

**INDICAZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE  
E PROTEZIONE PER LA RIDUZIONE DELLA  
ESPOSIZIONE A SILICE CRISTALLINA NEI  
COMPARTI PRODUTTIVI**

**SCHEDA E4**

**Estrazione: Fase 4 Abbattimento**

BOZZA

Questo documento è costituito da due parti:

- a) Una breve sintesi che indica le principali misure di prevenzione e protezione da individuare e adottare da parte della singola impresa, ai fini della riduzione del rischio dell'esposizione a polveri contenenti silice libera cristallina (SLC);
- b) Un allegato nel quale vanno ricercate le specifiche caratteristiche tecniche per la realizzazione delle misure indicate nella parte generale del documento.

- a) **La sintesi** delle misure di prevenzione e protezione da realizzare tiene conto del rispetto di una priorità per l'individuazione delle misure da adottare, così come previsto nell'impostazione generale delle Direttive UE, che viene riassunta anche nell'articolo 3 del D.Lgs.626/94 (Misure generali di tutela).

Le misure di tutela sono state raccolte in quattro grandi categorie, come illustrato nello schema sotto riportato, a ciascuna di esse è stata dedicata una pagina specifica contenente le indicazioni delle misure di riduzione del rischio, applicabili al campo produttivo di interesse.

- b) **L'allegato** contiene i riferimenti ai siti web da cui si sono estratti i testi relativi alla realizzazione tecnica delle misure che sono integralmente scaricabili nei "files" allegati al documento.

L'utilizzatore dovrebbe:

- valutare il rischio con riferimento a tecniche e tecnologie adoperate, anche avvalendosi della lista di criticità di comparto nelle schede stesse proposte,
- sempre con l'ausilio delle schede proposte condurre una analisi delle misure di prevenzione e protezione applicabili all'attività lavorativa localmente effettuata,
- individuare le misure necessarie da realizzare secondo le indicazioni e priorità contenute nella prima parte
- ricavare dagli allegati le modalità tecniche di realizzazione.

**La più  
privilegiata**



Ordine di priorità della scelta

**INTERVENTI DI PREVENZIONE**

sostituire l'agente pericoloso  
ridurre il rischio alla fonte

Adottare sistemi di controllo impiantistico (aspirazione nelle immediate vicinanze della sorgente / ricambi di aria generalizzati)

Gestione degli ambienti (strutturale e di manutenzione - pulizia)

Compartimentazione e cabine

Adottare sistemi organizzativi dell'attività produttiva e istituire idonee pratiche di lavoro

**INTERVENTI DI PROTEZIONE**

Uso dei Dispositivi di protezione personale

BOZZA

# 1 SOSTITUZIONE; RIDUZIONE DEL RISCHIO ALLA FONTE

## Nota introduttiva

L'abbattimento di rocce in cava viene comunemente suddiviso in abbattimento di bancate (porzioni regolari del fronte) ed abbattimento di fronti informi e massi trovanti (porzioni irregolari del fronte).

### **A- ABBATTIMENTO DI BANCATE**

L'abbattimento di bancate comprende la separazione del materiale dal monte, il suo distacco e ribaltamento sul piazzale. Le più frequenti tecniche di abbattimento sono precedute dalla perforazione (manuale e meccanica) per realizzare i fori in cui introdurre l'esplosivo o il filo.

La separazione dal fronte si avvale di diverse tecnologie in funzione delle caratteristiche della roccia e dei luoghi. Le tecniche più comuni sono:

- *Separazione con esplosivi;*
- *Separazione con utensili di taglio.*

Il distacco della bancata ed il suo ribaltamento sul piazzale si avvale di utensili manuali, mezzi meccanici ed esplosivi.

#### **a- Separazione di bancate**

##### **1- Separazione con esplosivi**

L'operazione di separazione con esplosivi realizza l'isolamento della bancata dal fronte; la scelta del tipo di esplosivo (esplosivi gelatinati, pulverulenti, mine cilindriche, miccia detonante etc.) viene effettuata in funzione delle caratteristiche del materiale e delle dimensioni della bancata che si intende realizzare. Il distacco avviene quindi lungo linee prefissate con l'ausilio di appositi utensili (punciotti e spaccarocce) o di miccia detonante; il ribaltamento della bancata sul piazzale è di norma prodotto per gravità, ma in qualche caso necessita di interventi aggiuntivi di spinta (distanziatori pneumatici) o di trazione (benna di mezzi semoventi di cava).

La produzione di polvere durante la volata e la sua dispersione nell'area circostante dipende dal tipo di esplosivo utilizzato. Di norma tuttavia l'impiego di esplosivi ad alto potenziale (gelatinati e pulverulenti), che possono generare elevate dispersione di polveri, è più indicato nelle operazioni (scopertura del giacimento, scavo di trincee, abbattimenti di masse rocciose) più tipiche della Fase 1 (Coltivazione e manutenzione del sito), mentre nella fase Fase 4 (abbattimento) sono maggiormente utilizzate, anche per non frantumare il materiale, esplosivi a minor potere dirompente (mine cilindriche e miccia detonante). In ogni caso la frequenza delle volate ed i tempi di fall out sono di norma limitati.

##### **2- Separazione di bancata con utensili di taglio**

La separazione della bancata viene effettuata enucleando i piani ortogonali della stessa mediante impianti dotati di utensili di taglio a filo o a cinghia. La tecnica di separazione si avvale di macchine di diversa concezione e natura, in funzione delle caratteristiche della roccia:

- impianti a filo;
- tagliatrici con utensili (cinghie, catene, dischi);
- tagliatrici con agenti fisici (fiamma, acqua)
- martelli demolitori.

## **2.1. Taglio con filo**

Il taglio viene prodotto dallo scorrimento veloce di un filo anulare (elicoidale o diamantato) in tensione progressiva, inserito in fori orizzontali e verticali comunicanti, precedentemente realizzati sul fronte con perforatrici manuali e meccaniche.

### **2.1.1. Tagliatrici con filo elicoidale**

La macchina è costituita da una puleggia motrice a motore elettrico, su cui viene chiuso ad anello e messo in movimento un filo (cavetto di acciaio costituito da tre fili avvolti ad elica), che trascina un abrasivo (sabbia quarzosa) e scorrendo sulla roccia scava un solco. Per ridurre l'usura il filo ha uno sviluppo di centinaia di metri. Questa tecnologia, oggi in progressivo abbandono, è tuttavia indicata per materiali teneri e quindi di raro utilizzo nelle rocce silicee.

### **2.1.2. Tagliatrici con filo diamantato**

La macchina è munita di puleggia a gola gommata, che mette in moto il filo e contemporaneamente lo mantiene in tensione mediante un lento spostamento dell'asse della puleggia e della stessa macchina su rotaie fissate al terreno. Il filo è costituito da un cavo di acciaio, su cui sono montate perline diamantate con funzione abrasiva; questa tecnica è oggi la più ricorrente, soprattutto per rocce dure come quelle silicee, ed il contatto filo-roccia viene costantemente alimentato con acqua, che svolge la duplice funzione di raffreddamento dell'utensile e di asporto dei detriti. La produzione di polvere, sotto forma di aerosol, è limitata al punto di egresso del filo dalla sezione di taglio, quindi di norma distante dalla macchina, che oltretutto non richiede la presenza fissa dell'addetto; la sua dispersione risente tuttavia delle condizioni microclimatiche e degli spazi funzionali del fronte.

## **2.2. Taglio con altri utensili**

### **2.2.1. Tagliatrici con cinghia diamantata o a catena**

Le segatrici a cinghia sono costituite da un affusto metallico scorrevole su binario, dotato di braccio laterale, che monta la lama su cui scorre la cinghia metallica, ricoperta da placchette diamantate sinterizzate in matrice di cobalto/bronzo.

Le segatrici a catena hanno concezione analoga e, su bracci lunghi fino a 3.5m, montano una catena dentata con inserti di widia.

Tale tecnologia, che consente tagli orizzontali e verticali, è tuttavia indicata per materiali non eccessivamente duri e quindi di rara applicazione nelle rocce silicee **ma utilizzata sempre nell'estrazione dell'ardesia.**

La produzione di polveri, **allorché vi è** apporto di acqua e presenza non fissa dell'addetto, è in ogni caso sovrapponibile a quella descritta nel taglio con filo.

**Per quanto riguarda l'estrazione dell'ardesia, le cui cave sono in sotterraneo, viene utilizzata esclusivamente tale tecnologia poichè la natura del materiale, estremamente sfaldabile e non eccessivamente duro, non consente l'uso proficuo del filo diamantato.**

**Nel caso specifico la lavorazione avviene sempre a secco per asserite difficoltà di controllo della lavorazione.**

### **2.2.2. Tagliatrici a disco**

Si tratta di macchine operatrici ad acqua che montano dischi rotanti diamantati (taglienti di widia) per la realizzazione di tagli multipli in sequenza; prima la rigatrice-tracciatrice esegue tagli verticali paralleli, poi la staccatrice (costituita da un disco verticale (1200mm) ed uno orizzontale

(600mm) che tagliano contemporaneamente) completa la produzione di blocchetti per edilizia.

Tale tecnologia è applicabile anche a rocce silicee (pordidi, pietra di luserna etc.) e la produzione di polveri, pur mitigata dall'acqua, può essere significativa ed in ogni caso sovrapponibile a quella delle tagliablocchi (Vedi Scheda EF4: Riquadratura).

### **2.3. Taglio con agenti fisici**

#### **2.3.1. Tagliatrici a fiamma**

Il taglio viene provocato direttamente dalla fiamma che, sottoponendo la roccia ad intenso riscaldamento (2500°C) con una velocità di 1300m/sec e, sfruttando il diverso coefficiente di dilatazione dei diversi materiali che compongono la roccia, ne provoca lo sgretolamento prima che se ne verifichi la fusione. Utilizzando come combustibile nafta e come comburente aria compressa, si possono produrre sezioni di taglio della larghezza di 10cm e di profondità fino a 8m. Tale tecnologia, pur non frequente, è applicabile anche a particolari rocce granitiche, ma la produzione di polvere è molto contenuta.

#### **2.3.2. Tagliatrici con acqua (waterjet)**

E' una tecnologia basata sul taglio con getti d'acqua oscillati ad alta pressione (fino a 2200 bar) ed una velocità tra i 600 e 900 m/sec sia orizzontale che verticale. La macchina è costituita da un lancia montata su binari di avanzamento, che consente tagli di spessore di circa 6cm e profondità fino a 8m. Il taglio avviene per distacco di particelle di differente composizione e durezza e può avvenire anche in obliquo a o a tetto. Questa tecnica consente un'elevata precisione di taglio, riduce le dispersioni di polveri e non richiede la presenza fissa dell'operatore, in quanto completamente computerizzata e con arresto automatico in caso di emergenza.

### **2.4. Martelli demolitori**

Questa tecnica è limitata all'abbattimento secondario di blocchi per la produzione di pietrisco; vengono impiegati martelli demolitori idraulici ad alta energia d'urto (martelloni), montati direttamente sul braccio di escavatori e la rottura del blocco si ottiene battendo ripetutamente la punta del martello nello stesso punto. La produzione di polveri è significativa ed è spovrapoibile a quanto indicato in fase 3 (Verdi scheda EF3: Perforazione).

## **b- Distacco e ribaltamento di bancate**

### **1- Distacco e ribaltamento con utensili manuali e mezzi meccanici**

Vengono utilizzati cuscini metallici riempiti d'acqua che vengono inseriti nella superficie di taglio, cunei e distanziatori nelle linee di frattura, riempiendo man mano l'intercapedine con materiale inerte (cocciamme). In aggiunta o in alternativa viene esercitata una trazione con la benna dell'escavatore. In ogni caso si tratta di operazioni che non comportano dispersione di polveri.

### **2- Distacco e ribaltamento con esplosivi**

Il ribaltamento può essere eseguito con polvere nera, che sviluppa una grande spinta senza danneggiare il blocco. La produzione di polvere è contenuta, come già specificato.

La produzione di polvere durante il ribaltamento per impatto della bancata sul piazzale è di norma contenuta per quantità e tempi di fall out, a maggior ragione se essa avviene su terreno bagnato e su letto di detriti grossolani.

## **B- ABBATTIMENTO DI FRONTI INFORMI E MASSI TROVANTI**

La lavorazione si attua laddove la configurazione del fronte (profilo informe o massi trovanti) non

consenta la realizzazione di bancate. In questo caso si procede alla scelta della singola porzione di roccia o del masso da abbattere, valutando di volta in volta la tecnica più idonea. Le tecniche più ricorrenti prevedono l'utilizzo di esplosivi, ma anche di macchine di taglio e martelli demolitori. Il ribaltamento del materiale può essere realizzato per ribaltamento classico, rotolamento o prelievo diretto con mezzo meccanico.

Le tecnologie ed i rischi sono analoghi a quelli descritti al paragrafo A, con l'aggravante di spazi funzionali ed operativi spesso "difficili".

**Sostituzione:** non possibile in quanto matrice naturale.

**Riduzione del rischio alla fonte:** rientrano in questa categoria le tecnologie e le tecniche per ridurre la produzione di polveri durante la lavorazione.

- Esplosivi: scelta della tipologia più idonea dal punto di vista produttivo, tenendo conto anche dell'opportunità di preservare l'integrità del materiale e di generare la minor dispersione di polveri possibile (esplosivi a medio-basso potenziale);
- Utensili: manutenzione ed utilizzo di fili ed utensili secondo le indicazioni del produttore. Quando si superano le condizioni di degrado indicate dal costruttore come accettabili o la superficie di taglio indicata dall'esperienza (da ricavare caso per caso), occorre ripristinare / sostituire l'utensile;
- Uso di tecnologie moderne di taglio ed ottimizzazione del rapporto velocità di scorrimento / tensione del filo, velocità di rotazione dell'utensile/caratteristiche del materiale.

<b>V a n t a g g i</b>	<b>C r i t i c i t à</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ La scelta di esplosivi a basso potenziale, oltre a preservare l'integrità del materiale, produce una minor dispersione di polvere.</li> <li>♦ La corretta sostituzione / ripristino degli utensili consente la produzione di sfridi più grossolani con minor dispersione di polveri fini.</li> <li>♦ Il miglioramento dei più corretti rapporti dei parametri di taglio consente di conciliare aumenti di efficienza con la diminuzione degli aerosol prodotti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Necessità di conciliare le necessità produttive e di sicurezza con quelle igienico-sanitarie nella scelta degli esplosivi più idonei.</li> <li>♦ Avere a disposizione opportuna scorta di utensili nuovi, di predisporre una zona di stoccaggio, di dedicare personale a questa attività.</li> </ul>

## **D i f f i c o l t à**

### **Caratteristiche dei materiali, dei luoghi e degli esplosivi**

- ♦ Premesso che l'abbattimento con esplosivi nelle fasi di abbattimento si prefigge scopi più conservativi di quelli di preparazione del fronte, la scelta di esplosivi a minor impatto ambientale per la dispersione di polveri, deve tener conto delle caratteristiche dei materiali, degli spazi funzionali disponibili e dei rischi di sicurezza statica legati alle condizioni del fronte (es. fronti informi e massi trovanti).

### **Condizioni utensili ed ottimizzazione tecnologie**

- ♦ E' necessario richiedere informazioni dettagliate ai produttori di macchine ed utensili (tempi di utilizzo, parametri di consumo e nuove tecnologie), privilegiando i produttori che forniscano tali

indicazioni in modo formalizzato. Ciò rientra in un approccio di qualità di sistema.

BOZZA



## 2 Installazioni Impiantistiche per il controllo

**Estrazione: Fase: Riquadratura**

**Lavorazione: Fase: Taglio Blocchi – Segatrici**

### **ESPOSIZIONE DEL PROBLEMA**

L'abbattimento con esplosivi, sia nella volata che nel ribaltamento del blocco, può produrre una certa dispersione di polveri, correlata al tipo di esplosivo (potenziale) ed alla frequenza degli eventi; gli interventi di mitigazione si basano quindi su scelte tecniche del tipo di esplosivo più idoneo (vedi paragrafo precedente), frequente bagnatura dei piazzali, procedure di allontanamento e di limiti di rientro (distanze di sicurezza), anche per considerazioni di sicurezza, adeguati DPI.

L'abbattimento con tagliatrici ad utensile può comportare una dispersione di polveri sotto forma di aerosol respirabili. Tuttavia, **tranne che per il settore ardesiaco**, l'abbattimento prodotto dall'acqua, la distanza della sorgente sul fronte dalla macchina e la presenza discontinua dell'addetto in prossimità della stessa riducono sensibilmente l'esposizione, che dalle misure effettuate risulta in generale contenuta.

L'abbattimento con tagliatrici ad agenti fisici (fiamma, acqua) comporta una dispersione di polvere contenuta.

L'abbattimento con demolitori produce una dispersione maggiore e, come illustrato nella scheda EL3 Perforazione, si deve avvalere di mezzi meccanici cabinati.

### **POSSIBILI INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

Le possibili tecniche di intervento preventivo possono essere così sintetizzate:

#### **a- Abbattimento con esplosivi**

##### **1- Allontanamento**

L'allontanamento degli addetti durante la volata e la definizione di adeguati tempi di rientro che, assieme ai rischi di sicurezza, tengano anche conto dei tempi di fall out delle polveri disperse, limita l'esposizione. Il fochino, durante le attività di perlustrazione post volata, dovrà avere a disposizione adeguati DPI, di cui potrà valutare le necessità di utilizzo in rapporto alla situazione specifica.

##### **2- Bagnatura**

La bagnatura dei piazzali e delle aree circostanti (con getti d'acqua o nebulizzatori: vedi Scheda EF2 Movimentazione) riduce la dispersione primaria e secondaria di polveri sia nella volata che nel ribaltamento.

##### **3- Letti di caduta**

La predisposizione di letti caduta de materiale ribaltato con detriti grossolani, oltre a preservarne l'integrità, riduce l'impatto della bancata sul terreno e quindi la dispersione di polveri.

#### **b- Abbattimento con tagliatrici ad utensile**

##### **1- Allontanamento**

La presenza di acqua nella sezione di taglio e la distanza tra la sorgente e la macchina (tagliatrici a filo) riducono l'esposizione a polveri, la cui dispersione è tuttavia condizionata dalle condizioni climatiche (umidità, velocità e direzione dei venti); in ogni caso, non necessitando la presenza fissa dell'addetto, andranno garantite misure che garantiscano (anche per ragioni di sicurezza) adeguate distanze di sicurezza dalla fonte: allontanamento di altre lavorazioni dal fronte e limitazione degli accessi, da effettuarsi con adeguate modalità e dotazioni di DPI.

##### **2- Bagnatura**

La bagnatura dei piazzali e dei fronti (con getti d'acqua o nebulizzatori: vedi Scheda EF2 Movimentazione) riduce la dispersione secondaria di polveri prodotte durante il taglio, nonché quella primaria e secondaria prodotta nel ribaltamento.

*3- Schermi protettivi*

Nelle situazioni in cui la postazione di lavoro sulla macchina sia ravvicinata alla sorgente (tagliatrici a cinghia, catena o disco), potranno essere valutati schermi di protezione dagli aerosol prodotti, in aggiunta ad adeguate procedure che limitino la presenza dell'addetto ed idonei DPI.

*4-Aspirazione localizzata*

*Nel settore ardesiaco dove la tagliatrice a catena lavora a secco, per ridurre l'esposizione alle polveri silicee è ipotizzabile un'aspirazione localizzata sulla parte superiore della catena, abbattendo le polveri aspirate con lavaggio ad umido mediante gorgogliamento in acqua dell'aria e successiva reimmissione in camere adiacenti.*

**c- Abbattimento con tagliatrici ad agenti fisici**

Le tagliatrici a fiamma e ad acqua comportano una contenuta dispersione di polveri; le macchine waterjet in particolare non richiede la presenza fissa dell'operatore, in quanto completamente computerizzata e con arresto automatico in caso di emergenza.

**d- Abbattimento con demolitori**

I martelloni montati sul braccio degli escavatori producono polverosità inferiore ai perforatori, ma comunque significativa.

*1- Cabinatura*

le cabine degli escavatori debbono essere dotate di adeguato impianto di condizionamento, filtrazione e ricircolo d'aria (vedi Schede EF2 Movimentazione ed EF3.2 Perforazione meccanica)

Le campagne di misure effettuate, prevalentemente su tagliatrici a filo diamantato, indicano, rispetto ai valori medi di polveri respirabili, un rischio contenuto (2006 Lombardia).

<b>V a n t a g g i</b>	<b>Criticità</b>
<p><b>a- Abbattimento con esplosivo</b></p> <p><i>1- Allontanamento</i></p> <p>L'allontanamento degli addetti durante la volata e la definizione di adeguati tempi di rientro che, assieme ai rischi di sicurezza, tengano anche conto dei tempi di fall out delle polveri disperse, limita l'esposizione (il fochino, durante le attività di perlustrazione post volata, dovrà avere a disposizione adeguati DPI, di cui potrà valutare le necessità di utilizzo in rapporto alla situazione specifica).</p> <p><i>2- Bagnatura</i></p> <p>La bagnatura dei piazzali e delle aree circostanti (con getti d'acqua o nebulizzatori: vedi Scheda EF2 Movimentazione) riduce la dispersione primaria e secondaria di polveri sia nella volata che nel ribaltamento.</p>	<p><b>a- Abbattimento con esplosivo</b></p> <p><i>1- Allontanamento</i></p> <p>L'allontanamento degli addetti durante la volata e la definizione di adeguati tempi di rientro, comporta una adeguata formazione del fochino che deve dirigere tali operazioni ed il suo riconoscimento come preposto da parte degli altri addetti.</p> <p><i>2- Bagnatura</i></p> <p>La bagnatura dei piazzali e delle aree circostanti (con getti d'acqua o nebulizzatori) comporta dotazioni tecniche e procedurali adeguate.</p>

### 3-Letti di caduta

La predisposizione di letti caduta del materiale ribaltato con detriti grossolani riduce l'impatto della bancata sul terreno e quindi la dispersione di polveri.

## b- Abbattimento con tagliatrici a utensile

### 1- Allontanamento

adeguate distanze di sicurezza dalla fonte riducono esposizioni indebite: allontanamento di altre lavorazioni dal fronte e limitazione degli accessi dell'operatore, da effettuarsi con adeguate modalità e dotazioni di DPI.

### 2- Bagnatura

La bagnatura dei piazzali e dei fronti (con getti d'acqua o nebulizzatori: vedi Scheda EF2 Movimentazione) riduce la dispersione secondaria di polveri prodotte durante il taglio, nonché quella primaria e secondaria prodotta nel ribaltamento.

### 3- Schermi protettivi

Nelle tagliatrici a cinghia, catena o disco, dove la postazione può essere ravvicinata alla sorgente, potranno essere valutati schermi di protezione dagli aerosol, in aggiunta ad adeguate procedure che limitino la presenza dell'addetto ed idonei DPI.

## c- Abbattimento con tagliatrici ad agenti fisici

### 1- Automazione

I moderni modelli, in quanto automatizzati, non prevedono presenza degli addetti, riducendo di gran lunga l'esposizione, già di per sé contenuta.

## d- Abbattimento con demolitori

### 1- Allontanamento

L'allontanamento degli altri addetti riduce le esposizioni indebite.

### 2- Cabinatura

Le cabine degli escavatori, dotate di adeguato impianto di condizionamento e filtrazione (Schede EF2 Movimentazione ed EF3.2 Perforazione meccanica) risultano risolutive per l'addetto.

### 3-Letti di caduta

L'utilizzo di cocciame è condizionato dalle caratteristiche di fratturabilità della bancata.

## b- Abbattimento con tagliatrici a utensile

### 1- Allontanamento

L'allontanamento di altre lavorazioni dal fronte implica adeguati spazi ed organizzazione del lavoro, nonché la limitazione degli accessi dell'operatore adeguate procedure.

### 2- Bagnatura

La bagnatura dei piazzali e dei fronti (con getti d'acqua o nebulizzatori) comporta dotazioni tecniche e procedurali adeguate.

### 3- Schermi protettivi

La presenza di schermi non costantemente puliti può limitare la visibilità.

## c- Abbattimento con tagliatrici ad agenti fisici

### 1- Automazione

Necessità di ammodernamento tecnologico e vincoli di applicabilità ai diversi materiali.

## d- Abbattimento con demolitori

### 1- Allontanamento

L'allontanamento degli altri addetti implica adeguati spazi disponibili ed una conseguente organizzazione del lavoro.

### 2- Cabinatura

Necessità di adeguato impianto di filtrazione e climatizzazione delle cabine.

## Difficoltà di applicazione in situazioni particolari

### a- Abbattimento con esplosivi

- ◆ Vincoli prodotti dalla tipologia dei materiali e dei luoghi nella scelta del tipo di esplosivo (es. fronti informi e massi trovanti);
  - ◆ Approvvigionamento d'acqua per bagnatura in condizioni difficili (es. fronti informi e massi trovanti).
- b- Abbattimento con tagliatrici ad utensile**
- ◆ Vincoli prodotti dalla tipologia dei luoghi per l'allontanamento di altre lavorazioni e per la stessa posa delle macchine di taglio (es. fronti informi e massi trovanti);
  - ◆ Approvvigionamento d'acqua per bagnatura in condizioni difficili (es. fronti informi e massi trovanti).

BOZZA

## 3 Organizzazione e procedure di lavoro

### Interventi specifici

- ◆ Appare evidente la necessità che negli stabilimenti vengano studiate e istruite (una volta scelta in modo documentato ed analizzata dal punto di vista della gestione del rischio la tecnologia di prevenzione) procedure di lavoro che prevedano almeno:
  - a- Procedure adeguato utilizzo degli esplosivi, comprensive di distanze di sicurezza e tempi di rientro in rapporto alla tipologia usata ed alla situazione logistica specifica, che prevedano il riconoscimento dei ruoli del fochino e del sorvegliante.
  - b- Procedure che definiscano le operazioni di governo e controllo delle macchine di taglio e limitino l'accesso degli operatori al fronte ed in particolare alla fonte di dispersione delle polveri.
  - c- Procedure di uso e di controllo delle deviazioni e dei guasti degli elementi da cui dipende il mantenimento dei parametri nominali della tecnologia scelta, da cui derivi a sua volta una procedura per la manutenzione/sostituzione di tali elementi.
  - d- la frequente bagnatura di piazzali e fronti.
- ◆ Misure igieniche: spogliatoio con armadietti a doppio scomparto e lavaggio degli abiti da lavoro a cura del Datore di Lavoro

<b>V a n t a g g i</b>	<b>C r i t i c i t à</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ una buona organizzazione del lavoro rende l'ambiente più sicuro (infortuni) e consente un più razionale svolgimento delle attività;</li> <li>◆ l'adozione di corrette procedure consente l'ottimizzazione del lavoro sul versante della salute e della sicurezza;</li> <li>◆ in particolare la riduzione degli accessi in prossimità della sorgente, con definizione delle modalità e delle dotazioni esecutive contribuisce a ridurre l'esposizione;</li> <li>◆ la bagnatura frequente dell'area di lavoro riduce la possibilità di risollevarsi delle polveri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ l'introduzione di procedure implica una adeguata riorganizzazione del lavoro.</li> <li>◆ La riduzione degli accessi implica un'adeguata organizzazione del lavoro;</li> <li>◆ la bagnatura dell'area di lavoro implica adeguate dotazioni</li> </ul>

### **D i f f i c o l t à di applicazione in situazioni particolari**

- ◆ lavorare attraverso un sistema di procedure può comportare la difficoltà di riorganizzare complessivamente l'attività e la difficoltà ad indurre negli addetti a comportamenti corretti a tutela della propria salute;
- ◆ Le procedure debbono essere adattate alle realtà difficili (fronti informi e massi trovanti).
- ◆ costi aggiuntivi per predisporre apprestamenti di servizio (spogliatoi etc) e per la pulizia degli indumenti di lavoro

## 4 Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

### Premessa

Nella presente scheda vengono date indicazioni circa i dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie da utilizzarsi per gestire gli eventuali rischi residui dopo l'applicazione delle soluzioni proposte. Occorre premettere che la scelta di un particolare DPI appartenente alla classe di protezione indicata nella presente scheda, non può che rimanere appannaggio del datore di lavoro una volta analizzata e valutata l'entità del rischio residuo presente nella situazione particolare

L'esposizione a polveri contenenti Silice libera cristallina viene ridotta attraverso le soluzioni indicate nei paragrafi precedenti, secondo l'ordine di priorità assegnato.

Nell'abbattimento con esplosivi i DPI debbono essere disposizione del fochino durante le attività di perlustrazione post volata.

Nell'abbattimento con tagliatrici a utensile i DPI debbono essere utilizzati negli accessi in prossimità della sorgente; in quelle a catena o a disco che comportino prolungate presenze ravvicinate potrà essere valutato il loro utilizzo anche nella postazione di lavoro.

Nell'abbattimento con demolitori i DPI debbono essere utilizzati dagli addetti non in cabina che debbano permanere in prossimità della sorgente.

- I DPI da utilizzare debbono essere di classe P3 (D.M. 2 Maggio 2001) esclusivamente con valvola di espirazione con le possibilità di scelta individuabili tra le tipologie consigliate alla tabella seguente.
- Occorre prevedere un idoneo programma di addestramento all'utilizzo, alla consegna e riconsegna ed alla corretta eventuale manutenzione e pulizia
- Si consiglia di scegliere dispositivi di protezione individuale in cui (salvo per il caso delle maschere monouso) l'efficienza del sistema di filtrazione e/o del sistema di adduzione dell'aria sia monitorato e segnalato per ciascuno degli elementi passibili di manutenzione / sostituzione.

**V a n t a g g i**

**Criticità**

<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Assicura, in abbinamento al dispositivo tecnico una soddisfacente protezione dell'addetto, altrimenti esposto, in caso di deviazioni, fallimenti o guasti delle tecniche e delle tecnologie citate a concentrazioni potenzialmente estremamente elevate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Poco tollerato per prolungate esposizioni soprattutto in compresenza di sforzo fisico (spostamenti e sollevamenti di utensili di differente peso)</li> </ul>
---	---

## **D i f f i c o l t à d i a p p l i c a z i o n e i n s i t u a z i o n i p a r t i c o l a r i**

Il personale addetto deve utilizzare una procedura rigorosa e deve essere addestrato all'uso corretto dei DPI di protezione delle vie respiratorie.

Deve essere applicato un rigoroso sistema di gestione (uso, conservazione, controllo dei parametri di efficienza) dei DPI.

Sensibilizzare altri operatori a rischio (aiutanti o addetti che debbono forzatamente accedere o insistere nell'area (vincoli di spazio funzionale) a proteggersi da esposizioni indebite

## **Allegato Riferimenti**

- ◆ Accordo europeo sulle buone pratiche (<http://www.nespi.eu/>);
- ◆ American Conference Of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) - Industrial Ventilation Committee, Industrial ventilation : a manual of recommended practice, 24° ed., A.C.G.I.H. Pub., Cincinnati, OH – in particolare IV 10 – 40 pag. 50-53;
- ◆ Zecchi C., Cabona M., Castiglioni F., Lisciotta M.: Test di buone pratiche in laboratori di ardesia in Liguria” - Materiali NIS Lapidei (in corso - 2006)
- ◆ XIII° Conv. AIDII "Le giornate di Corvara", C. Zecchi , C. Correzzola , U. Verdel , D. Rughi , B. Rimoldi; “Ricostruzione storica dell'esposizione a silice libera cristallina nelle attività di lavorazione di pietre ornamentali come emerge dalla banca dati centrale dell'INAIL”
- ◆ sono inoltre disponibili sul web numerosi siti commerciali che forniscono informazioni tecniche relative alle attrezzature attualmente in commercio per lo svolgimento delle operazioni di taglio blocchi e siti che rimandano agli operatori di settore tipo <http://www.isicentry.com/>, il sito Confindustriale <http://www.assomarmomacchine.com>

## PARTE TERZA

### APPENDICE A

## APPROFONDIMENTO BIBLIOGRAFICO DI MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DI RILEVANTE INTERESSE

### b2- CAVA

#### b2.1. ABBATTIMENTO

**Tab.1a: Cava: raffronto 2006-1987 Concentrazioni polvere e quarzo respirabili per fase e lavorazione**

FASE	Gruppo Lavoro Polv. Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	C	ANNI 80-90 Polv. Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	C	Gruppo Lavoro Quarzo Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	C	ANNI 80-90 Quarzo Resp. [mg/m <sup>3</sup> ]	C	G
- semovente cabinato (aspirazione localizzata)	0.52	1	0.50	1	0.017	1	Na	-	1
- semovente idraulico cabinato (spurgo ad acqua)	0.34	1	-	-	0.012	1	Na	-	1
<b>Abbattimento</b>							(23%)		
- Taglio con filo diamantato	0.25	1	0.23	1	0.006	1	Na	-	1

**Legenda: na: non disponibili; C: classe di criticità; G: giudizio complessivo di criticità**

Il taglio con filo garantisce livelli di rischio contenuti.

Il raffronto 2006-1987 presenta una sostanziale omogeneità, anche se alcune soluzioni tecnologiche non erano al tempo presenti o diffuse.

**ab.3: Schema di classificazione dei giudizi di criticità utilizzato**

RANGE POLVERE RESP.	C	RANGE QUARZO RESP.	C	GIUDIZIO CRITICITA'	CLASSE CRITICITA'	DEFINIZ. CRITICITA'
0-0.5	1	0-0.025	1	BASSO	1	BASSO
0-0.5	1	0.025-0.05	2	MEDIO-BASSO	1	BASSO
0-0.5	1	0.05-0.075	3	MEDIO	2	MEDIO
0-0.5	1	0.075-0.1	3	MEDIO-ALTO	3	MEDIO-ALTO
0.5-1	2	0.025-0.05	2	MEDIO	2	MEDIO
0.5-1	2	0.05-0.1	3	MEDIO-ALTO	3	MEDIO-ALTO
0.5-1	2	0.1-0.2	4	ALTO	4	ELEVATO
1-2	3	0.05-0.1	3	ALTO	4	ELEVATO
1-2	3	0.1-0.2	4	ELEVATO	4	ELEVATO
1-2	3	+0.2	5	MOLTO ELEVATO	5	MOLTO ELEVATO
2-3	4	0.1-0.2	4	ELEVATO	4	ELEVATO
2-3	4	+0.2	5	MOLTO ELEVATO	5	MOLTO ELEVATO
+3	5	+0.2	5	MOLTO ELEVATO	5	MOLTO ELEVATO



