

**VENTILAZIONE E DEPURAZIONE DELL'ARIA
NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**

Scheda tecnica n. 7

**IMPIANTI DI VENTILAZIONE
NEL COMPARTO
DEL LEGNO**

A cura di:

Govoni Celsino

Tolomei Stefano Radames

Veronesi Carlo

S.P.S.A.L. Azienda U.S.L. di Modena

S.P.S.A.L. Azienda U.S.L. di Parma

S.P.S.A.L. Azienda U.S.L. di Reggio Emilia

Settembre 2004

1. PREMESSA

- 1.1. Il presente documento ha lo scopo di essere un riferimento per coloro che si occupano del controllo dell'inquinamento dell'aria negli ambienti di lavoro mediante impianti di aspirazione e di diluizione degli inquinanti aerodispersi nelle lavorazioni che espongono a polveri di legno.
- 1.2. In questo documento ci si occupa esclusivamente dei criteri di base per la scelta degli impianti di ventilazione e delle caratteristiche che tali impianti devono possedere; non ci si occupa invece, se non per brevi richiami, dei problemi di ordine tossicologico, dei cicli tecnologici, dei livelli di esposizione rilevati nel comparto e dei dispositivi di protezione individuale.
- 1.3. I criteri di ventilazione riportati permettono di limitare la concentrazione delle polveri di legno e di ottenere che, nella maggior parte dei casi, non venga superato il valore limite di esposizione professionale (VLE_p). In caso di lavorazioni speciali e/o nuove e in caso di condizioni o circostanze particolarmente sfavorevoli, possono essere necessarie misure più restrittive per il mantenimento di concentrazioni inferiori ai VLE_p secondo i criteri fissati dalla Norma UNI-EN 689/97.
- 1.4. Le indicazioni presentate sono suscettibili di evoluzioni nel corso del loro utilizzo in base alle esperienze acquisite, ai risultati di nuovi studi condotti su questo tema e alle future modifiche apportate alla normativa vigente.
- 1.5. In linea generale l'espulsione delle polveri di legno deve avvenire all'esterno senza ricircolo dell'aria (v. scheda tecnica n. 1 "Il ricircolo dell'aria") nel rispetto della normativa nazionale e locale vigente relativa all'inquinamento atmosferico.
- 1.6. Le schede qui riportate vogliono essere uno strumento ed un riferimento nella valutazione degli impianti di ventilazione necessari in questo comparto; esse non sostituiscono un progetto applicativo specifico. Si sottolinea che ogni impianto deve essere progettato, in ogni caso particolare, da tecnici esperti oltre che in impiantistica anche in igiene industriale; ciò al fine di avere un impianto che oltre ad essere efficiente (rispondente al complesso di regole di fluidodinamica e di igiene industriale) sia anche efficace (capace di ridurre l'esposizione professionale dei lavoratori anche in relazione al modo in cui esso viene utilizzato).
- 1.7. Le portate proposte non garantiscono sempre e comunque il controllo dell'esposizione professionale. Sono da intendersi come orientamento per una corretta progettazione degli impianti nelle condizioni di lavoro normalmente presenti nelle aziende di questo comparto, alla data di pubblicazione. In caso di lavorazioni particolari può essere necessario apportare correzioni a tali portate mediante opportune considerazioni igienistiche.
- 1.8. E' importante notare che infruttuosi risultati possono derivare dal mancato rispetto delle regole comportamentali per l'utilizzo corretto degli impianti.
- 1.9. Poiché l'esistenza di un buon impianto di ventilazione non garantisce di per sé il totale controllo dell'esposizione dei lavoratori, ogni valutazione sulle condizioni di lavoro deve basarsi su monitoraggi dei livelli di esposizione professionale e su considerazioni di carattere igienistico.
- 1.10. Le schede tecniche proposte (ved.Cap.7) con alcuni adattamenti, sono state tradotte e riportate al sistema di misura S.I., dall'Industrial Ventilation (v. Bibliografia).

2. CENNI TECNOLOGICI

Durante le lavorazioni del legno si producono trucioli (particelle con diametro medio superiore a 0,5 mm) e polveri con dimensione particellare variabile inferiore a un diametro medio di 0,5 mm in quantità e qualità variabile in funzione della tipologia di lavorazione. Dal punto di vista dell'igiene industriale le polveri che possono costituire un rischio d'esposizione sono quelle inalabili che possiedono un diametro aerodinamico inferiore a 100 µm. Tutte le lavorazioni con macchine utensili producono polveri inalabili e pertanto necessitano di impianti di aspirazione localizzata.

3. CLASSIFICAZIONE DEI LEGNI

I legni sono materiali complessi e relativamente eterogenei, con una quota di componenti comuni a tutte le essenze ed una quota di componenti particolari specifici per ciascuna classe di esse; in assenza di importante riscaldamento, il legno mantiene durante le lavorazioni la composizione del materiale originario.

I componenti comuni sono rappresentati essenzialmente da cellulosa, emicellulosa e lignina, per una percentuale complessiva superiore al 95 % del materiale; il restante 5 % è costituito da miscele variabili dei seguenti componenti particolari:

- componenti organici polari e non polari: acidi grassi, resine acide, cere, alcoli, terpeni, steroli, steroleteri, gliceroli, tannini, flavonoidi, chinoni;
- componenti organici idrosolubili: carboidrati, alcaloidi, proteine;
- componenti inorganici: sali minerali disciolti, particelle minerali della granulometria delle sabbie (eventualmente anche di natura quarzosa in alcuni legni africani).

Il potenziale allergogeno di alcuni legni è stato già da tempo posto in solida relazione alla loro quota proteica e terpenica, vi sono indicazioni (ancora da confermare) che il potenziale cancerogeno possa essere associato alla loro quota tanninica.

Dal **punto di vista merceologico**, i vari tipi di legni ("essenze") vengono correntemente distinti:

- su base botanica: legni di latifoglie e di conifere;
- sulla base della provenienza geografica: "indigeni" (rispetto all'Europa e all'America Settentrionale) ed "esotici";
- sulla base della loro compattezza: "duri" ovvero "forti" e "teneri" ovvero "dolci".

Va evidenziato che vi è un gradiente continuo tra "massima forza" e "massima dolcezza" dei legni utilizzati ai fini di qualsiasi attività umana, senza una netta linea di demarcazione tra legni "duri" da una parte e "teneri" dall'altra, essendovi essenze che si collocano verso la "metà strada", per l'appunto, tra gli opposti estremi della "massima forza" e "massima dolcezza" (ad esempio, il castagno è correntemente definito come un legno "mediamente duro"). I legni "duri" sono in genere più ricchi di componenti organici polari. ***Tale distinzione così intesa ha però solo valenza merceologica. Diverso è il concetto di legno duro o dolce secondo le finalità di salute e sicurezza sul lavoro.***

Il volume **IARC 62/1995 "Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Wood dust and formaldehyde"** riporta un'elencazione (indicativa, non esaustiva) di legni rispettivamente "duri" ovvero "forti" e "teneri" ovvero "dolci" (**ALLEGATO 1 - Tabella 4A**).

Appare necessario evidenziare che il termine “duro” in questo caso, è la traduzione letterale del termine inglese “hardwood”, utilizzato per indicare il legno ricavato da alberi del **tipo Angiosperme**. In linea generale i “legni duri” sono rappresentati dalle latifoglie ed i “legni dolci” o teneri, dalle conifere (**Gymnosperme**). Come precisato nella monografia IARC i termini ‘hardwood’ e ‘softwood’ si riferiscono alla specie di albero e non necessariamente alla durezza del legno. Emblematico è il caso del legno di pioppo che, pur essendo un legno tenero in termini di lavorabilità, è compreso tra i legni duri.

Si segnalano, tra i legni “duri” “esotici”, anche i nominativi di tre essenze non riportate nel suddetto elenco IARC, ma per le quali si ha notizia di un impiego quantitativamente significativo nel tessuto produttivo italiano, quali: Ayous; Frakè e Ramin.

In **ALLEGATO 1** sono state inserite alcune note di carattere tossicologico relativamente alle polveri di legno duro ed in **ALLEGATO 2** sono stati introdotti alcuni elementi di conoscenza ricavati dallo studio multicentrico della Regione Emilia-Romagna sulla valutazione dell’esposizione dei lavoratori a polveri di legno duro.

4. VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

A seguito dell’emanazione del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n.66 che modifica il Titolo VII D.Lgs. 626/94 sono stati fissati nell’Allegato VIII-bis (art.61, comma 2; art.62, comma 3 e art. 72, comma 2, lettera a) D.Lgs. 626/94) valori limite di esposizione professionale (VLE_p) per 3 agenti cancerogeni: benzene, cloruro di vinile monomero e **per le lavorazioni che espongono a polveri di legno duro o a polveri di legno duro miscelate con polveri di legno tenero o dolce**.

Per le lavorazioni che espongono a polveri di legno duro o per le lavorazioni che espongono a polveri di legno duro miscelate con polveri di legno tenero o dolce è stato assegnato un VLE_p di 5 mg/m³ da considerare come frazione inalabile e da misurare o calcolare in relazione ad un periodo di riferimento di otto ore.

5. RIFERIMENTI NORMATIVI

5.1. Il D.P.R. 303/56 “Norme generali per l’igiene del lavoro” all’articolo 21, prende in considerazione, in termini generali, la difesa contro le polveri.

Tale articolo di legge impone l’obbligo al datore di lavoro “di adottare, nei lavori che danno luogo normalmente alla formazione di **polveri di qualunque specie**, i provvedimenti atti ad impedirne o ridurne, per quanto sia possibile, il loro sviluppo e la loro diffusione nell’ambiente di lavoro”, e pertanto considera indistintamente, anche, tutte le polveri di legno.

5.2. Il Decreto Legislativo 626/1994 inoltre, all’art. 3 fissa dettagliatamente le “misure generali di tutela” da adottare per la protezione dei lavoratori, dove al comma 1. lett.g) specifica la priorità della scelta delle **misure di protezione collettiva** rispetto alle misure di protezione individuale, cioè nella pratica indica che gli impianti di ventilazione sono, per i lavoratori, una misura protettiva intrinseca di valore maggiore rispetto all’uso dei dispositivi di protezione individuale. Inoltre all’art.4 comma 5. lett.b) D.Lgs. 626/94 si rende l’obbligo di aggiornare tutte le misure di prevenzione e pertanto anche gli impianti di ventilazione, in relazione al grado di evoluzione della tecnica. Il Decreto Legislativo 25/2002 implementato nel Titolo VII-bis D.Lgs.626/94 indica con chiarezza all’art. 72-quinquies comma 1. lett.d) che i rischi da agenti chimici pericolosi (ad es. le polveri di legno) devono essere eliminati o ridotti al minimo anche mediante la riduzione al minimo dell’intensità dell’esposizione (ad es. con impianti di ventilazione generale o impianti d’aspirazione localizzata). Inoltre all’art.72-sexies comma 1. lett. b) D.Lgs.626/94

si prescrive che si debbano utilizzare appropriate misure di protezione collettive alla fonte del rischio, cioè “appropriati” impianti d’aspirazione localizzata.

- 5.3. Per il lavoro comportante l’esposizione a polvere di legno duro o per le lavorazioni che espongono a polvere di legno duro miscelate con polveri di legno tenero o dolce, il Titolo VII D.Lgs.626/94 integrato dal D.Lgs.66/2000 prevede l’obbligo per il datore di lavoro di progettare, programmare e sorvegliare le lavorazioni in modo tale che non vi sia emissione di agenti cancerogeni nell’aria e se questo non è tecnicamente possibile, l’eliminazione di tali inquinanti deve avvenire il più vicino possibile al punto d’emissione mediante aspirazione localizzata con emissione all’esterno del luogo di lavoro nel rispetto della salute della popolazione e dell’ambiente esterno. Inoltre l’ambiente di lavoro deve comunque essere dotato di un adeguato sistema di ventilazione generale.

In *ALLEGATO 3* sono state descritte, per quanto riguarda l’esposizione inalatoria dei lavoratori a polveri di legno duro, le principali modifiche del Titolo VII D.Lgs.626/94 a seguito dell’emanazione del D.Lgs. 66/00.

6. IMPIANTI DI VENTILAZIONE

Le tecniche di ventilazione possibili sono:

- la ventilazione locale per aspirazione localizzata;
- la ventilazione generale per diluizione.

- 6.1. **La ventilazione locale per aspirazione localizzata** consiste nel catturare gli inquinanti aerodispersi il più vicino possibile alla sorgente di emissione prima che essi attraversino la zona di respirazione dei lavoratori o che si disperdano nell’ambiente di lavoro.

Le concentrazioni di inquinanti che si ottengono con le aspirazioni localizzate, essendo essi allontanati e non diluiti, possono essere anche molto basse.

Questi impianti richiedono portate d’aria molto inferiori rispetto alla ventilazione generale per diluizione e quindi costi di funzionamento e di riscaldamento meno elevati anche se con maggiori costi di investimento iniziale.

L’aspirazione localizzata deve sempre essere presente in tutte le lavorazioni nelle quali vi sia emissione di polveri essere ritenuta prioritaria in tutti i casi e in particolare quando inquinanti pericolosi siano emessi in quantità notevoli.

Il calcolo delle portate necessarie, per i vari tipi di impianti di aspirazione localizzata, deve essere effettuato considerando **una velocità di captazione necessaria alla sorgente non a priori definibile in quanto funzione della velocità di emissione delle polveri (velocità periferica dell’utensile in movimento)** con aumenti dovuti a particolari condizioni del tipo di legno in lavorazione, della conformazione dell’utensile e della modalità di asportazione del materiale.

- 6.2 **La ventilazione generale per diluizione** degli inquinanti introduce una quantità d’aria nuova nel locale in quantità sufficiente per portare la concentrazione delle sostanze pericolose al di sotto dei valori limite di esposizione adottati.

Si deve utilizzare solo come integrazione alle aspirazioni localizzate, per diluire gli inquinanti residui non captati dagli impianti di aspirazione localizzata, nei casi in cui le portate estratte con aspirazioni localizzate siano insufficienti a garantire una adeguata ventilazione generale (indicativamente da 1 a 3 ricambi/ora).

SCELTA E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ASPIRAZIONE LOCALIZZATA IN FUNZIONE DELLE MACCHINE UTILIZZATE

7. ELENCO DELLE SCHEDE TECNICHE DI ASPIRAZIONI LOCALIZZATE DI SERVIZIO ALLE MACCHINE

Pialla filo	Scheda 1
Levigatrice a nastro orizzontale	Scheda 2
Levigatrice a nastro verticale	Scheda 3
Levigatrice a disco frontale	Scheda 4
Levigatrice a tamburo ad asse orizzontale	Scheda 5
Sega circolare a banco	Scheda 6
Sega a nastro	Scheda 7
Sega circolare a bilanciere	Scheda 8
Pialla a spessore	Scheda 9
Levigatrice orbitale	Scheda 10

N.B. Nelle macchine marcate CE la portata di estrazione necessaria per le polveri prodotte è indicata dal costruttore.

8. REINTEGRO DELL'ARIA

8.1 Se l'aria estratta non viene reintegrata con apposito e idoneo impianto di immissione, essa finisce per entrare dalle porte e dalle finestre in modo incontrollato.

Quindi l'aria estratta deve essere reintegrata da una pari quantità di aria in ingresso, meglio se in leggera pressione (+10%), riscaldata nella stagione fredda.

8.2. Occorre progettare con molta attenzione le zone e le velocità di immissione dell'aria di reintegro in modo che:

- non si creino correnti d'aria interferenti o antagoniste con i flussi d'aria in ingresso negli organi di captazione degli impianti di ventilazione;
- non vengano perturbate le velocità e le direzioni di emissione degli inquinanti alla sorgente;
- non si generino fastidi ai lavoratori con velocità dell'aria elevate.

9. RICIRCOLO DELL'ARIA

Per le lavorazioni che espongono a polveri contenenti legno duro, essendo queste classificate come agenti cancerogeni, **non è ammissibile ricircolare l'aria, anche previa depurazione, negli ambienti di lavoro** (v. Capitolo 5 e schema decisionale A della Scheda tecnica n. 1 "Il ricircolo dell'aria"). Per quanto riguarda le lavorazioni che espongono, esclusivamente, a polveri di legno tenero, il ricircolo sarà ammesso a condizione che vengano rispettate le condizioni proposte nella Scheda tecnica n.1 "Il ricircolo dell'aria" al capitolo 4. Tuttavia è necessario valutare attentamente la tendenza dell'arricchimento della frazione più fine (respirabile) nell'aria di ricircolo in considerazione al fatto che gli impianti di depurazione hanno una resa inferiore nella filtrazione delle particelle di minore dimensione.

10. EMISSIONI IN ATMOSFERA

La normativa italiana che regola gli scarichi in atmosfera dovuti ad attività industriali e di servizio fa riferimento a diversi provvedimenti legislativi: D.P.R. 203/1988, D.P.C.M.21.7.1989, D.M.12.7.1990 (Linee guida) e il D.P.R.25.7.1991.

Quest'ultimo decreto definisce le "emissioni poco significative" e le "attività a ridotto inquinamento atmosferico".

Le lavorazioni del legno sono richiamate nel punto 6 dell'Allegato 2 del D.P.R.25.7.1991 fra le attività a ridotto inquinamento atmosferico qualora le aziende produttive utilizzino materie prime in quantità inferiore a 2000 Kg al giorno e queste materie prime non provengano da **legni duri**. Nel caso dell'impiego esclusivo di legno dolce, tali attività possono essere autorizzate in via generale; nel caso di impiego, anche limitato, di legni duri, l'iter autorizzativo ritorna ordinario in applicazione all'art.3 comma 2. D.P.R. 203/88. La Regione Emilia Romagna, per questo tipo di attività (Produzione di mobili, oggetti, imballaggi, prodotti semifiniti in materiale a base di legno) ha predisposto procedure specifiche con modelli semplificati di domande di autorizzazione.

Per le lavorazioni del legno, in riferimento ai criteri CRIAER individuati dalla Regione Emilia Romagna con determinazione del Direttore Generale dell'Assessorato all'Ambiente con Nota n° 4606 del 04.06.1999 e successive modifiche ed integrazioni, si riporta ad esempio la sola voce 4.3.1.

Tabella 1: Voce CRIAER 4.3.1 – Settore del legno e del mobile in legno

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE MASSIMA (mg/m ³)
Materiale particolato	10

Ogni emissione proveniente da questa fase produttiva può essere autorizzata se è rispettato il limite sopradefinito. Per il controllo del rispetto del limite di emissione devono essere usati i metodi UNICHIM.

11. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI) DELLE VIE RESPIRATORIE

In caso di lavorazioni saltuarie ed occasionali onde evitare un rischio d'esposizione a polveri di legno non altrimenti evitabile, il lavoratore deve indossare idonei DPI delle vie respiratorie altresì definiti apparecchi di protezione delle vie respiratorie (APVR); tali dispositivi devono essere conformi al D.Lgs.475/92 e successive modificazioni relativamente ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza e cioè devono possedere marcatura e dichiarazione di conformità CE e la predisposizione della nota informativa secondo quanto viene definito all'art.42 D.Lgs.626/94.

In particolare, i DPI delle vie respiratorie che appartengono tutti alla III° categoria di fabbricazione sono di progettazione complessa e sono destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente. La classificazione dei DPI delle vie respiratorie in III° categoria presuppone che la persona che li usa non abbia la possibilità di percepire tempestivamente lo sviluppo istantaneo degli effetti lesivi che possono sfociare ad es. in un infortunio od in una malattia professionale.

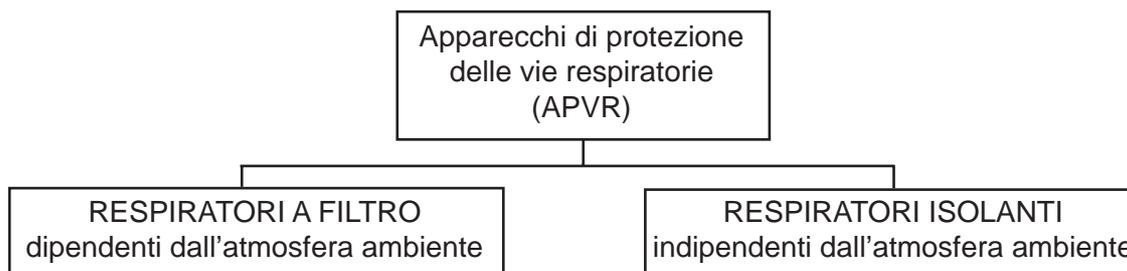
11.1. Classificazione degli apparecchi e limitazioni d'uso

Gli apparecchi di protezione delle vie respiratorie dalle polveri di legno sono distinti in due grandi categorie: respiratori isolanti e respiratori a filtro, che filtrano l'aria presente nell'ambiente d'uso della maschera.

I respiratori isolanti per le polveri di legno devono essere utilizzati nelle seguenti condizioni:

- percentuale di ossigeno inferiore al 17%;
- concentrazione dei contaminanti superiore ai limiti di utilizzo dei respiratori a filtro.

Nella fattispecie se non si verifica nessuno di questi casi è possibile utilizzare un respiratore a filtro; si deve comunque essere certi che tali condizioni persistano per tutto il tempo che il lavoratore trascorrerà nell'ambiente di lavoro.



11.2. Respiratori a filtro

I respiratori a filtro per le polveri possono essere non assistiti od assistiti, quest'ultimi sono di due tipologie: a ventilazione assistita oppure a ventilazione forzata.

Per riassumere si avranno i seguenti casi:

- **non assistiti:** l'aria ambiente, resa respirabile dal filtro, passa all'interno del facciale solo mediante l'atto respiratorio (azione meccanica abbinata generalmente a un'azione elettrostatica). Esistono due tipi di dispositivi: i facciali filtranti antipolvere (indicati con la sigla FFP) o maschere in gomma (semimaschera o pieno facciale) con filtri antipolvere (indicati dalla lettera P); sono individuate tre classi di protezione ad efficienza filtrante totale crescente da 1 a 3. Il grado di protezione deve essere individuato in base alla concentrazione presunta (o nota) ambientale dell'inquinante e alla sua tossicità.
- **a ventilazione assistita:** l'aria viene fatta passare attraverso il filtro mediante un elettroventilatore, solitamente trasportato dall'utilizzatore e viene convogliata al facciale (maschera intera, semimaschera o quarto di maschera). Questi sistemi garantiscono una certa protezione anche qualora si arresti l'elettroventilatore.
- **a ventilazione forzata:** l'aria viene fatta passare attraverso il filtro mediante un elettroventilatore, solitamente trasportato dall'utilizzatore e viene convogliata ad un cappuccio od elmetto. Non garantisce protezione a motore spento.

11.3. Criteri di scelta dei DPI per le lavorazioni del legno

Oltre all'azione cancerogena a carico delle prime vie respiratorie per quanto riguarda sicuramente le polveri inalabili di legno duro, tutte le polveri di legno esercitano sicuramente 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 garantiscano una sufficiente protezione, devono essere messi a disposizione dei lavoratori e fatti utilizzare i seguenti DPI:

- copricapo;
- tuta, possibilmente in cotone a 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 restrizioni, non devono impedire movimenti di piegamento e stiramento del corpo e devono essere di taglia adeguata;
- occhiali da utilizzarsi in presenza di concentrazioni 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 2: 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	FFP1	4
Carteggiatura Levigatura Pulizia delle 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

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 dal 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.

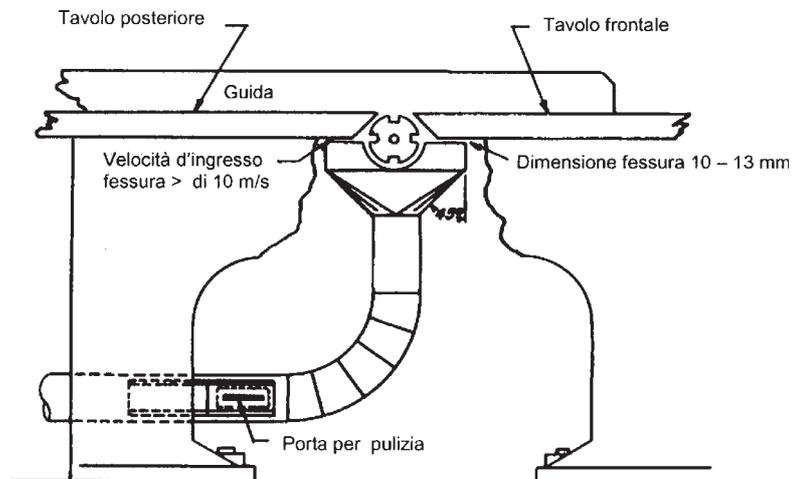
12. SCHEDE DI IMPIANTI DI VENTILAZIONE INDUSTRIALE NELLE LAVORAZIONI DEL LEGNO

- 12.1. Le schede che qui vengono riportate vogliono essere uno strumento ed un riferimento nella valutazione degli impianti di ventilazione necessari nelle operazioni di saldatura; esse non sostituiscono un progetto applicativo specifico. Si sottolinea infatti come **ogni impianto debba essere progettato**, in ogni caso particolare, da tecnici esperti oltre che in impiantistica anche in igiene industriale; ciò al fine di avere un impianto che oltre ad essere efficiente (rispondente al complesso di regole di fluidodinamica e di igiene industriale), sia anche efficace (capace di ridurre l'esposizione professionale dei lavoratori anche in relazione al modo in cui esso viene utilizzato).
- 12.2. Poiché l'esistenza di un buon impianto di ventilazione non è di per sé sufficiente al controllo dell'esposizione dei lavoratori, ogni valutazione su tale esposizione deve basarsi sul monitoraggio ambientale e su considerazioni di carattere igienistico.
- 12.3. Le indicazioni e i parametri contenuti nelle schede seguenti, in parte sono frutto dell'applicazione dei criteri tecnici ed igienistici necessari agli impianti da adottarsi e in parte sono tratti dal volume "Industrial Ventilation - A manual of recommended practice" - XX Ed. 1988 - ACGIH.

BIBLIOGRAFIA

- 1) D.LGS. 25/02/2000, n.66. Attuazione delle direttive 97/42/CE e 1999/38/CE, che modificano la direttiva 90/394/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro, pubbl. su G.U. n.70 del 24/03/2000.
- 2) D.LGS. 02/02/2002, n.25. Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro, pubbl. su S.O. N.40/L alla G.U. n.57 del 08/03/2002.
- 3) D.LGS. 19/9/1994, n.626. Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE E 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, pubbl. su S.O. N.141 alla G.U. n.265 del 12/11/94.
- 4) D.LGS. 19/3/1996, n.242. Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, pubbl. su S.O. N.75 alla G.U. n.104 del 6/5/96.
- 5) ACGIH, "Industrial Ventilation – A manual of recommended practice" XX ed. – Cincinnati Ohio USA, 1988.
- 6) ASHRAE Standard 62-1989, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA, 1989.
- 7) CAHIERS DE NOTES DOCUMENTAIRES - ND 1473, 115 – 1984.
- 8) CAHIERS DE NOTES DOCUMENTAIRES - ND 1725, 135 – 1989.
- 9) PATTY'S ,Industrial Hygiene and Toxicology, 3 - Ed., Vol. 1, Ed. Clayton.
- 10) Mc DERMOTT H.J., Handbook of ventilation for contaminant control, -Ann. Arbor. Science Publishers, Michigan, USA (1977).
- 11) BELTRAMI G., GALBIATI C., "DPI delle vie respiratorie: criteri di selezione ed uso alla luce del D.Lgs. 25/2002 e del D.M. 2/5/2001, in GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., Prevenzione e Protezione da agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh'2002, 515-530, Modena, 27 settembre 2002.
- 12) COORDINAMENTO TECNICO PER LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME, "Linee Guida sull'applicazione del Titolo VII-bis decreto legislativo 626/94 in relazione al decreto legislativo 25/2002 "Protezione da agenti chimici", 2002.
- 13) ARCARI C., BOSI A., PASSERA G., "Identificazione del pericolo e valutazione del rischio cancerogeno e mutageno", in GOVONI C., FERRARI D., Prevenzione e Protezione da agenti cancerogeni e mutageni, Atti del Convegno Nazionale RisCh'2001, Modena, 28 settembre 2001, pag.119-154, 2001.
- 14) GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., Prevenzione e Protezione da agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh'2002, Modena, 27 settembre 2002.
- 15) TOLOMEI S.R., VERONESI C., GOVONI C., "Le misure di protezione collettiva ambientali: gli impianti di ventilazione localizzata, in GOVONI C., FERRARI D., Prevenzione e Protezione da agenti cancerogeni e mutageni, Atti del Convegno Nazionale RisCh'2001, Modena, 28 settembre 2001 pag. 257-270, 2001.
- 16) AIDII, Giornale degli Igienisti Industriali, Valori Limite di Soglia, ACGIH, 2003.
- 17) NORMA UNI-EN 689/1997. "Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione", 1997.
- 18) AA.VV., Schede tecniche di Ventilazione Industriale, Regione Emilia Romagna Assessorato Sanità, 1991-2004.
- 19) VENERI L., ARCARI C., GOVONI C. ET ALTRI, "Problemi applicativi e interpretativi del Titolo VII del D.Lgs.626/94 per le polveri di legno duro" - in GOVONI C., FERRARI D., Prevenzione e Protezione da agenti cancerogeni e mutageni, Atti del Convegno Nazionale RisCh'2001, Modena, 28 settembre 2001, 171-212, 2001.
- 20) COORDINAMENTO TECNICO PER LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

- RO DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME, “Linee Guida sull’applicazione del Titolo VII-bis decreto legislativo 626/94 in relazione al decreto legislativo 25/2002 “Protezione da agenti chimici”, in GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., Prevenzione e Protezione da agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2002, Modena, 27 settembre 2002, 557-593, 2002.
- 21) COORDINAMENTO TECNICO PER LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME, “Linee Guida sull’applicazione del Titolo VII del D.Lgs. 626/94 relative alle lavorazioni che espongono a polveri di legno duro”, in GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., Prevenzione e Protezione da agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2002, Modena, 27 settembre 2002, 707-753, 2002.
 - 22) VENERI L., ARCARI C., BOSI A., FERDENZI P., GOVONI C. ET ALTRI, “Problemi applicativi e interpretativi del Titolo VII del D.Lgs.626/94 per le polveri di legno duro” - in GOVONI C., FERRARI D., Prevenzione e Protezione da agenti cancerogeni e mutageni, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2001, Modena, 28 settembre 2001, 171-212, 2001.
 - 23) ARCARI C. ET ALTRI, Report, “Studio multicentrico della Regione Emilia-Romagna sull’esposizione a polveri di legno duro in un campione di aziende del comparto legno – Sintesi dei risultati”, ottobre 2002.
 - 24) COORDINAMENTO TECNICO PER LA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME, “Linee Guida sull’applicazione del Titolo VII decreto legislativo 626/94 in relazione al decreto legislativo 66/2000 “Protezione da agenti cancerogeni - Lavorazioni che espongono a polveri di legno duro, 2002.
 - 25) ALBONETTI A., ARCARI C., BOSI A., FERDENZI P., FERRI F., GAIANI W., GOVONI C., IORIL., PECCHINI G., VENERI L. ET AL., “Studio multicentrico sull’esposizione a polveri di legno duro e confronto fra campionatori per la determinazione della frazione inspirabile”, in GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., VERDEL U., La valutazione del rischio e dell’esposizione ad agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2003, Modena, 17 ottobre 2003, 261-291, 2003.
 - 26) GOVONI C., FERRARI D., Prevenzione e Protezione da agenti cancerogeni e mutageni, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2001, Modena, 28 settembre 2001.
 - 27) GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., Prevenzione e Protezione da agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2002, Modena, 27 settembre 2002.
 - 28) GOVONI C., MONTERASTELLI G., SPAGNOLI G., VERDEL U., La valutazione del rischio e dell’esposizione ad agenti chimici pericolosi, Atti del Convegno Nazionale RisCh’2003, Modena, 17 ottobre 2003.



L = Lunghezza del coltello in mm	Legni teneri	Legni duri
	Q = Portata in m ³ /h	Q = Portata in m ³ /h
fino a 75	610	720
da 75 a 150	650	760
da 150 a 225	720	850
da 225 a 300	800	940
da 300 a 400	890	1050
da 400 a 500	1040	1230
da 500 a 600	1260	1480
> 600	1370	1610

dove:

Q = portata complessiva necessaria m³/h

V_c = velocità di cattura > 10 (*) m/s

L_{colt.} = lunghezza del coltello mm

Perdita di carico = Pd_{fessura} + 0,25 • Pd_{condotto} Pa

Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

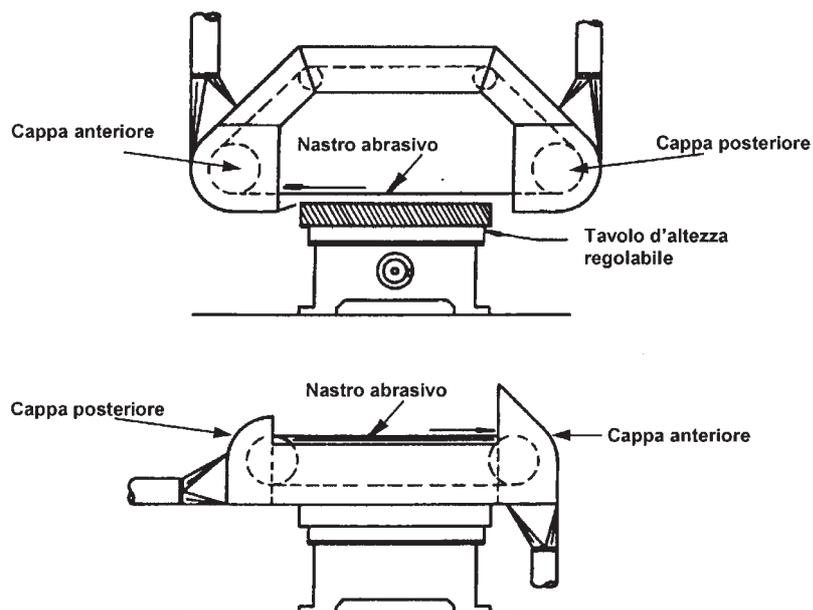
(*) per legni duri usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna

PIALLA A FILO

Impianti Ventilazione
Lavorazioni del Legno

Scheda 1



L = Larghezza del nastro in mm	Legni teneri Q = Portata in m ³ /h			Legni duri Q = Portata in m ³ /h		
	Cappa anteriore	Cappa posteriore	Totale	Cappa anteriore	Cappa posteriore	Totale
fino a 75	760	580	1340	890	680	1570
da 75 a 150	800	580	1380	940	680	1620
da 150 a 190	890	580	1470	1050	680	1730
da 190 a 225	1040	620	1660	1230	730	1960
da 225 a 290	1260	710	1970	1480	840	2320
da 290 a 350	1490	800	2290	1760	940	2700
da 350 a 425	1750	890	2640	2050	1050	3100
> 425	1870	940	2810	2200	1100	3300

dove:

Q = portata necessaria in aspirazione m³/h

V_c = velocità di cattura > 10 m/s (*) m/s

L_{nast.} = larghezza del nastro mm

Perdita di carico = 0.40 • Pd_{condotto} Pa

Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

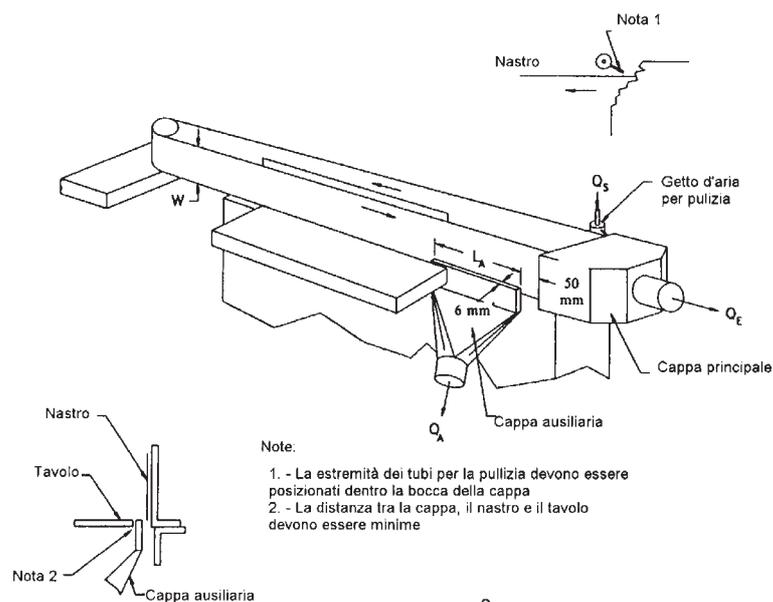
(*) per legni duri usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna

LEVIGATRICE A NASTRO ORIZZONTALE

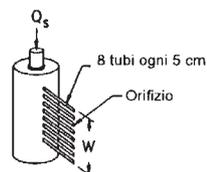
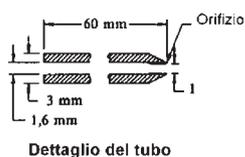
Impianti Ventilazione
Lavorazioni del Legno

Scheda 2



Note:

1. - La estremità dei tubi per la pulizia devono essere posizionati dentro la bocca della cappa
2. - La distanza tra la cappa, il nastro e il tavolo devono essere minime



Getto d'aria per pulizia

W = larghezza del nastro mm
 Nro tubi = $0,16 \cdot W$ (N)
 Pressione in ingresso 70 - 80.000 Pa
 $Q_s = 0,14 \cdot W$ m³/h

Calcolo portata della: Cappa principale (*)

$W =$ larghezza del nastro di levigatura mm
 $Q_E = 5 \cdot W$ m³/h

Calcolo portata della: Cappa ausiliaria (*)

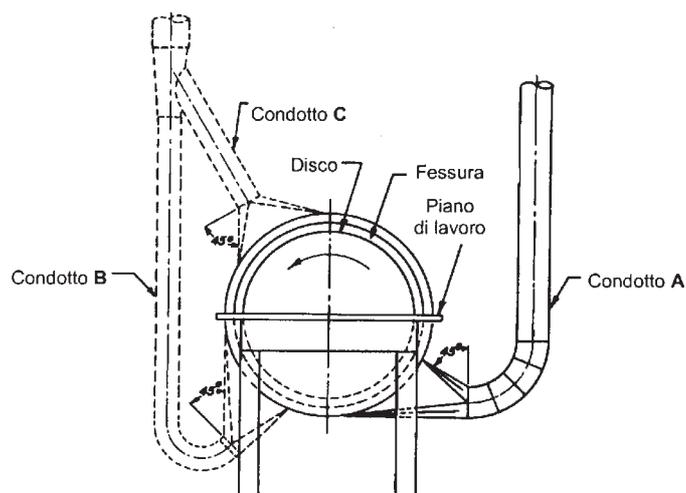
$L_A =$ lunghezza della cappa ausiliaria che deve svilupparsi da 70 – 150 mm nella zona di levigatura mm
 $Q_A = 0,750 \cdot L_A$ m³/h

Velocità nei condotti = maggiore di 20 m/s m/s

Perdita di carico = $1,78 \cdot Pd_{fessura} + 0,25 \cdot Pd_{condotto}$ Pa
 (dipende dalla forma delle cappe)

(*) per legni duri aumentare le portate Q_A e Q_E del 20% e garantire velocità di cattura di almeno 12 m/s

Regione Emilia-Romagna	
LEVIGATRICE A NASTRO VERTICALE	
Impianti Ventilazione Lavorazioni del Legno	Scheda 3



Ø = Diametro del disco in mm	Legni teneri		Legni duri	
	Q = Portata in m ³ /h	Applicare al condotto	Q = Portata in m ³ /h	Applicare al condotto
fino a 150	610	A	720	A
da 150 a 300	650	A	760	A
da 300 a 380	720	A	850	A
da 380 a 450	800	A	940	A
da 450 a 550	890	A	1050	A
da 550 a 660	1000	A	1170 *	A - B
da 660 a 740	1130 *	A - B	1320 *	A - B
da 740 a 810	1270 *	A - B	1490 *	A - B
da 810 a 890	1430 *	A - B	1680 *	A - B
da 890 a 960	1670 *	A - B	1960 **	A - B - C
da 960 a 1100	1970**	A - B - C	2320 **	A - B - C
da 1100 a 1220	2120**	A - B - C	2500 **	A - B - C

* due aspirazioni nella parte inferiore

** una aspirazione nella parte superiore e due nella inferiore

dove:

Q = portata necessaria m³/h

V_c = velocità di cattura > 10 m/s (*) m/s

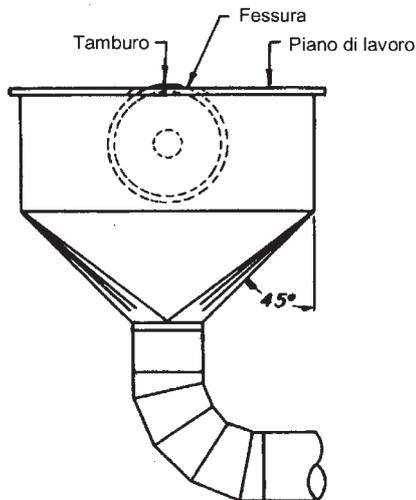
Ø = diametro del disco mm

Perdita di carico = $Pd_{fessura} + 0,25 \cdot Pd_{condotto}$ Pa
(dipende dalla forma della cappa)

Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

(*) per legni duri usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna	
LEVIGATRICE A DISCO FRONTALE	
Impianti Ventilazione Lavorazioni del Legno	Scheda 4



S = Superficie del tamburo in m ²	Legni teneri	Legni duri
	Q = Portata in m ³ /h	Q = Portata in m ³ /h
fino a 0,0645	610	720
da 0,0645 a 0,1290	690	810
da 0,1290 a 0,1935	860	1010
da 0,1935 a 0,2580	1040	1220
da 0,2580 a 0,3560	1230	1450
da 0,3560 a 0,4535	1470	1720
da 0,4535 a 0,6785	1740	2040
da 0,6785 a 0,9030	2000	2350
da 0,9030 a 1,2260	2250	2640
da 1,2260 a 1,5500	2380	2790

dove:

Q = portata necessaria m³/h

V_c = velocità di cattura > 10 m/s (*) m/s

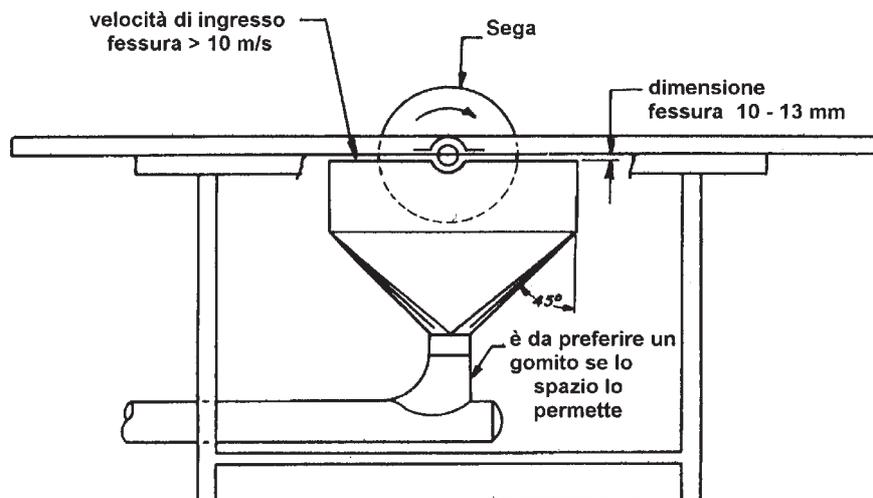
S = superficie del tamburo m²

Perdita di carico = $1,78 \cdot Pd_{fessura} + 0,25 \cdot Pd_{condotto}$ Pa
(dipende dalla forma della cappa)

Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

(*) per legni "duri" usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna	
LEVIGATRICE A TAMBURO AD ASSE ORIZZONTALE	
Impianti Ventilazione Lavorazioni del Legno	Scheda 5



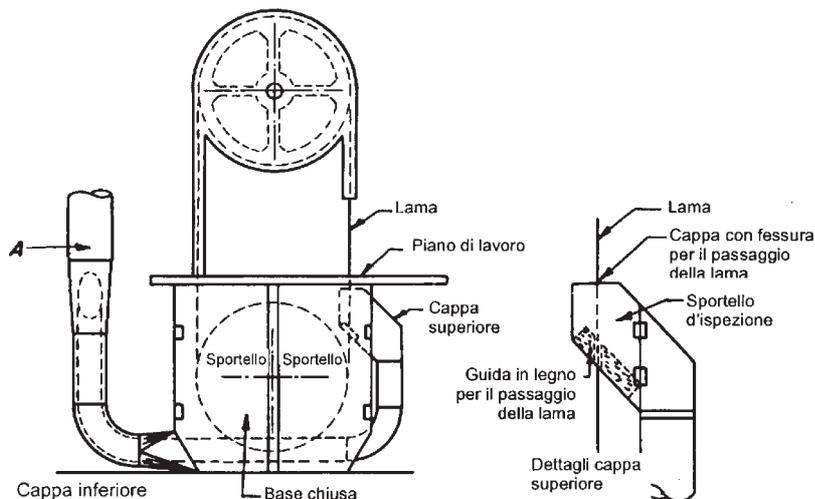
Ø = Diametro della sega in mm	Legni teneri	Legni duri
	Q = Portata in m ³ /h	Q = Portata in m ³ /h
fino a 200	610	720
da 200 a 400	650	760
da 400 a 500	720	850
Da 500 a 600	800	940
da 600 a 700	890	1050
> di 700	940	1100

dove:

- Q** = portata necessaria m³/h
V_c = velocità di cattura > 10 m/s (*) m/s
Ø = diametro della sega mm
Perdita di carico = $Pd_{fessura} + 0,25 \cdot Pd_{condotto}$ Pa
 (dipende dalla forma della cappa)
Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

(*) per legni "duri" usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna	
SEGA CIRCOLARE A BANCO	
Impianti Ventilazione Lavorazioni del Legno	Scheda 6



L = Larghezza della lama in mm	Legni teneri Q = Portata in m ³ /h			Legni duri Q = Portata in m ³ /h		
	Cappa inferiore	Cappa superiore	Totale	Cappa inferiore	Cappa superiore	Totale
fino a 25	610	610	1220	720	720	1440
da 25 a 50	610	690	1300	720	810	1530
da 50 a 62,5	610	860	1470	720	1010	1730
da 62,5 a 75	690	1040	1730	810	1230	2040
da 75 a 87,5	860	1260	2120	1010	1480	2490
da 87,5 a 100	940	1490	2430	1100	1760	2860
da 100 a 125	940	1750	2690	1100	2050	3150
da 125 a 150	940	2000	2940	1100	2350	3450
da 150 a 175	940	2250	3190	1100	2640	3740
da 175 a 200	940	2380	3320	1100	2790	3890

dove:

Q = portata necessaria in aspirazione m³/h

V_c = velocità di cattura > 10 m/s (*) m/s

L_{lama} = larghezza della lama mm

Perdita di carico = $1.75 \cdot Pd_{\text{condotto ascendente}}$ (punto A) Pa
(dipende dalla forma della cappa)

Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

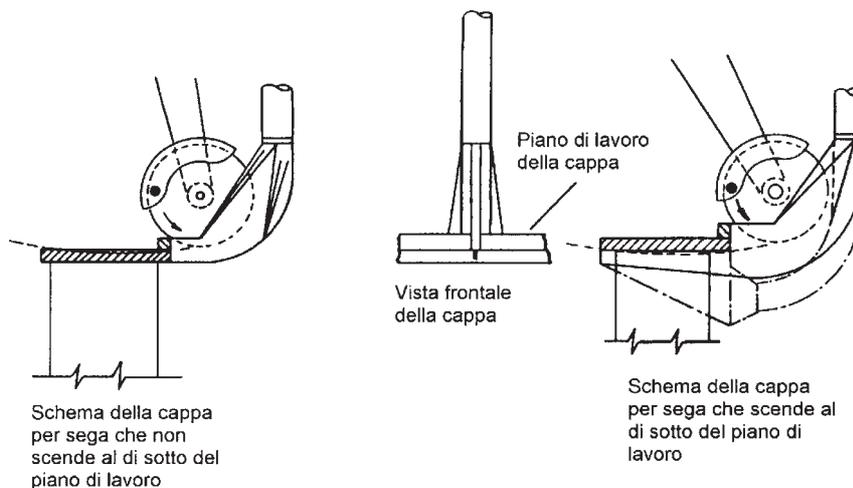
(*) per legni duri usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna

SEGA A NASTRO

Impianti Ventilazione
Lavorazioni del Legno

Scheda 7



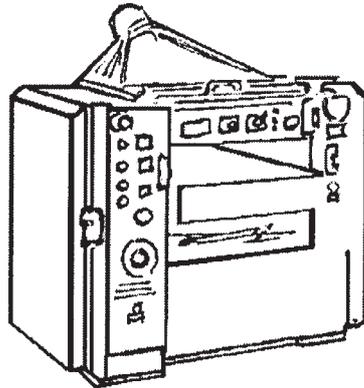
Ø = Diametro della sega in mm	Legni teneri	Legni duri
	Q = Portata in m ³ /h	Q = Portata in m ³ /h
fino a 250	610	720
da 250 a 500	650	760
da 500 a 600	720	850
> di 600	760	890

dove:

Q	= portata necessaria	m ³ /h
Vc	= velocità di cattura > 10 m/s (*)	m/s
Ø	= larghezza della lama	mm
Perdita di carico	= $1,78 \cdot Pd_{fessura} + 0,25 \cdot Pd_{condotto}$	Pa
Velocità nel condotto	= maggiore di 20 m/s	m/s

(*) per legni "duri" usare come velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna	
SEGA CIRCOLARE A BILANCIERE	
Impianti Ventilazione Lavorazioni del Legno	Scheda 8



L = Larghezza del coltello in mm	Legni teneri Q = Portata in m ³ /h			Legni duri Q = Portata in m ³ /h		
	Cappa di inferiore	Cappa di superiore	Totale	Cappa di inferiore	Cappa di superiore	Totale
fino a 250	940	1330	2270	1100	1570	2670
da 250 a 500	1040	1470	2510	1220	1720	2940
da 500 a 575	1230	1740	2970	1450	2040	3490
da 575 a 650	1470	2000	3470	1720	2350	4070
da 650 a 725	1740	2250	3990	2040	2640	4680
da 725 a 800	2000	2550	4550	2350	2990	5340
da 800 a 875	2250	2890	5140	2640	3400	6040
da 875 a 950	2380	3230	5610	2790	3800	6590
da 950 a 1050	2380	3570	5950	2790	4200	6990
>1050	2380	3740	6120	2790	4400	7190

dove:

Q = portata necessaria in aspirazione m³/h

V_c = velocità di cattura > 10 m/s (*) m/s

L_{Colt.} = larghezza del coltello mm

Perdita di carico = $1,78 Pd_{fessura} + 0,40 \cdot Pd_{condotto}$ Pa

Velocità nel condotto = maggiore di 20 m/s m/s

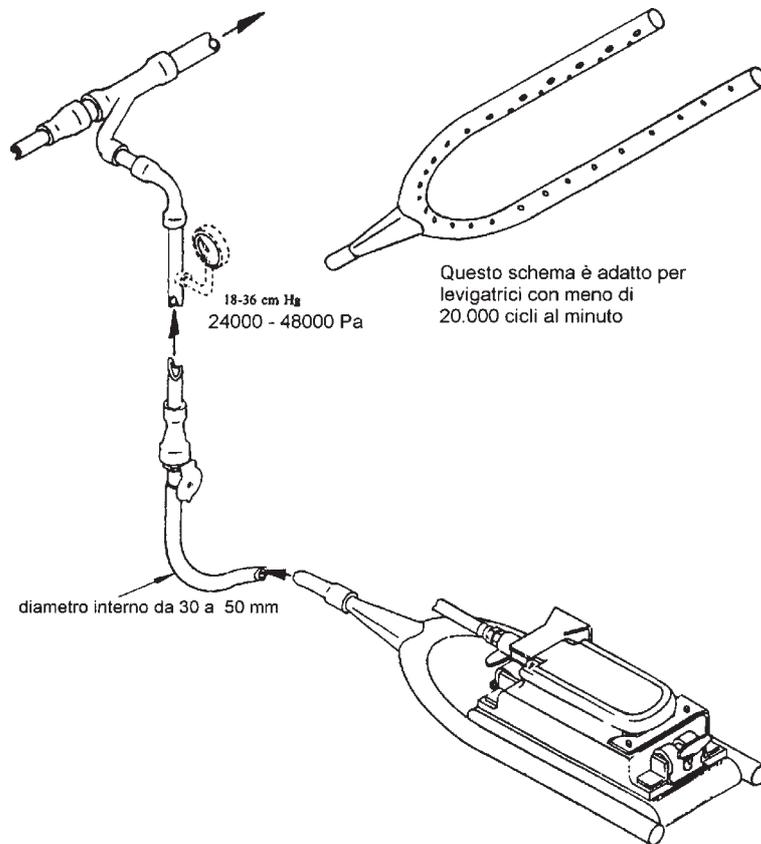
(*) per legni duri usare come
velocità di cattura almeno 12m/s

Regione Emilia-Romagna

PIALLA A SPESSORE

Impianti Ventilazione
Lavorazioni del Legno

Scheda 9



Calcolo della portata necessaria: (*)

$$Q = (0,6 \div 1,0) \cdot \emptyset \quad \text{m}^3/\text{h}$$

dove:

- Q** = portata necessaria con sistema di aspirazione a bassa portata ed alta prevalenza e velocità m³/h
- ∅** = diametro interno del tubo flessibile (da 30 a 50 mm) mm
- L** = lunghezza del condotto (fino a 2,5 m) (la lunghezza del tubo può aumentare fino a 15 m utilizzando diametri superiori)
- Vf** = velocità nella fessura o fori ingresso (da 76 a 200 m/s) m/s
- Ps** = pressione statica nel ramo (da 24.000 a 48.000 Pa) Pa

Perdita di carico = dipende fortemente della lunghezza del condotto Pa

(*) in caso di legni duri aumentare la portata Q del 20%

Regione Emilia-Romagna	
LEVIGATRICE ORBITALE	
Impianti Ventilazione Lavorazioni del Legno	Scheda 10

LA TOSSICOLOGIA DELLE POLVERI DI LEGNO

La letteratura internazionale da molti anni segnala la cancerogenicità di alcune lavorazioni che espongono a polveri di legno; dall'anno 1987 la IARC (*International Agency for Research on Cancer*) classifica in:

- **gruppo 1** (*cancerogeni per l'uomo*): la fabbricazione di mobili e le lavorazioni di "ebanista";
- **gruppo 2B** (*possibili cancerogeni per l'uomo*): le lavorazioni di falegnameria e carpenteria;
- **gruppo 3** (*non classificabili in relazione alla cancerogenicità per l'uomo*): l'industria del legname (compreso il taglio) e delle segherie.

Nel 1995 la IARC, in base all'osservazione di un marcato incremento dell'incidenza delle neoplasie a livello delle fosse nasali e dei seni paranasali tra i lavoratori esposti prevalentemente a **polveri di legno duro**, valuta sufficiente l'evidenza di cancerogenicità delle polveri di legno per l'uomo e quindi le inserisce nel **gruppo 1**.

Alla luce di questa classificazione tutte le lavorazioni prima comprese nei gruppi 1, 2B, 3 sono da tenere in considerazione ai fini delle esposizioni a polveri di legno duro e per esse è prevista, quando occorre, l'applicazione del D.Lgs. 66/00.

In passato, per consolidata prassi di igiene industriale, in **Italia**, per valutare le esposizioni professionali a polveri di legno duro, (limitatamente alle specie **faggio e quercia**), si è fatto riferimento al **TLV-TWA di 1 mg/m³** (frazione inalabile) **adottato dall'ACGIH**. Nel 1996 l'ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) ha inserito le polveri di legno duro con particolare riferimento a faggio e quercia, in **classe A1**.

Nel 1998 l'ACGIH ha inserito le polveri di legno in proposta di modifica per portare a 5 mg/m³ il limite per tutte le essenze ad eccezione del cedro rosso (per il quale viene proposto un TLV-TWA di 0.5 mg/m³). Nel 1999 l'ACGIH conferma la proposta di tale limite e propone di modificare la classificazione di cancerogenicità mantenendo in classe A1 le essenze di quercia e faggio, ed inserendo, in classe A2, le essenze di betulla, mogano, teak e noce. Per le altre essenze di legno duro viene proposto l'inserimento in classe A4.

Nel 2001, per le polveri di legno, il TLV-TWA indicato dall'ACGIH è ancora 1 mg/m³ per alcuni legni duri quali faggio e rovere (classe A1) e TLV-TWA = 5 mg/m³, TLV-STEL = 10 mg/m³ per i legni dolci.

Tuttavia è stata ripresentata una proposta di modifica che prevederebbe, se adottata, i riferimenti di cui alla Tabella 1A:

Tabella 1A: Polveri di legno (frazione inalabile) – proposta ACGIH

- Faggio e rovere TLV-TWA = 1 mg/m³ (classe A1)
- Betulla, mogano, teak, noce TLV-TWA = 1 mg/m³ (classe A2)
- Cedro rosso dell'Ovest TLV-TWA = 0.5 mg/m³ (Sensibilizzante; classe A4)
- Tutte le altre polveri di legno, duro e tenero, allergeniche per le vie respiratorie TLV-TWA = 1 mg/m³ (Sensibilizzante; classe A4)
- Tutte le altre polveri di legno, duro e tenero, Non allergeniche e non cancerogene TLV-TWA = 2 mg/m³ (classe A4)

Nell'anno 1999 la U.E. in sede di pubblicazione della Direttiva 1999/38/CE cita in premessa le polveri di quercia e faggio quali fonti di confermata cancerogenicità ma, precauzionalmente, estende la tutela nei riguardi delle polveri di tutti i legni duri.

- Determina che è **necessario proteggere efficacemente i lavoratori dal rischio di sviluppare il cancro** a seguito dell'esposizione professionale alle polveri di legno duro.
- Precisa che l'obiettivo **non è:**
 - limitare l'uso del legno sostituendolo con altri materiali;
 - la sostituzione di tipi di legno con altri tipi di legno.
- Fissa un **valore limite per le esposizioni a polveri di legno: 5 mg/m³** (frazione inalabile) misurato o calcolato per un periodo di riferimento di 8 ore, da adottare anche in presenza di qualsiasi miscela di polveri di legno contenente legno duro, facendo riferimento alla monografia IARC per un elenco dei legni duri e imponendo agli stati membri di conformarsi entro il 29 aprile 2003.

L'Italia, nel febbraio 2000 **con il D.Lgs. 66/00, recepisce la direttiva 99/38/CE** che va ad implementare i contenuti del **Titolo VII "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni"** del **D.Lgs. 626/94** prescrivendo a carico del datore di lavoro l'adozione di una serie di misure di tutela in relazione alla presenza di esposizioni professionali alle polveri di legno duro, fissandone il valore limite a 5 mg/m³.

Si tratta peraltro di un valore alquanto elevato e scarsamente giustificato, sul piano sanitario, per le seguenti considerazioni:

- in ogni caso, l'esposizione a polveri di legno può indurre malattie respiratorie non neoplastiche, soprattutto allergiche, anche entro il limite di un solo milligrammo per metro cubo d'aria;
- è, ad oggi, tecnicamente possibile contenere l'esposizione a polveri di legno, senza soverchie difficoltà e/o costi gravosi, ben al di sotto del valore limite di cinque milligrammi per metro cubo d'aria.

Tabella 2A: Classificazione IARC degli agenti cancerogeni

CLASSIFICAZIONE IARC DEGLI AGENTI CANCEROGENI	
Gruppo 1:	<p>l'agente (o miscela) è cancerogeno per l'uomo. Oppure, la lavorazione comporta esposizioni che sono cancerogene per l'uomo. Questa categoria è utilizzata quando sussiste sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo.</p>
Gruppo 2A:	<p>l'agente (o miscela) è probabilmente cancerogeno per l'uomo. Oppure, la lavorazione comporta esposizioni che sono probabilmente cancerogene per l'uomo. Questa categoria è usata quando esiste una evidenza limitata di cancerogenicità nell'uomo ed una evidenza sufficiente di cancerogenicità nell'animale.</p>
Gruppo 2B:	<p>l'agente (o miscela) è un possibile cancerogeno per l'uomo. Oppure, la lavorazione comporta esposizioni che sono possibili cancerogene per l'uomo. Questa categoria è utilizzata per agenti, miscele e lavorazioni che comportano esposizioni per le quali esiste limitata evidenza di cancerogenicità per l'uomo e non sufficiente evidenza di cancerogenicità in animali da laboratorio.</p>
Gruppo 3:	<p>l'agente (o la miscela o circostanza di esposizione) non è classificabile in relazione alla sua cancerogenicità per l'uomo. Questa categoria è utilizzata comunemente per agenti, miscele e circostanze di esposizione per le quali esistono inadeguate evidenze di cancerogenicità per l'uomo e inadeguate o limitate in animali da laboratorio.</p>
Gruppo 4:	<p>l'agente (o la miscela) probabilmente non agisce come cancerogeno per l'uomo.</p>

Tabella 3A: Classificazione ACGIH degli agenti cancerogeni

CLASSIFICAZIONE ACGIH DEGLI AGENTI CANCEROGENI	
A1:	<p>Carcinogeno riconosciuto per l'uomo: l'agente è risultato carcinogeno per l'uomo sulla base dei risultati di studi epidemiologici.</p>
A2:	<p>Carcinogeno sospetto per l'uomo: i dati sull'uomo sono controversi o insufficienti per classificare l'agente come carcinogeno per l'uomo; oppure, l'agente è risultato carcinogeno in animali da esperimento.</p>
A3:	<p>Carcinogeno riconosciuto per l'animale con rilevanza non nota per l'uomo: l'agente è risultato carcinogeno in animali da esperimento ad una dose relativamente elevata o per vie di somministrazione, in siti di tipo istologico o per meccanismi che possono non essere rilevanti per i lavoratori esposti.</p>
A4:	<p>Non classificabile come carcinogeno per l'uomo: agente che lascia presupporre che possa risultare carcinogeno per l'uomo ma che non può essere classificato definitivamente per insufficienza di dati.</p>
A5:	<p>Non sospetto come carcinogeno per l'uomo: l'agente non è ritenuto essere carcinogeno per l'uomo sulla base di studi epidemiologici appropriatamente condotti sull'uomo.</p>

Tabella 4A: Classificazione dei legni (Monografia n. 62 – IARC)

Genere e Specie	Nome comune Inglese	Nome comune Italiano
Softwood		Essenze legni dolci
<i>Abies</i>	Fir	Abete
<i>Chamaecyparis</i>	Cedar	Cipresso-Cedro
<i>Cupressus</i>	Cypress	Cipresso
<i>Larix</i>	Larch	Larice
<i>Picea</i>	Spruce	Peccio-Abete
<i>Pinus</i>	Pine	Pino
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglas fir	Abete di Douglas
<i>Sequoia sempervirens</i>	Redwood	Sequoia gigante
<i>Thuja</i>	Thuja, arbor vitae	Tuia-Cipresacea
<i>Tsuga</i>	Hemlock	Tsuga-Pinacea
Hardwood		Essenze legni duri
<i>Acer</i>	Maple	Acero
<i>Alnus</i>	Alder	Olmo
<i>Betula</i>	Birch	Betulla
<i>Carya</i>	Hickory	Noce americano o Noce Hickory
<i>Carpinus</i>	Hornbeam, white beech	Carpino o Faggio bianco
<i>Castanea</i>	Chestnut	Castagno
<i>Fagus</i>	Beech	Faggio
<i>Fraxinus</i>	Ash	Frassino
<i>Juglans</i>	Walnut	Noce
<i>Platanus</i>	Sycamore	Platano americano
<i>Populus</i>	Aspen, poplar	Pioppo
<i>Prunus</i>	Cherry	Ciliegio
<i>Salix</i>	Willow	Salice
<i>Quercus</i>	Oak	Quercia
<i>Tilia</i>	Lime, basswood	Tiglio
<i>Ulmus</i>	Elm	Olmo
Tropical Hardwood		Essenze legni duri tropicali
<i>Agathis australis</i>	Kauri pine	Pino kauri
<i>Chlorophora excelsa</i>	Iroko	Iroko
<i>Dacrydium cupressinum</i>	Rimu, red pine	Pino rosso
<i>Dalbergia</i>	Palisander	Palissandro
<i>Dalbergia nigra</i>	Brazilian rosewood	Palissandro brasiliano
<i>Diospyros</i>	Ebony	Ebano
<i>Khaya</i>	African mahogany	Mogano Africano
<i>Mansonia</i>	Mansonia, bete	Mansonia
<i>Ochroma</i>	Balsa	Balsa
<i>Palaquium hexandrum</i>	Nyatoh	Nyatoh
<i>Pericopsis elata</i>	Afrormosia	Afrormosia
<i>Shorea</i>	Meranti	Meranti
<i>Tectona grandis</i>	Teak	Teak

ELEMENTI DI CONOSCENZA RICAVATI DALLO STUDIO MULTICENTRICO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA SULLA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI A POLVERI DI LEGNO DURO

Nel 2002 e nel 2003 quattro Servizi di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro della Regione Emilia-Romagna hanno condotto uno studio atto a valutare l'esposizione dei lavoratori a polvere di legno duro in tre gruppi di aziende che svolgevano le seguenti lavorazioni:

1. "Conservazione e prima lavorazione del legno": **Trasformazione dei tronchi** in legname elaborato.
2. "Lavori in legno": trasformazione del legname elaborato in prodotti finiti, come le **Falegnamerie, i Mobilifici che effettuano produzione di Arredamenti, Serramenti/Infissi e gli Scalifici.**
3. "Materiali affini al legno".

Partendo da questi gruppi di lavorazioni sono state individuate 24 aziende da campionare che si è valutato descrivessero il comparto "Lavorazione del legno" in Regione Emilia Romagna suddivise anche in funzione del numero di dipendenti: da 1 a 15 addetti, da 16 a 30 addetti e maggiore di 30 addetti.

Nell'esprimere un giudizio sui valori di esposizione rilevati nell'indagine svolta dalle quattro Aziende USL della Regione Emilia-Romagna (Piacenza, Reggio Emilia, Modena e Forlì) si è tenuto conto di una griglia di giudizio che sulla base dei risultati reperibili in letteratura permette di stabilire quando una situazione possa essere considerata "sotto conformità" ovvero "non conforme", indipendentemente dalle misure di prevenzione e protezione messe in atto.

Se consideriamo una situazione "sotto conformità" quando l'esposizione a polvere è inferiore a 1 mg/m³ e ancora accettabile fino a 2 mg/m³; dai valori ottenuti risulta:

- > **Concentrazioni < 1 mg/m³ : 41%**
- > **Concentrazioni < 2 mg/m³ : 72%**

Dall'indagine condotta se ne trae che un buon numero di esposizioni si trova sicuramente in una zona di conformità dell'esposizione, mentre per un 31% di campionamenti si riscontra un'esposizione che può essere ancora considerata accettabile.

Le esposizioni che superano i 2 mg/m³ testimoniano situazioni che progressivamente sfuggono dalla conformità, fino ad arrivare a situazioni non accettabili (valori superiori al limite di 5 mg/m³), ma comunque da considerarsi fortemente critici per valori compresi fra i 4 e i 5 mg/m³.

I risultati rilevati sono stati:

- > **Concentrazioni > 5 mg/m³ : 6%**
- > **Concentrazioni fra 2 e 5 mg/m³ : 22%**

Questi risultati rappresentano degli indicatori di rischio sui quali esprimere un giudizio negativo; per le situazioni espositive che si collocano al di sopra dei 5 mg/m³ risulta assolutamente necessario provvedere per ridurre l'esposizione al di sotto del limite.

Nello studio condotto suddiviso per Gruppi di lavorazione e fasce di addetti, abbiamo constatato che convivono situazioni:

- **Sotto controllo:** in tre occasioni applicando il criterio decisionale si riscontrano valori di esposizione che testimoniano una situazione ben al di sotto del valore limite (situazione verde).
- **Di incertezza nel giudizio:** in tre occasioni applicando il criterio decisionale si riscontrano valori di esposizione che se pur contenuti portano ad un giudizio che necessita di una conferma attraverso misurazioni periodiche.
- **Fuori controllo:** in due occasioni, applicando il criterio decisionale, si riscontrano valori di esposizione che ci rappresentano un'alta probabilità di superare il valore limite.

Si registra la convivenza di aziende con situazioni molto diverse tra loro, tali da portare in taluni casi a giudizi fortemente positivi, mentre in altri a giudizi che oscillano fra giudizi di incertezza o giudizi francamente negativi: ciò non permette di estendere giudizi generalmente positivi per le situazioni produttive prese in considerazione, ma obbliga a valutare singolarmente le aziende di questo comparto.

Ciò significa che cicli tecnologici, macchine e impianti installati, organizzazione del lavoro adottati presentano difformità tali da non consentire un giudizio generalizzato di esposizioni sotto controllo.

Un giudizio particolare deve essere espresso per il **Gruppo “Trasformazione del legname elaborato in prodotti finiti” nella fascia tra 1 e 15 addetti**, che è l'unico composto da più di un'azienda (risulta di gran lunga per numero di aziende il più rappresentativo dell'intero comparto): in questo caso la situazione delineata risulta essere **non conforme** (situazione **rossa**, 7,5% di percentuale di superamento).

Ma anche qui si deve registrare che tale giudizio è il risultato della riunificazione di aziende con giudizi del tutto positivi o incerti, con aziende con giudizi francamente negativi, per cui anche per questo Gruppo valgono le considerazioni già espresse.

Superando la suddivisione per Gruppi di lavorazione e fasce di addetti e riaggregando le aziende per tipologia di lavorazione si possono trarre ulteriori e interessanti considerazioni:

- La tipologia **“Falegnamerie”** sembra essere quella che in termini di organizzazione, ciclo produttivo e impianti riesce meglio a tenere sotto controllo i valori dell'esposizione (valore Max = 2,2 mg/m³ e Criterio decisionale che testimonia una situazione di esposizione sotto un buon controllo).
- Viceversa le tipologie produttive degli **“Arredamenti e Serramenti/Infissi”** sottoposti alla valutazione statistica del Criterio decisionale portano ad un giudizio di alta probabilità di superamento del valore limite (valori Max rispettivamente di 8,2 mg/m³ e di 6,4 mg/m³).
- Le altre due tipologie produttive, **“Trasformazione tronchi”** e **“Scalifici”**, si configurano in una situazione in cui il buon controllo dell'esposizione va sottoposto alla verifica di misurazioni periodiche.

LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE SECONDO LO STUDIO MULTICENTRICO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Per ogni azienda sottoposta ad indagine è stata compilata “La scheda di sopralluogo” dalla quale si ricavano le informazioni relative alle misure preventive e protettive messe in atto dalla singola azienda relativamente all’esposizione a polveri di legno.

In particolare, è stata verificata la presenza di aspirazione, sia intesa come ventilazione generale forzata che localizzata; sono state eseguite le misure di velocità dell’aria, nei condotti o in alternativa sulle sezioni aspiranti; quindi dal confronto tra la portata misurata (Q_p) e quella teorica (Q_t) è stata valutata l’efficienza degli impianti di ventilazione localizzata.

Nella scheda è prevista anche una sezione relativa alla pulizia dei locali: con quali mezzi viene realizzata e con quale periodicità.

I risultati ottenuti in merito agli impianti di aspirazione localizzata sono risultati i seguenti:

- *Il totale delle macchine esaminate è di 152, di queste 135 (pari all’89% del totale), sono provviste di impianto di aspirazione localizzata.*
- *Soltanto 17 macchine (pari all’11%) non hanno un impianto di aspirazione localizzata.*
- *Dei 135 impianti di aspirazione localizzata circa i due terzi sono stati valutati efficienti (88 impianti); mentre 47, pari al 35% del totale, sono stati valutati non efficienti.*

Relativamente alle pulizie dei locali, i risultati ottenuti indicano che:

- ***La pulizia delle macchine e dei locali viene svolta solamente dal 75% delle aziende (18 su 24) e che quindi in ben 6 aziende non è stato possibile riscontrare l’effettuazione di una pulizia periodica.***
- *La periodicità giornaliera delle operazioni di pulizia viene dichiarata dal 46% delle aziende, mentre un 37% le esegue una volta alla settimana e soltanto il 17% non programma le pulizie ma le esegue “all’occorrenza”.*

In estrema sintesi i dati complessivi relativi alle misure preventive/protettive adottate (aspirazioni localizzate, pulizie) nonchè i risultati ricavati dall’applicazione dei Criteri decisionali della Norma UNI-EN 689:1997, suddivisi per tipologia di lavorazione sono i seguenti:

- ***Nella tipologia “Falegnamerie”, situazione VERDE con valori ben al di sotto del valore limite, tutte le macchine hanno un impianto di aspirazione localizzata, inoltre la percentuale di efficienza degli impianti risulta la più alta (83%) dei valori rilevati nello studio. Ulteriori misure di prevenzione riscontrate nelle falegnamerie sono rappresentate dalla presenza di ventilazione generale forzata (in una azienda su tre) e dall’esecuzione di pulizie periodiche con aspirazione (in due aziende su tre).***
- ***Nella tipologia “Serramenti/Infissi”, situazione ROSSA con valori che possono superare anche il valore limite, non tutte le macchine hanno la presenza di aspirazione localizzata, l’efficienza di aspirazione è molto bassa (solo 3 impianti efficienti su 8), nessuna delle tre aziende ha la ventilazione generale forzata e la pulizia periodica viene realizzata soltanto in una su tre aziende.***

- **Più sfumata risulta la correlazione tra la situazione ROSSA e le misure di prevenzione e protezione per la tipologia “Arredamenti”:** pur avendo tutte le macchine l’aspirazione localizzata, solo in 14 su 26 (54%) questa è stata giudicata efficiente; in 4 aziende su 6 non è presente la ventilazione generale forzata dei locali, mentre la pulizia periodica viene eseguita in aspirazione in 5 aziende su sei (1 azienda non effettua pulizia periodica).
- **Le due tipologie “Trasformazione tronchi” e “Scalifici” si collocano in situazione ARANCIO intermedia, presumibilmente la prima per la tipologia di granulometria delle polveri prodotte, per cui anche le scarse misure preventive e protettive consentono un relativo contenimento delle esposizioni mentre viceversa negli Scalifici a buone percentuali di applicazione delle misure di prevenzione e protezione corrisponde in realtà un solo valore molto alto (valore massimo = 10,2 mg/m³) che resta assolutamente isolato, mentre il resto dei valori si situa in fasce di concentrazione relativamente basse. In concreto il rigetto di tale valore consentirebbe a questa tipologia di lavorazione di rientrare in una situazione più favorevole nel giudizio dell’esposizione e risultare correlata con le misure di prevenzione e protezione rilevate.**

In conclusione, lo studio ha permesso di osservare una discreta correlazione fra le tre principali misure di prevenzione e protezione per il contenimento delle esposizioni a polvere di legno e la situazione espositiva riscontrata.

*Solo un incremento da parte delle aziende **dell’efficienza delle aspirazioni localizzate**, dell’installazione di ventilazioni generali forzate degli ambienti di lavoro, dell’effettuazione sistematica giornaliera della pulizia in aspirazione può ulteriormente migliorare l’esposizione dei lavoratori a polvere di legno duro.*

LE PRINCIPALI MODIFICHE DEL TITOLO VII D.LGS.626/94 A SEGUITO DELL'EMANAZIONE DEL D.LGS. 66/00

Per quanto riguarda l'esposizione professionale a polveri di **legno duro** il Titolo VII D.Lgs. 626/94 viene così modificato dal D.Lgs. 66/00 nella seguente articolazione:

Sostituzione e riduzione

Per le **polveri di legno duro** si deve tenere presente che l'obiettivo è:

- **limitare al più basso valore tecnologicamente fattibile l'esposizione dei lavoratori** (il valore limite di 5 mg/m³ rappresenta solo un valore di salvaguardia il cui rispetto va comunque garantito sin dal momento dell'inizio dell'attività produttiva);
- **non essendo ipotizzabili sostituzioni del legno o del tipo di legno e considerando l'oggettiva difficoltà di realizzare sistemi chiusi "in senso stretto", si deve ricordare che per la maggioranza degli impianti e delle lavorazioni del settore esistono soluzioni di bonifica idonee e consolidate dal punto di vista tecnico.** Per le situazioni più complesse va sempre perseguita la ricerca di soluzioni adeguate implementando, nelle more, misure organizzative procedurali e di protezione personale. Esperienze di misura effettuate dai servizi pubblici di prevenzione nell'ultimo decennio dimostrano che, in presenza di idonei sistemi di aspirazione localizzata sulle macchine ed in assenza di ricircolo dell'aria captata in ambiente di lavoro, si contengono adeguatamente i livelli di inquinamento ambientale da polveri di legno inalabili e in un certo numero di casi si riesce a realizzare valori di concentrazione, al di sotto del 1 mg/m³.
Peraltro, il DPR 303/56 all'art. 21 già prevedeva la captazione all'origine di tutte le polveri, comprese le polveri di legno, tramite aspirazione localizzata.

Dal 01/01/2003 i datori di lavoro che effettuano lavorazioni comportanti l'esposizione a polveri di legno duro devono essere in grado di dimostrare:

- di aver messo in atto tutte le misure previste per la riduzione dell'esposizione al valore più basso tecnicamente possibile (art. 62 comma 3. D.Lgs. 626/94);
- che l'esposizione all'interno della loro attività è inferiore a 5 mg/m³.

Si rammenta che gli articoli relativi al Titolo VII del Decreto sono entrati in vigore contestualmente all'emanazione del decreto, con l'esclusione dell'art. 62 (sostituzione e riduzione) e art. 70 (registro di esposizione e cartelle sanitarie), che per il legno duro sono entrati in vigore dal 31/12/2002.

Valutazione del rischio

Il D.Lgs.626/94 già prevedeva, nei processi produttivi che determinano un'esposizione professionale a polveri di legno, la valutazione e il contenimento di questo fattore di rischio tramite l'individuazione delle misure di prevenzione e protezione.

Le aziende devono quindi effettuare un'integrazione del documento di valutazione dei rischi (per le aziende fino a 10 dipendenti esiste la possibilità dell'autocertificazione) che consideri la cancerogenicità delle polveri di legno duro e che quindi approfondisca i seguenti aspetti:

- le attività lavorative che comportano esposizione a polveri di legno duro;
- i quantitativi e le essenze di legno duro lavorato;
- il numero dei lavoratori esposti o potenzialmente esposti;
- l'esposizione, ove nota, dei lavoratori e il grado della stessa (le misure andranno effettuate dopo avere implementato e/o adeguato i sistemi di aspirazione localizzata);
- le misure preventive e protettive applicate, il tipo dei dispositivi di protezione individuale utilizzati.

L'**autocertificazione** è comunque l'esito del processo di valutazione del rischio che, pur non sfociando nel documento di cui all'art.4 del D.Lgs. 626/94, è necessario che in linea di massima si basi sulla raccolta di dati reperibili in forma scritta quali:

- tipologia e quantità di legno utilizzato;
- schede di istruzioni d'uso delle macchine e/o degli impianti;
- istruzioni relative alle procedure di pulizia e manutenzione delle macchine e/o degli impianti, compresi i documenti, comprovanti l'avvenuta manutenzione. I documenti si intendono correttamente compilati quando fanno esplicito riferimento alle parti di macchina interessate dall'intervento e alla tipologia dello stesso;
- rapporti di prova sulle misure effettuate;
- protocollo di sorveglianza sanitaria.

Va fortemente raccomandato che, (e segnatamente, per l'impossibilità di escludere, sulla base delle conoscenze attuali, che anche i "legni teneri" possiedano un certo potenziale cancerogeno), analoghe azioni di valutazione del rischio, con i conseguenti provvedimenti, siano assunte anche dalle aziende che trattano esclusivamente "legni teneri", ricordando che comunque le attività che utilizzano esclusivamente questo tipo di legni rimangono disciplinate dagli artt. 20 e 21 del DPR 303/56 nonché dal D.Lgs. 626/94 così come modificato dal D.Lgs.25/02.

Si ritiene che anche i **pannelli truciolari, MDF e compensati** rientrino nell'ambito della valutazione dell'applicazione del D.Lgs. 66/2000 per quanto concerne le polveri di legno duro, tranne nei casi in cui vi sia adeguata certificazione del produttore che ne attesti la completa composizione con legni teneri.

Misure tecniche organizzative e procedurali

Si ritengono rilevanti:

- 1) la limitazione del numero degli esposti (ad esempio con l'introduzione di sistemi di automazione) e la segregazione delle lavorazioni ove possibile;
- 2) l'aspirazione alla fonte senza ricircolo in ambiente di lavoro attuata secondo le norme di buona tecnica;
- 3) la regolare e sistematica pulizia dei locali, delle attrezzature e degli impianti, adottando sistemi in aspirazione;
- 4) l'individuazione di idonee procedure di intervento per ridurre il rischio di esposizione nelle fasi di attrezzaggio e manutenzione;
- 5) la corretta gestione dei residui delle lavorazioni;
- 6) la valutazione dell'esposizione residua.

Il D.Lgs. 626/94 prevede espressamente all'art. 64 che il datore di lavoro provveda alla misurazione delle polveri di legno per verificare l'efficacia delle misure adottate. Tale misurazione deve intendersi parte di un articolato processo di valutazione dell'esposizione che dovrà ripercorrere i precetti della Norma UNI 689/97.

Nel caso in cui ***i risultati delle misurazioni riscontrino il superamento del valore limite di 5 mg/m³*** devono essere messe immediatamente in atto ulteriori misure di protezione per ridurre l'esposizione ed in particolare:

- ***il datore di lavoro*** ha l'obbligo tassativo di:
- identificare e rimuovere le cause dell'evento, adottando quanto prima le misure appropriate;
- verificare l'efficacia delle misure adottate, procedendo ad una nuova determinazione delle polveri di legno nell'aria;
- adottare adeguate misure per la protezione dei lavoratori, qualora le misure preventive non possano "giustificatamente" essere attuate immediatamente;

l'organo di vigilanza potrà adottare, in base alle specifiche situazioni riscontrate, altri e più restrittivi provvedimenti finalizzati ad interrompere l'eccessiva esposizione dei lavoratori.

Misure igieniche e tecniche

- Vanno messi a disposizione dei lavoratori idonei indumenti protettivi da riporre, prima di lasciare il luogo di lavoro (pausa pranzo e fine turno), in appositi armadietti personali almeno a doppio scomparto per la conservazione separata dagli abiti civili;
- sono da escludere procedure di pulizia personale con aria compressa;
- il "depolveramento" dei vestiti e delle calzature, a fine turno, può essere effettuato con attrezzi aspiranti. Deve avvenire sul luogo di lavoro, prima di accedere allo spogliatoio;
- la pulizia degli indumenti utilizzati durante il lavoro deve essere effettuata a cura del datore di lavoro senza oneri per il lavoratore;
- ai lavoratori vanno forniti adeguati dispositivi di protezione individuale, da custodire in luoghi idonei e puliti, provvedendo alla sostituzione di quelli difettosi, se riutilizzabili, prima di ogni nuova utilizzazione.

Si ribadiscono ovviamente le disposizioni della normativa vigente in merito alla disponibilità di servizi igienico assistenziali e quella di non fumare, consumare cibo e/o bevande nei luoghi di lavoro.

Formazione ed informazione

Va integrata la normale attività di formazione ed informazione in relazione alla mutata situazione legislativa. In particolare per i lavoratori esposti questa attività dovrà essere integrata includendo specifici argomenti relativi sulla cancerogenicità delle polveri di legno duro e sulle misure di prevenzione e protezione anche individuale.

Formazione ed informazione ***devono essere ripetute*** con frequenza almeno quinquennale, o quando si verificano mutamenti nella natura e nel grado dei rischi.

Nel caso di nuovi assunti tale formazione deve essere preventiva rispetto allo svolgimento delle mansioni assegnate, ossia dovrà avvenire al momento dell'assunzione e prima dell'effettivo svolgimento delle mansioni assegnate, anche per lavoratori in prova, con contratti di formazione/apprendistato.

Gli ***argomenti minimi*** della formazione specifica sono individuabili in:

- i rischi per la salute connessi all'esposizione a polveri di legno duro, le modalità d'uso che né comportano l'esposizione e la dislocazione dell'agente;
- i rischi supplementari dovuti al fumo;
- le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione;
- le misure igieniche da osservare;
- la necessità di indossare e impiegare indumenti di lavoro e protettivi;
- DPI ed il loro corretto impiego;
- gli obblighi del lavoratore;
- la sorveglianza sanitaria.

Operazioni lavorative particolari

Nel caso di lavorazioni particolari (in operazioni di manutenzione o di pulizia macchine) che possono comportare un'esposizione significativa, vanno definite procedure che garantiscano:

- la limitazione massima del numero degli esposti;
- la riduzione dei tempi di esposizione;
- la segregazione delle lavorazioni, quando possibile;
- la protezione personale degli addetti.

Accertamenti sanitari e norme preventive e protettive specifiche

Per i lavoratori esposti alle polveri di legno va attuata una sorveglianza sanitaria mirata al rischio specifico (neoplasie delle cavità nasali).

Il medico competente provvede ad istituire per ogni lavoratore una cartella sanitaria e di rischio da custodire sotto la responsabilità del datore di lavoro.

Il medico competente che a seguito dei risultati degli accertamenti sanitari rilevi nei lavoratori un'anomalia imputabile all'esposizione a questo fattore di rischio ne informa per iscritto il datore di lavoro che a sua volta dovrà provvedere a:

- ***eseguire una nuova valutazione dei rischi;***
- ***eseguire campionamenti delle polveri nell'ambiente di lavoro.***

Registro degli esposti

I lavoratori sottoposti a sorveglianza sanitaria sono iscritti nel **registro** degli esposti che, in assenza del modello ministeriale, dovrà, indipendentemente dal modulo utilizzato, riportare le informazioni previste (attività svolta, tipo di polvere di legno duro utilizzato, valore dell'esposizione).

Pur in assenza del decreto attuativo per l'istituzione del registro degli esposti, si ritiene debba essere utilizzato il modello a suo tempo concordato tra l'ISPESL, il Coordinamento delle Regioni ed il Ministero del Lavoro, reperibile nel sito [www. ISPESL.it](http://www.ISPESL.it)

Il registro è **istituito ed aggiornato** dal datore di lavoro che ne cura la tenuta per il tramite del medico competente. Il responsabile del SPP e gli RLS hanno accesso a tale registro.

