

NETWORK ITALIANO SILICE



**MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER RIDURRE
L'ESPOSIZIONE A POLVERI CONTENENTI**

SILICE LIBERA CRISTALLINA

FONDERIE DI SECONDA FUSIONE CON FORMATURA IN TERRA

DIPARTIMENTI DI SANITÀ PUBBLICA MODENA – BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE VICENZA

INAIL

ASSOFOND

RAPPRESENTANZA SINDACATI CONFEDERALI

Composizione del gruppo di lavoro

Fabrizio De Pasquale (Coordinatore) *AUSL Modena - SPSAL di Modena*

Bruno Marchesini *AUSL Bologna – UOPSAL di Bologna*

Franco Zanin *ULSS Vicenza – SPISAL di Vicenza*

Gualtiero Corelli ASSOFOND

Daniela Candido INAIL Marche, CON.T.A.R.P. (Consulenza Tecnica per l'Accertamento dei Rischi e Prevenzione)

Roberto Addia INAIL Veneto, CON.T.A.R.P. (Consulenza Tecnica per l'Accertamento dei Rischi e Prevenzione)

Anna Maria Righi CGIL Modena

Con il contributo di Claudio Arcari *AUSL Piacenza – SPSAL di Fiorenzuola*

Indice

0 Premessa

1 Parte prima: Ciclo produttivo delle fonderie di seconda fusione con formatura su terra

2 Parte seconda: Lavorazioni , punti di immissione delle polveri e individuazione delle soluzioni

3 Parte terza: Indicazioni generali sulle misure di Prevenzione e Protezione

4 Parte quarta: Schede specifiche delle misure Prevenzione e Protezione

5 Parte quinta: Allegato fotografico

0 PREMESSA

Il gruppo di lavoro N.I.S. “Buone pratiche in fonderia”, che si è costituito all’inizio del 2006 a Milano, è formato da operatori dei Servizi di Prevenzione delle ASL, dell’INAIL e da rappresentanti di ASSOFOND e del sindacato.

Il gruppo, seppur numericamente contenuto, rappresenta in maniera completa le figure che, per ragioni diverse, sono chiamate ad occuparsi dei problemi di salute e di sicurezza nelle fonderie.

Il gruppo si è riunito periodicamente, con l’obiettivo di fare il punto sullo stato dell’inquinamento da silice libera cristallina nelle fonderie con formatura in terra, confrontare le proprie esperienze ed elaborare un protocollo di prevenzione contro l’esposizione a questo inquinante nelle fonderie, sia di ghisa che di alluminio.

In particolare hanno contribuito i servizi di prevenzione delle ASL della regione Emilia Romagna con i risultati del recente studio multicentrico, il servizio di Medicina del Lavoro dell’ASL di Vicenza, con i dati della propria esperienza storica, la CON.T.A.R.P. (Consulenza Tecnica per l’Accertamento dei Rischi e Prevenzione) dell’INAIL con gli esiti delle proprie indagini svolte nelle fonderie delle regioni Marche e Veneto, e l’ASSOFOND con i valori espositivi rilevati con proprie indagini condotte in diverse realtà nazionali, nonché con l’importante esperienza specifica del settore. Da tutti questi dati si è potuto ricostruire una scala di rischio dell’esposizione a silice, relative alle fasi lavorative o mansioni, che viene rappresentata nello schema a blocchi, che può essere un utile riferimento per l’imprenditore e i rappresentanti dei lavoratori, per definire una priorità negli interventi di prevenzione e protezione.

Contemporaneamente il Sindacato ha condotto un’interessante indagine inerente la percezione dei lavoratori del rischio alla silice libera cristallina.

L’attività del gruppo di lavoro è stata interessante e proficua ed ha mirato, partendo dalle varie fasi lavorative della fonderia, alla definizione del profilo di rischio dell’intero ciclo produttivo, confrontando qualitativamente i valori espositivi rilevati dei componenti con diverse metodiche di prelievo e di analisi.

Successivamente ad ogni mansione è stata associata una scheda di prevenzione per le aziende e per i lavoratori sulla quale si sono esplicitate le misure da attuare per ridurre e gestire il rischio.

1 PARTE PRIMA

Ciclo produttivo delle fonderie di seconda fusione con formatura in terra

Riportiamo qui una breve descrizione dell'intero ciclo di lavorazione corredato con la schematizzazione di un lay-out. Mediante il processo attuato nella fonderia, è possibile realizzare una serie di prodotti finiti (fusioni o getti), con caratteristiche fisiche, metallurgiche e dimensionali ben definite, colando direttamente il metallo allo stato liquido in una opportuna *forma*, lasciandovelo poi solidificare e raffreddare.

Il sistema di formatura utilizzato è di tipo “a perdere”, in sabbia, nel quale ciascuna forma viene utilizzata una sola volta e distrutta al momento della estrazione del getto; la *forma* è realizzata con sabbie silicee, opportunamente miscelate con leganti e/o additivi che conferiscono loro le proprietà necessarie per consentire le operazioni di *formatura*.

Durante la fase di *formatura*, viene predisposta l'impronta che riproduce, in negativo, la geometria esterna del pezzo da realizzare; tale impronta si ottiene costipando la terra di formatura, contenuta all'interno di un telaio metallico denominato *staffa*, contro un *modello* che ha la forma del pezzo da ottenere.

Per potere consentire l'estrazione del modello dall'impronta, la forma è predisposta divisa in due parti (1/2 forma inferiore e 1/2 superiore)

Qualora il pezzo da ottenere presenti delle cavità interne, si ricorre all'impiego delle *anime*, cioè di altre parti di forma, preparate in apposite fasi produttive impiegando materiali analoghi a quelli utilizzati per le forme; le anime riproducono in negativo la geometria interna del getto.

Le anime vengono, successivamente posizionate all'interno dell'impronta nella mezza forma inferiore (operazione cosiddetta di “ramolaggio”), sulla quale viene poi accoppiata l'altra.

La forma così completata, è pronta per ricevere il metallo liquido nella fase di *colata*; attraverso le canalizzazioni appositamente realizzate nella forma, esso andrà a riempire gli interspazi esistenti tra l'impronta e le anime in modo che, come scrisse cinque secoli or sono il Biringuccio nel suo volume *Pirotechnia*:”...nella forma ogni vacuo rende il pieno et ogni pieno rende il vacuo, secondo l'esser del modello.”.

Trascorso il tempo necessario per la solidificazione ed il raffreddamento del getto ottenuto, la forma viene distrutta nell'operazione di *distaffatura*, ed il pezzo separato dalla terra (fase di *sterratura*).

Le fasi di *granigliatura* effettuate per eliminare i residui di sabbia rimasti attaccati al getto e di *sbavatura* per l'asportazione di eventuali bave metalliche, concludono il ciclo produttivo di un getto.

Le principali fasi attraverso le quali si realizza il processo produttivo sono in sintesi le seguenti:

- Fusione e trattamento del metallo
- Formatura (di forme ed anime)
- colata e raffreddamento
- distaffatura e sterratura
- finitura

Il ciclo produttivo si completa con alcune attività sussidiarie quali quelle connesse con la gestione dei modelli e delle attrezzature produttive (modellieria), il recupero delle terre complementare alla fase di formatura, i controlli di qualità sul processo e sui prodotti e le attività di manutenzione di macchine ed impianti.

Di seguito vengono presentati uno schema a blocchi del ciclo tecnologico e una tabella che, con riferimento alle varie fasi di lavoro, evidenzia le principali fonti di immissione in ambiente di lavoro delle polveri di SLC.

Nota: Nella granigliatura/sabbiatura i pezzi vengono investiti da una graniglia di acciaio o di sabbia abrasiva (silice, allumina) che li pulisce e li lucida. Questa operazione, che può essere più o meno automatizzata, viene spesso effettuata prima della smaterozzatura evitando così la manipolazione dei getti ancora sporchi di terra e l'esposizione alla SLC. In realtà, contrariamente a quanto finora ipotizzato, recenti indagini effettuate dalle ASL dell'Emilia Romagna, hanno evidenziato che anche dopo la granigliatura permane sulla superficie dei getti un residuo di polvere di silice libera cristallina, che nelle operazioni successive può comportare esposizioni anche significative per i lavoratori tali da richiedere ulteriori studi di approfondimento.

2 PARTE SECONDA

Lavorazioni, punti di immissione in ambiente di lavoro delle polveri e individuazione delle soluzioni

Sulla base del ciclo tecnologico prima descritto, si è ritenuto opportuno, allo scopo di facilitare la fruizione delle indicazioni fornite, collegare l'individuazione delle fonti di immissione alle soluzioni proposte nelle schede. Come si vede nella prima colonna della Tabella 1, sono descritte le lavorazioni riconducibili alla flow-chart di Fig.1, nella seconda e terza sono evidenziate le fonti di immissione, nella colonna 4 sono indicate le modalità con cui può avvenire l'immissione delle polveri in ambiente di lavoro, mentre nella quinta colonna sono segnalate le schede specifiche di riferimento utilizzabili per individuare e realizzare le soluzioni tecniche, organizzative e procedurali per il controllo delle polveri. Nella sesta colonna sono indicate le sigle delle foto riportate in allegato, che illustrano la specifica attrezzatura o attività lavorativa, collegata alle soluzioni individuate nelle schede.

Ad es. nella fase 2 e 4 "Formatura", e "Ramolaggio" le fonti immettono polveri, secondo la modalità indicata, durante le operazioni di:

- 1. Formatura (Aerodispersione primaria dovuta alla caduta della terra)*
- 2. Ramolaggio (Aerodispersione secondaria dovuta alla vicina formatura)*

La scheda delle soluzioni indicata come pertinente è la 2.2.5a.

FASI - ATTIVITA'	n°	Punti di immissione polveri	Modalità di immissione	Scheda di riferimento	Foto
0. STOCCAGGIO MATERIE PRIME	1	carico e scarico sili di stoccaggio terre	eventuale aerodispersione primaria durante lo scarico	2.2.4a,b	
1. RECUPERO E PREPARAZIONE TERRE	1	carico molazze	aerodispersione primaria durante il carico	2.2.26	
	2	trasporto delle terre nuove ed esauste	aerodispersione primaria durante il trasporto e vaglio		
2. FORMATURA STAFFE	1	riempimento e costipamento staffe	aerodispersione primaria durante la caduta della terra	2.2.5a	
3. FABBRICAZIONE ANIME	1	riempimento della cassa anima	aerodispersione primaria durante la caduta della terra e movimentazione anima	2.2.5	
	2	finitura dell'anima formata	aerodispersione primaria dovuta alla levigatura dell'anima		
	3	pulizia della placca modello	aerodispersione primaria dovuta al soffiaggio con aria compressa		
4. RAMOLAGGIO	1	inserimento anime	aerodispersione secondaria dovuta ad altre attività limitrofe	2.2..5a	
	2	eventuale pulizia della forma	aerodispersione primaria dovuta al soffiaggio con aria compressa		
5. PREPARAZIONE CARICHE	1	durante il caricamento dei materiali	aerodispersione secondaria dovuta a sollevamento di polvere depositata sui materiali		
6. COLATA	1	non rilevanti per lo sviluppo di polveri	aerodispersione secondaria dovuta ad altre attività limitrofe		
7. DISTAFFATURA - STERRATURA	1	durante le operazioni di distaffatura-sterratura	aerodispersione primaria dovuta all'azione della griglia vibrante	2.2.20	
	2	durante le operazioni di sterratura residua nelle cavità	aerodispersione primaria provocata dall'azione meccanica degli utensili di pulizia		
8. SMATEROZZATURA	1	durante le lavorazioni di rimozione delle materozze	aerodispersione primaria provocata dall'azione meccanica degli utensili	2.2.10	
9. GRANIGLIATURA	1	durante le operazioni di carico-scarico e movimentazione dei manufatti	aerodispersione primaria dal rilascio della polvere depositata sui manufatti	2.2.30	
	2	durante la lavorazione se gli impianti presentano delle discontinuità	aerodispersione primaria provocata dall'azione meccanica della graniglia		
10. MOLATURA - SBAVATURA	1	durante la lavorazione	aerodispersione primaria se il manufatto ha ancora polvere depositata	2.2.10	
11. MOVIMENTAZIONE MANUALE - CERNITA PEZZI FINITI	1	durante la selezione-movimentazione dei manufatti	aerodispersione primaria se il manufatto ha ancora polvere depositata	2.2.30	
12. MOVIMENTAZIONE CARRELLI ELEVATORI	1	durante il transito dei carrelli	aerodispersione secondaria dovuta al sollevamento di polvere dal pavimento		
13. MANUTENZIONE REFRATTARI	1	durante la preparazione delle pigiate	aerodispersione primaria dovuta allo scarico della polvere quarzifera durante la preparazione della miscela	2.2.21	
	2	durante la demolizione di forni e siviere	aerodispersione primaria generata dall'azione meccanica degli utensili		
14. PULIZIE INDUSTRIALI	1	durante le pulizie degli impianti e degli ambienti	aerodispersione primaria dovuta al sollevamento di polvere	2.1.1	

3 PARTE TERZA

Indicazioni generali sulle misure di prevenzione e protezione

Questa sezione è costituita 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 cristallina libera (SLC);
- b) Un allegato nel quale sono indicate autorevoli fonti bibliografiche cui riferirsi per i criteri e le specifiche tecniche utili a realizzare le misure indicate nella parte generale del documento. L'allegato contiene i riferimenti ai siti web da cui sono estratti i testi relativi alla realizzazione tecnica delle misure e dai quali sono integralmente scaricabili.

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 15 del D.Lgs.81/08 (Misure di tutela e obblighi).

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.

L'utilizzatore dovrebbe:

- compiere una analisi delle misure di prevenzione e protezione inerenti l'attività lavorativa,
- valutare il rischio,
- 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

- A. sostituire l'agente pericoloso ridurre il rischio alla fonte**
- B. adottare sistemi di controllo impiantistico**
- C. adottare sistemi organizzativi dell'attività produttiva e istituire idonee pratiche di lavoro**
- D. uso dei dispositivi di protezione individuale**

A SOSTITUZIONE - RIDUZIONE DEL RISCHIO ALLA FONTE

Sostituzione

- La sabbia silicea può essere in alcuni casi sostituita con materiali refrattari quali le sabbie di OLIVINA, di CROMITE e di ZIRCON. Queste trovano già applicazione nella fonderia di acciaio o nel caso di processi a “cera persa” (fonderie di microfusione).

Riduzione del rischio alla fonte

- Istituire un controllo delle “terre” all’inizio del ciclo, sia in relazione ad una selezione granulometrica sia ad un controllo del tenore di umidità (formatura “a verde”)
- Utilizzare impianti che permettono di ottenere durante il riciclo delle terre un’eliminazione delle particelle a più bassa granulometria (fini).

V a n t a g g i	C r i t i c i t à
<ul style="list-style-type: none">➤ L’utilizzo di Olivina, Cromite e Sabbia di zirconio elimina la presenza di SLC.➤ L’Olivina presenta ottime proprietà di refrattarietà, di resistenza alla penetrazione, di durata all’usura e comporta minore dilatazione termica rispetto la sabbia silicea.➤ La Sabbia di Zirconio può essere usata anche per fusioni in acciaio legato e può essere utilizzata in granulometria finissima consentendo l’ottenimento di getti con un elevato grado di finitura superficiale (riduzione degli interventi di finitura).➤ Ottenere il controllo della frazione Respirabile.➤ Evitare l’aerodispersione delle polveri	<ul style="list-style-type: none">➤ Incremento dei costi sia per i materiali che per gli impianti e le attrezzature tese al controllo del processo.➤ Relativamente all’Olivina va segnalato che la possibilità del suo impiego è legata alla compatibilità chimica con i processi di formatura di forme e anime utilizzati: l’olivina è basica (contrariamente alla sabbia silicea) e come tale è incompatibile con tutti i processi che utilizzano resine con catalizzatori acidi, o che reagiscono in ambiente acido.➤ La Sabbia di Zirconio può introdurre altri rischi occupazionali in relazione al suo possibile contenuto in radioisotopi (soprattutto il minerale proveniente dall’Australia).

Particolari Difficoltà

- Installazione impianti aggiuntivi.
- Nell’utilizzo misto di più sabbie di formatura le fasi legate al recupero delle varie tipologie di sabbie richiede l’utilizzo di specifici impianti più complessi.
- Introduzione di controlli con impianti dedicati.
- Eventuale necessità di nuovi spazi produttivi.

B INSTALLAZIONI IMPIANTISTICHE PER IL CONTROLLO DEL RISCHIO

Separazione delle lavorazioni più polverose:

- Separazione e/o segregazione, ove possibile e comunque nei nuovi impianti e ristrutturazioni con modifica dei lay-out, dei reparti o degli impianti delle lavorazioni più polverose quali: distaffatura/sterratura, smaterozzatura, preparazione/riciclo terre.
- Per gli impianti di recupero di terre (formatura a verde) e sabbie (formatura chimica) prevedere la segregazione, con chiusure che garantiscano contro la dispersione di polveri, dei nastri trasportatori, dei salti di livello e delle deviazioni, dei vagli vibranti, dei separatori magnetici e delle tramogge di carico delle molazze. La segregazione deve essere realizzata con particolare attenzione e cura con soluzioni quali cabinatura, tunnel e in corrispondenza delle aperture, tende a liste flessibili, ecc. Tutto il sistema di segregazione va posto in depressione mediante opportuna aspirazione.

Dotazioni impiantistiche:

- Le operazioni di scarico e carico pneumatici della sabbia deve avvenire con raccordi a tenuta e conformati in modo da non provocare dispersioni quando si sganciano le giunzioni ad aggancio rapido. Nel rifornimento di sili e contenitori l'aria di sfiato deve essere filtrata e convogliata verso l'esterno per evitare la propagazione delle polveri verso altri reparti.
- Fare ricorso a cicli automatizzati, che non prevedano la presenza dell'uomo, in tutte le lavorazioni in cui è possibile, quali: l'alimentazione dei forni, la formatura, la distaffatura (sistemi a tunnel o a tamburo), l'alimentazione e il trasferimento della graniglia, la smaterozzatura dei getti, ecc.;
- Tutte le lavorazioni più polverose quali, distaffatura/sterratura, smaterozzatura, preparazione/riciclo terre, granigliatura, manutenzione siviere, vanno dotate di sistemi di aspirazione localizzata delle polveri con dispositivi di captazione:
 - dimensionati in ragione della sorgente di polvere;
 - conformati in modo da avvolgere al massimo la zona di produzione delle particelle e posizionata il più possibile vicino alla sorgente;
 - orientati in modo da sfruttare il naturale dell'aeriforme e/o la traiettoria di proiezione delle particelle;
 - progettati in modo da indurre una velocità di cattura sufficiente in tutti i punti della zona d'emissione.

V a n t a g g i	C r i t i c i t à
<ul style="list-style-type: none">➤ La separazione dei locali e delle attrezzature limita la propagazione delle polveri.➤ La segregazione delle fonti e la messa in opera di sistemi aspiranti al punto di emissione sono strumenti efficaci per diminuire la diffusione di polveri in ambiente di lavoro.	<ul style="list-style-type: none">➤ Le segregazioni delle macchine e dei dispositivi di trasporto possono aumentare le difficoltà di esercizio e di accesso per regolazioni e manutenzione.➤ Aumento dei costi d'impianto e di esercizio.

Particolari Difficoltà

- In alcuni casi può risultare difficile:
 - i. la separazione di locali esistenti;
 - ii. la movimentazione interna di mezzi e materiali;
 - iii. il trasporto delle terre per i possibili problemi di intasamenti.

C ORGANIZZAZIONE E PROCEDURE DI LAVORO

Procedure:

- Predisporre una apposita procedura scritta per assicurare una regolare manutenzione sia degli impianti di aspirazione, che degli elementi di segregazione di impianti e macchine, individuando un responsabile che ne verifichi la periodica esecuzione e che la documenti.
- Organizzare tramite apposita procedura una regolare pulizia degli ambienti di lavoro per evitare il risollevarsi delle polveri depositate. La pulizia deve essere eseguita con periodicità definita, con mezzi ed attrezzature aspiranti e/o che prevedono, ove necessario, anche il lavaggio delle superfici. Vietare l'uso dell'aria compressa.
- La conseguente pulizia dei sistemi filtranti dovrà essere eseguita in ambienti dedicati sotto aspirazione localizzata e secondo specifiche istruzioni operative.
- Vietare in modo assoluto l'uso di aria compressa per la pulizia del vestiario e della persona.
- Assicurare adeguate misure igieniche generali e della persona comprensive della gestione corretta degli indumenti di lavoro e dei sistemi aspiranti per la pulizia degli abiti.

Pulizia:

- Sottoporre i pezzi a sabbiatura e a pulizia per aspirazione prima delle operazioni di sbavatura/molatura. Effettuando prove sperimentali è stato verificato che i pezzi in uscita dall'impianto di granigliatura, possono contenere sulla superficie residui di polvere contenente silice, tali da determinare una possibile esposizione in fase di movimentazione e nelle successive lavorazioni.
- Le pulizie con mezzi aspiranti devono essere eseguite anche nelle aree esterne per evitare, soprattutto nel periodo estivo, durante il passaggio dei mezzi di trasporto, il sollevamento della polvere depositata.
- Organizzare le operazioni di pulizia con periodicità definita, predisponendo procedure specifiche e nel caso bagnare il materiale accumulato e raccogliere la fanghiglia.
- Per la pulizia dei pavimenti evitare l'uso di scope, ma utilizzare mezzi meccanici in aspirazione tipo motospazzatrici dotate di filtri assoluti. La conseguente pulizia dei filtri dovrà essere effettuata in ambienti dedicati sotto aspirazione localizzata.
- Per la pulizia dei locali e delle postazioni, nonché delle attrezzature e degli indumenti di lavoro usare sempre sistemi aspiranti in alternativa all'utilizzo di aria compressa.

Misure igieniche:

- Organizzare le modalità di consegna, manutenzione e corretta gestione dei DPI.
- Organizzare il lavaggio degli indumenti da lavoro; per le lavorazioni altamente imbrattanti utilizzare indumenti monouso a perdere.
- Predisporre spogliatoio, con possibilità di effettuare la doccia, completo di armadietto a doppio scomparto per riporre gli abiti civili separatamente dai DPI e dagli indumenti da lavoro.

V a n t a g g i	C r i t i c i t à
➤ Miglioramento delle condizioni igienico-ambientali attraverso la pianificazione degli interventi di igiene e di manutenzione.	➤ L'introduzione di misure igieniche personali necessitano di luoghi e attrezzature ex-novo e tempi dedicati.

Particolari Difficoltà

- Alcune procedure di lavoro che devono essere introdotte possono trovare ostacoli e resistenze che devono essere superati con una adeguata informazione e formazione sulle nuove modalità di lavoro e sulle motivazioni che hanno portato alla loro introduzione.

D DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

La scelta dei DPI deve essere effettuata in funzione della valutazione dei rischi. L'esposizione a polveri contenenti silice libera cristallina può essere ridotta significativamente attraverso le soluzioni indicate nei paragrafi precedenti secondo l'ordine di priorità assegnato. Se queste non sono sufficienti è necessario prevedere l'uso di DPI scelti in relazione agli effettivi livelli di esposizione.

- Nel caso in cui si valuti l'opportunità di ricorrere all'impiego di DPI delle vie respiratorie allora si devono utilizzare dispositivi almeno del tipo a facciale filtrante FFP3 (oppure THP3 nei casi di maggiore esposizione come ad esempio per il rifacimento di forni e siviere, vista anche la durata limitata nel tempo).
- Per l'individuazione dei DPI idonei si rimanda al D.M. 2 Maggio 2001.
- Prevedere idoneo programma di addestramento all'utilizzo, alla corretta manutenzione e pulizia in particolare per i DPI per le vie respiratorie e l'udito.

V a n t a g g i	C r i t i c i t à
➤ E' indispensabile l'utilizzo dei DPI nelle operazioni di manutenzione e pulizia in quanto comportanti un rischio di esposizione elevato.	➤ Possibile disagio dell'operatore durante lo svolgimento dell'attività.

P a r t i c o l a r i D i f f i c o l t à
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Il personale addetto deve utilizzare una procedura rigorosa e deve essere addestrato all'uso corretto dei DPI di protezione delle vie respiratorie. ➤ La gestione dei DPI (addestramento, uso e conservazione) può rappresentare un onere organizzativo aggiuntivo.

4 PARTE QUARTA

Schede specifiche delle misure di Prevenzione e Protezione

Le schede delle soluzioni, di cui si è parlato anche nei capitoli precedenti, contraddistinte da una sigla alfa-numerica e da un titolo, sono organizzate sullo stile di una lista di controllo. Come documenti di base sono state utilizzate le schede riportate nell'allegato all'accordo europeo sul corretto uso della silice (**Tabella 2**). Per alcune di esse sono state apportate delle modifiche ritenute necessarie per meglio adattare alla realtà produttiva della fonderia italiana (**Tabella 3**).

Tabella 2 – Elenco delle Schede NEPSI adottate.

n°	TITOLO
2.1.1	Pulizia
2.1.2	Progettazione di edifici
2.1.3	Progettazione di sale di controllo
2.1.4	Progettazione di condutture
2.1.5	Progettazione di unità di aspirazione delle polveri
2.1.7	Conservazione generale interna
2.1.8	Conservazione generale esterna
2.1.9	Aerazione generale
2.1.10	Igiene
2.1.11	Sistemi di manipolazione e trasporto
2.1.13	Sistema di aspirazione localizzata
2.1.14	Attività di manutenzione, controllo e riparazione
2.1.15	Dispositivi di protezione individuale (DPI)
2.1.16	Rimozione di polvere o fango da unità di estrazione
2.1.17	Supervisione
2.1.19	Addestramento
2.1.20	Lavorare con gli Appaltatori
2.2.4a	Scarico di materiale sfuso da camion cisterne
2.2.4b	Scarico di materiale sfuso

Tabella 3 – Elenco delle schede modificate

n°	TITOLO
2.2.5	Fabbricazione di anime
2.2.5a	Formatura
2.2.10	Sbavatura
2.2.20	Distaffatura/sterratura
2.2.21	Rivestimento e demolizione (forni e siviere)
2.2.26	Preparazione della terra in fonderia
2.2.30	Granigliatura in fonderia

NEPSI è l'acronimo che identifica il Network Europeo per la Silice, formato dalle Associazioni Datoriali e da Rappresentanze Sindacali di settore, che hanno siglato il 25 Aprile 2006, nell'ambito del dialogo sociale, l'intesa che porta il nome *“Accordo sulla protezione della salute dei lavoratori attraverso la corretta manipolazione ed utilizzo della silice cristallina e dei prodotti che la contengono”* (Agreement on Workers' Health Protection Through the Good Handling and Use of Crystalline Silica and Products Containing it).

L'oggetto dell'accordo interessa attività che riguardano 15 settori industriali dove trovano impiego più di 2 milioni di lavoratori.

Gli accordi di Dialogo Sociale sono previsti dall'art.139 del Trattato della Comunità Europea, nati per accordi non vincolanti, stanno sempre più assumendo rilevanza in base alla legittimazione data da riconoscimenti formali della Commissione Europea.

Nel caso della silice cristallina, l'accordo, siglato sotto l'egida del NEPSI alla presenza del Commissario Spidla, è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'UE C 279 del 17 novembre 2006.

Tutta la documentazione relativa all'accordo è disponibile anche in lingua italiana nel sito NEPSI (<http://www.nepsi.eu/>).

2.2.26

Preparazione e recupero terre “a verde”

Le *forme a perdere* vengono ottenute da sabbia mescolata con leganti (terra da fonderia), quest'ultimi aggiunti per dare alla forma una sufficiente resistenza meccanica. Dopo ogni colata la terra proveniente dalla distruzione delle forme (*distaffatura/sterratura*) viene rigenerata mediante l'aggiunta di acqua e di additivi allo scopo di ripristinare le caratteristiche necessarie per la *formatura*.

Questo processo viene effettuato in *molazza* dove la terra viene liberata dalla frazione più fine (depolverazione) per aspirazione mediante apposito ventilatore. L'inquinamento dell'ambiente di lavoro è contenuto perché la *molazzatura* avviene in macchine chiuse, mentre il carico della macchina e il trasferimento delle terre (secche) da rigenerare possono provocare, nei punti di caduta e di setacciatura, il rilascio di polveri contenenti SLC.

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Questa scheda fornisce indicazioni di buona prassi per il controllo delle polveri silicotigene durante la fase di preparazione terre.

Applicando le indicazioni contenute nella presente scheda, l'esposizione potrà essere notevolmente ridotta. In alcuni casi, in funzione delle circostanze specifiche, può non essere indispensabile applicare tutte le misure identificate nella presente scheda per ridurre al minimo l'esposizione alla silice cristallina respirabile; in tal caso sarà sufficiente applicare le misure di protezione e prevenzione appropriate. Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.



fig. 1 impianto terre separato

Accesso

- L'accesso alla zona di lavoro è consentito esclusivamente al personale autorizzato.

Sicurezza

- L'uso ed i requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro devono corrispondere a quanto stabilito Capo I, Titolo III D.Lgs. 81/08.
- Gli impianti di ventilazione devono rispondere ai requisiti delle norme UNI EN 626-I e II.

Progettazione ed attrezzature

- Isolare l'impianto di preparazione delle terre dalle altre lavorazioni (foto 1).
- Racchiudere il più possibile l'impianto e in corrispondenza delle aperture applicare tende a liste flessibili.
- Racchiudere con cappe aspiranti opportunamente conformate, in base anche alle esigenze di lavorazione, tutti i punti di emissione di polveri, principalmente quelli nei quali i materiali subiscono bruschi cambi di direzione/posizione durante la fase di trasporto (scarico dai silos, carico delle tramogge, deviazione dei nastri trasportatori, trasporto da distaffatura, vaglio vibrante, ecc.). (all. 1, 2).
- Scaricare l'aria estratta, depurata in un luogo sicuro all'esterno dell'edificio, lontano da porte, finestre e ingressi d'aria.
- Se si utilizza una pala meccanica per caricare l'impianto terre e l'APVR può compromettere la visuale, racchiudere la cabina del mezzo e immettere aria filtrata.
- Aerare l'ambiente di lavoro, estraendo l'aria interna e fornendo aria pulita. Il funzionamento corretto degli impianti e l'adeguata aerazione naturale, normalmente forniscono un idoneo ricambio dell'aria.
- Mantenere i condotti dell'impianto di aspirazione il più possibile corti e semplici, evitando tratti lunghi di condotti flessibili (vedi scheda 2.1.13).

In allegato è riportata a scopo esemplificativo alcuni esempi di impianti di ventilazione per aspirazione localizzata con i dati tecnici relativi alla captazione delle polveri in fase di preparazione e rigenerazione terre.

Manutenzione

- Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione
- Verificare che i dispositivi utilizzati vengano mantenuti secondo le indicazioni del produttore/fornitore, in condizioni di lavoro efficienti e ottimali.
- Le operazioni di manutenzione possono presentare situazioni di rischio elevate o particolari, in questi casi è necessario predisporre le procedure da applicare ed i DPI da indossare.
- La sabbia risulta molto abrasiva e gli impianti sono soggetti a rapida usura. Stabilire un piano di manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- Le Aziende utilizzatrici devono ricevere dal produttore/fornitore, all'interno del manuale di uso e manutenzione, le caratteristiche tecniche principali del sistema di aspirazione, in particolare almeno lo schema di distribuzione delle tubazioni dell'impianto di aspirazione, la portata, la depressione presente nella tubazione rispetto l'ambiente e la sezione della condotta nei punti dove si effettuano le misurazioni di verifica.
- Se mancanti, tali informazioni vanno espressamente richieste al fornitore. Conservare le informazioni per l'eventuale confronto con risultati di verifiche future.
- Al momento dell'installazione esaminare e verificare l'intero sistema di aspirazione rispetto alle prestazioni standard ricevute dal fornitore, nel rispetto delle norme nazionali. Almeno una volta all'anno, verificare le prestazioni delle condutture principali dell'impianto nei punti di controllo, secondo le indicazioni del costruttore, lasciandone traccia documentale (vedi scheda 2.1.5).
- Controllare il sistema aspirante periodicamente, in funzione del grado di utilizzo, alla ricerca di segni di danneggiamento o usura.
- Ai fini di cui sopra, e ai fini delle verifiche a cura degli addetti, riportate nella colonna a fianco, definire un'adeguata procedura interna.

Pulizia e operazioni ausiliarie

- Ogni giorno effettuare la pulizia di eventuali accumuli di polvere nelle aree in cui il personale lavora.
- Procedere alla pulizia degli ambienti di lavoro con cadenza settimanale per evitare il sollevamento e la diffusione delle polveri.
- Utilizzare un aspiratore dotato di filtro HE PA (?) per la raccolta delle polveri fini.
- In caso di grosse dispersioni di materiale polveroso intervenire immediatamente.
- Seguire metodi di pulizia indicati nella scheda 2.1.1.
- **Non pulire mai con spazzolatura a secco o con aria compressa.**

Dispositivi di protezione individuale

- Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata al dispositivo di protezione individuale.
- È necessario effettuare un'analisi del rischio per valutare se i controlli impiantistici utilizzati siano appropriati per il contenimento delle polveri.
- Nelle operazioni straordinarie o di manutenzione, se necessario, fornire e fare indossare gli APVR (apparecchi di protezione respiratoria), dotati di appropriato fattore di protezione (P3, FPO >20).
- Fornire gli alloggiamenti necessari al mantenimento corretto e pulito dei dispositivi di protezione individuale.
- Mantenere in servizio o sostituire gli APVR secondo le modalità indicate dal produttore /fornitore degli APVR.
- **Vietare l'uso dell'aria compressa per rimuovere la polvere dagli indumenti.**
- **I lavoratori non devono lavare i propri indumenti da lavoro a casa propria. Fare ricorso ad una lavanderia interna o a contratto**

Informazione e Formazione

- I dipendenti devono essere informati degli eventuali effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- I lavoratori dovranno essere istruiti riguardo a: la prevenzione dell'esposizione alla polvere; la verifica del funzionamento dei controlli impiantistici e il loro utilizzo; quando e come utilizzare gli APVR e cosa fare in caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19 e alla parte 1 della Guida alle Buone Pratiche.
- I lavoratori, che li indossano, devono essere addestrati all'uso degli APVR.

Gestione

- Dotarsi di un metodo per verificare che le misure di controllo vengano implementate e seguite, a questo scopo fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per applicare la lista delle verifiche corrispondenti.

Lista delle verifiche a cura degli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- *indossare i DPI: tuta, guanti, APVR, se richiesto.*
- *verificare che il sistema di aspirazione sia attivo e funzionante*
- *ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi e informare il responsabile per eventuali sostituzioni*

DURANTE IL LAVORO

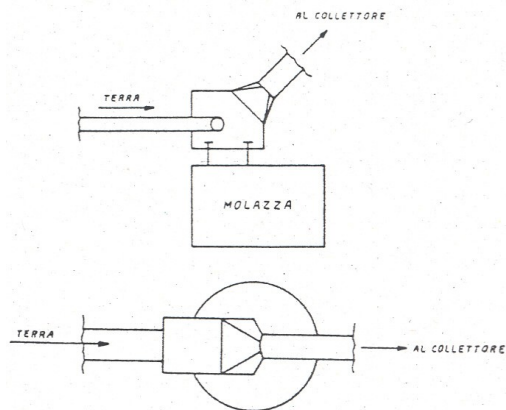
- *in caso di arresto del sistema di aspirazione interrompere la lavorazione*
- *in caso di riscontro di problemi relativi agli impianti di aspirazione delle macchine informare il responsabile e verificare che vengano adottate misure di controllo suppletive.*

DOPO IL LAVORO

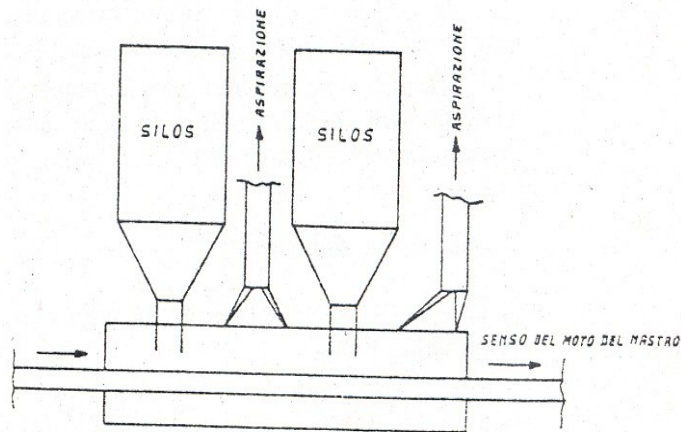
- *chiudere gli impianti di aspirazione fissi e mobili;*
- *pulire con l'aspirapolvere la postazione di lavoro;*
- *conservare in un sito apposito o eliminare – se a perdere - i DPI.*

ALTRE AZIONI

- *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*
- *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- *non usare gli abiti civili per lavorare.*

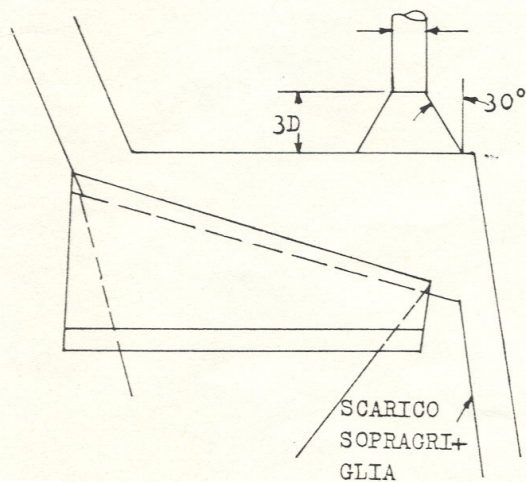


Disposizione canne sulla molazza



Disposizione delle cappe sulla molazza.

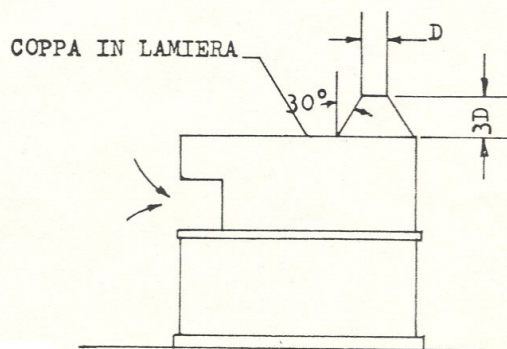
PERDITA DI CARICO 32,5 mm c.a.



Vaglio vibrante.

— 0,2 m³/min/dm² di area del vaglio (in alternativa una velocità di 60 m/min. attraverso l'area netta di apertura).

PERDITA DI CARICO 32,5 mm c.a.



Molazza.

— 25 m³/min per cappe del tipo chiuso (in alternativa calcolare una velocità di 45 m/min attraverso l'area netta di passaggio per le molazze del tipo a fondo rotante).

NOTE

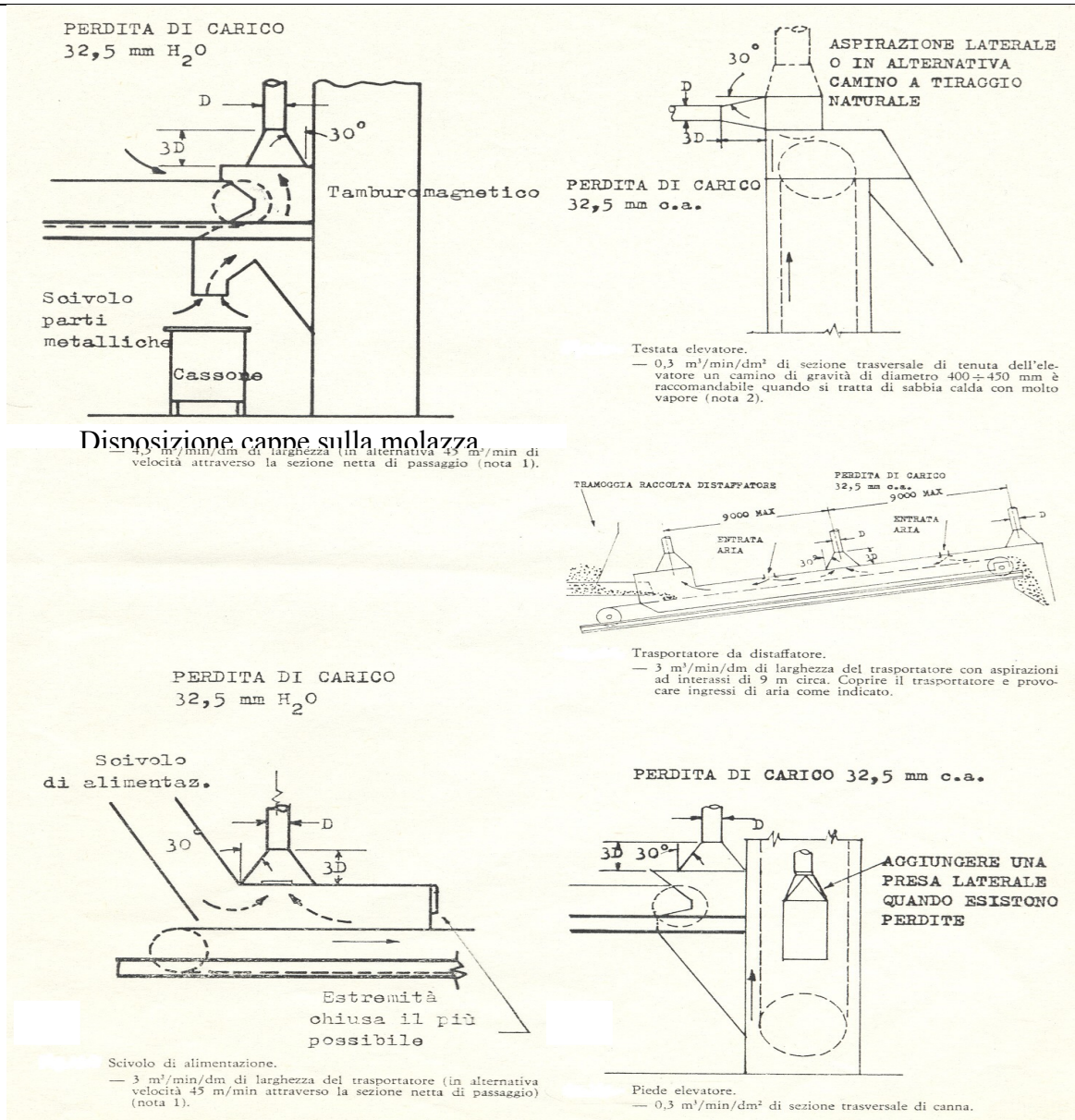
- Le fonti principali di inquinamento sono il caricamento della tramoggia della molazza e lo scarico sul nastro dai silos delle sabbie.
- La zona di caduta delle terre e degli ingredienti – generalmente allo stato secco – va sottoposta ad aspirazione tramite cappe opportunamente posizionate.
- La velocità dell'aria attraverso le luci libere tra i nastri trasportatori e le cappe dovrà essere non inferiore a 0,8 – 1,2 m/sec.

NIS FONDERIE

Esempi e dati di aspirazioni localizzate su impianti di preparazione terre

Impianti di ventilazione
Preparazione terre

Allegato 2.2.26/1



NOTE

- Le fonti principali di inquinamento sono il caricamento della tramoggia della molazza e lo scarico sul nastro dai silos delle sabbie.
- La zona di caduta delle terre e degli ingredienti – generalmente allo stato secco – va sottoposta ad aspirazione tramite cappe opportunamente posizionate.
- La velocità dell'aria attraverso le luci libere tra i nastri trasportatori e le cappe dovrà essere non inferiore a 0,8 – 1,2 m/sec.

NIS FONDERIE

Esempi e dati di aspirazioni localizzate su impianti di trasporto terre

Impianti di ventilazione
Preparazione terre

allegato 2.2.26/2

2.2.5a

Formatura staffe

Mediante l'operazione di formatura, si realizza l'impronta in terra che riproduce in negativo la geometria esterna del pezzo da realizzare (*getto*), che verrà riempita successivamente con il metallo liquido.

Questa fase lavorativa prevede che la staffa venga riempita per gravità con la terra di formatura attorno al *modello* in modo automatico/semiautomatico nel caso delle produzioni in serie, o manualmente nel caso di pezzi di dimensioni medio/grandi (*formatura* manuale).

L'inquinamento dell'ambiente di lavoro è dovuto alla parte più fine e secca delle terre che si può disperdere durante la fase di riempimento ed anche, nel caso della formatura manuale, di costipazione della terra attorno al modello. Il rischio maggiore si ha in presenza di un inidoneo controllo delle polveri fini e di un basso grado di umidità delle terre, nella fase di preparazione delle terre di formatura.

Questa scheda del manuale e' stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Questa scheda fornisce indicazioni di buona prassi per il controllo delle polveri silicotigene durante la fase di formatura staffe.

Applicando le indicazioni contenute nella presente scheda, l'esposizione potrà essere notevolmente ridotta. In alcuni casi, in funzione delle circostanze specifiche, può non essere indispensabile applicare tutte le misure identificate nella presente scheda per ridurre al minimo l'esposizione alla silice cristallina respirabile; in tal caso sarà sufficiente applicare le misure di protezione e prevenzione appropriate.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.

Accesso

- ✓ Limitare l'accesso alla zona di lavoro esclusivamente al personale autorizzato.

Sicurezza

- ✓ L'uso ed i requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro devono corrispondere a quanto stabilito Capo I, Titolo III D.Lgs. 81/08.
- ✓ Gli impianti di ventilazione devono rispondere ai requisiti delle norme UNI EN 626-I e II.

Progettazione ed attrezzature

- ✓ Nel caso di utilizzo di mescolatori continui (formatura manuale):
 - Adottare un impianto di aspirazione nella canalizzazione di erogazione della terra (**all.2.2.5°/1**).
 - Posizionare la bocca di erogazione più vicina possibile alla staffa da riempire, adottando sistemi di sollevamento della staffa per evitare posture incongrue.
- ✓ Scaricare l'aria estratta, depurata in un luogo sicuro all'esterno dell'edificio, lontano da porte, finestre e ingressi d'aria.
- ✓ Aerare l'ambiente di lavoro, estraendo l'aria interna e fornendo aria pulita. Il funzionamento corretto degli impianti e l'adeguata aerazione naturale, normalmente forniscono un idoneo ricambio dell'aria.
- ✓ Mantenere i condotti dell'impianto di aspirazione il più possibile corti e semplici, evitando tratti lunghi di condotti flessibili (vedi scheda 2.1.13).
- ✓ In allegato è riportata a scopo esemplificativo alcuni esempi di impianti di ventilazione per aspirazione localizzata con i dati tecnici relativi alla captazione delle polveri.

Manutenzione

- ✓ Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione
- ✓ Verificare che i dispositivi utilizzati vengano mantenuti secondo le indicazioni del produttore/fornitore, in condizioni di lavoro efficienti e ottimali.
- ✓ Le operazioni di manutenzione possono presentare situazioni di rischio elevate o particolari, in questi casi è necessario predisporre le procedure da applicare ed i DPI da indossare.
- ✓ La sabbia risulta essere molto abrasiva e gli impianti sono soggetti a rapida usura. Stabilire un piano di manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- ✓ Le Aziende utilizzatrici devono ricevere dal produttore/fornitore, all'interno del manuale di uso e manutenzione, le caratteristiche tecniche principali del sistema di aspirazione, in particolare almeno lo schema di distribuzione delle tubazioni dell'impianto di aspirazione, la portata, la depressione presente nella tubazione rispetto l'ambiente e la sezione della condotta nei punti dove si effettuano le misurazioni di verifica.
- ✓ Se mancanti, tali informazioni vanno espressamente richieste al fornitore. Conservare le informazioni per l'eventuale confronto con risultati di verifiche future.

- ✓ Al momento dell'installazione esaminare e verificare l'intero sistema di aspirazione rispetto alle prestazioni standard ricevute dal fornitore, nel rispetto delle norme nazionali. Almeno una volta all'anno, verificare le prestazioni delle condutture principali dell'impianto nei punti di controllo, secondo le indicazioni del costruttore, lasciandone traccia documentale (vedi scheda 2.1.5).
- ✓ Controllare il sistema aspirante periodicamente, in funzione del grado di utilizzo, alla ricerca di segni di danneggiamento o usura.
- ✓ Ai fini di cui sopra, e ai fini delle verifiche a cura degli addetti, riportate nella colonna a fianco, definire un'adeguata procedura interna.
- ✓ Conservare queste informazioni nel registro delle prove.
- ✓ Accertarsi che il sistema sia esaminato da un tecnico competente in tecniche di aerazione e verificare la prestazione con cadenza annuale sottostare alle normative nazionali.
- ✓ Conservare le registrazioni delle ispezioni per un periodo di tempo
- ✓ appropriato, in conformità alle normative nazionali in materia (minimo 5 anni).
- ✓ Consultare le registrazioni verificando la tipologia dei guasti, per rendere più semplice il piano di manutenzione.

Pulizia e operazioni ausiliarie

- ✓ Ogni giorno effettuare la pulizia di eventuali accumuli di polvere nelle aree in cui il personale lavora.
- ✓ Procedere alla pulizia degli ambienti di lavoro con cadenza settimanale per evitare il sollevamento e la diffusione delle polveri.
- ✓ Utilizzare un aspiratore dotato di filtro HEPA (?) per la raccolta delle polveri fini.
- ✓ In caso di grosse dispersioni di materiale polveroso intervenire immediatamente.
- ✓ Seguire metodi di pulizia indicati nella scheda 2.1.1.
- ✓ **Non pulire mai con spazzolatura a secco o con aria compressa.**

Dispositivi di protezione individuale

- ✓ Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata al dispositivo di protezione individuale.
- ✓ È necessario effettuare un'analisi del rischio per valutare se i controlli impiantistici utilizzati siano appropriati per il contenimento delle polveri.
- ✓ Nelle operazioni straordinarie o di manutenzione, se necessario, fornire e fare indossare gli APVR (apparecchi di protezione respiratoria), dotati di appropriato fattore di protezione (P3, FPO >20).
- ✓ Fornire gli alloggiamenti necessari al mantenimento corretto e pulito dei dispositivi di protezione individuale.
- ✓ Mantenere in servizio o sostituire gli APVR secondo le modalità indicate dal produttore /fornitore degli APVR.
- ✓ **Vietare l'uso dell'aria compressa per rimuovere la polvere dagli indumenti.**
- ✓ **I lavoratori non devono lavare i propri indumenti da lavoro a casa propria. Fare ricorso ad una lavanderia interna o a contratto**

Formazione

- ✓ I lavoratori devono essere informati degli eventuali effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- ✓ I dipendenti dovranno essere formati su: prevenzione sull'esposizione alla polvere; controlli funzionali e utilizzo degli stessi; quando e come utilizzare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie e cosa fare in caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19.

Gestione

- ✓ Dotarsi di un metodo per verificare che le misure di controllo siano idonee e vengano seguite. Fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- ✓ I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per attuare la checklist corrispondente.

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- indossare i DPI: tuta, guanti, APVR, se richiesto;*
- verificare che il sistema di aspirazione sia attivo e funzionante;*
- ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi e informare il responsabile per eventuali sostituzione.*

DURANTE IL LAVORO

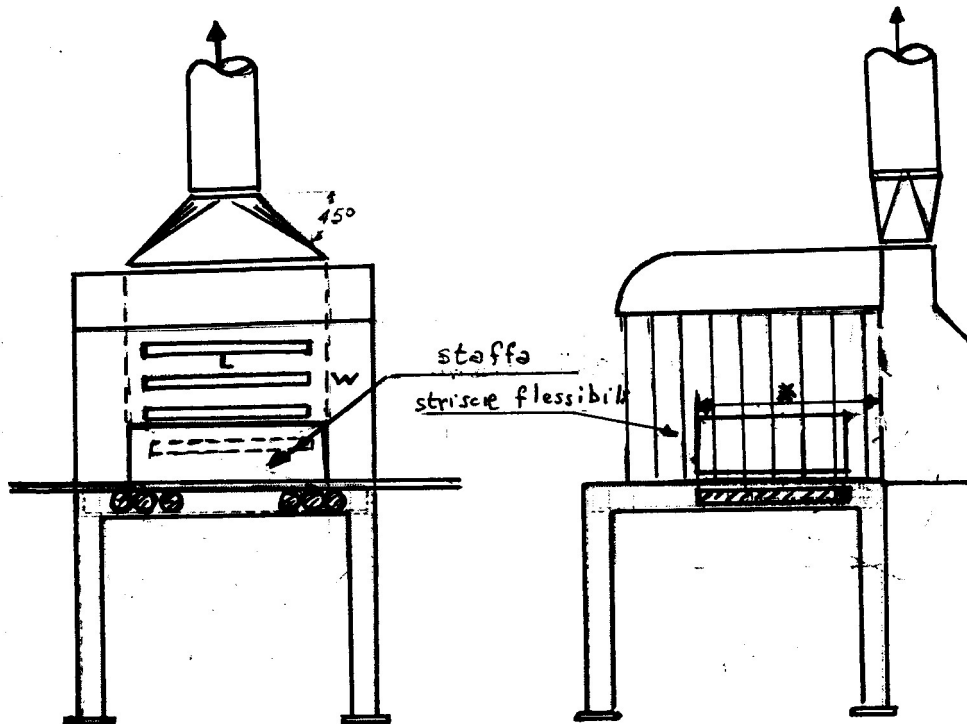
- in caso di arresto del sistema di aspirazione interrompere la lavorazione*
- in caso di riscontro di problemi relativi agli impianti di aspirazione delle macchine informare il responsabile e verificare che vengano adottate misure di controllo supplementari.*

DOPO IL LAVORO

- pulire con l'aspirapolvere la postazione di lavoro;*
- indossare un APVR FFP3 durante la pulizia della postazione di lavoro e del locale.*

ALTRE AZIONI

- portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*
- non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere;*
- non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi;*
- non usare gli abiti civili per lavorare.*



NOTE

- Portata: $= 0,75 \cdot V_x \cdot (10x^2 + A)$ con $W/L > 0,2$
- Velocità dell'aria $V_x \geq 0,5$ m/s
- Controllare periodicamente i flussi con fialetta fumogena.
- Dotare gli impianti di filtrazione di manometri differenziali.
- Sottoporre a manutenzione e pulire periodicamente l'impianto di filtrazione.

Vantaggi:	
•	Captazione senza intervento dell'operatore
•	Buon isolamento
Svantaggi:	
•	Adatto solo per pezzi di dimensione limitata
•	Maggiori difficoltà di pulizia dell'area operativa

NIS FONDERIE	
Formatura meccanica con aspirazione frontale	
Impianti di ventilazione Formatura	allegato 2.2.5a/1

2.2.5

Fabbricazione di anime

Questa attività riguarda il reparto di fabbricazione delle anime in fonderia. L'anima si ottiene costipando la miscela di formatura (sabbia più additivi e/o resine e/o catalizzatori) in un idoneo contenitore (*cassa d'anima*), che riproduce esattamente la geometria delle parti del getto che dovranno rimanere cave.

Il rischio di esposizione a polveri aerodisperse di silice cristallina è possibile, anche se in misura modesta, nella preparazione manuale delle anime e soprattutto nel prelievo della terra, nel riempimento della cassa d'anima e nelle operazioni di pulizia del posto di lavoro.

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Nello specifico, questa scheda fornisce indicazioni per la fabbricazione di anime in fonderia. Seguendo i punti chiave della presente scheda, tale esposizione sarà ridotta notevolmente. In funzione delle circostanze specifiche di ciascun caso, potrebbe non essere indispensabile applicare tutte le misure di controllo identificate nella presente scheda, per rendere al minimo l'esposizione a silice cristallina respirabile. Ad esempio, applicare le misure appropriate di protezione e prevenzione.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.

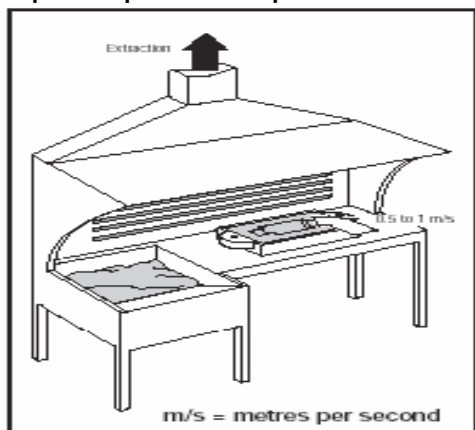


fig. 2 piano di lavoro con aspirazione frontale

Accesso

- ✓ Limitare l'accesso alla zona di lavoro esclusivamente al personale autorizzato.

Progettazione ed attrezzature

- ✓ Privilegiare metodi di formatura automatica
- ✓ Controllare il prelievo delle sabbie. Assicurarsi che venga utilizzata la quantità di sabbia giusta per la forma.
- ✓ Predisporre impianti di aspirazione delle polveri con i dispositivi di captazione:
 - conformati in ragione della dimensione delle casse d'anima;
 - organizzati in modo da avvolgere al massimo sia il punto di prelievo, che la zona di produzione della preparazione delle anime;
 - progettati in modo da indurre una velocità di cattura sufficiente in tutti i punti della zona d'emissione (fig. 1).
- ✓ La velocità dell'aria in ingresso nelle aree racchiuse deve essere tipicamente compresa fra 0,5 e 1,5 metri al secondo.
- ✓ Scaricare l'aria estratta, depurata in un luogo sicuro all'esterno dell'edificio, lontano da porte, finestre e ingressi d'aria.
- ✓ Immettere nell'ambiente di lavoro aria pulita in sostituzione dell'aria estratta.
- ✓ Consultare un tecnico esperto in aerazione per progettare nuovi sistemi di controllo.
- ✓ Per le operazioni di rifinitura/carteggiatura delle anime prevedere tavoli aspirati con schermature laterali avvolgenti con l'ausilio di opportuni supporti girevoli per consentire la rotazione nel caso di anime di una certa dimensione.

Manutenzione

- ✓ Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione.
- ✓ Mantenere il dispositivo in condizioni di lavoro effettivo ed efficiente.
- ✓ Provvedere alla riparazione immediata dei sistemi di estrazione difettosi. Contemporaneamente, indossare sistemi di protezione delle vie respiratorie (DPI). La sabbia risulta essere molto abrasiva e gli impianti sono soggetti a rapida usura. Stabilire un piano di manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- ✓ Controllare giornalmente eventuali segni di danno alle condutture, ventole e filtri dell'aria. Ventole rumorose o vibranti possono indicare un problema. Riparare il danno immediatamente.
- ✓ Con cadenza settimanale, verificare che il sistema di estrazione e l'indicatore funzionino correttamente.
- ✓ È importante essere a conoscenza delle specifiche di prestazione del produttore per sapere se l'estrazione viene effettuata correttamente.
- ✓ Qualora tali informazioni non fossero disponibili, richiedere l'intervento di un tecnico competente in materia di tecniche di aerazione per determinare tali prestazioni.
- ✓ Il rapporto del tecnico deve indicare le velocità dell'aria previste. Conservare queste informazioni nel registro delle prove.

- ✓ Accertarsi che il sistema sia esaminato da un tecnico competente in tecniche di aerazione e verificare la prestazione con cadenza annuale sottostare alle normative nazionali.
- ✓ Conservare le registrazioni delle ispezioni per un periodo di tempo appropriato, in conformità alle normative nazionali in materia (minimo 5 anni).
- ✓ Consultare le registrazioni verificando la tipologia dei guasti, per rendere più semplice il piano di manutenzione.

Pulizia e operazioni ausiliarie

- ✓ Effettuare ogni giorno la pulizia degli accumuli di sporco nelle aree in cui il personale lavora.
- ✓ Procedere alla pulizia degli ambienti di lavoro con cadenza settimanale per bloccare il sollevamento e la diffusione delle polveri.
- ✓ Usare un aspirapolvere dotato di filtro per eliminare la polvere.
- ✓ Non usare scope o aria compressa per pulire.
- ✓ Stoccare i contenitori in un luogo sicuro.
- ✓ Mantenere i contenitori ben chiusi quando non siano in corso operazioni di riempimento o svuotamento.
- ✓ Smaltire i contenitori vuoti in maniera sicura.
- ✓ Smaltire i rifiuti in modo sicuro.

Dispositivi di protezione individuale

- ✓ Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata al dispositivo di protezione individuale.
- ✓ Chiedere al fornitore delle protezioni di sicurezza un consiglio per la scelta dei DPI appropriati.
- ✓ Le attrezzature di protezione delle vie respiratorie (DPI) non sono necessarie qualora l'estrazione sia progettata correttamente e funzionante in modo appropriato.
- ✓ IL DPI è necessario in caso di manutenzione e pulizia, soprattutto nel caso di rimozione di perdite.
- ✓ Fornire APVR FFP3 (Fattore di protezione operativo 30) o di protezione equivalente. Consultare il fornitore per eventuali consigli.
- ✓ Sostituire i filtri DPI con la frequenza consigliata dal fornitore. Eliminare le mascherine usa e getta dopo l'uso.
- ✓ Fornire le strutture di conservazione necessarie al mantenimento corretto e pulito dei dispositivi di protezione individuale.
- ✓ Utilizzare protezione per gli occhi.
- ✓ Non usare mai aria compressa per rimuovere la polvere dagli indumenti.
- ✓ I lavoratori non devono lavare i propri indumenti da lavoro a casa propria. Usare una lavanderia a contratto.

Formazione

- ✓ Gli utenti devono essere informati degli eventuali effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- ✓ I dipendenti dovranno essere formati su: prevenzione sull'esposizione alla polvere; controlli funzionali e utilizzo degli stessi; quando e come utilizzare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie e cosa fare in caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19.

Supervisione

- ✓ Dotarsi di un metodo per verificare che le misure di controllo siano idonee e angano seguite. Fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- ✓ I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per attuare la check list corrispondente

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- *predisporre l'attrezzatura in modo comodo;*
- *verificare che il sistema di aspirazione sia attivo e funzionante*
- *ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi e informare il responsabile per eventuali sostituzione*
- *attivare gli impianti di aspirazione localizzata e quelli di ventilazione generale*

DURANTE IL LAVORO

- *in caso di arresto del sistema di aspirazione interrompere la lavorazione*
- *in caso di riscontro di problemi relativi agli impianti di aspirazione delle macchine informare il responsabile e verificare che vengano adottate misure di controllo supplementari.*

DOPO IL LAVORO

- *pulire con l'aspirapolvere la postazione di lavoro;*
- *indossare un APVR FFP3 durante la pulizia della postazione di lavoro e del locale*

ALTRE AZIONI

- *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- *non usare gli abiti civili per lavorare.*
- *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*

2.2.20

Distaffatura/Sterratura

Le fasi di distaffatura – serratura comportano la distruzione della forma e la separazione del getto dalla sabbia costituente la forma e le anime. Tale fase è caratterizzata dallo sviluppo di significative quantità di polveri contenenti silice.

Gli inquinanti particolati aerodispersi possono avere contenuti in SLC *respirabile* che raggiungono la concentrazione del 10%.

Questa scheda del manuale e' stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Questa scheda fornisce indicazioni di buona prassi per il controllo delle polveri silicotigene durante la fase di distaffatura, che contengono silice cristallina derivante dalle forme e dalle anime.

Applicando le indicazioni contenute nella presente scheda, l'esposizione potrà essere notevolmente ridotta. In alcuni casi, in funzione delle circostanze specifiche, può non essere indispensabile applicare tutte le misure identificate nella presente scheda per ridurre al minimo l'esposizione alla silice cristallina respirabile; in tal caso sarà sufficiente applicare le misure di protezione e prevenzione appropriate.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.



fig. 1 tunnel di sterratura/trasporto dei getti dopo distaffatura.

Accesso

- L'accesso alla zona di lavoro è consentito esclusivamente al personale autorizzato.

Sicurezza

- L'uso ed i requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro devono corrispondere a quanto stabilito Capo I, Titolo III D.Lgs. 81/08.
- Gli impianti di ventilazione devono rispondere ai requisiti delle norme UNI EN 626-I e II.

Progettazione ed attrezzature

- Introdurre, se possibile, cicli automatizzati che non prevedano la presenza dell'uomo, progettando sistemi che isolino completamente la postazione di distaffatura dal resto dell'ambiente di lavoro tramite cabina chiusa, tunnel o tamburo adeguatamente aspirati e mantenuti in depressione (fig. 1).
- Predisporre sui sistemi a griglia vibrante impianti di aspirazione delle polveri con i dispositivi di captazione:
 - dimensionati in ragione della forma delle fusioni,
 - conformati in modo da avvolgere al massimo la zona di produzione delle particelle e da avvicinarla il più possibile alla sezione aspirante;
 - orientati in modo da sfruttare la traiettoria di proiezione delle particelle
 - progettati in modo da indurre una velocità di cattura sufficiente in tutti i punti della zona d'emissione.
- Collocare le postazioni di D/S lontano da sorgenti di correnti d'aria per evitare interferenze con gli impianti di aspirazione.
- Per la distaffatura tramite griglia vibrante prevedere impianti di aspirazione localizzata sulle griglie che, per tipologia (cabina, tunnel, cappa sospesa, ecc.), posizionamento (superiore, inferiore, laterale, ecc.), dimensionamento e portata da applicare, siano in grado di garantire idonee velocità di cattura delle polveri (All. 2.2.20/1/2/3/4/5).
- Per getti di grande serie in alluminio, in cui la forma cava rende difficoltosa la sterratura delle anime, evitare l'impiego di vibrator manuali e fare ricorso a sistemi di sterratura automatici chiusi (fig. 2)
- Per la sterratura manuale di fusioni di grandi dimensioni e unitarie, utilizzare DPI delle vie respiratorie costituito da casco ventilato integrato con DPI dell'udito e ed effettuare in locali separati per evitare esposizioni indebite.
- Per un miglior controllo del rischio nelle distaffature manuali, abbinare a tutti i sistemi di aspirazione localizzata, DPI delle vie respiratorie costituito da casco ventilato integrato con DPI dell'udito.



fig. 2 sterratura automatica

- Aerare l'ambiente di lavoro, estraendo l'aria interna e fornendo aria pulita. Il funzionamento corretto degli impianti e l'adeguata aerazione naturale, normalmente forniscono un idoneo ricambio dell'aria.
- Mantenere i condotti dell'impianto di aspirazione il più possibile corti e semplici, evitando tratti lunghi di condotti flessibili (vedi scheda 2.1.13).
- I punti di emissione dell'aria filtrata devono rispettare la scheda 2.1.5.

In allegato sono riportati, a scopo esemplificativo, alcuni esempi di impianti di ventilazione per aspirazione localizzata con i dati tecnici relativi alla captazione delle polveri in fase di distaffatura/sterratura.

Manutenzione

- Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione.
- Verificare che i dispositivi utilizzati vengano mantenuti secondo le indicazioni del produttore/fornitore, in condizioni di lavoro efficienti e ottimali.
- Sostituire i materiali di consumo (filtri, ecc.) in conformità alle indicazioni del produttore.
- Le operazioni di manutenzione possono presentare situazioni di rischio elevate o particolari, in questi casi è necessario predisporre le procedure da applicare ed i DPI da indossare.
- La sabbia di risulta essere molto abrasiva e gli impianti sono soggetti a rapida usura. Stabilire un piano di manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- Le Aziende utilizzatrici devono ricevere dal produttore/fornitore, all'interno del manuale di uso e manutenzione, le caratteristiche tecniche principali del sistema di aspirazione, in particolare almeno lo schema di distribuzione delle tubazioni dell'impianto di aspirazione, la portata, la depressione presente nella tubazione rispetto l'ambiente e la sezione della condotta nei punti dove si effettuano le misurazioni di verifica.
- Se mancanti, tali informazioni vanno espressamente richieste al fornitore. Conservare le informazioni per l'eventuale confronto con risultati di verifiche future.
- Al momento dell'installazione esaminare e verificare l'intero sistema di aspirazione rispetto alle prestazioni standard ricevute dal fornitore, nel rispetto delle norme nazionali. Almeno una volta all'anno, verificare le prestazioni delle condutture principali dell'impianto nei punti di controllo, secondo le indicazioni del costruttore, lasciandone traccia documentale (vedi scheda 2.1.5).
- Controllare il sistema aspirante periodicamente, in funzione del grado di utilizzo, alla ricerca di segni di danneggiamento o usura. Registrare gli interventi.
- Conservare le registrazioni e consultarle per verificare la configurazione dei guasti e semplificare il piano di manutenzione.
- Ai fini di cui sopra, e ai fini delle verifiche a cura degli addetti, riportate nella colonna a fianco, definire un'adeguata procedura interna.

Pulizia e operazioni ausiliarie

- Ogni giorno effettuare la pulizia di eventuali accumuli di polvere nelle aree in cui il personale lavora.
- Procedere alla pulizia degli ambienti di lavoro con cadenza settimanale per evitare il sollevamento e la diffusione delle polveri.
- Utilizzare un aspiratore dotato di filtro HE PA per la raccolta delle polveri fini.
- In caso di grosse perdite di polveri intervenire immediatamente
- Seguire metodi di pulizia indicati nella scheda 2.1.1.
- Non pulire mai con spazzolatura a secco o aria compressa.

Dispositivi di protezione individuale

- Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata al dispositivo di protezione individuale.
- È necessario effettuare un'analisi del rischio per valutare se i controlli impiantistici utilizzati siano appropriati per il contenimento delle polveri.
- Per la distaffatura manuale e per le operazioni di pulizia e manutenzione è necessario l'uso di DPI Respiratori (APVR).
- Nelle operazioni straordinarie o di manutenzione, se necessario, fornire e fare indossare gli APVR (apparecchi di protezione respiratoria), dotati di appropriato fattore di protezione (P3 e FPO >20).
- Fornire gli alloggiamenti necessari al mantenimento corretto e pulito dei dispositivi di protezione individuale.
- Mantenere in servizio o sostituire gli APVR secondo le modalità indicate dal produttore /fornitore degli APVR.
- Vietare l'uso dell'aria compressa per rimuovere la polvere dagli indumenti.

Informazione e Formazione

- I dipendenti devono essere informati degli eventuali effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- I lavoratori dovranno essere istruiti riguardo a: la prevenzione dell'esposizione alla polvere; la verifica del funzionamento dei controlli impiantistici e il loro utilizzo; quando e come utilizzare gli APVR e cosa fare in caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19.
- I lavoratori, che li indossano, devono essere addestrati all'uso degli APVR.

Gestione

- Dotarsi di un metodo per verificare che le misure di controllo vengano implementate e seguite, a questo scopo fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per applicare le Istruzioni Operative corrispondenti.

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- *illuminare bene la zona di lavoro;*
- *indossare i DPI indicati;*
- *collocare i pezzi utilizzando sistemi di sollevamento e movimentazione meccanici;*
- *verificare che il sistema d'aspirazione sia attivo e funzionante;*
- *ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarsa efficienza di funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi (aspirazioni, casco ventilato, guanti etc.); informare il responsabile per eventuali sostituzioni;*
- *attivare gli impianti di aspirazione localizzata e quelli di ventilazione generale.*

DURANTE IL LAVORO

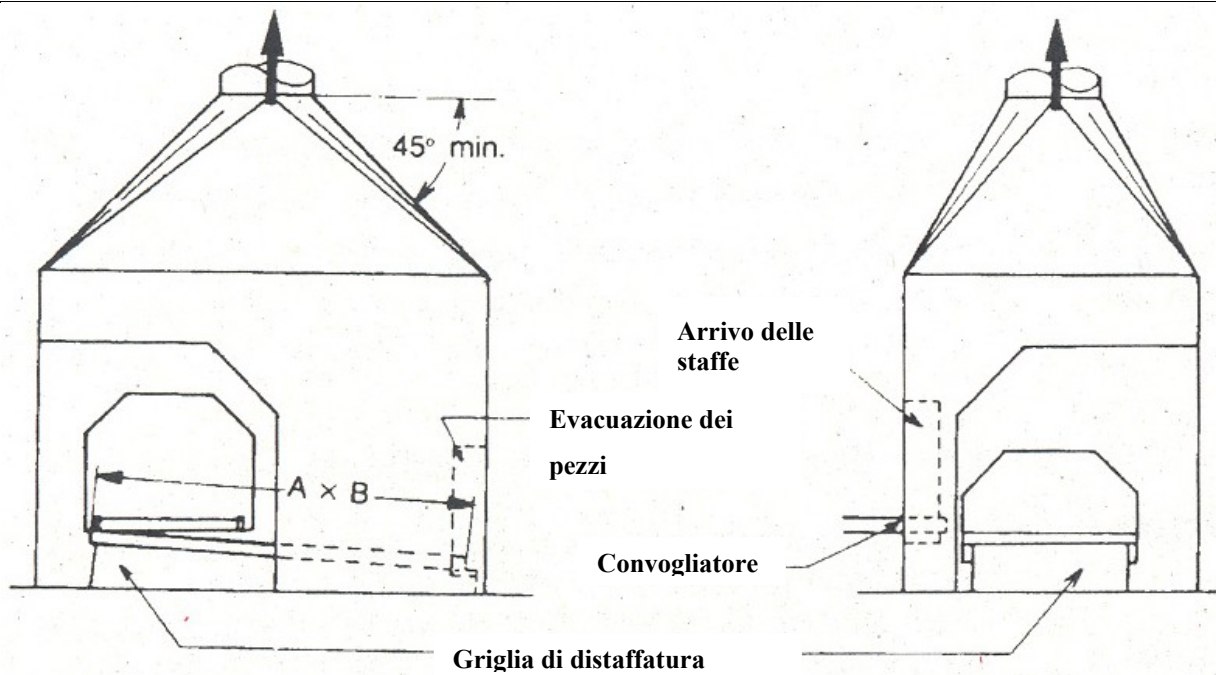
- *systemare il getto da sterrare al centro della griglia aspirante;*
- *durante la vibrazione collocarsi a distanza opportuna dalla griglia*
- *non muovere i getti con le mani ma*
- *utilizzando gli appositi attrezzi;*
- *in caso di guasto del sistema d'aspirazione interrompere la lavorazione e informare il responsabile verificando che vengano adottate misure di controllo supplementari.*

DOPO IL LAVORO

- *riporre le attrezzature pulire l'area circostante con aspirapolvere;*
- *chiudere gli impianti di aspirazione fissi e mobili; depositare in sito apposito o eliminare, se a perdere i DPI.*

ALTRE AZIONI

- *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*
- *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- *non usare gli abiti civili per lavorare.*
- *registrare gli interventi previsti da procedure di manutenzione.*



NOTE

- Portata per m² di griglia : >1 m³/s•m² con forme calde (t >150°C)
- Portata per m² di griglia : > 0,75 m³/s•m² con forme fredde (t <150°C)
- Velocità dell'aria nelle aperture: > 1 m/s
- La cabina deve essere completamente chiusa con al massimo due lati aperti
- Superficie totale delle aperture verso l'esterno: il minimo possibile con dotazione di bandelle mobili
- Il sistema deve essere automatizzato perché la possibilità di interventi manuali è limitata.

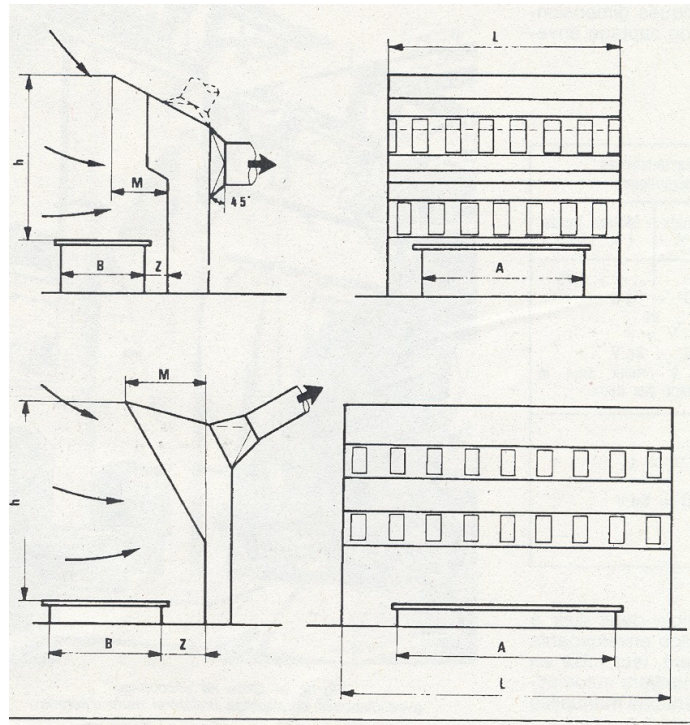
<p>Vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Captazione senza intervento dell'operatore ○ Buon isolamento della zona ○ Sistema più economico (basse portate) ○ Consente interventi di insonorizzazione
<p>Svantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La chiusura impedisce gli interventi manuali ○ Necessità di trasporto automatico delle staffe ○ Non utilizzabile per pezzi di grandi dimensioni

NIS FONDERIE

**Cabina avvolgente
con aspirazione sopra la griglia vibrante**

Impianti di ventilazione
Distaffatura - sterratura

allegato 2.2.20/1



Cappa unilaterale verticale

NOTE

Con: $L > 3/2 A$;

Z il minimo possibile

$h > B + Z$

$M > Z + B/3$

- Portata per m^2 di griglia :
 - $> 2 \div 2,5 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$ con forme calde ($t > 150^\circ\text{C}$)
 - $> 1,8 \div 2 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$ con forme fredde ($t < 150^\circ\text{C}$)
- Velocità dell'aria nel punto d'emissione: $> 1 \text{ m/s}$
- L'operatore non deve mai frapporsi tra cappa e griglia
- Migliorabile con la dotazione di schermi laterali o frontali compatibilmente con la dimensione dei pezzi
- L'aspirazione è esaltata tramite fessure trasversali o feritoie rettangolari con velocità dell'aria di $6 \div 10 \text{ m/s}$

Vantaggi:

- Captazione senza intervento dell'operatore
- Utilizzabile sia per sistemi automatici che manuali, indispensabile con staffe condotte e sospese da
- guide disposte sopra la griglia
- Buon isolamento della zona

Svantaggi:

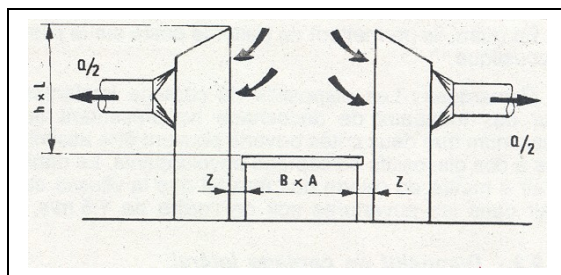
- Necessità di portate elevate
- Influenzabile dalle correnti d'aria
- Solo postazione fissa
- Non utilizzabile per pezzi di grandi dimensioni

NIS FONDERIE

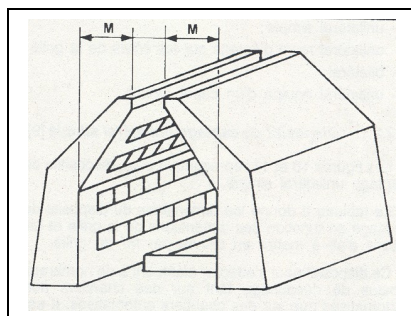
Dispositivo di aspirazione laterale su griglia vibrante

Impianti di ventilazione
Distaffatura - sterratura

allegato x 2.2.20/2



Dispositivo di captazione bilaterale verticale



Dispositivo di captazione bilaterale inclinato

NOTE

- Da utilizzare quando non è possibile la chiusura completa della distaffatura
- Le cappe vanno disposte il più vicino possibile alla griglia
- L'aspirazione
- Portata con cappe bilaterali verticali per m² di griglia:
 - > 2 m³/s•m² con forme calde (t >150°C)
 - > 1,5 m³/s•m² con forme fredde (t <150°C)
- Portata con cappe bilaterali inclinate per m² di griglia:
 - > 1,5 m³/s•m² con forme calde (t >150°C)
 - > 1,4 m³/s•m² con forme fredde (t <150°C)
- L'apertura nella parte alta delle cappe inclinate deve essere 1/3 di quella tra le cappe verticali.
- L'aspirazione è esaltata tramite fessure trasversali o feritoie rettangolari con velocità dell'aria di 6 ÷ 10 m/s

Vantaggi:

- Utilizzabili su linee automatiche e manuali
- Adottabili mezzi di trasporto delle stoffe per sospensione sopra la griglia.
- Discreto isolamento della zona

Svantaggi:

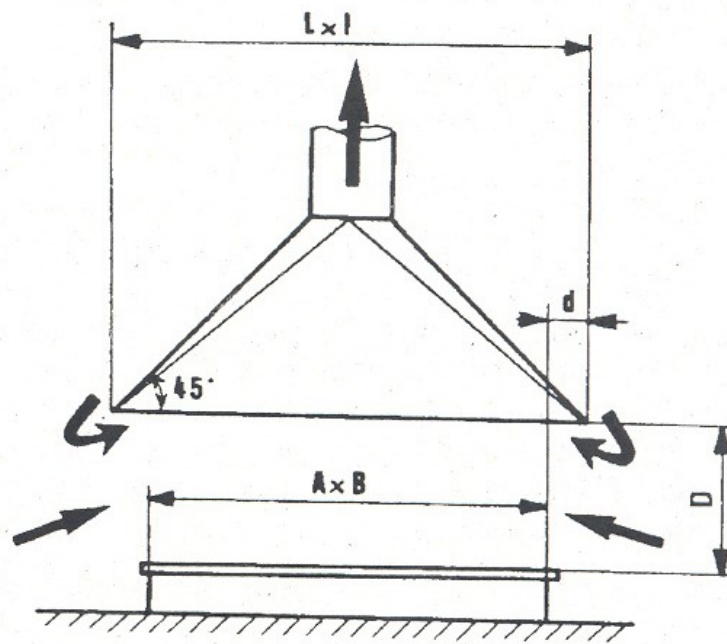
- L'operatore deve collocarsi correttamente controvento
- Solo postazione fissa
- Non utilizzabile per pezzi di grandi dimensioni

NIS FONDERIE

Dispositivo di aspirazione bilaterale su griglia vibrante

Impianti di ventilazione
Distaffatura - sterratura

allegato 2.2.20/3



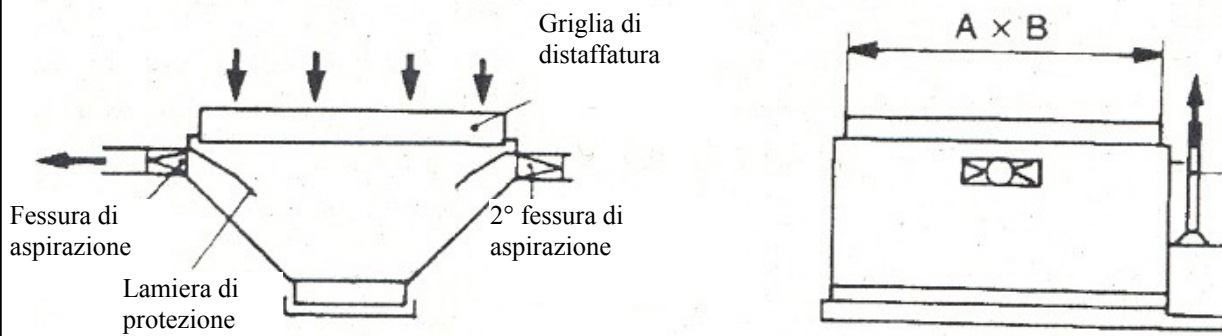
NOTE

- Portata: $\approx 2,8 (A+B) \cdot D \cdot V \text{ m}^3/\text{s}$
- Velocità dell'aria nelle aperture: $1 \div 2 \text{ m/s}$
- $L = A + 2d$
- $I = B + 2d$
- $D = 0,4 D$
- La cappa sospesa è da utilizzare solo quando non sono state possibili tutte le altre soluzioni
- La sua efficacia può essere migliorata con l'apposizione anche temporanea di schermi laterali in modo da trasformare la cappa in un dispositivo chiuso

Vantaggi: <ul style="list-style-type: none"> • Captazione senza intervento dell'operatore • Facile collocazione spaziale
Svantaggi: <ul style="list-style-type: none"> • Scarso isolamento della zona • Necessità di portate elevate • L'operatore può mettere la testa nel flusso dell'aria inquinata. • Il sistema è molto sensibile alle correnti d'aria • Impossibilità di utilizzare i mezzi di manutenzione classici

	NIS FONDERIE	
	Cappa sospesa su griglia vibrante	
	Impianti di ventilazione Distaffatura - sterratura	allegato 2.2.20/4

Aspirazione sul nastro trasportatore



NOTE

- Portata per m² di griglia :
 - > 3 m³/s•m² con forme calde (t > 150°C), sconsigliata. Solo dove sono impossibili altre soluzioni
 - > 1 ÷ 1,25 m³/s•m² con forme fredde (t < 150°C)
- La griglia deve essere dell'ordine da 1,5 a 1,7 volte le dimensioni della staffa più grande utilizzata
- La tramoggia e il mezzo di evacuazione della terra devono essere sovradimensionati per evitare l'intasamento delle fessure di aspirazione.
- Le fessure di aspirazione devono essere poste vicino la griglia ed essere protette con lamiere in modo da evitare l'intasamento del circuito di aspirazione.
- La sezione delle fessure saranno calcolate in modo che la velocità dell'aria a loro livello sia dell'ordine di 8 – 10 m/s.
- L'efficacia di captazione può essere migliorata con l'apposizione di schermi laterali.
- Adatto per staffe basse (< 30cm)

<p>Vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facile progettazione • Assenza di ingombri intorno alla griglia • Captazione senza intervento dell'operatore • Facile collocazione spaziale
<p>Svantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scarso isolamento della zona • Necessità di portate elevate • Il sistema è molto sensibile alle correnti d'aria • Aspirazione e trasporto di grandi quantità di sabbia che è causa di erosioni delle tubazioni e di deterioramento dei filtri. • Problemi di manutenzione.

NIS FONDERIE	
Aspirazione sotto la griglia vibrante	
Impianti di ventilazione Distaffatura - sterratura	allegato 2.2.20/5

2.2.10

Sbavatura/molatura

Questa attività è relativa all'eliminazione delle bave ed alla finitura superficiale dei getti.

La quantità e la qualità di polvere (contenuto in SiO_2) prodotta dipendono da numerosi fattori quali la modalità di molatura, la natura del metallo, i trattamenti del pezzo prima della finitura manuale, il tipo di mola, il tipo di materiale usato per la formatura, ecc..

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Nello specifico, questa scheda fornisce indicazioni di buona prassi per il controllo delle polveri durante la fase di sbavatura, che contengono silice cristallina derivante dai precedenti processi di formatura e di finitura.

Seguendo i punti chiave della presente scheda, tale esposizione sarà ridotta notevolmente. In funzione delle circostanze specifiche di ciascun caso, potrebbe non essere indispensabile applicare tutte le misure di controllo identificate nella presente scheda, per rendere al minimo l'esposizione a silice cristallina respirabile. Ad esempio, applicare le misure appropriate di protezione e prevenzione.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.

Accesso

- L'accesso alla zona di lavoro è consentito esclusivamente al personale autorizzato.

Sicurezza

- L'uso ed i requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro devono corrispondere a quanto stabilito Capo I, Titolo III D.Lgs. 81/08.
- Gli impianti di ventilazione devono rispondere ai requisiti delle norme UNI EN 626-I e II.

Progettazione ed attrezzature

- Sottoporre i pezzi a sabbiatura e a pulizia per aspirazione prima delle operazioni di sbavatura/molatura.
- Predisporre impianti di aspirazione delle polveri con i dispositivi di captazione:
 - dimensionati in ragione della forma delle fusioni,
 - conformati in modo da avvolgere al massimo la zona di produzione delle particelle e da avvicinarla il più possibile alla sezione aspirante;
 - orientati in modo da sfruttare la traiettoria di proiezione delle particelle
 - progettati in modo da indurre una velocità di cattura sufficiente in tutti i punti della zona d'emissione (all. 2.2.10/1/2/3/4/5).
- Collocare le postazioni di S/M lontano da sorgenti di correnti d'aria per evitare interferenze con gli impianti di aspirazione.
- Preferire la cabine di tipo chiuso, con mandata d'aria da un plenum superiore e aspirazione da sotto e lateralmente al piano di lavoro (fig.1), in modo da isolare l'addetto e sottoporlo ad un flusso d'aria obliquo.
- Per la sbavatura di pezzi di piccole e piccolissime dimensioni usare mole fisse dotate di sistema di aspirazione integrato con la cuffia di protezione (all. 4).
- Per le grandi fusioni usare sistemi di aspirazione localizzata orientabili (all.5).
- Per la sbavatura di fusioni di forma complessa predisporre manichette aspiranti orientabili da collocare in prossimità delle cavità.
- Adottare una piattaforma girevole per lo spostamento delle fusioni e per impedire che l'addetto possa trovarsi in posizione sottovento.
- Per un miglior controllo del rischio abbinare a tutti i sistemi di aspirazione localizzata, DPI delle vie respiratorie costituito da casco ventilato integrato con DPI dell'udito.
- Aerare l'ambiente di lavoro, estraendo l'aria interna e fornendo aria pulita. Il funzionamento corretto degli impianti e l'adeguata aerazione naturale, normalmente forniscono un idoneo ricambio dell'aria.
- Mantenere i condotti dell'impianto di aspirazione il più possibile corti e semplici, evitando tratti lunghi di condotti flessibili (vedi scheda 2.1.13).
- I punti di emissione dell'aria filtrata devono rispettare la scheda 2.1.5.

In allegato è riportata a scopo esemplificativo alcuni esempi di impianti di ventilazione per aspirazione localizzata con i dati tecnici relativi alla captazione delle polveri in fase di sbavatura.

fig. 1: Reparto di sbavatura



Manutenzione

- Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione
- Verificare che i dispositivi utilizzati vengano mantenuti secondo le indicazioni del produttore/fornitore, in condizioni di lavoro efficienti e ottimali.
- Sostituire i materiali di consumo (filtri, ecc.) in conformità alle indicazioni del produttore.
- Le operazioni di manutenzione possono presentare situazioni di rischio elevate o particolari, in questi casi è necessario predisporre le procedure da applicare ed i DPI da indossare.
- Le bave risultano molto abrasive e gli impianti sono soggetti a rapida usura. Le bave possono inoltre ostruire i punti di estrazione. Stabilire un piano di manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- Le Aziende utilizzatrici devono ricevere dal produttore/fornitore, all'interno del manuale di uso e manutenzione, le caratteristiche tecniche principali del sistema di aspirazione, in particolare almeno lo schema di distribuzione delle tubazioni dell'impianto di aspirazione, la portata, la depressione presente nella tubazione rispetto l'ambiente e la sezione della condotta nei punti dove si effettuano le misurazioni di verifica.
- Se mancanti, tali informazioni vanno espressamente richieste al fornitore. Conservare le informazioni per l'eventuale confronto con risultati di verifiche future.
- Al momento dell'installazione esaminare e verificare l'intero sistema di aspirazione rispetto alle prestazioni standard ricevute dal fornitore, nel rispetto delle norme nazionali. Almeno una volta all'anno, verificare le prestazioni delle condutture principali dell'impianto nei punti di controllo, secondo le indicazioni del costruttore, lasciandone traccia documentale (vedi scheda 2.1.5).
- Controllare il sistema aspirante periodicamente, in funzione del grado di utilizzo, alla ricerca di segni di danneggiamento o usura.
- Ai fini di cui sopra, e ai fini delle verifiche a cura degli addetti, riportate nella colonna a fianco, definire un'adeguata procedura interna.

Pulizia e operazioni ausiliarie

- Ogni giorno effettuare la pulizia di eventuali accumuli di polvere nelle aree in cui il personale lavora.
- Procedere alla pulizia degli ambienti di lavoro con cadenza settimanale per evitare il sollevamento e la diffusione delle polveri.
- Utilizzare un aspiratore dotato di filtro HE PA per la raccolta delle polveri fini.
- In caso di grosse perdite intervenire immediatamente
- Seguire metodi di pulizia indicati nella scheda 2.1.1.
- **Non pulire mai con spazzolatura a secco o aria compressa.**

Dispositivo di protezione individuale

- Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata al dispositivo di protezione individuale.
- È necessario effettuare un'analisi del rischio per valutare se i controlli

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- *illuminare bene il locale*
- *indossare i DPI: tuta, casco ad apporto d'aria;*
- *predisporre l'attrezzatura in modo comodo;*
- *verificare che il sistema di aspirazione sia attivo e funzionante*
- *ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi e informare il responsabile per eventuali sostituzione*
- *attivare gli impianti di aspirazione localizzata e quelli di ventilazione generale*

DURANTE IL LAVORO

- *sistemare il pezzo da sbavare il più vicino possibile al dispositivo di aspirazione delle polveri;*
- *orientare per quanto possibile la proiezione di molatura verso la superficie aspirante;*
- *non posizionarsi tra il pezzo e il punto di estrazione (sottovento)*
- *in caso di arresto del sistema di aspirazione interrompere la lavorazione*
- *in caso di riscontro di problemi relativi agli impianti di aspirazione delle macchine informare il responsabile e verificare che vengano adottate misure di controllo supplementari.*

impiantistici utilizzati siano appropriati per il contenimento delle polveri.

- Nelle operazioni straordinarie o di manutenzione, se necessario, fornire e fare indossare gli APVR (apparecchi di protezione respiratoria), dotati di appropriato fattore di protezione.
- Usare APVR ad apporto d'aria con un FPO di almeno 40.
- Fornire gli alloggiamenti necessari al mantenimento corretto e pulito dei dispositivi di protezione individuale.
- Mantenere in servizio o sostituire gli APVR secondo le modalità indicate dal produttore /fornitore degli APVR.
- **I lavoratori non devono lavare i propri indumenti da lavoro a casa propria. Usare una lavanderia a contratto**

Informazione e Formazione

- I dipendenti devono essere informati degli eventuali effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- I lavoratori dovranno essere istruiti riguardo a: la prevenzione dell'esposizione alla polvere; la verifica del funzionamento dei controlli impiantistici e il loro utilizzo; quando e come utilizzare gli A P V R e cosa fare in caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19.
- I lavoratori, che li indossano, devono essere addestrati all'uso degli APVR.

Gestione

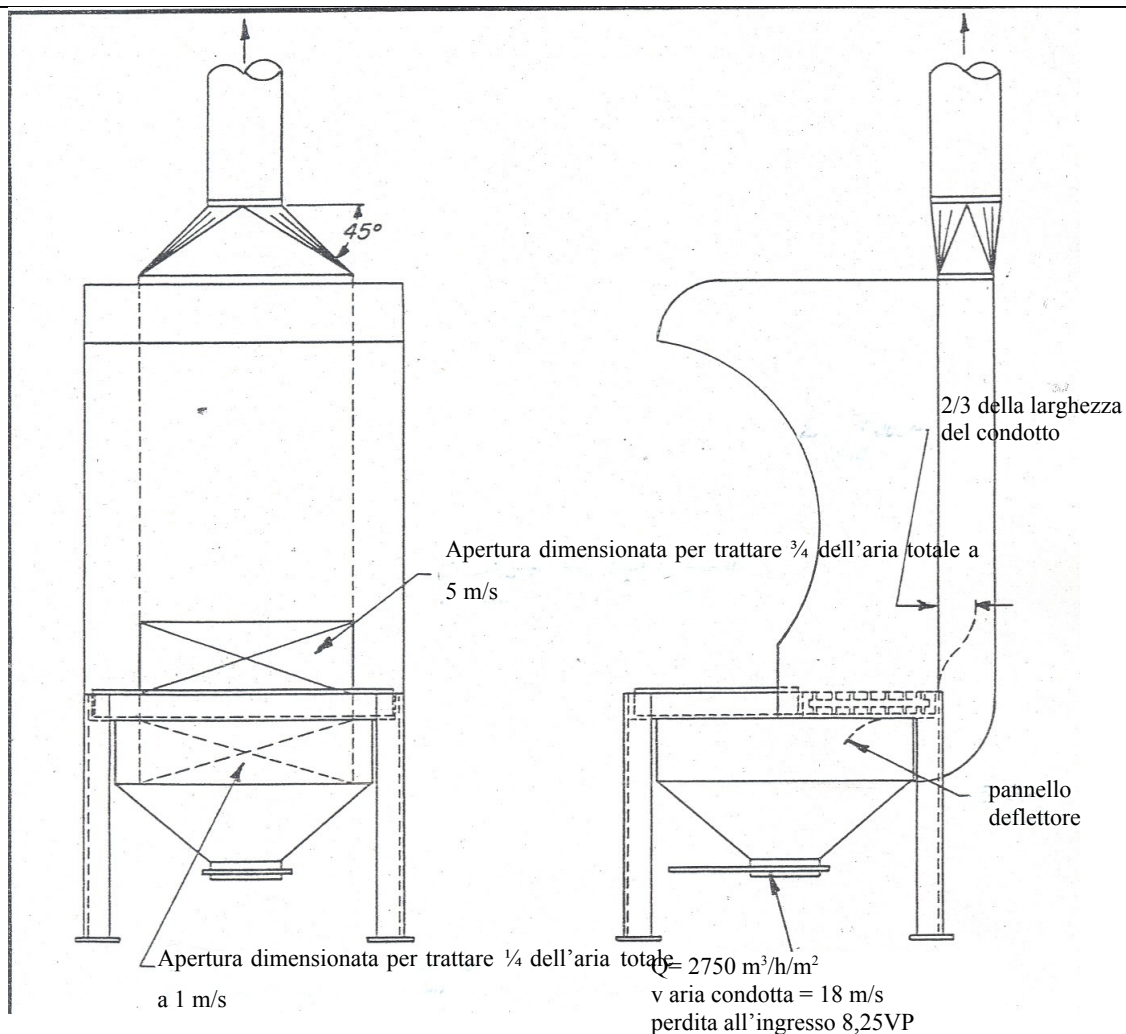
- Dotarsi di un metodo per verificare che le misure di controllo vengano implementate e seguite, a questo scopo fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per applicare la lista delle verifiche corrispondenti.

DOPO IL LAVORO

- *riporre la mola dopo l'arresto del moto d'inerzia del disco;*
- *chiudere gli impianti di aspirazione fissi e mobili;*
- *pulire con l'aspirapolvere il banco e la postazione di lavoro;*
- *depositare in sito apposito o eliminare – se a perdere - i DPI.*

ALTRE AZIONI

- *informare il Responsabile in caso di intasamento dei filtri, degli impianti di aspirazione e degli aspirapolvere, per la sostituzione;*
- *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*
- *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- *non usare gli abiti civili per lavorare.*



NOTE:

- Impianto consigliato per pezzi di piccole dimensioni.
- Lavorare rivolti e il più vicino possibile al piano aspirante.
- Mantenere sempre pulita e libera la griglia del piano di lavoro
- Controllare periodicamente i flussi con fialetta fumogena
- Dotare gli impianti di filtrazione con manometri differenziali
- Sottoporre a manutenzione e pulire periodicamente l'impianto di filtrazione

Vantaggi:

- Captazione senza intervento dell'operatore
- Buon isolamento

Svantaggi:

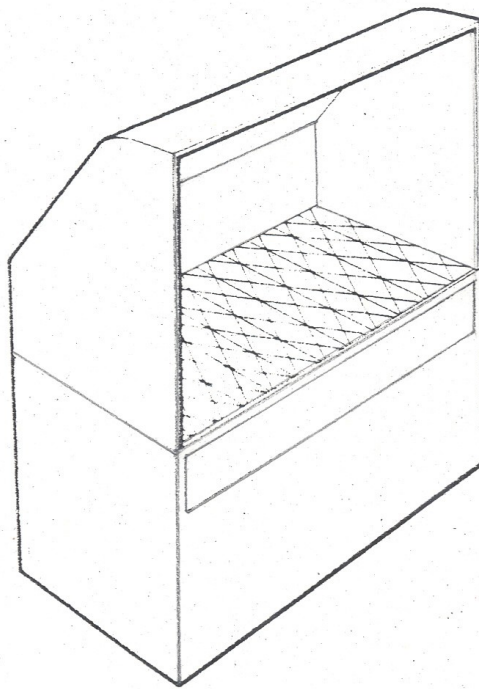
- solo per pezzi di dimensione limitata che non ostruiscano la griglia
- problemi di pulizia

NIS FONDERIE

Banco di sbavatura/molatura con aspirazione frontale e attraverso il piano di lavoro

Impianti di ventilazione
Sbavatura/molatura

Scheda 2.2.10/1

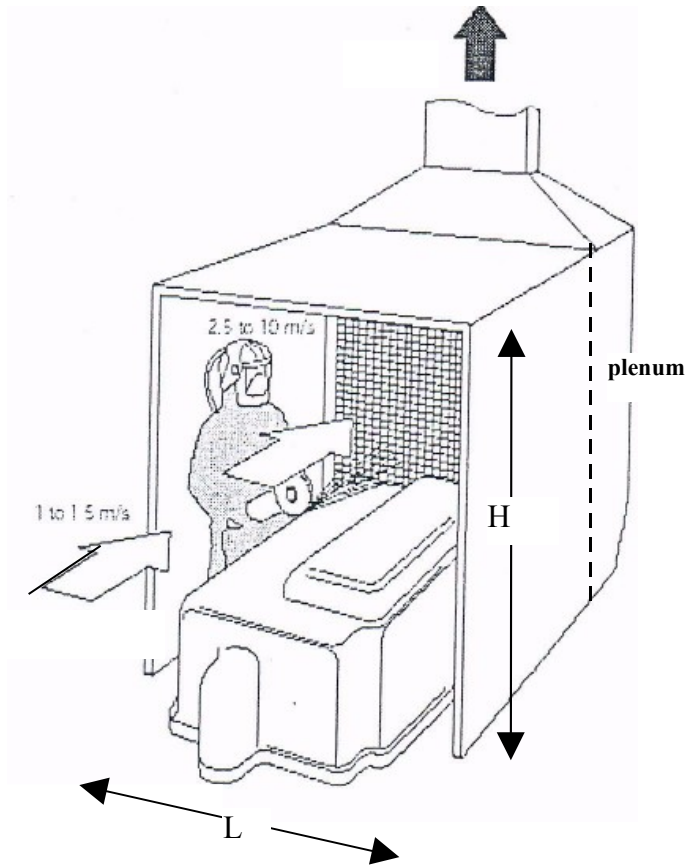


NOTE:

- Dispositivo di captazione con schermatura superiore, frontale e laterale
- Estrazione attraverso il piano di lavoro.
- Velocità dell'aria media attraverso la superficie di lavoro: 1,5 m/s
- Velocità media all'apertura della cappa: 1 m/s
- Portata necessaria: 1,2 – 1,5 m³/s
- Velocità dell'aria nel condotto: 20 m/s
- Impianto consigliato per pezzi di piccole dimensioni.
- Lavorare rivolti e il più vicino possibile al piano aspirante.
- Mantenere sempre pulita e libera la griglia del piano di lavoro
- Controllare periodicamente i flussi con fialetta fumogena
- Dotare gli impianti di filtrazione con manometri differenziali
- Sottoporre a manutenzione e pulire periodicamente l'impianto di filtrazione

Vantaggi:
<ul style="list-style-type: none"> • Captazione senza intervento dell'operatore • Buon isolamento
Svantaggi:
<ul style="list-style-type: none"> • solo per pezzi di dimensione limitata che non ostruiscano la griglia • problemi di pulizia

	NIS FONDERIE	
	Banco di sbavatura/molatura con aspirazione attraverso il piano di lavoro	
	Impianti di ventilazione Sbavatura/molatura	Scheda 2.2.10/2

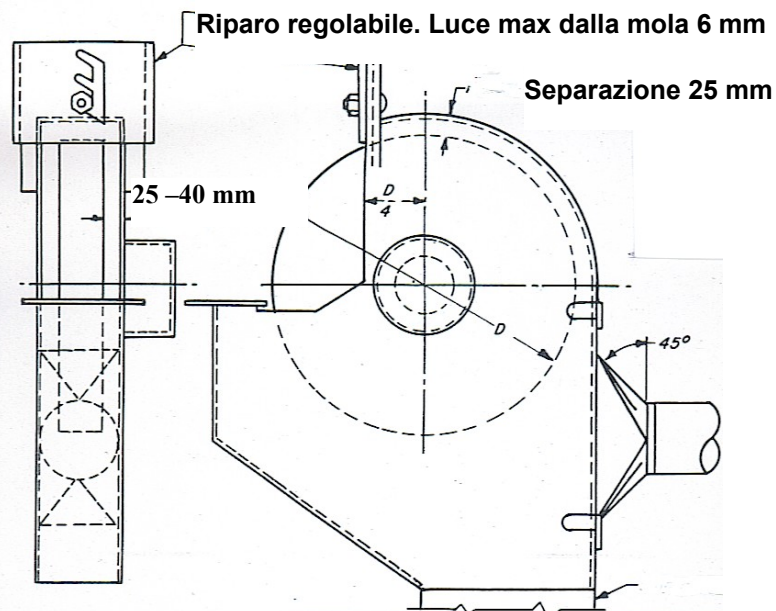


NOTE

- Portata necessaria: $Q = 3600 \div 5400 \times H \times L \text{ m}^3/\text{h}$
- Velocità media nella sezione d'ingresso: $v_m \geq 1,0 \text{ m/s}$; con nessun punto con $v < 0,6 \text{ m/s}$
- Velocità dell'aria nel condotto: $18 \div 20 \text{ m/s}$
- Perdite di carico: $1,78 \cdot Pd \text{ fessura} + 0,25 \cdot Pd \text{ condotto}$.
- Plenum di equalizzazione con fessure. La velocità al suo interno deve essere $< 2,5 \text{ m/s}$.
- Impianto consigliato per pezzi di piccole e medie dimensioni.
- Lavorare sempre dentro alla cabina o nella sezione di ingresso.
- Non lavorare sottovento e pertanto usare sostegni ruotabili.
- Controllare periodicamente i flussi con fumogeno.
- Modulare la velocità con la riduzione della sezione della cabina tramite bandelle superiori o laterali
-

<p>Vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Captazione senza intervento dell'operatore ○ Buon isolamento della zona ○
<p>Difficoltà:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ L'operatore deve collocarsi correttamente controvento ○ Solo postazione fissa ○ Non utilizzabile per pezzi grandi ○ Isolamento dell'operatore

NIS FONDERIE	
Cabina aperta per sbavatura/molatura	
Impianti di ventilazione Sbavatura/molatura	Scheda 2.2.10/3



Volumi di estrazione (m³/h)

Diametro mola (cm)	Larghezza mola (mm)	Buona tenuta*	Scarsa tenuta
<13	25	370	370
13 - 25	38	370	510
25 - 35	51	510	850
35 - 41	51	660	1040
41 - 50	76	850	1250
50 - 61	102	1040	1500
61 - 76	127	1500	2000
76 - 92	152	2000	2700

* non più del 25% della mola all'esterno della cuffia

NOTE

- Velocità minima al condotto = 23 m/s nella diramazione
- " " = 18 m/s nella linea principale
- Perdita all'ingresso = 0,65 VP per manicotto dritto
- " " = 0,40VP per manicotto piegato
- Adatta per piccole fusioni maneggiabili
- La cuffia deve essere molto chiusa attorno alla mola
- Controllare periodicamente i flussi con fialetta fumogena
- Sottoporre a manutenzione e pulire periodicamente l'impianto di filtrazione

Vantaggi:

- Captazione senza intervento dell'operatore
- Buon isolamento

Svantaggi:

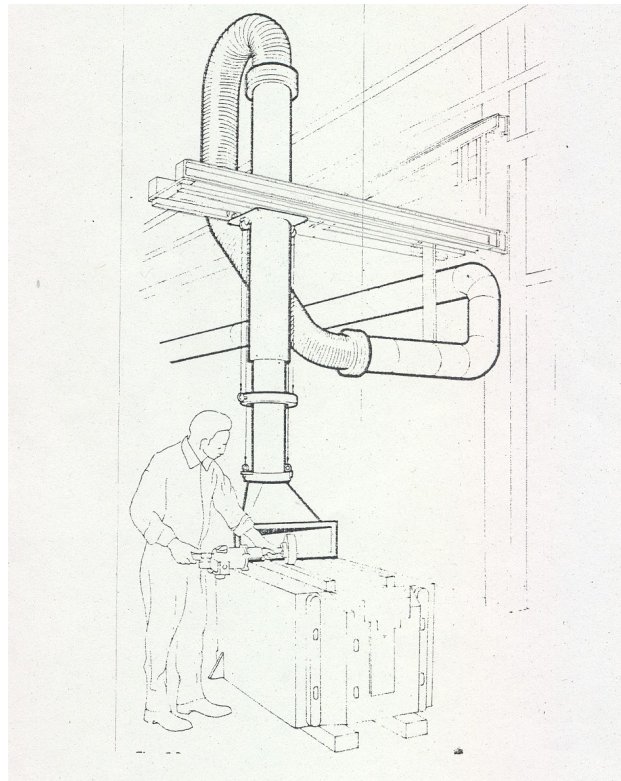
- Critica dal punto di vista ergonomico (vibrazioni e postura)
- La manipolazione dei pezzi può essere causa di lesioni alle mani

NIS FONDERIE

Carteratura con aspirazione per molatrice fissa con velocità perimetrale inferiore a 33 m/s

Impianti di ventilazione Sbavatura/molatura

Scheda 2.2.10/4



NOTE:

- Adatto per pezzi di grandi dimensioni o con forme complesse
- Lavorare il più vicino possibile alla sezione aspirante (30 – 40cm).
- Manutenzione e pulizia periodiche dell'impianto di depurazione per filtrazione

<p>Vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Maggiore efficacia con nube di polvere orientata e nel caso di cavità ○ Ridotte portate d'aria in gioco ○
<p>Svantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Non di uso generale in fonderia ○ Difficoltà di interventi manuali ○ Difficile centratura della nube ○ Richiede la ricollocazione ripetuta della cappa

NIS FONDERIE	
Aspirazione localizzata con cappa orientabile	
Impianti di ventilazione Sbavatura/molatura	Scheda 2.2.10/5

2.2.30

Granigliatura in fonderia

I getti vengono sottoposti all'azione meccanica di materiali abrasivi allo scopo di eliminare i residui delle terre di fonderia che rimangono sulle superfici metalliche dopo la fase di *disterratura*.

Questa fase lavorativa prevede che i getti vengano caricati all'interno di macchine *granigliatrici* – di vario tipo a seconda delle dimensioni dei getti e del grado di automazione del processo - chiuse ermeticamente e sottoposte ad aspirazione localizzata. L'inquinamento dell'ambiente di lavoro è dovuto alla parte più fine e secca delle terre che si può disperdere durante la fase di riempimento della granigliatrice, che può fuoriuscire dalla macchina (scarsa manutenzione) o infine per dispersione durante la manipolazione finale del getto non completamente pulito (*cernita*).

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Nello specifico, questa scheda fornisce indicazioni relativamente agli impianti di granigliatura in fonderia.

Seguendo i punti chiave della presente scheda, tale esposizione sarà ridotta notevolmente. In funzione delle circostanze specifiche di ciascun caso, potrebbe non essere indispensabile applicare tutte le misure di controllo identificate nella presente scheda, per rendere al minimo l'esposizione a silice cristallina respirabile. Ad esempio, applicare le misure appropriate di protezione e prevenzione.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.

Fig. 1 pulizia dei getti dopo granigliatura



Accesso

- ✓ Consentire l'accesso all'area di lavoro solamente al personale autorizzato.

Sicurezza

- ✓ L'uso ed i requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro devono corrispondere a quanto stabilito Capo I, Titolo III D.Lgs. 81/08.
- ✓ Gli impianti di ventilazione devono rispondere ai requisiti delle norme UNI EN 626-I e II.

Progettazione ed attrezzature

- ✓ Per la granigliatura usare cabina a maniche o una macchina completamente segregata mantenuta in adeguata depressione.
- ✓ Per la granigliatura usare un materiale esente da silice cristallina.
- ✓ Assicurarsi che sia installato un indicatore di depressione collegato all'interno del macchinario di granigliatura.
- ✓ Scaricare l'aria estratta dalla macchina - dopo adeguata filtrazione all'esterno dell'edificio, lontano da porte, finestre e prese d'aria.
- ✓ Posizionare l'impianto in modo da facilitare le operazioni di carico e scarico **adottando, se del caso, sistemi di aspirazione localizzata in caso di necessità nella fase di movimentazione dei pezzi.**
- ✓ Mantenere in funzione l'aspirazione della granigliatrice **per il tempo necessario al completo allontanamento delle polveri** dall'aria interna alla macchina
- ✓ Qualora il pezzo rimanga sporco esternamente o siano presenti cavità in grado di trattenere la polvere di SLC si dovrà effettuare la pulizia attraverso idonei sistemi aspiranti (fig. 1).

Manutenzione

- ✓ Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione.
- ✓ Utilizzare procedure lavoro scritte per la manutenzione e definire i DPI necessari.
- ✓ Mantenere il dispositivo in condizioni di lavoro effettivo ed efficiente.
- ✓ Se il sistema di aspirazione è difettoso, interrompere il lavoro finché perdura il guasto.
- ✓ Gli abrasivi usurano l'impianto rapidamente. Programmare una manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- ✓ Controllare giornalmente per rilevare eventuali segni di danno alle condutture, ventole e filtri dell'aria. Ventole rumorose o vibranti possono indicare un problema. Riparare il danno immediatamente.
- ✓ Almeno una volta alla settimana, verificare che il sistema di aspirazione e l'indicatore della pressione funzionino adeguatamente, e che non vi siano fuoriuscite di polvere.
- ✓ È importante essere a conoscenza delle prestazioni del produttore per verificare se l'aspirazione venga effettuata adeguatamente.
- ✓ Qualora tali informazioni non fossero disponibili, richiedere l'intervento di un tecnico competente in materia di sistemi di aerazione per determinare tali prestazioni.

- ✓ Il rapporto del tecnico deve indicare le velocità dell'aria previste.
- ✓ Conservare queste informazioni nel registro delle prove.
- ✓ Accertarsi che il sistema sia esaminato da un tecnico competente in sistemi di aerazione e verificare le prestazioni con cadenza annuale o conformemente alle normative nazionali.
- ✓ Conservare le registrazioni delle ispezioni per un periodo di tempo appropriato, in conformità alle normative nazionali in materia (minimo 5 anni).
- ✓ Consultare le registrazioni verificando la tipologia dei guasti, per rendere più semplice il piano di manutenzione

Pulizia e operazioni ausiliarie

- ✓ Ogni giorno, effettuare la pulizia di eventuali accumuli di sporizia nelle aree di lavoro
- ✓ Procedere alla pulizia degli ambienti di lavoro con cadenza settimanale evitando il sollevamento delle polveri e le perdite.
- ✓ Utilizzare un sistema di aspirazione dotato di un filtro per la raccolta delle polveri.
- ✓ In caso di perdita intervenire immediatamente. Per questa operazione è necessario indossare una tuta da lavoro e guanti monouso.
- ✓ Smaltire i rifiuti in modo sicuro
- ✓ Non usare pulitrici a spazzola o aria compressa per pulire.

Dispositivi di protezione individuale

- ✓ Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata al dispositivo di protezione individuale.
- ✓ Chiedere al fornitore delle protezioni di sicurezza un consiglio per la scelta dei DPI appropriati.
- ✓ Le attrezzature di protezione delle vie respiratorie (DPI) potrebbe non essere necessarie qualora l'estrazione sia progettata correttamente e funzioni in modo adeguato.
- ✓ DPI è necessario in caso di manutenzione e pulizia, soprattutto in caso di rimozione di perdite.
- ✓ Utilizzare uno standard P3 di DPI (Fattore di protezione assegnata 20) o standard equivalente. Consultare il fornitore per eventuali consigli.
- ✓ Sostituire i filtri DPR con la frequenza consigliata dal fornitore. Eliminare le mascherine usa e getta dopo l'uso.
- ✓ Fornire le strutture di conservazione necessarie al mantenimento corretto e pulito dei dispositivi di protezione individuale.
- ✓ Non usare mai l'aria compressa per rimuovere la polvere dagli indumenti.
- ✓ I lavoratori non devono lavare gli indumenti da lavoro a casa propria. Rivolgersi ad una lavanderia.

Formazione

- ✓ Fornire ai dipendenti informazioni sugli effetti per la salute associati alla granigliatura e alla silice cristallina respirabile.
- ✓ I dipendenti dovranno essere formati su: prevenzione sull'esposizione alla polvere; controlli funzionali e utilizzo degli stessi; quando e come utilizzare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie e cosa fare in caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19.

Supervisione

- ✓ Dotarsi di un sistema che verifichi che le misure di controllo siano realizzate e siano seguite. Fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- ✓ I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per effettuare la lista di controllo fornita.

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- ❑ *indossare i DPI indicati;*
- ❑ *collocare i pezzi utilizzando sistemi di sollevamento e movimentazione meccanici;*
- ❑ *non muovere i getti con le mani ma utilizzando gli appositi attrezzi;*
- ❑ *verificare che il sistema d'aspirazione sia attivo e funzionante;*
- ❑ *ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarsa efficienza di funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi; informare il responsabile per eventuali sostituzioni;*
- ❑ *attivare gli impianti di aspirazione localizzata e quelli di ventilazione generale.*

DURANTE IL LAVORO

- ❑ *verificare il mantenimento della segregazione dell'impianto;*
- ❑ *in caso di guasto del sistema d'aspirazione interrompere la lavorazione e informare il responsabile verificando che vengano adottate misure di controllo supplementari;*
- ❑ *prima di scaricare i pezzi mantenere in funzione l'aspirazione della granigliatrice per il tempo necessario al completo allontanamento delle polveri;*
- ❑ *provvedere a alla pulizia per aspirazione delle cavità in grado di trattenere la polvere di SLC.*

DOPO IL LAVORO

- ❑ *riporre le attrezzature, pulire l'area circostante con aspirapolvere;*
- ❑ *chiudere gli impianti di aspirazione fissi e mobili; depositare in sito apposito o eliminare, se a perdere i DPI.*

ALTRE AZIONI

- ❑ *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*
- ❑ *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- ❑ *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- ❑ *non usare gli abiti civili per lavorare.*

2.2.21

Manutenzione refrattari (forni e siviere)

Questa attività riguarda la manutenzione dei forni e delle siviere che necessitano del rifacimento periodico del refrattario. Questo comporta la demolizione del refrattario vecchio tramite l'utilizzo di martelli pneumatici azionati da un operatore posizionato all'interno del forno. Questo risulta esposto, anche giornalmente, ad una elevata polverosità che, a seconda della natura del refrattario, può presentare un consistente contenuto di SLC.

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile. Nello specifico, questa scheda fornisce indicazioni per il controllo delle polveri durante la posa e la demolizione dei materiali refrattari negli ambienti di lavoro delle fonderie.

Seguendo i punti chiave della presente scheda, tale esposizione sarà ridotta notevolmente. In funzione delle circostanze specifiche di ciascun caso, potrebbe non essere indispensabile applicare tutte le misure di controllo identificate nella presente scheda, per rendere al minimo l'esposizione a silice cristallina respirabile. Ad esempio, applicare le misure appropriate di protezione e prevenzione.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.

Fig.1 – Rifacimento refrattario



Accesso

- ✓ L'accesso alla zona di lavoro è consentito esclusivamente al personale autorizzato e addestrato.

Progettazione ed attrezzature

- ✓ Separare l'operazione della manutenzione delle siviere in un locale o in una stazione appositi dotati di una base girevole, su cui appoggiare la siviera.
- ✓ Utilizzare un sistema di aspirazione localizzata, prevedendo un dispositivo di captazione con conformazione anulare da appoggiare sul bordo della siviera, coprendo almeno 1/3 della superficie aperta.
- ✓ Per la manutenzione di forni e siviere fare ricorso ad APVR Elettrorespiratore con casco e Filtro P3.
- ✓ Laddove possibile, utilizzare rivestimenti prefabbricati o refrattari prefabbricati predisposti per il sistema "push out" per ridurre la formazione di polvere.

Manutenzione

- ✓ Seguire le istruzioni riportate nel manuale di manutenzione.
- ✓ Mantenere il dispositivo in condizioni di lavoro effettivo ed efficiente.
- ✓ Provvedere alla riparazione immediata dei sistemi di estrazione difettosi. Contemporaneamente, indossare sistemi di protezione delle vie respiratorie (DPI).
- ✓ Programmare una manutenzione regolare.

Ispezione e verifica

- ✓ Ispezionare visivamente le attrezzature prima dell'uso. I rumori o le vibrazioni provenienti dalle ventole possono indicare un problema. Riparare il danno immediatamente.
- ✓ Controllare che il sistema di estrazione e i misuratori funzionino in maniera adeguata.
- ✓ È importante essere a conoscenza delle specifiche di prestazione del produttore per sapere se l'estrazione viene effettuata correttamente.
- ✓ Se queste informazioni non sono disponibili, richiedere l'intervento di un tecnico competente specializzato in sistemi di ventilazione per determinarne le prestazioni.
- ✓ Il rapporto del tecnico deve indicare le velocità dell'aria previste.
- ✓ Conservare queste informazioni nel registro delle prove.
- ✓ Richiedere l'intervento di un tecnico competente specializzato in sistemi di ventilazione per esaminare attentamente tutto il sistema e testare le sue prestazioni almeno una volta ogni 12 mesi o sottostare alle regolamentazioni nazionali. Tenere le registrazioni di tutti gli esami e i test effettuati per almeno cinque anni. Consultare le registrazioni verificando la tipologia dei guasti, per rendere più semplice il piano di manutenzione.

Pulizia e operazioni ausiliarie

- ✓ Rimuovere sempre gli accumuli di sporco nelle aree in cui le persone lavorano.
- ✓ Utilizzare un aspiratore dotato di uno speciale filtro per la raccolta delle polveri fini.
- ✓ Spalare le grosse fuoriuscite con cura per evitare di agitare la polvere.
- ✓ Non utilizzare pulitrici a spazzole o aria compressa.

Dispositivi di protezione individuale

- ✓ Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata ai DPI.
- ✓ Durante il rivestimento e la demolizione sono normalmente necessari dispositivi di protezione delle vie respiratorie (DPI).
- ✓ Usare DPI a pressione positiva con un Fattore di protezione operativo (FPO) di almeno 40 (elettrorepiratore).
- ✓ Assicurarsi che tutti i DPI siano adeguatamente testati per quanto riguarda l'aderenza – richiedere la consulenza del proprio fornitore.
- ✓ Assicurarsi che i lavoratori verifichino il buon funzionamento del proprio DPI prima dell'uso.
- ✓ Tenere i DPI puliti e conservarli lontano dalla polvere.
- ✓ Verificare il flusso e la qualità dell'aria in ingresso nei dispositivi di protezione delle vie respiratorie alimentati ad aria almeno una volta ogni 3 mesi o prima dell'uso.
- ✓ Vietare l'uso di aria compressa per rimuovere la polvere dagli indumenti.
- ✓ I lavoratori non devono portare a casa le proprie tute per lavarle. Rivolgersi ad una lavanderia.

Formazione

- ✓ I lavoratori devono essere informati degli eventuali effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- ✓ I dipendenti dovranno essere formati su: prevenzione sull'esposizione alla polvere; controlli funzionali e utilizzo degli stessi; quando e come utilizzare i dispositivi di protezione delle vie respiratorie e cosa fare in caso di eventuali problemi.
- ✓ Fare riferimento alla scheda 2.1.19.

Supervisione

- ✓ Verificare che l'estrazione funzioni adeguatamente, che i DPI vengano utilizzati in maniera corretta e che vengano seguite le regole di igiene personale. Fare riferimento alla scheda specifica.

I datori di lavoro dovranno accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per eseguire la checklist corrispondente.

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DEL LAVORO

- ❑ *indossare i DPI: tuta, guanti, APVR;*
- ❑ *verificare che il dispositivo di alimentazione dell'aria sia attivo e funzionante*
- ❑ *Ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi e informare il responsabile per eventuali sostituzione*
- ❑ *attivare gli impianti di aspirazione localizzata e quelli di ventilazione generale*

DURANTE IL LAVORO

- ❑ *in caso di arresto del sistema di aspirazione o dell'APVR interrompere la lavorazione*
- ❑ *in caso di riscontro di problemi relativi agli impianti di aspirazione delle macchine informare il responsabile e verificare che vengano adottate misure di controllo supplementari.*

DOPO IL LAVORO

- ❑ *pulire con l'aspirapolvere la postazione di lavoro;*
- ❑ *conservare in un sito apposito o eliminare – se a perdere - i DPI.*

ALTRE AZIONI

- ❑ *in caso di contatto con gli occhi lavare abbondantemente con acqua*
- ❑ *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- ❑ *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- ❑ *non usare gli abiti civili per lavorare.*
- ❑ *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*

2.1.1

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile.

Nello specifico, questa scheda fornisce dei consigli sul controllo della polvere durante le operazioni di pulitura nei locali della fonderia.

Seguendo i punti chiave della presente scheda, tale esposizione sarà ridotta notevolmente. In funzione delle circostanze specifiche di ciascun caso, potrebbe non essere indispensabile applicare tutte le misure di controllo identificate nella presente scheda, per rendere al minimo l'esposizione a silice cristallina respirabile. Ad esempio, applicare le misure appropriate di protezione e prevenzione.

Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile per le persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, al fine di poter utilizzare al meglio le misure di controllo implementate.

Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione alla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.



Fig. 1 Aspirapolvere portatile

Pulizia

Questa attività si riferisce alla pulizia delle superfici nel luogo di lavoro dalle polveri depositate che possono contenere silice cristallina.

La pulizia dovrebbe essere eseguita sistematicamente o in casi di sversamenti accidentali di prodotti contenenti silice.

Accesso

- ✓ Consentire l'accesso all'area di lavoro solamente al personale autorizzato.

Progettazione ed attrezzature

Il controllo della polvere può essere raggiunto utilizzando metodi di pulitura ad umido ed a secco. Nel caso della fonderia il ricorso all'acqua per la pulizia è da evitare perché può comportare l'introduzione di altri rischi nel caso che questa venga a contatto con il materiale fuso.

Pulizia a secco:

- ✓ Il controllo della polvere può essere raggiunto utilizzando metodi di pulitura a secco, che comprendono l'aspirazione della polvere asciutta.
- ✓ Gli aspirapolvere industriali possono essere unità portatili (fig. 1) provviste di filtri particolari ad alta efficienza (filtro HEPA) oppure di una tecnica equivalente. Alternativamente un edificio può essere provvisto di un sistema di aspirazione integrato, con collegamenti posizionati in modo strategico che si riconducono a un raccogliatore della polvere centrale (fig. 2).
- ✓ I sistemi di aspirazione possono dover essere di una tipologia approvata.
- ✓ Se i sistemi di aspirazione devono far fronte ad ampie fuoriuscite del materiale polveroso, dovrebbero essere progettati in modo particolare per evitare un sovraccarico oppure un blocco.
- ✓ Quando la pulitura a umido oppure la pulitura tramite aspirazione non è possibile e può essere eseguita solamente la pulitura a secco con spazzole, verificare che i lavoratori indossino dei dispositivi di protezione individuali adeguati e verificare che siano state adottate delle misure per evitare che la polvere di silice cristallina fuoriesca dall'area di lavoro.
- ✓ **I sistemi di aspirazione generalmente non sono adatti per pulire le fuoriuscite di materiali umidi.**
- ✓ **Deve essere evitato e vietato il ricorso al soffio con aria compressa.**



Fig. 2 Impianto aspirapolvere carrellato

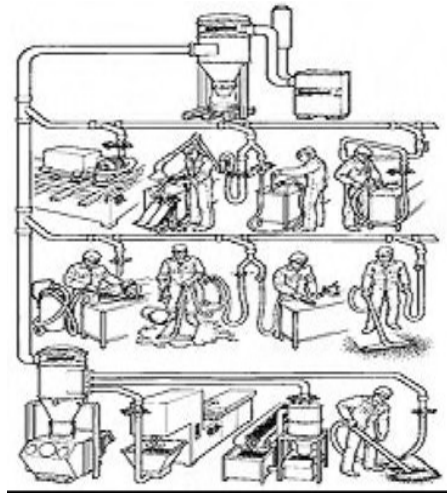


Fig. 3 Impianto aspirapolvere centralizzato

Manutenzione

- ✓ Verificare che le attrezzature utilizzate siano mantenute come indicato dall'installatore/fornitore in condizioni di funzionamento efficienti e ottimali.
- ✓ Sostituire i materiali consumabili (filtri etc) in conformità con le indicazioni del fabbricatore.

Ispezione e verifica

- ✓ Controllare visivamente i dispositivi di pulitura per individuare eventuali segni di danno almeno una volta a settimana oppure, nel caso di utilizzo costante, controllarli più frequentemente. Se utilizzati non frequentemente, allora controllarli prima di ogni utilizzo.
- ✓ Verificare il funzionamento dei dispositivi di pulitura rispetto ad ogni standard di performance almeno una volta all'anno.
- ✓ Conservare i registri di ispezione per un periodo adeguato di tempo in conformità con le normative nazionali in materia (minimo cinque anni).

Pulizia e operazioni ausiliarie

- ✓ Per prevenire l'accumulo della polvere, pulire il luogo di lavoro regolarmente.
- ✓ In caso di perdite intervenire immediatamente. Di fronte ad ampie perdite di materiali sottili, asciutti, polverosi, verificare che il lavoro di pulitura venga intrapreso seguendo una procedura lavorativa di sicurezza scritta ed utilizzando le informazioni della presente scheda delle mansioni.
- ✓ Non usare pulitrici a spazzola o aria compressa per pulire.

Dispositivi di protezione individuale

- ✓ Fare riferimento alla scheda 2.1.15 dedicata ai Dispositivi di protezione individuale.
- ✓ E' necessario effettuare un'analisi del rischio per determinare se i controlli esistenti sono appropriati. Se necessario, fornire e indossare dispositivi di protezione respiratoria (dotati di appropriato fattore di protezione).
- ✓ Fornire le strutture di conservazione per mantenere i dispositivi di protezione individuale puliti quando non vengono utilizzati.
- ✓ Sostituire i dispositivi di protezione respiratoria secondo intervalli indicati dai fornitori.
- ✓ Quando si effettua la pulizia, il datore di lavoro deve fornire indumenti adeguati per evitare che la polvere venga assorbita. Il fornitore degli indumenti di lavoro deve essere in grado di consigliare gli indumenti adeguati.

Addestramento

- ✓ I lavoratori devono essere informati degli effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- ✓ Fornire ai dipendenti un corso di formazione su: la prevenzione

Istruzioni Operative per gli addetti per l'uso ottimale dei dispositivi di prevenzione.

PRIMA DELLA PULIZIA

- indossare i DPI: tuta e APVR FFP3
- rimettere in ordine le attrezzature e gli oggetti
- predisporre l'attrezzatura di pulizia
- ispezionare per rilevare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento delle attrezzature e dei dispositivi e informare il responsabile per eventuali sostituzioni
- attivare gli impianti di aspirazione localizzata e quelli di ventilazione generale
- aprire le finestre
- illuminare bene il locale

DURANTE LA PULIZIA

- collegare alle tubazioni degli aspirapolvere fissi o mobili le prolunghe e le bocchette atte ad aspirare anche in zone poco accessibili
- iniziare la pulizia con l'aspirazione delle superfici poste più in alto e scendere verso il pavimento che va pulito per ultimo (non usare l'aria compressa o la scopa)
- in caso di arresto del sistema di aspirazione interrompere la lavorazione
- in caso di riscontro di problemi relativi agli impianti di aspirazione delle macchine informare il responsabile e verificare che vengano adottate misure di controllo supplementari.

DOPO LA PULIZIA

- riporre le attrezzature
- chiudere finestre ed impianti di aspirazione fissi e mobili

dall'esposizione alla polvere; la verifica del funzionamento dei controlli; e il loro utilizzo; quando e come utilizzare i dispositivi di protezione respiratoria forniti e cosa fare nel caso di eventuali problemi. Fare riferimento alla scheda 2.1.19.

Supervisione

- ✓ Dotarsi di un sistema che verifichi che le misure di controllo siano realizzate e siano seguite. Fare riferimento alla scheda 2.1.17.
- ✓ I datori di lavoro devono accertarsi che i dipendenti abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per effettuare la lista di controllo fornita.

- ❑ depositare in sito apposito o eliminare i DPI a perdere
- ❑ annotare nel registro di manutenzione e pulizia gli interventi effettuati

ALTRE AZIONI

- ❑ *portare gli indumenti da lavoro in lavanderia dell'azienda alle scadenze previste;*
- ❑ *non usare spazzole o l'aria compressa per la pulizia, ma appositi aspirapolvere*
- ❑ *non trascurare eventuali ferite, presenza di corpi estranei o irritazione degli occhi*
- ❑ *non usare gli abiti civili per lavorare.*