



POLVERI CONTENENTI SLC NELLO SCAVO E DEMOLIZIONI

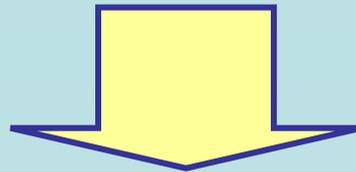
Monitoraggio e strategie di
riduzione delle emissioni

DM Cavallo, A Cattaneo, PA Bertazzi

SETTORE DEMOLIZIONI

- Attività edilizie con il massimo potere disperdente (polveri)

Salute Pubblica



Particolare attenzione nel caso di soggetti ipersuscettibili

- Elevate esposizioni occupazionali (con attività di perforazione, abrasione, taglio)

Tecniche di demolizione



- MANUALE (interventi di piccola portata)
- GRANDI MEZZI
 - Pinze
 - Martelli demolitori
 - Sfere metalliche
- ESPLOSIVO
- AGENTI ESPANDENTI
- ALTRI (spaccarocchia a sparo, taglio cemento armato, seghe, dischi, filo diamantato)

LA SILICE CRISTALLINA nei MATERIALI DA COSTRUZIONE

MATERIALE	% wt	RIFERIMENTO
Malta	23-26	Cavariani et al. 2006
Adesivi	13-16	
Intonaci	3-10	
Terrecotte	19-63	Bauluz et al 2003
Calcestruzzo	10-50	Brendsrtup et al. 1990

ESPOSIZIONE PERSONALE SETTORE DEMOLIZIONI

AUTORIND	ANNO	SC (mg/m ³)		SLC%	SELETTORE
		RANGE	MEDIA		
Kam	1989	0.0-4.4	ND	ND	ND
Verma et al.	2003	0.10-0.15	ND	ND	Dorr-O
Tjoe Nij et al.	2003 2004	0.038-1.3	0.25 (A) 0.14 (G)	14(A) (2.6-38)	Higgins-D
Emilia Rom.	2006	<0.01	ND	ND	GS3
Flanagan et al.	2006	ND	0.03 (G)	8.8 (G)	ND



Solo grandi mezzi



Anche manuale

OBIETTIVI

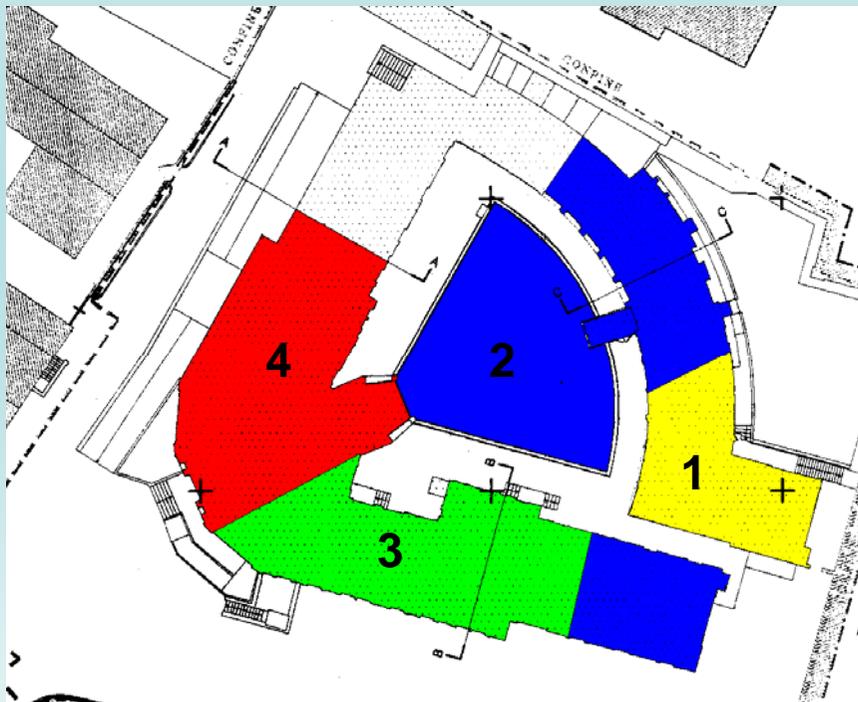
AREA URBANA DENSAMENTE ABITATA

- Controllo delle polveri (frazione inalabile e respirabile) e della SLC nella frazione respirabile
 - Contaminazione ambienti di vita
 - Possibile presenza di soggetti vulnerabili
 - Scelta ed adozione di eventuali misure di riduzione delle emissioni

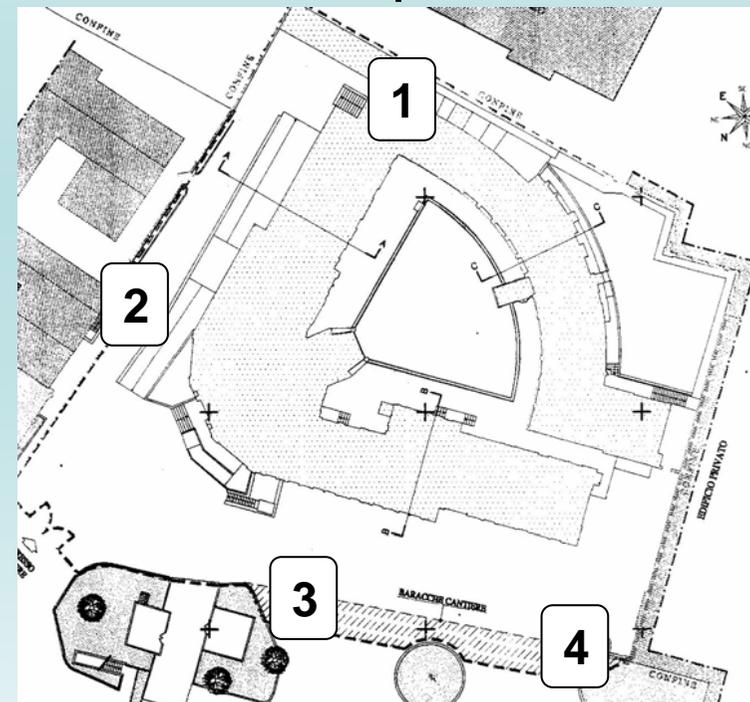
CAMPIONAMENTO

Demolizione con pinze idrauliche

Avanzamento dei lavori



Punti di prelievo

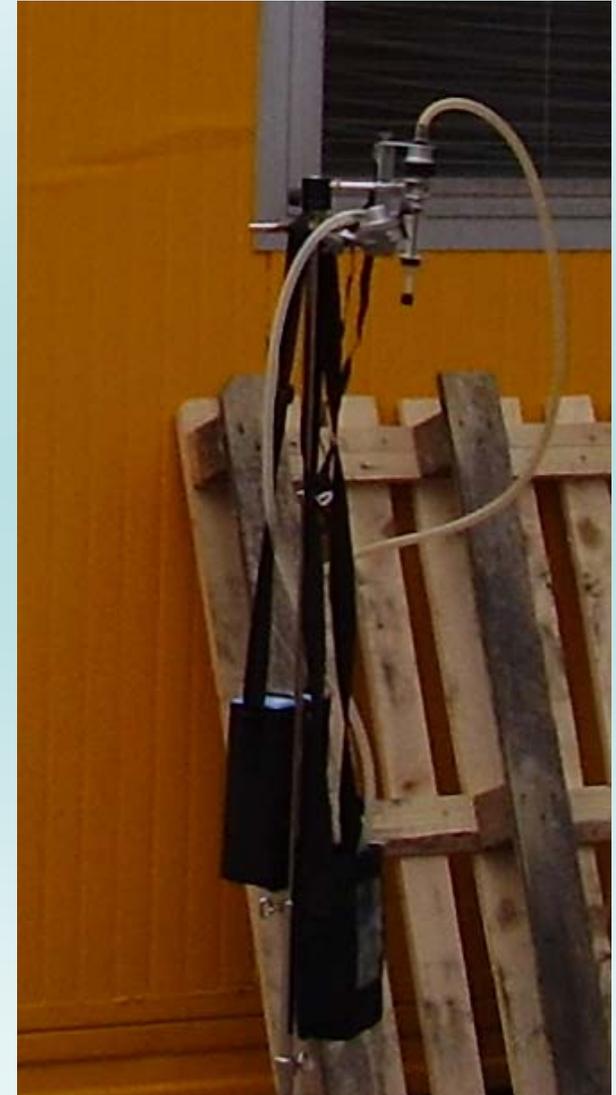


Inoltre... Scavi fondazioni

CAMPIONAMENTO

- DI AREA (1,5m)
- INALABILE – CIS
filtri in nitrato di cellulosa
(37mm; 0,8 μm)
- RESPIRABILE - Dorr-Oliver
filtri in nitrato di cellulosa
(25mm; 0,8 μm)

Calibrazione con std primario

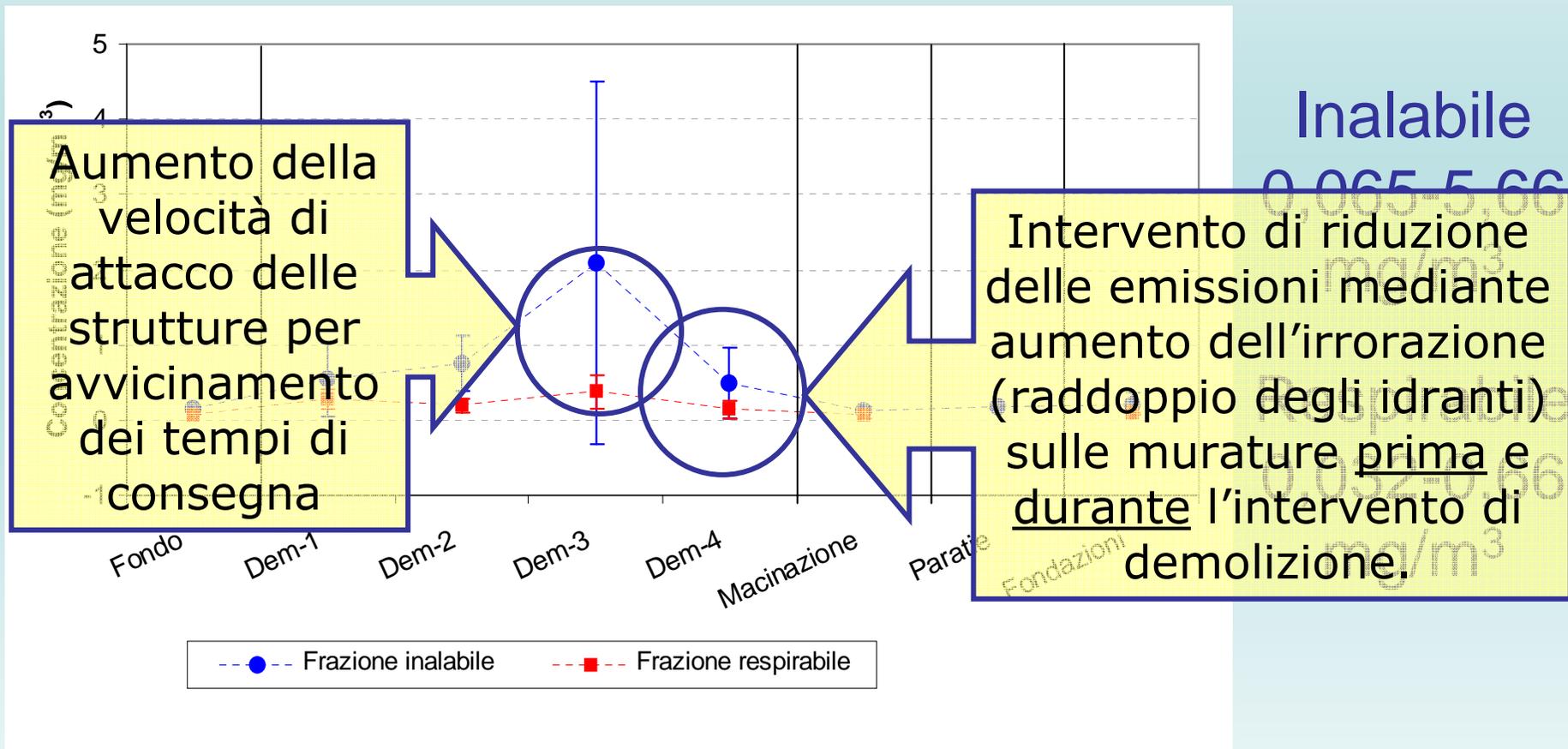


ANALISI GRAVIMETRICA

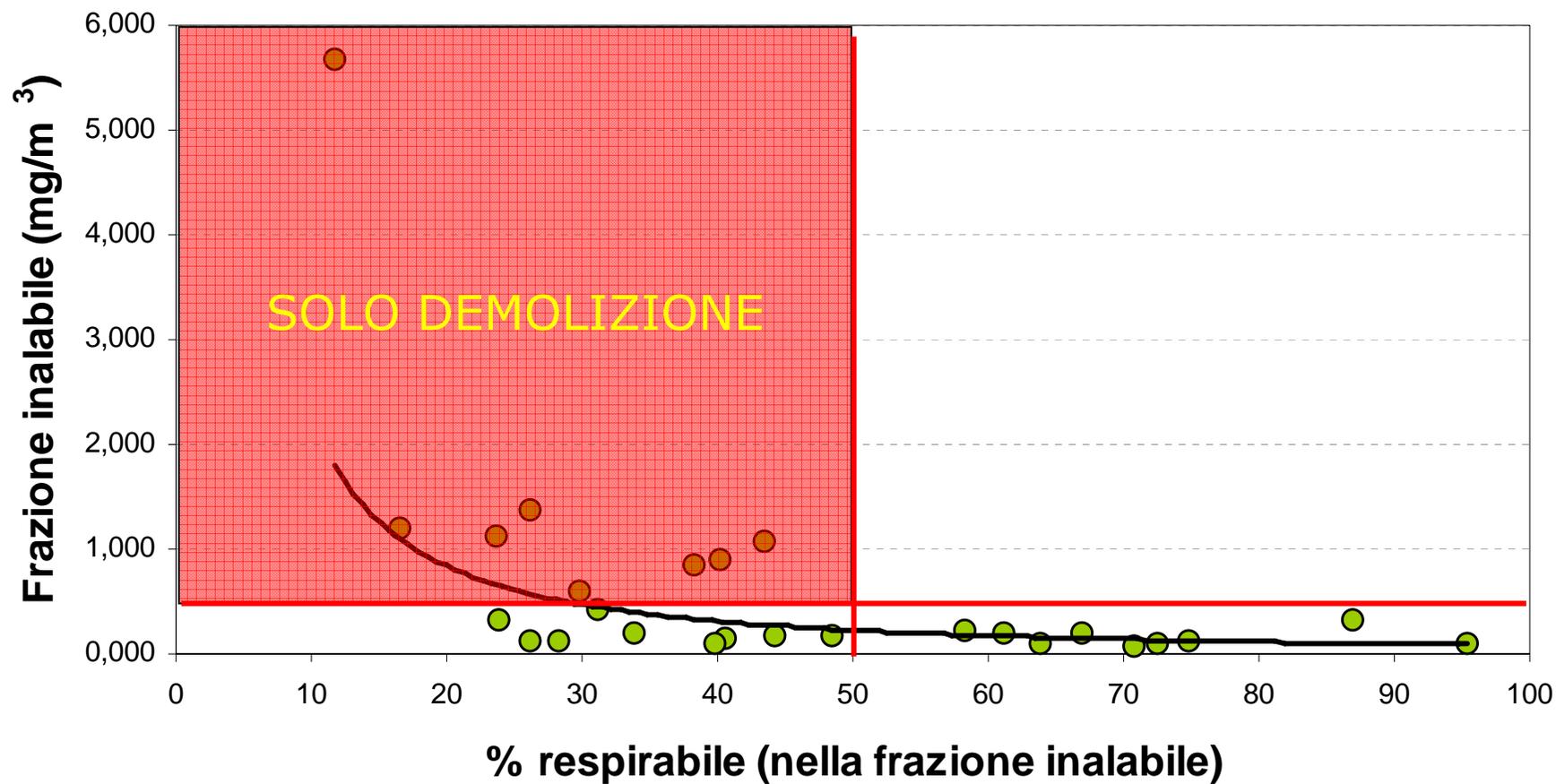
- Conforme UNI EN 12341
- Protocollo
 - Condizionamento > 24h
 - 3 Pesate ripetute (dato non attendibile se $\sigma > 5\mu\text{g}$)
 - Ionizzazione
 - puntiforme elettrico
 - lineare al ^{210}Po
 - 1 bianco di laboratorio per ogni tipologia di membrana utilizzata

RISULTATI - POLVERI

Concentrazioni medie ($n_{\text{INAL}}=29$; $n_{\text{RES}}=27$)



RISULTATI - POLVERI



SLC - PREPARATIVA

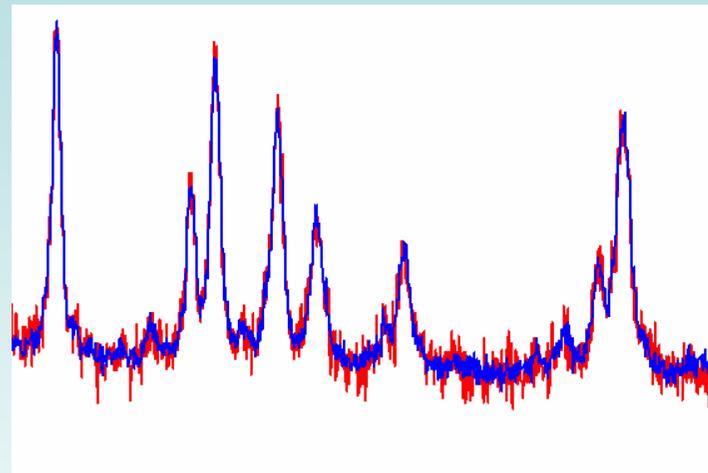
- Metodo NIOSH 7500 eccetto:
 - Utilizzo filtri in nitrato di cellulosa
 - Digestione con acetone
 - 6 aliquote dell'analita in doppio anziché in triplo per la costruzione delle rette di taratura
- DRX
 - Fenditure programmabili
 - Portacampioni rotante
 - Utilizzo di rivelatore lineare

SLC - ANALISI

- RIVELATORE LINEARE
utile per abbassare il
LOD dell'analisi DRX

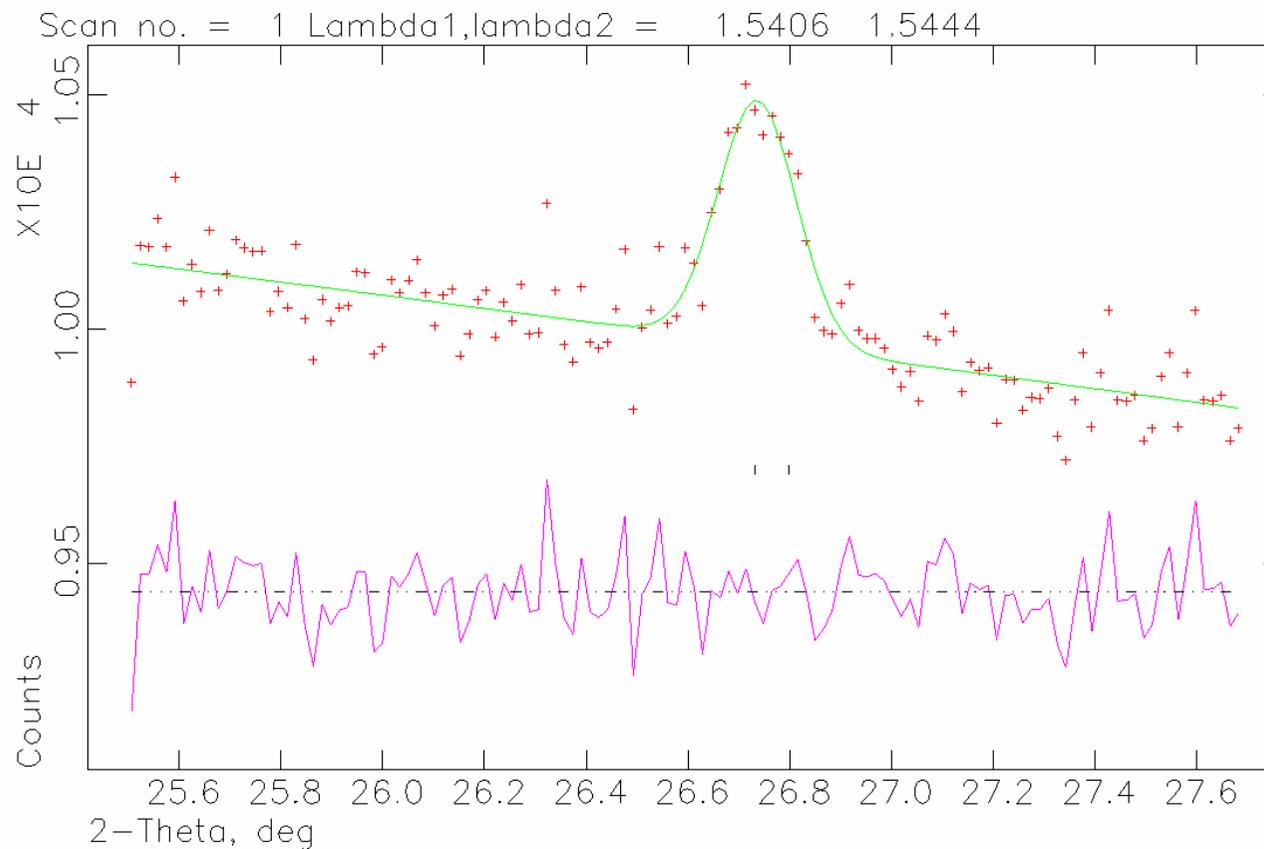
⇒ 5 μg

- Raccolta delle intensità
su un angolo $2\theta > 2^\circ$
- Miglioramento della
statistica di conteggio
rispetto ai rivelatori
tradizionali

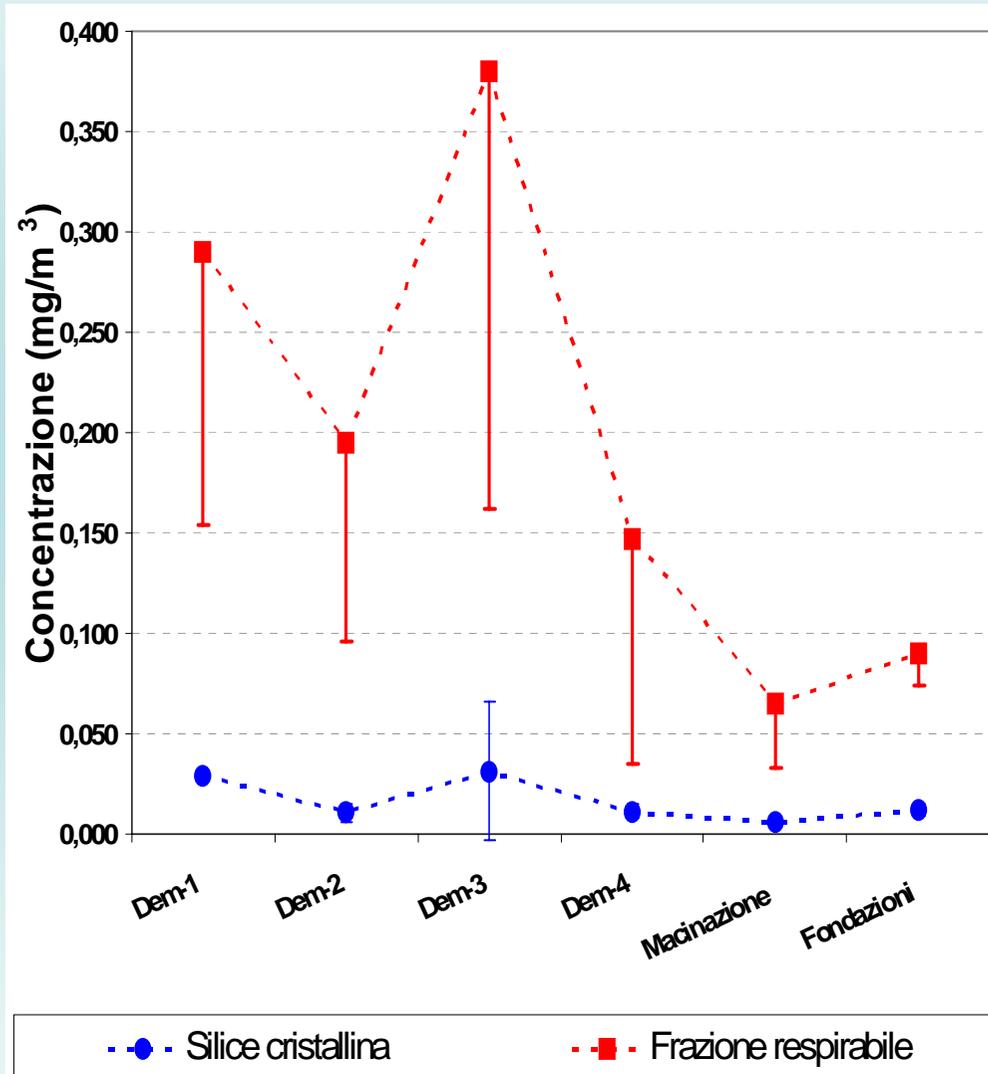


SLC - ANALISI

- Calcolo delle intensità integrate



SLC - RISULTATI



SC nella frazione
respirabile 1-21%

Media = 6,4%

DS = 5,4%

SLC - RISULTATI

- 11 dati su 26 sono risultati inferiori al LOD (7 mg/m³)
- Attività lavorative
 - **DEMOLIZIONE**
Conc. media 14 µg/m³ (<LOD – 71)
 - **FRANTUMAZIONE**
Conc. media 4 µg/m³ (<LOD – 6)
 - **SCAVO FONDAZIONI**
Conc. media 12 µg/m³ (<LOD – 15)

LIMITI DELL'INDAGINE

- Non valutata l'esposizione personale dei lavoratori e dei soggetti a rischio della popolazione generale
- Possibile perdita di materiale (metodo NIOSH) durante la preparazione del campione
- Nitrato di cellulosa – igroscopico
 - Condizionamenti anche > 24h

CONCLUSIONI - POLVERI

- Attività di demolizione
 - Elevata variabilità \Rightarrow Direzionalità dispersione
 - Particelle prevalentemente grossolane
 - Alte concentrazioni di polveri inalabili ($5,7 \text{ mg/m}^3$) se non adottate idonee strategie di controllo delle emissioni
- Attività di macinazione delle macerie e di scavo (per paratie e fondazioni)
 - Frazione respirabile prevalente
 - Inalabile ($n=7$) $< 0,5 \text{ mg/m}^3$
 - Respirabile ($n=3$) $< 0,08 \text{ mg/m}^3$

CONCLUSIONI - SC

- Demolizione (mezzi pesanti)
 - Concentrazioni e tenore nella f. respirabile paragonabili alla letteratura
 - Media $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $<10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 - SC% nella f respirabile $6,1\%$ ($8,8\%$)
- Altre attività di scavo
 - Concentrazioni $< 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

STRATEGIE DI CONTROLLO

- Principali determinanti delle emissioni
 - Velocità di attacco della struttura
 - Intensità e durata dell'irrorazione
- Utilizzo di tecniche di demolizione controllata che consentano il controllo della velocità di demolizione (mezzi con bracci idraulici dotati di pinze, cesoie o martelli demolitori)