	Procedura P-SGS016 "GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE"	MODULO MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 1 di 1 Data compilazione :

Argomenti :

- Criteri di scelta
- Criteri di verifica
- Misure tecniche – organizzative
- Rischi
- DPI
- Manutenzione

Questa procedura può essere applicata dagli enti di competenza (Uff. Acquisti – Datore di lavoro – Direzione – Resp. Manutenzione Impianti)

- Sia nella fase preventiva durante la scelta dei nuovi impianti di acquisto.
- Sia nella fase di installazione / collaudo / messa in servizio dell'impianto acquistato
- Sia nella fase di utilizzo e manutenzione

ALLEGATO A

**MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE.
 MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI**

L'attività di prevenzione per ridurre l'esposizione alle polveri di legno si articola in interventi di tipo tecnico incentrati sui sistemi di ventilazione di tipo organizzativo sulle modalità di lavoro, sulla gestione degli impianti, della pulizia e dei rifiuti, di tipo procedurale sull'igiene personale e sulla formazione e informazione, in modo da determinare comportamenti corretti.

1.MACCHINE E IMPIANTI

Nella scelta e nella gestione di macchine ed impianti il datore di lavoro " ...provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori all'agente cancerogeno sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile"


1.1 SEPARAZIONE DELLE LAVORAZIONI

E' necessario effettuare **in luoghi separata le operazioni che emettono polveri** (es. taglio, piallatura, fresatura. Foratura, tornitura, sgrossatura, levigatura) rispetto a quelle che non ne emettono (es. la finitura e il montaggio, l'attività di magazzino), allo scopo **di limitare al minimo il numero delle persone esposte**

1.2. SCELTA E UTILIZZO DELLE MACCHINE

Per i datori di lavoro che utilizzano macchine vige l'art. 20 comma 3 del DPR 303/56, il quale recita: un'attrezzatura di lavoro che comporta pericoli dovuti ad emanazione di gas, vapori o liquidi ovvero ad emissioni di polvere, deve essere munita di appropriati dispositivi di ritenuta ovvero di estrazione vicino alla fonte corrispondente a tali pericoli".

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 "GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE"	MODULO MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 2 di 1 Data compilazione :

Questa prescrizione è data anche ai fabbricanti di macchine dal DPR 459/96 (allegato 1, § 1.5.13). Inoltre le successive **norme armonizzate** per le macchine del legno (ad es. EN860/1998 per le pialle a spessore, EN 940/1998 per le macchine combinate) stabiliscono che il costruttore fornisca le macchine di prese e indichi i parametri aerodinamici necessari per un collegamento ottimale ad un impianto di aspirazione delle polveri e dei trucioli. Questo deve garantire una **velocità di trasporto di 20 m/s** per il materiale essiccato e di **28 m/s** per il materiale umido.

Per quanto riguarda la **polverosità generata dalle macchine**, la **norma tedesca DIN 33893-2/1997** prevede, per esempio, che nell'intorno della macchina per la lavorazione del legno la concentrazione di polvere non superi i **2 mg/m³**.

Quindi il primo passo da fare per i datori di lavoro, nel caso di **nuovi acquisti**, , è dotarsi di macchine conformi a queste norme.

1.3. VENTILAZIONE

Durante la lavorazione del legno si producono trucioli (convenzionalmente particelle con diametro medio superiore a 0.5mm) e polveri (con diametro medio inferiore a 0.5 mm).

Gli interventi che impediscono o riducono la diffusione degli inquinanti sono:

- **la ventilazione generale:** consiste nell'introdurre nel locale di lavoro aria proveniente dall'esterno (attraverso estrazione forzata dell'aria), per diluire gli inquinanti, che tuttavia permangono a Concentrazione più ridotte nell'aria ambiente;
- **la ventilazione per aspirazione localizzata:** consiste nel catturare gli inquinanti vicino alla loro sorgente di emissione, prima che essi possano diffondersi nella zona delle vie respiratorie e possano disperdersi nella atmosfera del locale di lavoro.


Per bonificare l'atmosfera durante le operazioni di lavorazione del legno è necessario utilizzare sola la ventilazione per aspirazione localizzata.

Tutte le macchine e le attrezzature che possono produrre polvere e trucioli di legno, comprese quelle per lavorazioni manuali, devono essere collegate all' impianto di aspirazione localizzata. Possono essere escluse le lavorazioni che vengono svolte normalmente all'aperto (es. cantieri edili). Le levigatrici per pavimenti devono essere munite di aspirazione autonoma.

L'impianto di ventilazione comprende i dispositivi di captazione, le condotte di trasporto, il gruppo motore-ventilatore, il sistema di depurazione dell'aria, i camini di espulsione, il silo di stoccaggio, i dispositivi di reintegro dell'aria.

L'impianto deve essere progettato e realizzato in maniera da minimizzare il rischio d'innesco e di propagazione d'incendio, secondo quanto previsto dalle norme antincendio.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 3 di 1 Data compilazione :

1.3.1. Dispositivi di captazione

Un dispositivo di captazione localizzata è un elemento destinato a captare le polveri emesse da una sorgente di inquinamento prima che queste si disperdano.

Esso va collocato il più vicino possibile alla sorgente di emissione.

L'efficacia di captazione dipende dalla forma del dispositivo di captazione, dalla portata d'aria messa in gioco e quindi dalla velocità di cattura indotta nel punto di emissione delle polveri.

Il dispositivo di captazione deve essere ben adattato all'utensile.

Se è necessario modificare la disposizione dell'utensile durante la lavorazione, questi dispositivi devono essere regolabili in modo da seguire il più possibile la sorgente di emissione.

Inoltre bisogna tenere conto che essi devono contemporaneamente proteggere dai rischi di contatto con l'utensile e dal rumore, garantendo allo stesso tempo un'adeguata visibilità del piano di lavoro.

Per la scelta del dispositivo di captazione bisogna prendere in considerazione i seguenti parametri:


- velocità di proiezione e diametro delle particelle – la velocità di proiezione delle particelle è normalmente superiore a 10 m/s (in relazione al diametro ed alla velocità di rotazione si possono raggiungere anche 90 m/s) in quest'ultimo caso l'effetto di trascinamento su particelle inalabili, dovuto a particelle di diametro superiore a quelle inalabili, è significativo;
- direzione di lancio delle particelle – può essere unica e cosante o variabile in relazione all'utensile di lavoro;
- costanza o variabilità della sorgente di emissione – in alcune macchine l'organo lavoratore è intercambiabile in relazione alla tipologia di lavoro.
- posizionamento della macchina nell'ambiente di lavoro – deve essere verificata l'eventuale presenza di correnti d'aria nella zona di posizionamento della macchina

Il dispositivo di captazione sarà costruito seguendo questi criteri:

- **Avvolgere al massimo la zona di produzione delle particelle**
- **Avvicinare il più possibile la sezione aspirante della cappa alla sorgente inquinante**

A parità di portata d'aria aspirata la velocità di cattura, e quindi l'efficacia della cappa, diminuisce molto rapidamente all'aumentare della distanza

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 "GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE"	MODULO MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 4 di 1 Data compilazione :

- **Utilizzare i movimenti delle particelle generate dagli utensili di taglio o abrasione**

L'apertura della cappa, di opportune dimensioni, va posta verso la proiezione dei trucioli e delle polveri. Se la direzione di questa proiezione varia a seconda della lavorazione, è importante che la cappa si sposti in modo che si situi sempre di fronte alla proiezione (toupie lavorante all'albero, tornio, sega radiale). Per sfruttare al meglio la corrente d'aria intorno agli utensili rotanti, convogliare tale corrente, mediante deflettori, nella direzione di aspirazione.

- **Evitare che la zona respiratoria del lavoratore si trovi sulla traiettoria dall'aria inquinata.**

Non utilizzare cappe sospese. Utilizzare banchi aspirati inferiormente per la levigatura a mano o mediante utensili portatili.

- **Indurre una velocità dell'aria sufficiente in tutti i punti della zona d'emissione.**

L'efficacia di captazione dipende da numerosi parametri quali la forma dell'elemento di captazione, la direzione e la velocità delle particelle emesse, conseguentemente ed è impossibile stabilire una velocità di cattura unica per tutte le macchine e le lavorazioni.

1.3.2. Rete di trasporto


L'aria inquinata captata nei luoghi di lavoro deve essere espulsa all'esterno, per cui è necessaria una rete di condotte per il trasporto. Il dimensionamento e la scelta degli elementi costitutivi della rete devono tenere conto di diversi fattori quali: la velocità ottimale di trasporto dell'aria, le perdite di carico, i fenomeni di abrasione, il disturbo acustico, la lunghezza delle condotte ecc. e sono pertanto compiti di affidare ad un tecnico competente.

- La **velocità dell'aria** indotta all'interno delle condotte deve avere un valore minimale sufficiente per evitare il deposito nella rete di trasporto, senza per questo superare un valore troppo elevato, anche per limitare il rumore. Le velocità consigliate sono quelle precedentemente richiamate e riportate nelle norme EN per le macchine del legno.

Certi costruttori di impianti raccomandano di arrivare fino a 30 m/s in modo da ottenere in ogni caso una velocità di cattura sufficiente nel punto di emissione. Ma è preferibile ottimizzare la progettazione e la messa in opera delle cappe piuttosto che aumentare esageratamente la velocità dell'aria nelle condotte. Si ricorda che la potenza assorbita è proporzionale al cubo della velocità dell'aria.

- **I gomiti e i raccordi** devono essere opportunamente dimensionati; le tubazioni sistemate in modo ascendente dovrebbero seguire un decorso per quanto possibile obliquo, in modo da impedire il pulsare della corrente e la conseguente formazione di un deposito del materiale trasportato. Sono da evitare le tubature corrugate internamente, per i possibili depositi e per le elevate perdite di carico.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 5 di 1 Data compilazione :	

- Le tubazioni devono essere in materiale non combustibile e con capacità di resistenza alla usura e alla rottura tale da sopportare le sollecitazioni prevedibili.

Per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche il materiale deve essere elettroconduttore; le tubazioni flessibili e le parti non metalliche devono essere cavallottate; la rete di tubazioni deve essere collegata a terra.

1.3.3. Depurazione

E' ottenuta tramite:

Separatori per forza centrifuga, dei quali il più conosciuto è il ciclone.

La loro efficacia è funzione della velocità periferica data alla particella e del diametro aerodinamico di quest'ultima. Sono usati da soli soltanto in caso di scarsa produzione di polvere, come per esempio nel caso di macchine di segheria. Molto più efficacemente un ciclone può essere utilizzato abbinandolo ad un separatore filtrante.

Separatori filtranti, che utilizzano filtri a manica o filtri a cartuccia.

Il potere filtrante del mezzo deve essere assicurato in modo da conservare la portata d'aria estratta durante tutta l'utilizzazione, per cui è necessario una pulizia periodica. Questa può essere meccanica o pneumatica (con controcorrente d'aria)


Separatori combinati, che impegnano le tecniche.

I separatori devono essere facilmente accessibili ed ispezionabili, in modo da consentirne la pulizia.

Nell'industria del legno i filtri non costituiscono mai una barriera assoluta alle polveri. Le particelle più fini non vengono bloccate. Una fase critica è quella immediatamente successiva alla pulizia del filtro, per "contro lavaggio" con aria compressa o per scuotimento: in questa fase l'efficienza è piuttosto bassa, perché non si è ancora formato lo stato di polvere che costituisce il vero mezzo filtrante; l'efficienza di abbattimento aumenta man mano che il filtro si sporca, richiedendo una pressione sempre maggiore per consentire il passaggio dell'aria.

Gli impianti di filtrazione devono essere collocati all'esterno, o quanto meno in ambienti separati dai locali di lavoro; la necessità di separazione nasce da esigenze di prevenzione incendi e da esigenze di salubrità dell'aria, in particolare nelle fasi di pulitura degli elementi filtranti e dello svuotamento dei contenitori di raccolta.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 6 di 1 Data compilazione :	

1.3.4. Ventilatori

E' il dispositivo che crea la depressione all'interno dell'impianto consentendo il movimento dell'aria all'interno delle tubazioni. La portata generata da un ventilatore è funzione delle sue caratteristiche e delle perdite di carico incontrate nella rete. I ventilatori centrifughi sono i più adatti al trasporto pneumatico dei residui di lavorazione dell'industria del legno. Essi permettono di ottenere delle portate medio importanti con pressioni elevate per il trasporto dell'aria nelle reti lunghe e ramificate.

I ventilatori è opportuno che siano posti a valle del depuratore (filtro in depressione) in modo da funzionare con aria depurata, rendendo possibili rendimenti superiori ed evitando nel contempo inneschi d'incendio dovuti a surriscaldamenti o formazione di scintille per sfregamenti e urti tra parti fisse e mobili del ventilatore stesso.

Se si vuole sezionare la rete, bisogna precedere tanti ventilatori messi a monte del depuratore (filtro in pressione) in modo da funzionare con aria depurata, rendendo possibili rendimenti superiori ed evitando nel contempo inneschi d'incendio dovuti a surriscaldamenti o formazione di scintille per sfregamenti e urti tra parti fisse e mobili del ventilatore stesso.

Se si vuole sezionare le rete, bisogna prevedere tanti ventilatori messi a monte del depuratore (filtro in pressione), quante sono le porzioni dell'impianto che si vogliono poter far funzionare in maniera indipendente. In questo caso devono essere costruiti con materiali che riducano la possibilità di formazione di scintille e bisogna installare a monte dei ventilatori, dei separatori di pezzetti di legno o utilizzare dei ventilatori a pale aperte per prodotto passante.


I ventilatori vanno posti all'esterno, soprattutto per il rumore e le vibrazioni generati. In questo caso l'insonorizzazione può essere necessaria se non si rispettano i limiti imposti dalla legge sull'inquinamento acustico (L. 477/1995).

1.3.5. Stoccaggio

Normalmente viene realizzato mediante l'impiego di silos. I contenitori di raccolta devono essere posti esternamente all'ambiente di lavoro, per gli stessi motivi di prevenzione incendi di salubrità dell'aria indicati per i separatori.

Una fase critica, in cui ci può essere una dispersione anche all'esterno dell'area dello stabilimento, è quella dello svuotamento dei silos nei camion, per il successivo o recupero; per limitare la polverosità vanno previste attrezzature a tenuta.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 "GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE"	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 7 di 1 Data compilazione :	

1.3.6. Espulsione e ricircolo

Il ricircolo consiste nel reintrodurre, di solito parzialmente ed ai fini del risparmio energetico, l'aria aspirata nel locale dopo depurazione, In molte aziende del mobile è andato in disuso, perché in contrasto con una elevata qualità di finitura del prodotto. **Questo processo comunque non è più consentito con le polveri di legno inalabili, in quanto si tratta di inquinanti cancerogeni.**

Per le polveri di legno è pertanto necessaria l'espulsione all'esterno dell'aria depurata. L'espulsione va realizzata con camini costruiti e collocati in maniera da escludere la possibilità che l'emissione possa rientrare nell'ambiente di lavoro; questo si realizza sicuramente quando il punto di emissione è posto ad un'altezza almeno superiore al 30% rispetto all'altezza dell'edificio.

1.3.7. Aria di compensazione

E' necessario compensare le estrazioni di aria mediante l'introduzione di un'equivalente quantità d'aria di compensazione (o di reintegro) in maniera da:

- **assicurare l'efficacia dei dispositivi di captazione:** una mancanza d'aria di compensazione provoca la messa in depressione dei locali, che porta ad una diminuzione della portata d'aria estratta;
- **eliminare le correnti d'aria perturbatrici provenienti dalle aperture esistenti.**

L'introduzione di aria di compensazione può essere **naturale** o **meccanica**.


L'introduzione meccanica (mediante ventilatori) è preferibile, perché permette un migliore controllo dell'apporto di aria nuova e della sua diffusione nel locale. Essa permette anche di eliminare le correnti d'aria provenienti dalle aperture (porte e finestre) che possono diminuire l'efficacia di captazione, disperdere gli inquinanti in tutto il laboratorio, provocare un discomfort termico per il personale e trascinare l'aria proveniente dalle zone inquinate verso le zone salubri.

L'aria di compensazione deve essere presa all'esterno dei laboratori in una zona dove non c'è rischio d'interferenza con espulsioni di aria inquinata.

Deve essere riscaldata durante la stagione fredda, al fine di assicurare il comfort termico del personale.

Per quanto possibile andrebbe ricercata una compensazione localizzata, cioè effettuata direttamente sui punti di aspirazione realizzando un risparmio energetico e non provocando correnti d'aria sugli operatori.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 8 di 1 Data compilazione :	

1.3.8 Gestione dell’impianto di aspirazione

Il numero e la geometria dei punti da aspirare, la velocità di trasporto necessaria, insieme alle velocità di cattura, costituiscono il punto di partenza per il calcolo delle portate necessarie. Un impianto ben progettato necessita comunque di una messa a punto in opera attraverso regolazioni mediante registri e serrande. Questi dovranno poi essere bloccate nella regolazione di collaudo e modificate solo da personale esperto.

Quando le macchine non funzionano tutte simultaneamente e i tempi di lavoro sono brevi, il progettista potrà prevedere una portata inferiore – dedotta in base al numero di macchine funzionanti simultaneamente indicate dall’utente . senza discendere però sotto il 75% della potenzialità dell’impianto, altrimenti la velocità dell’aria in certe branche del circuito potrà calare in modo troppo importante e comportare dei depositi. In questo caso è importante che si chiudano i registri delle macchine che non sono in funzione, altrimenti la velocità nelle condotte decade.

Nel caso (non raro) in cui tutte le macchine siano ferme, l’impianto d’aspirazione andrà chiuso per motivi di economia e di rumore. Per contro è necessario che questo venga rimesso in servizio anche se una sola delle macchine viene messa in marcia, anche per operazioni di breve durata. A questo si può in parte ovviare sezionando opportunamente la rete.

E’ importante facilitare la messa in marcia dell’impianto di aspirazione, automaticamente, tramite l’asservimento del suo avvio alla messa in marcia di una qualunque delle macchine. Dopo lo spegnimento delle macchine l’impianto dovrà rimanere in funzione per almeno 15-20 secondi.

L’efficienza dell’impianto, in particolar modo in caso di impianti costituiti da una rete particolare estesa, deve essere tenuta costantemente sotto controllo mediante adatta strumentazione fissa, come ad es. dei misuratori di pressione statica, collegata ad una centralina d’allarme.


Controlli regolari vanno fatti anche sui parametri di funzionamento del ventilatore, in particolare sul numero di giri. Un controllo qualitativo sulla efficacia dell’aspirazione, soprattutto per quanto riguarda le direzioni delle correnti d’aria, può essere realizzato con fiamme fumogene.

CRITERI PER LA VERIFICA DEGLI IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

La valutazione delle caratteristiche fluidodinamiche degli impianti di aspirazione localizzata viene fatta mediante:

- A. esame della documentazione tecnica presente in azienda;**
- B. verifica della presenza di polveri depositate nell’ambiente di lavoro;**
- C. misurazioni strumentali della velocità dell’aria.**

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 9 di 1 Data compilazione :	

- A. L'esame della documentazione tecnica (valutazione di tipo quantitativo e qualitativo) ha come scopo principale quello di orientamento delle successive rilevazioni strumentali, oltre a quello di verificare la corrispondenza tra lo stato di fatto dell'impianto e quello di progetto.
- B. La verifica della presenza di polveri depositate e disperse nell'ambiente di lavoro durante la lavorazione (valutazione di tipo qualitativo) anch'essa ha lo scopo di orientare le rilevazioni strumentali ed attiene ad un giudizio soggettivo dell'osservatore sulle condizioni della lavorazione e sulle condizioni ambientali (nella scheda A sono indicati i parametri da rilevare).
- C. Le misurazioni strumentali della velocità dell'aria possono essere sia quantitative che qualitative.


Relativamente alle misurazioni quantitative il problema principale da risolvere, prima della loro effettuazione, è quello relativo alla o alle posizioni di misura nelle quali determinare la velocità dell'aria. L'Industrial Ventilation individua vari tipo di velocità di aspirazione, relativi a specifiche posizioni di misura, che riportiamo di seguito:

- a) velocità di cattura (capture velocity): velocità dell'aria in corrispondenza ad un punto qualsiasi anteriormente alla cppa o all'apertura della cappa, necessaria a vincere le correnti d'aria contrastanti ed a catturare l'aria inquinata in quel punto convogliandola all'interno della cappa;
- b) velocità attraverso la fessura (slot velocity): velocità dell'aria attraverso le aperture di una cappa e fessurazione;
- c) velocità frontale (face velocity): velocità dell'aria in corrispondenza all'apertura della cappa;
- d) velocità nel condotto (duct velocity): velocità dell'aria nella sezione del condotto.

In relazione alle tipologie di macchine utensili nelle falegnamerie e gli impianti d'aspirazione delle polveri presenti si esprimono le seguenti considerazioni:

- a) La misurazione della velocità attraverso la fessura non appare significativa per determinare le caratteristiche degli impianti di aspirazione.
- b) *Misurazione della velocità di cattura*
Quando si affronta il tema della cattura dell'inquinante alla sorgente è necessario valutare le condizioni di quiete o di perturbazione presenti nell'aria circostante la zona (sorgente) di emissione. Nella lavorazione del legno, la velocità di proiezione del "truciolo" asportato dall'utensile può raggiungere velocità anche di 60 m/s con direzionalità specifica, inoltre il moto dell'utensile influenza i campi di velocità determinati dalla depressione dovuta all'impianto di aspirazione.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 10 di 1 Data compilazione :	

In base a queste motivazioni la misura della velocità di cattura è da ritenersi idonea solo nel caso degli impianti di carteggia tura, dove le modalità operative specifiche delle macchine rendono significativa la misurazione. E' da rilevare come le “scartatrici (carteggiatrici) a nastro” non rispettino il criterio di segregazione della zona di non lavoro del nastro con idonea carteratura al fine di limitare l'emissione di polvere.

c) Misurazione della velocità frontale

Anche per questo tipo di misurazione, ritenuta non appropriata in una prima fase, devono essere fatte alcune considerazioni evidenziando come l'evoluzione tecnologica abbia consentito di immettere sul mercato macchine utensili a controllo numerico multifunzionali (con uso di diversi utensili quali foratrice verticali e orizzontali, frese, dischi, etc..). Dette macchine, chiamate “punto-punto” sono commercializzate sia con cabina tura completa aspirata che non aspirazione localizzate “tradizionali”.

Nel caso di macchina cabinata la misurazione della velocità frontale può essere utilmente rilevata nella zona (“finestre”) di immissione, nel caso di macchina non cabinata la stessa misurazione ha poco significato in quanto risulta difficile definire una superficie di interfaccia tra le condotte di aspirazione e l'esterno.

d) Misurazione della velocità nel condotto

La velocità nel condotto si ritiene la metodologia di misura più appropriata, anche se tecnicamente più difficile da effettuare sia perché, attraverso un foro, deve essere introdotto lo strumento all'interno del condotto, sia perché, per avere una distribuzione omogenea dei filetti fluidi all'interno delle canalizzazioni, è necessario che le stesse abbiano tratti rettilinei lunghi almeno 10 diametri della tubazione.

Quest'ultima condizione risulta difficilmente riscontrabile all'interno di falegnamerie di piccole dimensioni.


I fori nelle canalizzazioni devono essere effettuati ad impianto di aspirazione spento, al fine di evitare il trasporto di eventuali scintille prodotte.

La strumentazione utilizzata per le misure di velocità dell'aria è costituita da:

- anemometro con range di velocità 0.15 – 50 m/s;
- micro manometro differenziale (tubo di Pitot) con range di velocità 0.2 – 50 m/s.

Le verifiche di tipo qualitativo fanno riferimento all'uso dei fumi freddi, tecnica che può essere utilizzata per visualizzare i flussi dell'aria indotti dall'impianto di aspirazione.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 11 di 1 Data compilazione :	

I fumi freddi possono essere utilizzati con i seguenti scopi:

- a) mettere in evidenza la dispersione degli inquinanti, il verso del flusso, il riflusso eventuale dal dispositivo di captazione;
- b) definire la zona a partire dalla quale l’impianto ha perduto totalmente la sua efficacia;
- c) mettere in evidenza l’esistenza di correnti d’aria e visualizzare i fenomeni di turbolenza in prossimità di ostacoli;
- d) cercare eventuali perdite dell’impianto.

Per facilitare la completezza e l’omogeneità delle modalità di rilevazione delle caratteristiche dell’impianto di aspirazione è utile l’uso della scheda, contenuta in Allegato B, relativa alle lavorazioni esaminate.


1.4 PULIZIA DEI LOCALI, DELLE MACCHINE E DELLE ATTREZZATURE

Frequente deve essere la pulizia degli ambienti di lavoro è fondamentale verificare la sua organizzazione (modalità, periodicità, momento di effettuazione). Si consiglia la pulizia giornaliera effettuata fuori dall’orario ed eseguita con mezzi meccanici dotati di aspirazione, evitando l’uso di scope ed in particolare vietando l’uso di aria compressa.

Sono possibili le seguenti soluzioni:

- **installazione a pavimento di bocche di aspirazione** collegate alla rete di estrazione. I trucioli sono asportati per spazzatura. In questo caso il rilascio di polveri è più o meno importante, ma mai nullo.
- **utilizzo di aspiratori industriali o spazzatrici.** Per non ricircolare nell’ambiente di lavoro le polveri più fini, gli aspiratori devono essere muniti in uscita di filtri assoluti (filtro HEPA con efficienza del 99.97%).
- **Utilizzazione di un condotto flessibile collegato alla rete di aspirazione.** La portata risulta diminuita a causa della forte perdita di carico delle tubature corrugate; la depressione è insufficiente per questo uso.
- **Installazione di un sistema di pulizia centralizzato.** Si tratta di un circuito separato simile a quello asservito agli utensili portatili. Le portate d’aria necessariamente sono piccole, le canalizzazioni sono di piccolo diametro. E’ possibile circondare l’insieme del laboratorio come per la fornitura della’ria compressa. In prossimità di ciascun posto di lavoro, si dispone una presa chiudibile sulla quale si raccorda una tubatura flessibile simile a quella di un aspiratore. Questo circuito deve essere messo un forte depressione da un ventilatore opportunamente scelto, posto all’esterno del locale.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 12 di 1 Data compilazione :	

1.5 ALTRI RISCHI

L’installazione e la gestione degli impianti di ventilazione genera rischi propri:

- **Rischio rumore e vibrazione**

Il datore di lavoro deve privilegiare, all’atto dell’acquisto, gli impianti che producono il più basso livello di rumore (art. 46 del D.Lgs. 277/91). Questo è valido anche per le vibrazioni generate dall’impianto, soprattutto per quanto riguarda la zona del gruppo motore-ventilatore (art. 24 del DPR 303/56).

Un buon impianto di aspirazione dovrebbe generare un livello sono medio nelle postazioni di lavoro inferiore di almeno 10 dB(A) rispetto a quello prodotto dalle lavorazioni.

- **Rischio di caduta dall’alto**

Durante la manutenzione e il controllo degli impianti (tubazioni , depuratori a ciclone e a filtro, silos, camini, ecc.) si devono eseguire le operazioni in sicurezza; quindi è necessario che i posti di lavoro sopraelevati e le relative rampe e/o scale di accesso siano provviste di parapetti secondo quanto prescritto dagli artt. 26 e 27 del DPR 547/55. In particolare le scale fisse a pioli devono essere costruite secondo quanto prescritto del’art. 17 del DPR 547/55.

- **Rischio di esplosione e incendio**

La polvere di legno è una polvere combustibile, la quale, in sospensione nell’aria, può formare una nube, che se ha una concentrazione superiore a 40 g per m³ di aria (limite inferiore di infiammabilità), in presenza di un innesco può esplodere.

Un rischio di esplosione elevato si ha durante gli incendi di silos e stazioni filtranti, in caso di apertura di porte e/o valvole, con conseguente immissione di aria in prossimità del focolaio.


Una condizione simile si realizza quando si interviene con getti d’acqua pressurizzata su cumuli o con spingitoi, che possono provocare nubi di polvere, per sollevamento o per caduta dalla massa più o meno impaccata, con concentrazioni superiori al limite inferiore di infiammabilità. In caso di incendio non bisogna arrestare il ventilatore e aprire la stazione filtrante per attaccare il fuoco direttamente: se si arresta il ventilatore la polvere non aderisce più alle maniche e la concentrazione in sospensione aumenta a valori ideali per l’esplosione.

Bisogna anche evitare l’accumulo di cariche elettrostatiche, a seguito dell’attrito dell’aria all’interno delle tubazioni, realizzando una buona conduzione elettrica verso terra, senza soluzioni di continuità e per tutta l’estensione della rete.

- **Rischio elettrico**

L’impianto elettrico deve essere realizzato secondo le norme **CEI 64-2**. In particolare, i luoghi in cui è presente polvere infiammabile o che può dar luogo a polveri esplosive con l’aria sono luoghi di classe 2, indipendentemente dai quantitativi. L’impianto elettrico di sicurezza deve essere AD-FT. La protezione meccanica degli involucri deve essere almeno di grado **IP 44**.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 13 di 1 Data compilazione :	

• **Rischio di fulminazione**

I camini, i recipienti e gli apparecchi metallici, come depuratori d’aria e silos, di notevoli dimensioni, situati all’aperto, devono risultare collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche (artt. 38 e 39 del DPR 547/55).

Poiché il dettato di legge è generico, va valutata la necessità o meno di protezione sulla base delle Norme **CEI 81-1** e **CEI 81-4**, inerenti la protezione di strutture contro i fulmini.

1.6. IMPIANTI PER LAVORI DI LEVIGATURA

Nella levigatura si produce sempre polvere in grande quantità e di dimensioni particolarmente fini. Pertanto le macchine levigatrici devono essere dotate di aspirazione localizzata particolarmente efficace.

Esistono altre tre modalità lavorative che creano impolveramento:

• **Lavoro manuale con carta vetrata**

Questo lavoro genera delle polveri che rimangono per lo più a contatto del pezzo o della carta abrasiva (in assenza di altri movimenti). Esse si diffondono nell’atmosfera, allorchè i pezzi vengono spostati o cambiati di posizione e quando si pulisce il pezzo alla fine dell’operazione. L’affaticamento dell’operatore implica una maggior ventilazione respiratoria e quindi una maggiore esposizione.

• **Lavoro con levigatrice portatile**

La velocità dell’utensile crea una dispersione delle polveri che devono essere captate, prima che esse raggiungano le vie respiratorie dell’operatore, mediante aspirazione localizzate. Nel caso di impiego di utensili pneumatici portatili (levigatrici orbitali per esempio) lo scarico dell’aria di funzionamento avviene molto vicino alla zona di produzione della polvere; questo scappamento d’aria può perturbare l’efficacia di captazione delle polveri, oltre che essere di per sé nocivo in quanto si tratta di aria contaminata da olio lubrificante.

• **Pulizia del pezzo**

Molto spesso, per comodità, viene eseguita per mezzo di soffi di aria compressa o anche con la bocca; inevitabilmente le polveri vengono pertanto disperse nell’atmosfera.


Soluzioni particolari per la levigatura

• **Tavolo aspirante**

Perché l’aspirazione sia efficace durante la levigatura, è necessario che:

- le dimensioni del tavolo siano sufficienti in rapporto alle dimensioni del pezzo;
- i pezzi non vengono ammassati sul piano, perché impediscono il passaggio dell’aria;

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 14 di 1 Data compilazione :

La tavola aspirante è utilizzabile solo per pezzi piani di piccole dimensioni.
 In tutti i casi, questo dispositivo impone una portata d'aria elevata.

• **Cabina ventilata**

Si può utilizzare una cabina aperta a ventilazione orizzontale o una cabina chiusa a ventilazione verticale, in particolare nel caso di pezzi di grandi dimensioni. Nondimeno, in tutti due i casi, la portata da mettere in gioco sarà elevata.

• **Aspirazione integrata nell'utensile portatile**


I fabbricanti di levigatrici portatili prevedono un dispositivo di captazione integrato con l'utensile. Ciò permette di catturare le polveri alla sorgente con portate d'estrazione relativamente piccole (qualche centinaia di m³/h, al massimo, per utensile).

Alcune levigatrici portatili pneumatiche, sono equipaggiate di 3 tubi concentrici, il primo per alimentare la macchina con aria compressa, il secondo per ricevere quest'aria uscente dalla macchina, il terzo per evacuare le polveri captate alla sorgente. L'aria compressa attraverserà un filtro sintetico a micropori prima di essere scaricata, evitando di immettere nell'atmosfera tracce di olio nebulizzato. Questa attrezzatura è usabile sia con pezzi piccoli che con pezzi di grandi dimensioni.

Tabella 5: Soluzioni di bonifica per le operazioni di levigatura a mano o con utensile portatile

Dimensione pezzi	Tipo di levigatura	Bonifica	Pulizia
Pezzi piccoli e piani	A mano	Tavolo aspirante	Spazzola aspirante
	Con utensile portatile	Tavolo aspirante Utensile con aspirazione integrata	Spazzola aspirante
Pezzi voluminosi	A mano	Cabina (di preferenza a Ventilazione verticale)	Spazzola aspirante
	Con utensile portatile	Utensile con aspirazione integrata	Spazzola aspirante
		Cabina (di preferenza a Ventilazione verticale)	

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 15 di 1 Data compilazione :	

2. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Oltre all'azione cancerogena a carico delle prime vie respiratori, le polveri di legno esercitano anche un'azione irritante della cute, delle mucose e della congiuntiva oculare.

Pertanto, nelle lavorazioni di carteggiatura, di levigatura di manutenzione e di pulizia degli impianti e dei locali, dove non sono utilizzabili dispositivi di protezione collettiva e comunque, quando questi, per le particolari condizioni o modalità lavorative, non garantiscono una sufficiente protezione, devono essere messi a disposizione dei lavoratori e fatti utilizzare i seguenti DPI


- copricapo;
- tuta, possibilmente in cotone e trama fitta sia per la traspirazione che per una migliore protezione, con polsini dotati di elastici; gli indumenti devono consentire a chi li usa di sentirsi comodo e senza restrizione, non devono impedire movimenti di piegamento e stiramento del corpo e devono essere di taglia adeguata;
- occhiali da utilizzarsi in presenza di concentrazione, elevate di polveri ed in tutte le lavorazioni che causano proiezioni di frammenti o trucioli;
- apparecchi di protezione delle vie respiratorie secondo quanto viene indicato nella tabella seguente (APVR) con Fattore di Protezione Operativo almeno pari all'FFP2.

Tabella 6: Scelta del DPI delle vie respiratorie in funzione del tipo di lavorazione

Lavorazioni	APVR	FPO
Uso di macchine utensili che producono particelle di grosse dimensioni. Lavori di montaggio ed installazione	FFPI	4
Carteggiatura Levigatura Pulizia della macchine e dei locali Manutenzione sui sistemi di captazione / filtrazione Svuotamento di contenitori e silos Lavori di cantieristica	FFP2	10

Legenda: APVR = Apparecchi di Protezione delle Vie Respiratorie
FPO = Fattore di Protezione Operativo

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione	Nome	Funzione	Nome	Funzione	Nome
SPP	M. Alberio	RSPP	M. Brambilla	Datore di Lavoro	P. Boffi

	Procedura P-SGS016 “GESTIONE IMPIANTI DI ASPIRAZIONE”	MODULO	MD/sgs002
		Rev: 00 Date: 09/04/2009 Page: 16 di 1 Data compilazione :	

Così come stabilito dal Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 2 Maggio 2001 “Criteri per l’individuazione e l’uso dei dispositivi di protezione individuale”, dovrà essere attuato quanto segue:

- per tutti i DPI che necessitano di manutenzione dovrà essere istituito apposito registro, sul quale un responsabile nominato del datore di lavoro dovrà annotare la consegna, le verifiche per l’accertamento di eventuali difetti, la pulizia e disinfezione, le riparazioni e le sostituzioni;
- il personale che utilizza apparati di protezione delle vie respiratorie, dovrà essere adeguatamente formato e addestrato.

Preparazione		Verifica		Approvazione	
Funzione SPP	Nome M. Alberio	Funzione RSPP	Nome M. Brambilla	Funzione Datore di Lavoro	Nome P. Boffi