

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

SCHEDA EF3.2

Estrazione: fase 3 perforazione

Perforazione con perforazione meccanizzata

Rev.00 del 20/11/2007

BOZZA

PARTE SECONDA

**MISURE DI PREVENZIONE E
PROTEZIONE**

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



La meno 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

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 l'attività di perforazione. In fase preliminare si possono citare:

- utilizzo esclusivo di utensili di taglio affilati secondo le indicazioni del produttore. Nel momento in cui si superano le condizioni di degrado dell'utensile indicate dal costruttore come accettabili, o i metri di foro indicati dall'esperienza (da ricavare caso per caso) oltre i quali occorre riaffilare l'utensile questo non deve essere più utilizzato.
- utilizzo, se possibile nelle condizioni presenti sul luogo di lavoro, di perforatrici con spurgo ad acqua eventualmente addizionata di tensiomodificatori: lo spurgo ad acqua non interviene solo sulla bagnatura dello sfrido <intervento sulla propagazione> ma dà luogo ad una asportazione più efficiente dello stesso, con conseguente contenimento delle sovramacinazioni;
- utilizzo preferenziale di perforatrici idrauliche rispetto a perforatrici pneumatiche (a parità di metri perforati si riduce il tempo di esposizione, data la maggiore efficienza di queste macchine).

NB: per una miglior leggibilità della scheda l'analisi delle tecnologie utilizzanti spurgo ad acqua, anche se queste costituiscono prevalentemente intervento sulla produzione di polveri e pertanto alla fonte, è stata affrontata nell'Allegato 2.

| V a n t a g g i | S v a n t a g g i |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ♦ La corretta affilatura dell'utensile di perforazione (bit indipendente o solidale all'asta) consente la produzione di particelle più grossolane con minor dispersione di polveri fini consente inoltre di procedere e controllare la necessità di manutenzione; ♦ l'utilizzo di sistemi con spurgo ad acqua riduce di per se la polvere prodotta e ne consente la bagnatura direttamente a fondo foro dove la polvere viene prodotta ♦ l'utilizzo di tensiomodificatori amplifica le prestazioni citate al punto precedente e consente una sostanziale riduzione del consumo di acqua; | <ul style="list-style-type: none"> ♦ Necessità di avere a disposizione batterie di utensili affilati, di predisporre una zona di stoccaggio e manutenzione degli utensili da affilare, di dedicare personale a questa attività; ♦ necessità di adottare macchina attrezzate con serbatoi e sistemi di iniezione dell'acqua; ♦ Necessità di analizzare il rischio di contaminazione ambientale derivante dall'eventuale utilizzo di tensiomodificatori |

Difficoltà

- ◆ Eventuale collettamento delle acque di lavorazione
- ◆ Aumento dei costi della perforazione in relazione ad un maggior impegno del personale od all'utilizzo di tecniche e tecnologie con azionamento o spurgo idraulico (eventualmente con tensiomodificatori)

BOZZA

2 Installazioni Impiantistiche per il controllo

Estrazione: Fase3: Perforazione - Perforazione meccanizzata

ESPOSIZIONE DEL PROBLEMA

La perforazione meccanizzata, se non opportunamente protetta, comporta dispersione di polvere molto elevata. La posizione dell'operatore non risulta necessariamente fissa, ma le operazioni di asservimento e controllo ravvicinate alla zona di lavorazione dell'utensile possono su macchine non automatizzate essere frequenti; l'esposizione dell'operatore potrebbe quindi in taluni casi rimanere comunque elevata.

POSSIBILI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Le possibili tecniche / tecnologie di intervento preventive possono essere così sintetizzate in ordine di priorità (l'utilizzo di una tecnica non esclude quello di un'altra, anzi, i migliori risultati si ottengono mediante utilizzo combinato delle diverse tecniche / tecnologie);

- abbattimento delle polveri mediante spurgo ad acqua (nonostante sia una tecnica che costituisce intervento alla sorgente, in quanto agente sulla produzione di polveri a fondo foro, l'analisi delle tecnologie è stata spostata in questo allegato per una miglior leggibilità della scheda);
- contenimento della dispersione di polveri da boccaforo con specifiche attrezzature;
- adozione di macchine dotate di cabine di comando con immissione di aria filtrata o di sistemi separati di controllo a distanza che consentono la remotizzazione dell'addetto in cabina;
- **utilizzo di generatori di aerosol in prossimità del punto di perforazione;**
- pulizia frequente delle zone prossima al punto di perforazione.

1 abbattimento delle polveri mediante spurgo ad acqua

Le soluzioni commercialmente disponibili sono le seguenti:

- **Perforatrice semovente cabinata con sistema di abbattimento ad acqua alla fonte** (spurgo ad acqua sull'utensile). È costituita da un escavatore cabinato dotato di impianto di riciclo e filtrazione aria, che monta sulla guida di perforazione un sistema di abbattimento con spurgo d'acqua (esistono modelli che consentono di effettuare lo spurgo del materiale sia ad acqua sia ad aria e consentono di utilizzare l'impianto di aspirazione anche in caso di spurgo ad acqua).
- **Perforatrici fisse o semoventi con sistema di abbattimento a spurgo ad acqua.** Si tratta di macchine, pneumatiche o idrauliche, installate su rotaia o montate su mezzo semovente con consolle di comando allocabile a una certa distanza dalla zona di perforazione che monta un utensile di perforazione con possibilità di spurgo ad acqua. Su questa tecnologia è stata segnalata la possibilità di integrare all'acqua di spurgo l'utilizzo di tensiomodificatori per diminuire ulteriormente le possibilità di dispersione.

Esempi:

Le campagne di misure effettuate indicano per entrambe le soluzioni una buona riduzione della dispersioni di polveri alla fonte con beneficio anche per le lavorazioni circostanti:

Nella soluzione con cabina pressurizzata e climatizzata è stata osservata una riduzione della esposizione a quarzo respirabile fino a 250 volte. La soluzione sembra pertanto risolutiva per la protezione dell'addetto.

Nella soluzione non cabinata è stato invece osservato garantisce un abbattimento minore (fino a 40 volte) e non completamente risolutivo, dato che gli addetti restano esposti direttamente ad aerosol e poi al risollevarsi delle polveri depositate, una volta essiccate.

2. Contenimento della dispersione con specifiche attrezzature

⇒ Le soluzioni disponibili sul mercato sono molteplici, ma caratterizzate da diverso costo e diversa efficacia preventiva: in ogni caso si ritiene imprescindibile che le perforatrici siano dotate di impianto di abbattimento a boccaforo, con cappa aspirante accoppiata all'utensile, in quanto trattasi di lavorazione con dispersione di polvere molto elevata.

Le soluzioni commercialmente disponibili sono le seguenti:

- a) **Perforatrice semovente cabinata, con aspirazione localizzata a boccaforo.** È costituita da un mezzo cabinato, dotato di impianto di riciclo, filtrazione e climatizzazione dell'aria, che monta sulla guida di perforazione un sistema di aspirazione costituito da una cappa aspirante allocabile a boccaforo, collegata da un tubo flessibile all'impianto di aspirazione, abbattimento (ciclone pneumatico e filtro) e stoccaggio delle polveri captate (esistono modelli che accoppiano allo spurgo ad aria ed aspirazione la possibilità di effettuare lo spurgo ad acqua).
- b) **perforatrici fisse o mobili non cabinate con aspirazione localizzata ad aria.** si tratta di macchine, installate su rotaia o su mezzo semovente con consolle di comando allocabile a una certa distanza dal punto di perforazione, che montano sulla guida di perforazione un sistema di aspirazione costituito da una cappa aspirante allocabile a boccaforo, collegata da un tubo flessibile all'impianto di aspirazione, abbattimento (ciclone pneumatico e filtro) e stoccaggio delle polveri captate (esistono modelli che accoppiano allo spurgo ad aria ed aspirazione la possibilità di effettuare lo spurgo ad acqua).

Entrambe le soluzioni garantiscono una buona riduzione della dispersioni di polveri alla fonte con beneficio anche per le lavorazioni circostanti.

esempi:

le campagne di misure effettuate indicano:

per la soluzione con cabina pressurizzata e climatizzata (scrivi se idraulica o pneumatica) è stata osservata una riduzione della esposizione a quarzo respirabile fino a 180 volte. la soluzione sembra pertanto risolutiva per la protezione dell'addetto;

per la soluzione perforatrice idraulica semovente non cabinata con spurgo ad aria ed aspirazione a bocca foro è stato osservato un abbattimento dell'ordine del 95% sulla polvere respirabile e totale rispetto ad una situazione di assenza dell'impianto di aspirazione. e' stato inoltre osservato che in presenza di deviazioni dal funzionamento standard dell'impianto di aspirazione stesso ed in ragione della polvere aerodispersa durante il cambio delle aste di perforazioni le percentuali di riduzione citate scendono anche a meno del 90% per polvere e quarzo respirabile e per polvere totale.

nb tutte le soluzioni che prevedono aspirazione con cappa aspirante a boccaforo dovrebbero essere dotate di:

- sistema di sollevamento automatico della cappa durante le operazioni di intestazione del foro
- calaggio a tenuta della cappa aspirante a bocca foro durante le operazioni di perforazione
- sollevamento della cappa (con aspirazione comunque funzionante) e blocco dello spurgo eventuale ad aria durante le operazioni di sostituzione delle aste
- opzionale ma molto importante: sistemi di allarme e blocco della perforazione in caso guasti quali la rottura del sistema di stoccaggio delle polveri captate
- sistemi di stoccaggio delle polveri captate ed abbattute di tipo rigido connessi a tenuta al circuito terminale di scarico delle polveri filtrate

inoltre occorre siano messi a punto protocolli per la gestione delle polveri abbattute e stoccate: dovrebbero essere rimosse dalla zona di perforazione e smaltite in modo da evitarne il risollevarimento

Generatori di aerosol (sistemi di nebulizzazione d'acqua localizzati a bocca foro)

L'abbattimento della polvere per mezzo dell'acqua si è dimostrato efficace in molte condizioni lavorative. Questo impiego ha tuttavia qualche svantaggio dovuto soprattutto alla necessità di utilizzare notevoli volumi d'acqua con ovvie interferenze nell'attività lavorativa (eccessiva bagnatura dell'area di lavoro, consumi elevati, scarsa disponibilità in alcune zone di lavoro come le cave). L'impiego di aerosol di acqua ad alta pressione consente di ridurre notevolmente i consumi (da meno di 1 a massimo 2 litri al minuto) e quindi anche l'impatto sfavorevole sulla bagnatura della zona di lavoro ma assicurando un buon potere abbattente sulle polveri.

Questa soluzione è stata utilizzata come dispositivo di abbattimento aggiuntivo alla captazione mediante aspirazione localizzata su una serie di macchine per la tranciatura di binderi di porfido (vedi scheda LF 6.1). In questo contesto sono state effettuate le seguenti misure di concentrazione di polvere respirabile (mediante campionamenti personali sull'addetto alla tranciatura):

- ad impianto di nebulizzazione attivo ed inattivo con aspirazione localizzata funzionante
- ad impianto di nebulizzazione attivo ed inattivo con aspirazione localizzata non funzionante.

Dai primi risultati si possono trarre le seguenti considerazioni:

- l'impianto di nebulizzazione deve essere orientato in modo tale che la nube di acqua micronizzata si disperda nello spazio compreso tra la zona in cui la trancia sollecita il semilavorato e l'addetto alla macchina e pertanto una sua applicazione alla perforazione meccanizzata potrebbe essere costituita dal posizionamento di una serie di ugelli (da 4 a 6) con diametro ciascuno di 150-200 μm ad un'altezza compresa fra 50 e 80 cm rispetto al punto di perforazione (per esempio utilizzando una corona aperta ancorata all'elemento perforante)

- in queste condizioni è stata osservata una buona riduzione (dal 25 al 40%) dei livelli di concentrazione di polvere respirabile;

- in assenza di aspirazione localizzata l'efficienza di abbattimento è ridotta e quindi la generazione di aerosol deve essere utilizzata con aspirazione localizzata attiva;

- se il dispositivo disperde aerosol solo sul punto di sollecitazione del semilavorato l'efficienza di abbattimento è ridotta.

Il sistema osservato consiste di due ugelli nebulizzatori ubicati sui due lati della zona di lavoro della tranciatrice. Gli ugelli sono alimentati da una pompa ad alta pressione. L'utilizzatore del sistema ha inoltre temporizzato la nebulizzazione in modo tale che questa fosse attiva solo in concomitanza alla tranciatura del semilavorato.

In base alle considerazioni espresse il sistema potrebbe essere utilizzato come dispositivo aggiuntivo per contenere quotaparte della polvere dispersa a bocca foro e non abbattuta dai sistemi di aspirazione presenti sulle perforatrici a secco. In particolare potrebbe essere utilizzato durante la fase di sostituzione delle aste, che, come descritto, prevede il sollevamento della cappa di aspirazione a bocca foro con conseguente dispersione di polvere a causa della non interruzione del sistema di spurgo ad aria. Ovviamente risultati migliori si otterrebbero se il sistema di spurgo ad aria fosse del tutto disattivato durante la sostituzione delle aste.



• **3. Macchine dotate di cabine di comando con immissione di aria filtrata o di sistemi separati di controllo a distanza che consentono la remotizzazione dell'addetto in cabina**

La soluzione commercialmente disponibile e monitorata mediante campagne di misura è rappresentata dalla perforatrice semovente cabinata, senza sistemi di aspirazione alla fonte. È costituita da un mezzo semovente a cabina pressurizzata, che monta un perforatore pneumatico sul suo braccio.

Trattasi di soluzione insufficiente, in quanto non protettiva per gli eventuali addetti chiamati a svolgere l'attività nell'ambito circostante; inoltre l'impianto di filtrazione, pressurizzazione e climatizzazione della cabina è sottoposto ad un carico molto superiore a quello con aspirazione alla fonte.

4 Bagnatura e pulizia della zona a boccaforo

- ◆ la bagnatura a boccaforo e nelle zone immediatamente limitrofe nonché la frequente pulizia delle stesse non riduce la produzione di polvere ma ne limita la dispersione nel punto di in cui la polvere prodotta si aerodisperde;
- ◆ La bagnatura può creare pericoli di sicurezza (scivolamenti) in posizioni difficoltose (scarpate, aree scoscese o prospicienti al vuoto).
- ◆ Possono aumentare i tempi necessari per effettuare la perforazione

| V a n t a g g i | S v a n t a g g i |
|---|---|
| <p>Perforatore cabinato con sistema di spurgo ad acqua</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Dispositivo applicato alla fonte con remotizzazione dell'addetto. ◆ La cabina, combinata al dispositivo di abbattimento con spurgo d'acqua, limita in termini risolutivi l'esposizione a polveri sia per l'operatore che per gli addetti ad operazioni limitrofe (abbattimento delle | <p>Perforatore cabinato con sistema di spurgo ad acqua</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ durante il periodo invernale possibilità di congelamento dei dispositivi di abbattimento ad acqua (occorre disporre soluzioni per evitare il congelamento: additivi). ◆ Necessità di analisi circa il rischio di contaminazione ambientale in caso di utilizzo di specifici tensiomodificatori |

polveri di quarzo rispetto alle perforatrici tradizionali è fino a 250 volte).

- ◆ Su questa tecnologia è stata segnalata la possibilità di integrare all'acqua di spurgo l'utilizzo di tensiomodificatori per diminuire ulteriormente le possibilità di dispersione

Perforatore fisso o mobile con sistema di spurgo d'acqua

- ◆ Dispositivo applicato alla fonte.
- ◆ Le misure effettuate indicano che la perforatrice con abbattimento ad acqua produce una buona, ma non risolutiva, riduzione delle polveri di quarzo rispetto alle perforatrici tradizionali (circa 40 volte).
- ◆ Su questa tecnologia è stata segnalata la possibilità di integrare all'acqua di spurgo l'utilizzo di tensiomodificatori per diminuire ulteriormente le possibilità di dispersione
- ◆

Perforatore cabinato senza sistema di aspirazione e spurgo ad acqua

- ◆ Remotizzazione dell'addetto
- ◆ Le misure effettuate indicano che l'abbattimento delle polveri di quarzo in zona addetto rispetto alle perforatrici tradizionali è buono (circa 30 volte)

Perforatore cabinato con sistema di aspirazione ad aria

- ◆ Dispositivo applicato alla fonte con remotizzazione dell'addetto in cabina.
- ◆ La cabina, combinata al dispositivo di aspirazione, limita in termini risolutivi l'esposizione a polveri sia per l'operatore che per gli addetti ad operazioni limitrofe (abbattimento delle polveri di quarzo rispetto alle perforatrici tradizionali senza

Perforatore fisso o mobile con sistema di a spurgo d'acqua

- ◆ L'abbattimento delle polveri è significativo ma non risolutivo, sia per la presenza di aerosol primari che per il successivo risollevarimento delle polveri essiccate.
- ◆ Tale soluzione necessita quindi l'integrazione della protezione dell'addetto, con adeguati DPI durante le operazioni in prossimità dell'utensile.
- ◆ durante il periodo invernale possibilità di congelamento dei dispositivi di abbattimento ad acqua (occorre disporre soluzioni per evitare il congelamento: additivi).
- ◆ Necessità di analisi circa il rischio di contaminazione ambientale in caso di utilizzo di specifici tensiomodificatori

Perforatore cabinato senza sistema di aspirazione e spurgo ad acqua

- ◆ Le misure effettuate indicano che la protezione dell'addetto in cabina, con adeguato impianto di ricambio, filtrazione e climatizzazione dell'aria, limita in termini quasi risolutivi l'esposizione a polveri per l'operatore ma non per gli addetti ad operazioni limitrofe
- ◆ Le misure effettuate indicano una minor efficacia di abbattimento rispetto alla soluzione con aspirazione alla fonte (30 vs 40). Ciò dipende probabilmente dal maggior carico inquinante sull'impianto di filtrazione in cabina.
- ◆ Occorre effettuare una costante manutenzione dell'impianto di filtrazione aria per mantenere l'efficienza nel tempo;

Perforatore cabinato con sistema di aspirazione ad aria

- ◆ Non completa tenuta della cappa sul piano di perforazione con dispersioni residue
- ◆ Relativo maggiore ingombro delle attrezzature con qualche limitazione della visibilità del foro (se non dotato di posizionamento automatico con sollevamento in fase di intestazione e fine corsa)

| | |
|--|---|
| <p>impianto di aspirazione e cabina fino a 180 volte).</p> <p>Perforatore fisso o mobile con sistema di aspirazione e consolle di comando</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Dispositivo applicato alla fonte. ◆ Il dispositivo di aspirazione ad aria garantisce una buona, ma non risolutiva, riduzione dell'esposizione a polveri sia per l'operatore che per gli addetti ad operazioni limitrofe (abbattimento delle polveri di quarzo respirabile rispetto ad una situazione non aspirata fino al 90%) | <ul style="list-style-type: none"> ◆ necessità di riposizionare il dispositivo ad ogni sostituzione dell'asta o cambio di postazione con significativo impolveramento nella fase di sostituzione delle aste. ◆ possibilità di condense (goccioline di aria umida e di olio proveniente dal lubrificatore di linea) all'interno del tubo d'eiezione in impianti non ottimizzati (ventilatore indipendente che garantisce la portata e separatore a spugna metallica per l'olio). ◆ Possibilità di dispersione di polvere verso le zone limitrofe in caso di guasti al sistema di stoccaggio delle polveri captate) <p>Perforatore fisso o mobile con sistema di aspirazione e consolle di comando</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Non completa tenuta della cappa sul piano di perforazione con dispersioni residue ◆ Possibilità di esposizione e dispersione di polvere verso le zone limitrofe in caso di guasti non controllati al sistema di stoccaggio delle polveri captate) |
|--|---|

Difficoltà

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Vincoli di trasporto, posizionamento, utilizzo e manutenzione delle attrezzature, soprattutto cabinate, in luoghi impervi o spazi angusti. ◆ Eventuale collettamento delle acque di lavorazione ◆ Asportazione delle eventuali condense dal collettore; influenza di basse temperature ed elevata umidità sulla frequenza degli episodi di condensa (vedi indicazioni di ottimizzazione). ◆ Elevati costi dei perforatori semoventi cabinati. ◆ Trasporto e collocazione delle attrezzature per la bagnatura per la pulizia e per lo stoccaggio della polvere recuperata in aree difficili ◆ Aumento dei costi della perforazione in relazione ad un maggior impegno del personale per bagnatura a boccaforo |
|---|

3 Organizzazione e procedure di lavoro

Interventi specifici

- ◆ Razionalizzazione degli spazi funzionali nell'area di lavoro, mantenendo ad opportuna distanza le altre lavorazioni.
- ◆ Istituire una procedura di lavoro (ovviamente accoppiate alle tecnologie funzionali) che preveda:
 - a- Controllo delle deviazioni e dei guasti da cui derivi a sua volta procedura per la manutenzione dei dispositivi di captazione, ed aspirazione della polvere alla fonte, abbattimento e stoccaggio; in particolare occorre sostituire per tempo i contenitori di stoccaggio a tenuta della polvere captata a fine circuito;
 - b- il controllo della buona tenuta della cappa aspirante sul foro di perforazione;
 - c- lo scollegamento dell'impianto pneumatico di spurgo durante la sostituzione delle aste (con aspirazione comunque attiva) onde evitare il sollevamento della polvere per effetto del getto d'aria di pulizia a fondo foro;
 - d- la sollecita rimozione delle condense;
 - e- la frequente bagnatura con acqua nebulizzata dei punti di perforazione e delle zone limitrofe;
 - f- la frequente asportazione delle polveri residue.
- ◆ Misure igieniche: spogliatoio con armadietti a doppio scomparto e lavaggio degli abiti da lavoro a cura del Datore di Lavoro

| V a n t a g g i | S v a n t a g g i |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ Allontanare le altre lavorazioni riduce le esposizioni indebite. ◆ Una buona organizzazione del lavoro rende l'ambiente più sicuro (infortuni) e in ipotesi consente un più razionale svolgimento delle attività ◆ L'adozione di corrette procedure consente l'ottimizzazione del lavoro sul versante della salute e della sicurezza e di mantenere ottimizzate le prestazioni dei dispositivi di captazione ed abbattimento delle polveri prodotte e di conseguenza quelle degli utensili di perforazione ◆ La frequente pulizia dell'area contigua la foro delle polveri depositate riduce la possibilità di risollevarsi delle polveri per effetto del meccanismo pneumatico dell'utensile e per l'azione di agenti esterni | <ul style="list-style-type: none"> ◆ Allontanare introduce la necessità di una conseguente organizzazione del lavoro |

D i f f i c o l t à

- ◆ L'Allontanamento delle lavorazioni contigue è vincolato dagli spazi funzionali disponibili
- ◆ Ubicazione degli apprestamenti di servizio
- ◆ 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.
- ◆ Maggiori difficoltà per garantire comportamenti idonei per raccolta convogliamento e deposito dei residui di lavorazione.

- ◆ Costi aggiuntivi per approntare apprestamenti di servizio (spogliatoi ect) e per la pulizia degli indumenti di lavoro

BOZZA

4 Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

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

Nella perforazione tradizionale a secco, in ragione dell'esposizione molto elevata, si rende necessario l'utilizzo di adeguati DPI di classe P3 (casco integrale con elettrorespiratore o filtro P3) a protezione delle vie respiratorie da parte dell'addetto alla perforazione e degli altri lavoratori presenti nell'area circostante.

Nella perforazione con uso di attrezzatura cabinata senza aspirazione localizzata l'utilizzo del DPI di classe P3 è necessario per tutti gli addetti collocati in prossimità dell'utensile.

Nella perforazione con l'uso di spurgo ad acqua l'uso dei DPI è indicato durante le operazioni in prossimità dell'utensile.

Nella perforazione con semovente cabinato e sistema di spurgo ad acqua o ad aria ed aspirazione a bocca foro l'utilizzo del DPI da parte dell'addetto può essere limitato ad alcune specifiche operazioni a rischio (cambio aste ect..)

➔ 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

| V a n t a g g i | S v a n t a g g i |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">◆ 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 concentrazione potenzialmente estremamente elevate | <ul style="list-style-type: none">◆ Poco tollerato per prolungate esposizioni soprattutto in presenza di sforzo fisico (spostamenti e sollevamenti di utensili di differente peso) |

D i f f i c o l t à

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 e conservazione) dei DPI.

Garantire il costante utilizzo del DPI in condizioni prolungate con concomitante sforzo fisico

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/>)
- ◆
- ◆

BOZZA

PARTE TERZA

APPROFONDIMENTO BIBLIOGRAFICO DI MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DI RILEVANTE INTERESSE

Perforazione meccanica

Le perforatrici idrauliche tradizionali a secco comportano un'esposizione molto consistente per gli addetti; i dati storici al riguardo indicano infatti come la presenza discontinua dell'addetto non sia per nulla una garanzia sufficiente a mitigare significativamente il rischio.

Le perforatrici cabinate con sistema di abbattimento delle polveri con spurgo d'acque o con cappa aspirante ad aria garantiscono risultati buoni, anche se i benefici sono ridotti dall'assenza di aspirazione durante la sostituzione delle aste di perforazione, quando questa avviene con spurgo ad aria a fondo foro non disattivato. nettamente inferiore, ma comunque discreto, anche l'abbattimento ad acqua e l'aspirazione localizzata a bocca foro nelle perforatrici su rotaia con comando a distanza. Nel primo caso è interessante segnalare l'utilizzo di additivi schiumogeni nel getto d'acqua, in quanto producono un miglior contenimento della sovracimazione a fondo foro e della dispersione di aerosol. In ogni caso, restando comunque la perforazione una fase ad alto rischio, occorre evitare l'interferenza con altre lavorazioni.

Tab.5: Raffronto polvere respirabile e quarzo respirabile nella perforazione meccanica in cava

| UTENSILE | 1987 Polvere respirabile [mg/m ³] | 1987 Quarzo respirabile [mg/m ³] | 2006 Polvere respirabile [mg/m ³] | 2006 Quarzo respirabile [mg/m ³] | Abbatt. N° volte | Classe di criticità |
|-----------------------------------|--|---|--|---|---------------------|------------------------|
| Perforatrice a secco tradizionale | 13,40 | 23% | 4,10 | 0,950 | - | 5 |
| Perforatrice su rotaia ad aria | - | - | 0,4 | - | 10 | 3 |
| Perforatrice su rotaia ad acqua | 1,90 | 0,4 | 0,6 | 0,078 | 12 | 3 |
| Semovente cabinato ad aria | 0,50 | 0,1 | 0,52 | 0,017 | 78 | 1 |
| Semovente cabinato ad acqua | - | - | 0,34 | 0,012 | 55 | 1 |

Tab.2: Risultati dell'applicazione di sistemi nebulizzanti in altre lavorazioni lapidee

| UTENSILE | 2007 Polvere respirabile [mg/m ³] | 2007 quarzo respirabile [mg/m ³] | Abbatt. N° volte | Classe di criticità |
|--------------------------------------|--|---|---------------------|------------------------|
| Tracce tradizionali | - | - | - | - |
| Tracce con sistema di nebulizzazione | - | - | 25-40% | - |

L'abbattimento della polvere per mezzo dell'acqua si è dimostrato efficace in molte condizioni lavorative. Questo impiego ha tuttavia qualche svantaggio dovuto soprattutto alla necessità di utilizzarne notevoli volumi d'acqua con ovvie interferenze nell'attività lavorativa (eccessiva bagnatura dell'area di lavoro, consumi elevati, scarsa disponibilità in alcune zone di lavoro come le cave). L'impiego di aerosol di acqua ad alta pressione consente di ridurre notevolmente i consumi (da meno di 1 a massimo 2 litri al minuto) e quindi anche l'impatto sfavorevole sulla bagnatura della zona di lavoro ma assicurando un buon potere abbattente sulle polveri.

Questa soluzione è stata utilizzata come dispositivo di abbattimento aggiuntivo alla captazione mediante aspirazione localizzata su una serie di macchine per la tranciatura di binder di porfido (vedi scheda LF 6.1). Le prime campagne di misura indicano una buona riduzione delle concentrazioni di polveri respirabili sugli addetti alla tranciatura (25 ÷40% di riduzione) in presenza di sistema di aspirazione localizzata attivo.

Fig.12-13: Perforatrice automatica tradizionale e con cabina

Fig.14-15: Perforatrice automatica semovente e fissa con abbattimento a spurgo d'acqua

Fig.16-17: Perforatrice automatica cabinata con abbattimento sia ad acqua che ad aria (particolari)



