

NETWORK ITALIANO SILICE

(COORDINAMENTO REGIONI – ISPEL – ISS – INAIL)



“Buone Pratiche”

SOTTOGRUPPO LAPIDEI NIS :

**Livelli di esposizione professionale a
silice nelle attività estrattive e della
lavorazione delle pietre.**

C. Zecchi INAIL CON.T.A.R.P.

Terzo millennio: il rischio silice è solo un ricordo?

1556 Agricola nel De re metallica nota che nelle miniere asciutte la polvere che penetra nei polmoni produce difficoltà di respirazione e “asma”, segnala inoltre come le donne dei monti Carpazi si sposavano anche sette volte a causa della morte prematura dei mariti. Sono però studi inglesi di inizio ‘900 ad individuare nella *Silice libera cristallina* l’agente patogeno della malattia detta perciò *Silicosi*.

—CALDRON. C—TUB IN WHICH chrysocolle is
CONDENSED. D—COPPER WIRES. E—MORTAR.

Le pietre ornamentali: un primo problema per
la determinazione dell'esposizione dei
lavoratori

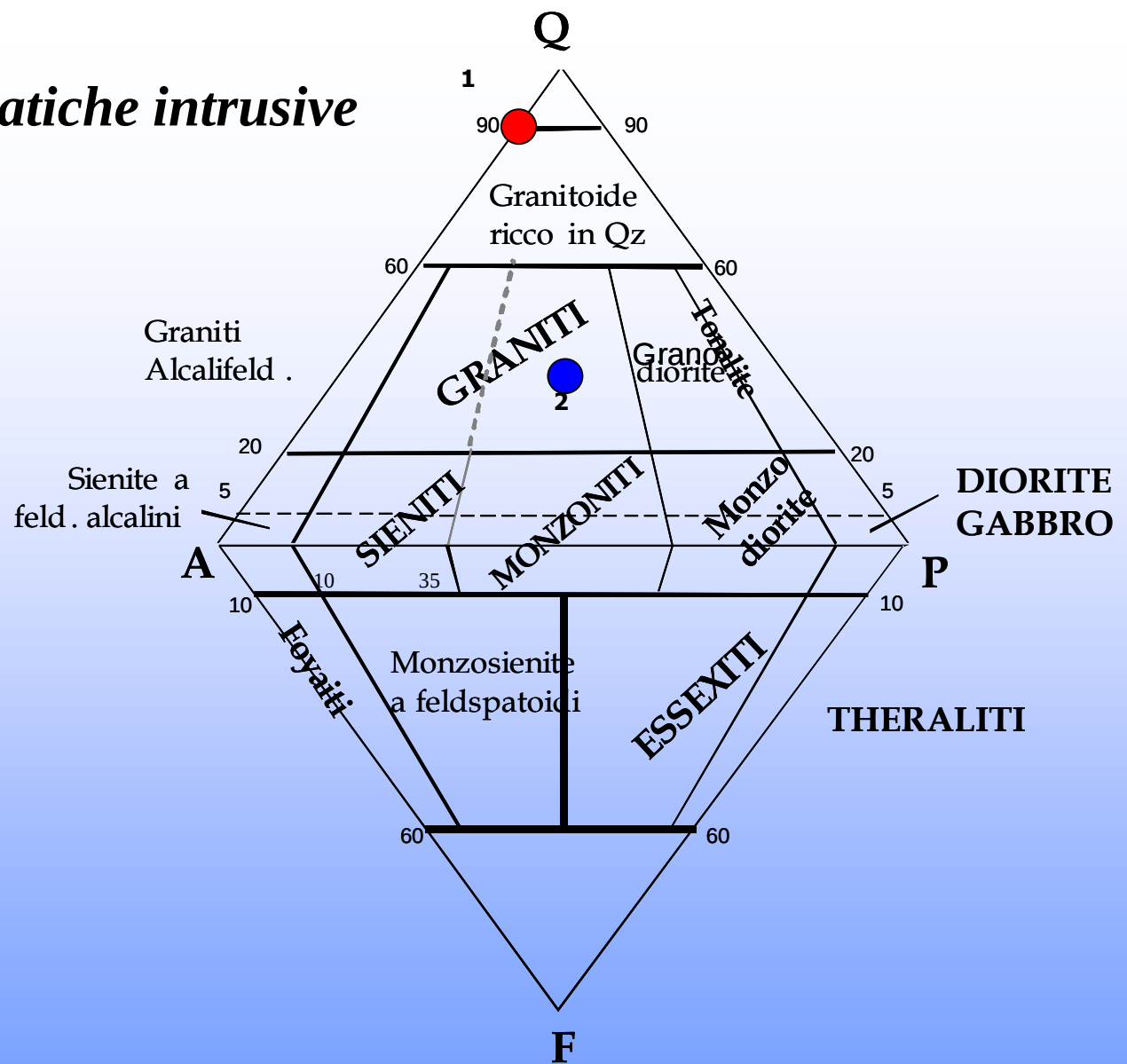
Materie prime:

rocce dotate di buone caratteristiche estetiche e/o
meccaniche utilizzate per coperture, rivestimenti,
complementi d'arredo, etc...

Nonostante nel gergo del settore talora si indichino
genericamente con i termini “**marmi**” o
“**graniti**” tutte le rocce lavorabili e lucidabili la
classificazione geologica delle rocce è molto più
complessa ed il contenuto in silice libera
cristallina molto variabile.



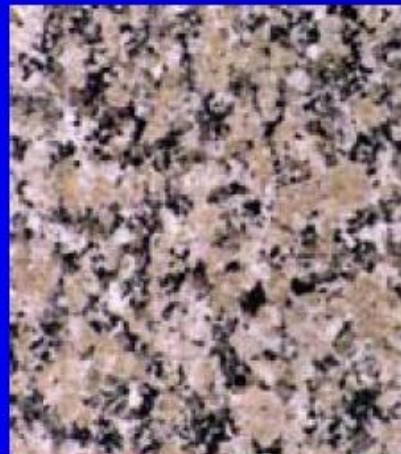
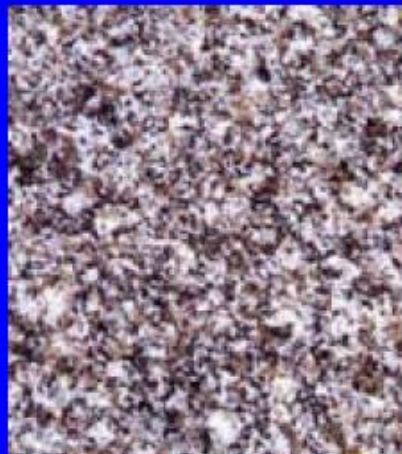
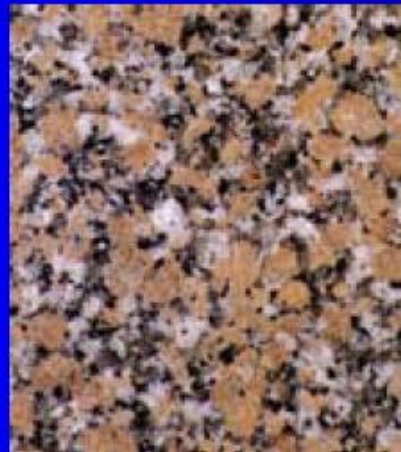
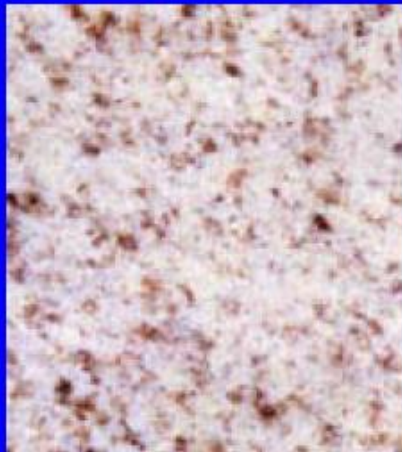
Rocce magmatiche intrusive



Sistema classificativo a doppio triangolo QAPF proposto da **Streckeisen**

Q = quarzo, A = K – feldspati, albite, P = Ca – plagioclas, F = Nefelina, Sodalite

Diversità Ignea



Tutti questi sono graniti. Loro soddisfano la definizione:
Rocce a grana grossa con abbondante quarzo e feldspati.
Perchè sono così differenti??

Rocce Sedimentarie

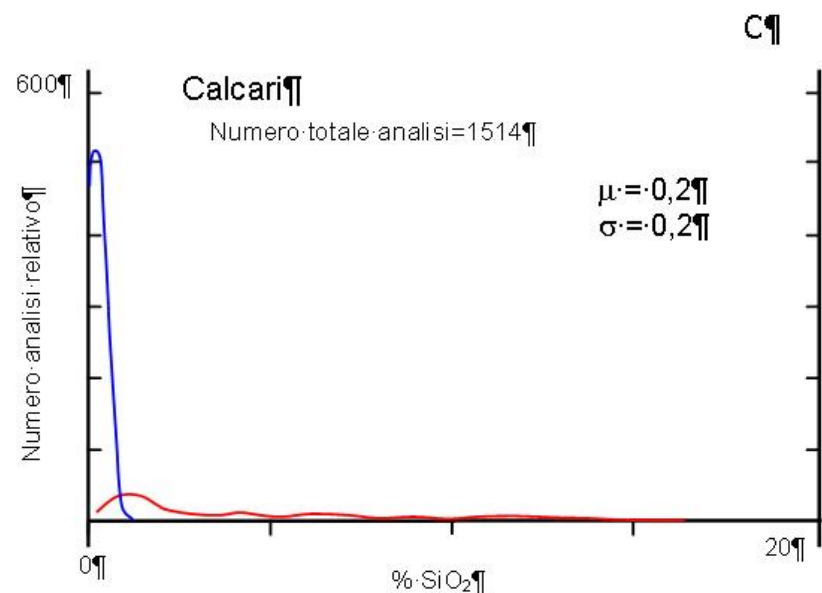
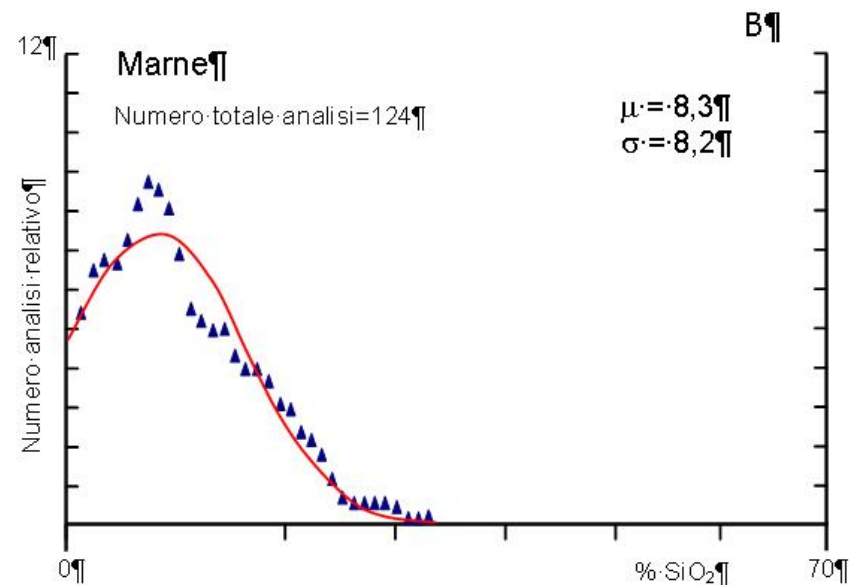
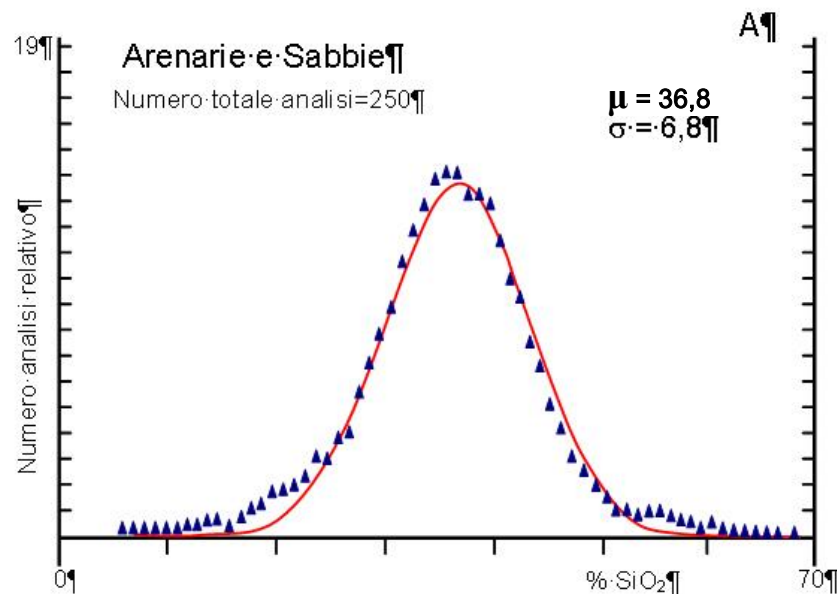


Fig. 2. — Contenuto in quarzo delle rocce sedimentarie. Risultati delle analisi condotte su campioni di roccia presso il laboratorio INAIL-CONTARP (μ = valore medio SiO₂; σ = deviazione standard)

Rocce metamorfiche

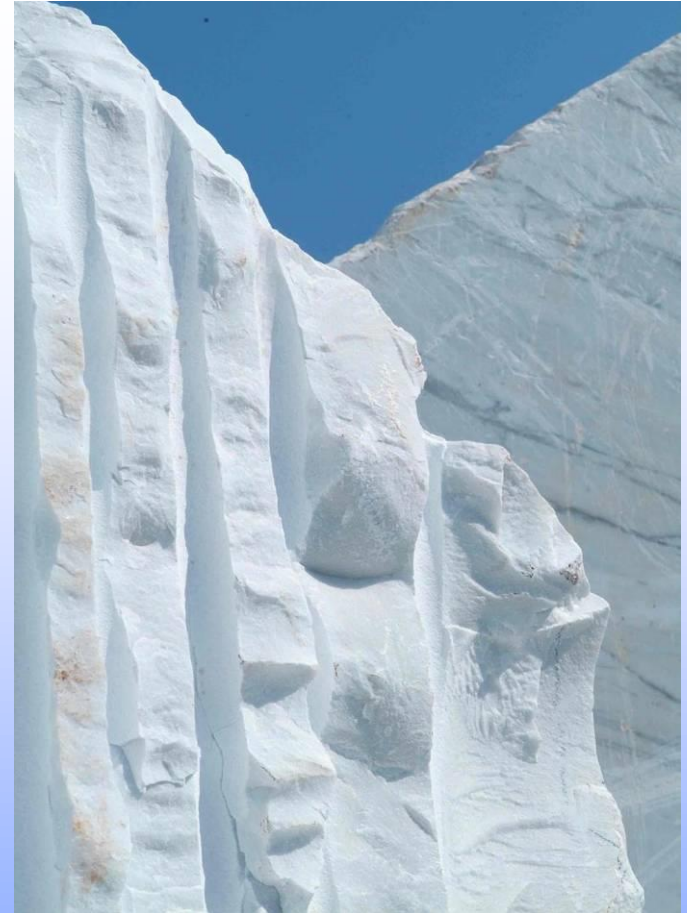
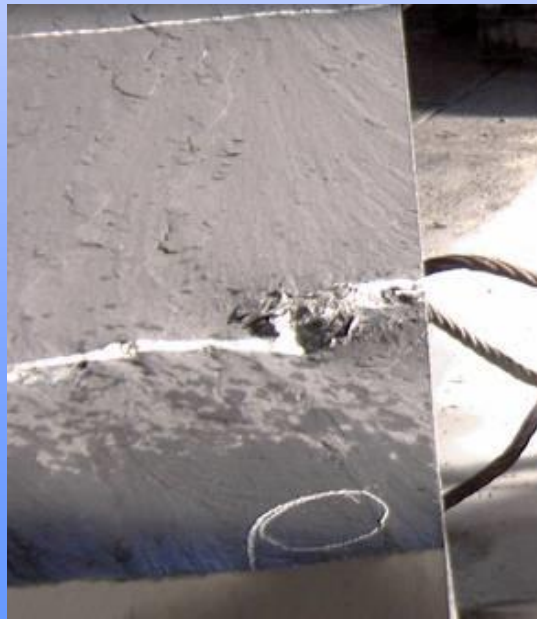


Gneiss

$Qz = 30 - 45 \%$

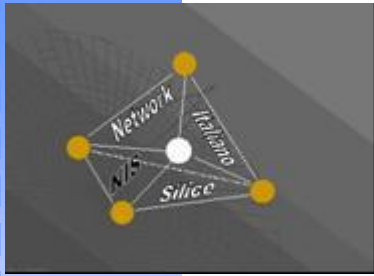
Ardesia ligure

$Qz = 12 - 18 \%$



Marmo s.s.

Qz assente

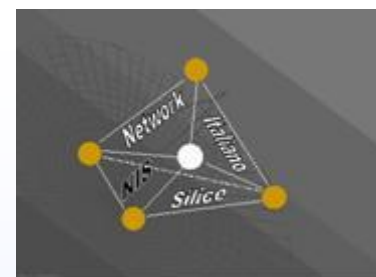


1 SOSTITUZIONE:

RIDUZIONE DEL RISCHIO ALLA FONTE

V a n t a g g i	Criticità
♦La classificazione e lo stoccaggio dei materiali per tipologia (in particolare per composizione mineralogica e contenuto di quarzo) consente una miglior identificazione degli agenti materiali di pericolo ed un buon raccordo con gli elementi del sistema qualità; consente inoltre un maggior controllo dei materiali che entrano nello stabilimento.	♦Tale approccio comporta un aumento degli spazi da destinare allo stoccaggio. ♦E' di difficile attuazione in aziende che lavorano un'estrema varietà di rocce (tipo conto terzisti).

I dati del gruppo



MATRICE	Ciclo	AREA	ENTE	ANNI	N
Graniti, porfidi, ardesia, marmi	L	Nazionale	Contarp INAIL	90-01	820
Graniti (quarzite)	E-L	Sondrio	ASL-SO / ASL LC	1987 2006	70
Graniti (serizzo ortogneiss)	L	ValdOssola (VB)	DITAG / ASL14 VB	05-06	56
Graniti (Pietra di Luserna: gneiss)	E	Montoso (CN)	DITAG / ASL17 CN	06	5
Graniti (vari)	L	Emilia Veneto	AUSL PC	05	-
Pietra Cardoso	E-L	Apuane	AUSL Viareggio	05-06	-
Ardesia	L	Val Fontanabuona	INAIL / ASL Chiavari	06	150
Porfido	E-L	Trento	Ass.Ind.	03-06	1074

Legenda:

MATRICE: Graniti: estesamente intesi; **Ciclo:** E: Estrazione; L: Lavorazione

N : n° campionamenti

ACGIH 2006 TLV® ADOPTIONS

Silica, Crystalline (α-Quartz and Cristobalite) **0.025 mg/m³ (R)**



Movimentazione cava



Cava: raffronto 2006-1987 Concentrazioni polvere e quarzo respirabili per fase e lavorazione

FASE	ANNI 80-90 Polv. Resp. [mg/m ³]	ANNI 80-90 Quarzo Resp. [mg/m ³]	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m ³]	Gruppo Lavoro Quarzo Resp. [mg/m ³]	G
Movimentazione					
Escavatore cingolato	1.11	0,25	0.80	0.112	4

Perforazione manuale in cava



UTENSILE	1987 Polvere Resp. [mg/m ³]	1987 Quarzo Resp. [mg/m ³]	2006 Polvere Resp. [mg/m ³]	2006 Quarzo Resp. [mg/m ³]	G
Perforatore non aspirato	6,3	1,6	4,10	0,697	5
Con cappa aspirante a boccaforo	2,9	0,7	0,98	0,167	4

Perforazione meccanica in cava



UTENSILE	1987 Polvere Resp. [mg/m ³]	1987 Quarzo Resp. [mg/m ³]	2006 Polvere Resp [mg/m ³]	2006 Quarzo Resp. [mg/m ³]	G
Perforatrice a secco tradizionale	13,40	3	4,10	0,950	5
Perforatrice su rotaia ad aria	-	-	0,4	-	3
Perforatrice su rotaia ad acqua	1,90	0,4	0,6	0,078	3
Semovente cabinato ad aria	0,50	0,1	0,52	0,017	1
Semovente cabinato ad acqua	-	-	0,34	0,012	1

Movimentazione laboratorio



Laboratorio: raffronto INAIL-ASL di polvere respirabile e quarzo per fase di lavoro

FASE	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m3]	INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m3] (Stima)	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m3]	Gruppo Lavoro Quarzo Resp. [mg/m3]	G
Movimentazione					
	0.51	0.049	0.43	0.010	1

Laboratorio: Taglio blocchi



Taglio dei blocchi	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m ³]	INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m ³]	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m ³]	Gruppo Lavoro Quarzo Resp. [mg/m ³]	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 ³]	Quarzo respirabile [mg/m ³]	G
Telaio a filo: all'aperto	0,17	0,014	1
Telaio a filo: in reparto	0,27	0,036	2

Laboratorio: Taglio blocchi con telai multilama



FASE: Telai multilama	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m ³]	INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m ³]	INAIL 2004 Polv. Resp. [mg/m ³]	INAIL 2004 Quarzo Resp. [mg/m ³]
Graniti	1,06	0,106		
Ardesie Liguri			0,27	0,029

Esperienza piemontese in sale telai **con differente presenza di polvere** sedimentate.

Zona	Polveri respirabili [mg/m ³]	Quarzo respirabile [mg/m ³]	Osservazioni/motivazioni (procedurali o tecnologiche)
zona fronte telai	4,6	0,39	1 telaio chiuso in azione Presenza polvere sedimentata.
zona controllo telai quadro comandi	1,1	0,21	2 telai chiusi in azione Presenza confinamento stagno Area abbastanza pulita
zona controllo telai retro-zona cinematismi	0,4	-	1 telaio chiuso in azione Presenza confinamento stagno Area pulita





Raffronto tra diverse soluzioni impiantistiche nel taglio blocchi con telai multilama

UTENSILE	1987 Polvere Resp. [mg/m ³]	1987 Quarzo Resp. [mg/m ³]]	2006 Polvere Resp. [mg/m ³]]	2006 Quarzo Resp. [mg/m ³]	Abbatt.	G
Box telaio singolo non aspirato (1)	-	-	1,69	0,186	-	4
Box telaio singolo aspirato (1)	-	-	0,60	0,037	5	2
Sala telai (non aspirati) (2)	1,98	0,45	1.5	-	-	-
Sala telai (aspirati) (1)	-	-	1,32	0,066	1.1	3
Telai (3) anno 1992/93	1,18	0.09				
Box telai (3)	-	-	0,29	0,038	2.3	2

(1): Lombardia; (2): Piemonte; (3) Liguria

Laboratorio: Trattamenti superficiali



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

Laboratorio: Trattamenti superficiali

Zona mansione	Polveri Resp. [mg/m ³]	Quarzo Resp. [mg/m ³]	Esperienza piemontese: sabbiatrici a tunnel a graniglia metallica ubicate in prossimità di una lavorazione di finitura manuale e precedute da attestatrice ad umido
addetto zona carico	1,3	0,39	
addetto zona carico	1	0,21	
quadro comandi	0,7	-	
scarico	0,4	-	

Zona mansione	Polveri Resp. [mg/m ³]	Quarzo Resp. [mg/m ³]	Esperienza piemontese: sabbiatrici a tunnel a graniglia metallica ubicate in un locale privo di lavorazioni costituenti sorgenti di polverosità
addetto corpo macchina	0,2	-	
Corpo macchina	0,2	-	
quadro comandi	0,3	-	

Impianto automatico (**cabinato ed aspirato con nebulizzatori ad acqua**) di **bocciardatura - fiammatura - spazzolatura lastre** (Lombardia 2007)

Campionamento di area	Polvere Respirabile Mg / m ³	Quarzo Respirabile Mg / m ³
Interno al box	0.31	0.022
Esterno al box	0.41	0.021

Laboratorio: Taglio lastre



FASE	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m ³]	INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m ³]	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m ³]	Gruppo Lavoro Quarzo Resp. [mg/m ³]	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



Finitura manuale	INAIL 90/01 Polv. Resp. [mg/m³]	INAIL 90/01 Quarzo Resp. [mg/m³]	ASL Polv. Resp. [mg/m³]	ASL Quarzo Resp. [mg/m³]	G
Tutte le modalità manuali	2.04	0.139	1.73	0.27	4
(idem solo graniti)	(2.04)	(0.292)	(1.73)	(0.27)	(5)
finitura con frullino	1.20	0.142	-	-	4
finitura con flex	2.39	0.213	-	-	5
bocciardatura manuale	1.07	0.137	1.65	0.53	5
levigatura (ardesie)	1.29	0.134	-	-	4

FINITURA

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