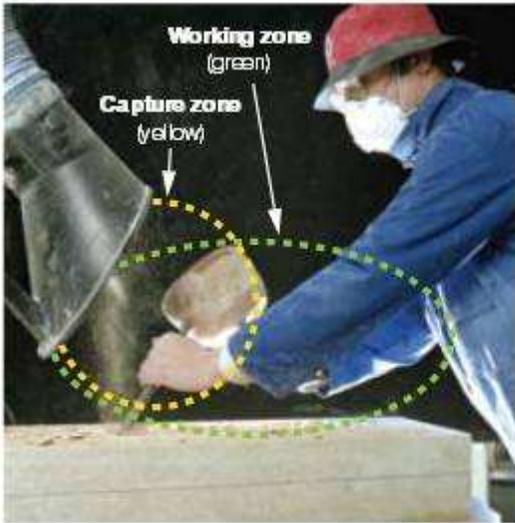
**E' assolutamente indispensabile impiegare sistemi aspiranti o comunque alternativi all'uso di aria compressa, al fine di evitare il sollevamento e la propagazione della polvere..**



**Bracci aspiranti  
mobili**









Taglio con macchina ad idrogetto aspirata in modo localizzato

# Risultati Azienda B

mansione	T	Polveri respirabili		Silice libera cristallina		
		mg/mc	TLV-TWA	mg/mc	TLV-TWA	VL SCOEL
Rifinit. a secco 1 (granito + <b>agglom.</b> )	71'	<b>6,28</b>	3	<b>&gt;0,519</b>	0,025	0,05
Rifinit. a secco 2 (granito)	95'	<b>5,77</b>	3	<b>0,049</b>	0,025	0,05
Rifinit. a secco 3 (granito + <b>agglom.</b> )	136'	<b>4,59</b>	3	<b>&gt; 0,29</b>	0,025	0,05
taglio a umido 1	175'	0,38	3	<b>0,027</b>	0,025	0,05
taglio a umido 2	144'	0,40	3	<b>0,029</b>	0,025	0,05
Lucidatura a umido + rifinitura a secco	170'	0,60	3	<b>0,046</b>	0,025	0,05
Lucidatura a umido	131'	0,42	3	<b>0,027</b>	0,025	0,05
Pantografo 1	141'	0,40	3	0,011	0,025	0,05
Pantografo 2	177'	0,27	3	0,012	0,025	0,05

# Risultati Azienda B dopo bonifiche

mansione	T	Polveri respirabili		Silice libera cristallina		
		mg/mc	TLV-TWA	mg/mc	TLV-TWA	VL SCOEL
Rifinit. a secco 1 (kerlite.)	390'	<b>0,12</b>	3	<b>0,021</b>	0,025	0,05
Rifinit. a secco 2(utensile aspirato)	403'	<b>1,19</b>	3	<b>0,020</b>	0,025	0,05
Rifinit. a secco 3 ( marmo e granito)	202'	<b>1,2</b>	3	<b>0,041</b>	0,025	0,05
taglio a umido 1	165'	1,48	3	<b>0,025</b>	0,025	0,05
taglio a umido 2	188'	0,55	3	<b>0,027</b>	0,025	0,05
Lucidatura a umido(granito)	175'	0,61	3	<b>0,015</b>	0,025	0,05
Lucidatura a umido (marmo e granito)	169'	1,45	3	<b>0,014</b>	0,025	0,05
Pantografo 1	165'	1,18	3	0,027	0,025	0,05
Pantografo 2	200'	0,97	3	0,014	0,025	0,05

# parete aspirante Rifinitura a secco



**Prima della bonifica**



**Dopo bonifica**

### **3. ADOTTARE SISTEMI ORGANIZZATIVI DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA E ISTITUIRE IDONEE PRATICHE DI LAVORO**

- Devono essere razionalizzati gli spazi nell'ambiente di lavoro mantenendo al loro interno solo i materiali soggetti alla lavorazione e organizzando i depositi in ingresso e in uscita al fine di consentire un'idonea pulizia degli ambienti (per evitare i sollevamenti di polveri) e un razionale uso degli impianti di aspirazione.**
- Istituire una procedura di lavoro che preveda la pulizia dei materiali dopo le lavorazioni a secco e prima della loro movimentazione**



**Buona organizzazione degli spazi**



**Misure igieniche: deve essere organizzato uno spogliatoio che consenta, dopo aver fatto la doccia, di vestire gli abiti civili tenuti separati dagli abiti da lavoro (per es. armadietti a doppio scomparto)**

## **4. USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PERSONALE**

- - **Misure igieniche personali: evitare l'uso di aria compressa per la pulizia degli abiti da lavoro inoltre gli stessi non vanno portati a casa e devono essere lavati a cura del datore di lavoro**

## **Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)**

- ♦ **Non sono da utilizzare correntemente durante le lavorazioni.**
- **Nei casi motivati di uso corrente del DPI e dopo l'introduzione dei dispositivi di protezione collettiva può essere utilizzato un Facciale Filtrante di tipo P3 (FFP3).**
- **Per le operazioni di pulizia e manutenzione degli impianti può essere utilizzato un APVR di tipo THP3**

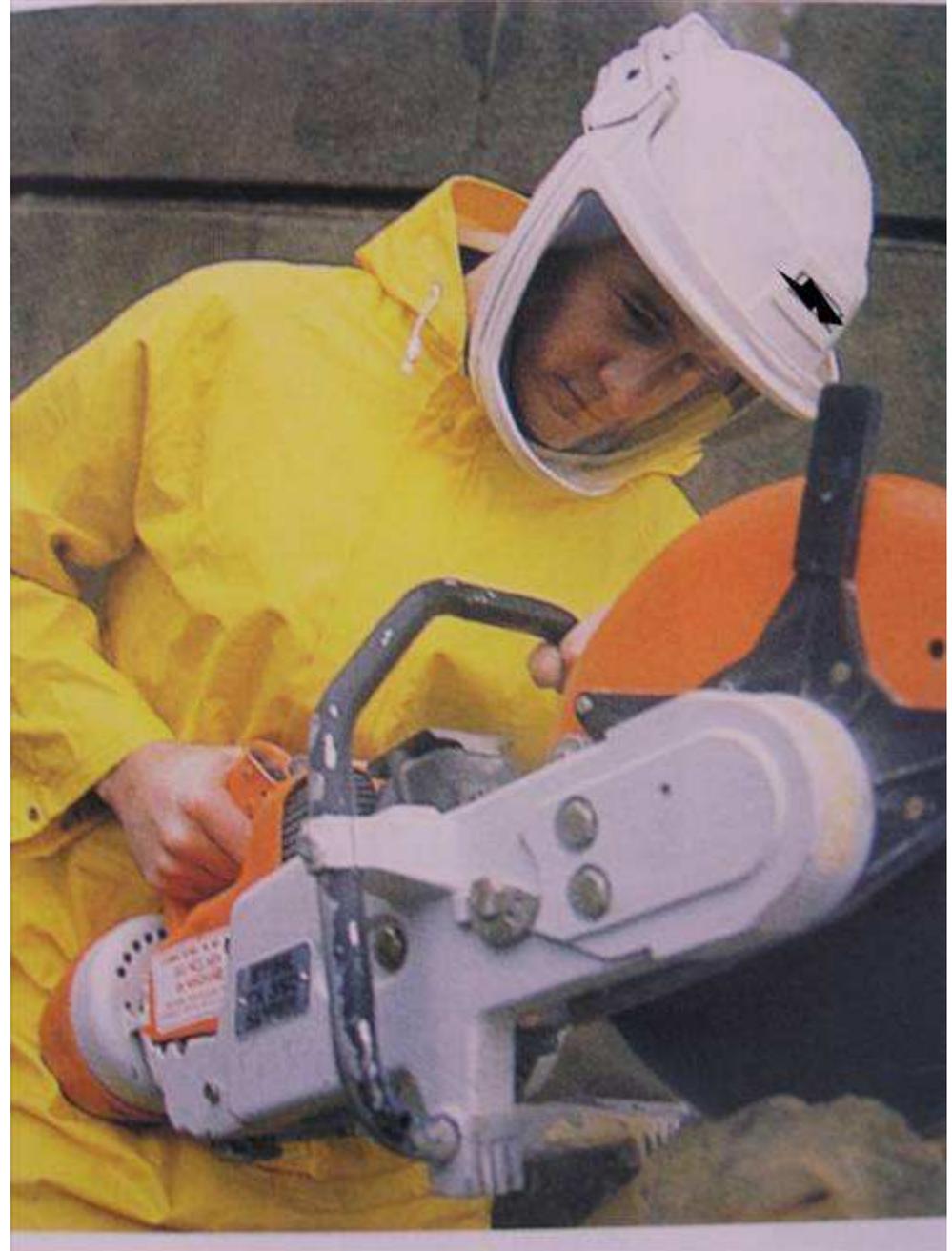


# TYPES OF RESPIRATORS

**Full Face Powered Air Purifying Respirator  
APF=50**



**Taglio pietra con sega a disco:  
Protezione delle vie respiratorie  
Con maschera a mandata d'aria**



In conclusione alcune raccomandazioni minime:

- Mantenere costantemente puliti i luoghi di lavoro
- Utilizzare banchi aspiranti adeguati ai manufatti. In alternativa operare all'interno di cabine aspiranti. In tutti i casi l'emissione dell'aria aspirata deve essere convogliata all'esterno (evitare il ricircolo)
- Utilizzare utensili manuali completi di aspirazione o ad abbattimento a umido
- Ricambiare frequentemente l'acqua di risulta dalle lavorazioni



Da inrs ND 2160-185

FIGURE 5

Ensemble des concentrations mesurées avec le photomètre dans les trois cabines lors des essais avec les pierres calcaires  
All concentrations measured using photometer in three cabins during tests using limestone blocks

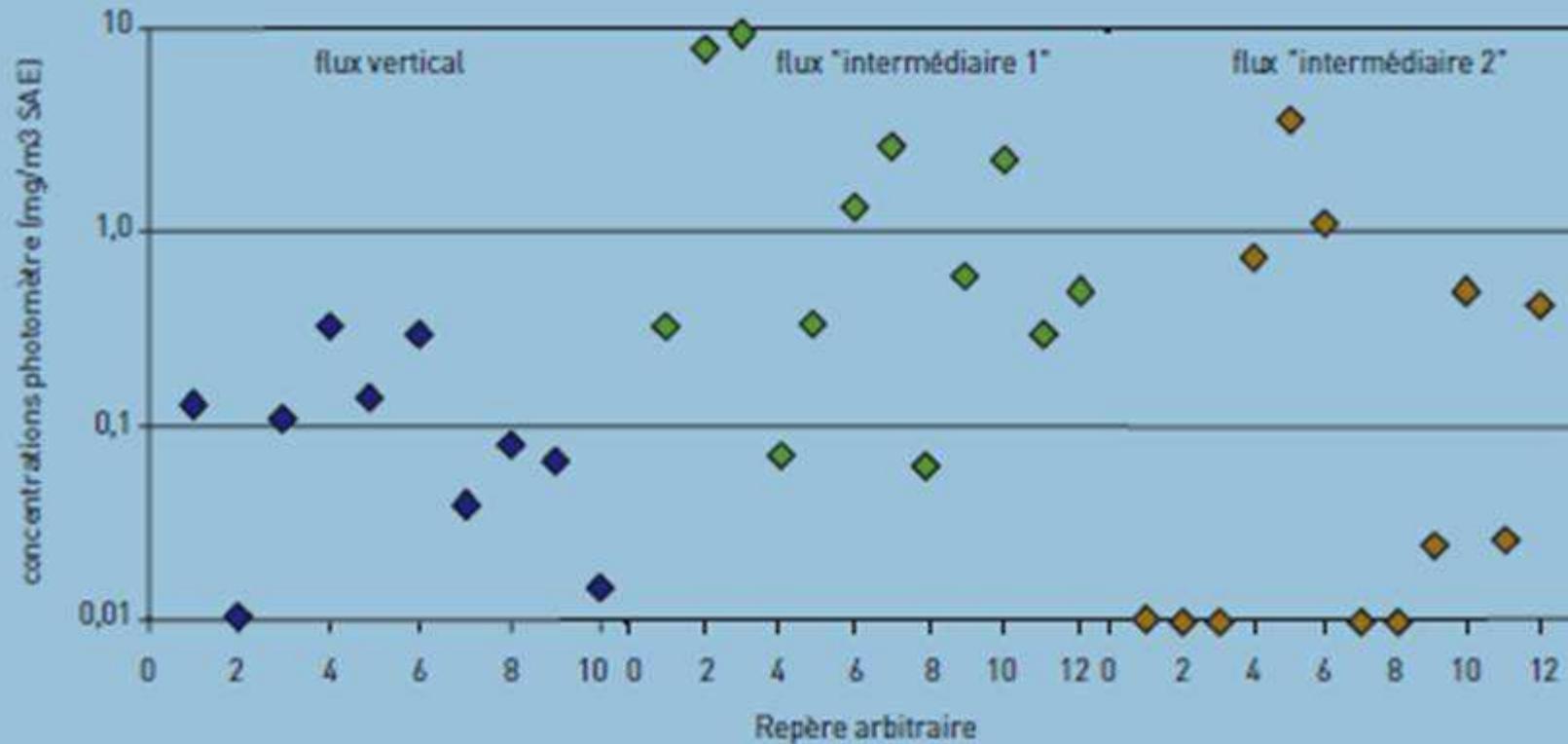


FIGURE 6