

# Esposizione lavorativa a polveri di legno



**INAIL**

# **Esposizione lavorativa a polveri di legno**

Pubblicazione realizzata da

## **INAIL**

### **Settore Ricerca**

Dipartimento Igiene del Lavoro

Direttore: dott. Sergio Iavicoli

### **COORDINAMENTO SCIENTIFICO**

Antonella Campopiano, Fulvio Basili

### **AUTORI**

Pino Amaro<sup>4</sup>, Federica Angelosanto<sup>1</sup>, Fulvio Basili<sup>1</sup>, Antonella Campopiano<sup>1</sup>, Annapaola Cannizzaro<sup>1</sup>, Paola Di Maggio<sup>4</sup>, Antonino Iannò<sup>3</sup>, Alessandro Marinaccio<sup>2</sup>, Angelo Olori<sup>1</sup>, Ilaria Pittito<sup>4</sup>, Carmela Plebani<sup>1</sup>, Deborah Ramirez<sup>1</sup>, Luciano Sbardella<sup>4</sup>, Alberto Scarselli<sup>2</sup>, Simonetta Spinelli<sup>4</sup>

### **CON LA COLLABORAZIONE DI:**

Barbara Todini<sup>1</sup>

1INAIL - Dipartimento Igiene del Lavoro - ex ISPESL

2INAIL - Dipartimento Medicina del Lavoro - ex ISPESL

3INAIL - Centro Ricerche Lamezia Terme - ex ISPESL

4ASL ROMA G –UOC Prevenzione e sicurezza nei Luoghi di Lavoro

### **PER INFORMAZIONI**

INAIL - Settore Ricerca, Dipartimento Igiene del Lavoro

Via Fontana Candida, 1 - 00040 Monte Porzio Catone (Roma)

Tel +39 9789 60 78 / +39 06 9789 6079

Fax +39 06 94181 419

r.dil@inail.it

www.inail.it

Progetto grafico

Graphicon Sas - Roma

© 2012 INAIL

Distribuzione gratuita. Vietata la vendita. Riproduzione consentita solo citando la fonte.

ISBN 978-88-7484-256-8

Stampato dalla tipolitografia INAIL - Milano, luglio2012

## PREFAZIONE

Questo opuscolo è rivolto ai Servizi di Prevenzione negli Ambienti di Lavoro e alle aziende che operano nel settore della lavorazione del legno. Tale settore, costituito da oltre 50 mila aziende con più di 170 mila addetti, rappresenta uno dei comparti a maggior rischio di infortuni: è collocato, infatti, al terzo posto delle attività più rischiose (dati INAIL-maggio 2011). Al rischio infortunistico occorre aggiungere il rischio di sviluppo di malattie professionali quali neoplasie delle cavità nasali dovute all'inalazione di polveri generate durante la lavorazione. La stessa IARC nel 1995, 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 a polveri di legno duro, ha inserito le stesse nel Gruppo 1 classificandole cancerogene per l'uomo. Poiché non è possibile stabilire un valore limite di soglia che possa "garantire" la salute degli esposti, è necessario ridurre al minimo il livello di esposizione mediante la definizione e programmazione di idonei interventi di tipo tecnico, organizzativo e procedurale.

Questo opuscolo intende contribuire all'informazione e formazione di quanti operano nel settore allo scopo di rendere gli ambienti di lavoro sempre più salubri e sicuri.

Il direttore del Dipartimento  
Igiene del Lavoro  
**Dott. Sergio Iavicoli**



## Polvere di legno

Per polvere di legno si deve intendere la sospensione di particelle di legno disperse nell'aria, prodotte durante la lavorazione del legno in quantità e qualità variabile, in funzione della tipologia di lavorazione e delle specie legnose impiegate.

Il legno è un materiale complesso e relativamente eterogeneo, 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 organici presenti sono, essenzialmente, la cellulosa, l'emicecellulosa e la lignina. La percentuale complessiva di questi tre componenti risulta superiore al 95% del materiale. Il restante 5% è costituito da miscele variabili dei seguenti costituenti particolari: componenti organici polari e non polari come acidi grassi, resine acide, cere, alcoli, terpeni, steroli, steroleteri, gliceroli, tannini, flavonoidi, chinoni; componenti organici idrosolubili; componenti inorganici tra cui i sali (eventualmente anche di natura quarzosa presenti in alcuni legni africani).

I legni vengono divisi in duri e teneri sulla base della distinzione botanica: il termine "duro" non fa riferimento all'effettivo grado di durezza del legno, ma è la traduzione letterale del termine inglese "hardwood", utilizzato per indicare il legno ricavato da alberi della famiglia delle Angiosperme. In linea generale i "legni duri" sono rappresentati dalle latifoglie ed i "legni dolci" o teneri, dalle conifere (Gymnosperme). Tale distinzione non tiene necessariamente conto delle caratteristiche fisiche di resistenza del legno, per cui legni relativamente "teneri" per la lavorabilità sono compresi nel gruppo dei legni duri.

La tabella seguente mostra la suddivisione dei tipi di legno riportata dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC).

### Elenco IARC della classificazione dei legni (IARC Monographs vol. 62, 1995)

Genere e Specie	Nome Comune Italiano
<b>Essenze legni dolci</b>	
Abies	Abete
Chamaecyparis	Cipresso-Cedro
Cupressus	Cipresso
Larix	Larice
Picea	Peccio-Abete
Pinus	Pino
Pseudotsuga menziesii	Abete di Douglas
Sequoia sempervirens	Sequoia gigante
Thuja	Tuia-Cipresacea
Tsuga	Tsuga-Pinacea
<b>Essenze legni duri</b>	
Acer	Acero
Alnus	Ontano
Betula	Betulla

Carya	Noce americano
Carpinus	Carpino o Faggio bianco
Castanea	Castagno
Fagus	Faggio
Fraxinus	Frassino
Juglans	Noce
Platanus	Platano americano
Populus	Pioppo
Prunus	Ciliegio
Quercus	Quercia
Salix	Salice
Tilia	Tiglio
Ulmus	Olmo
<b>Essenze legni duri tropicali</b>	
Agathis australis	Pino kauri
Chlorophora excelsa	Iroko
Dacrydium cupressinum	Pino rosso
Dalbergia	Palissandro
Dalbergia nigra	Palissandro brasiliano
Diospyros	Ebano
Khaya	Mogano Africano
Mansonia	Mansonia
Ochroma	Balsa
Palaquium hexandrum	Nyatoh
Pericopsis elata	Afrormosia
Shorea	Meranti
Tectona grandis	Teak
Terminalia superba	Limba
Triplochiton Scleroxylon	Obeche

## Effetti delle polveri di legno sulla salute

I potenziali effetti dannosi sulla salute sono determinati dalla penetrazione e dalla deposizione delle particelle nelle vie aeree secondo diversi meccanismi fisiopatogenetici che spesso agiscono in associazione (meccanismi fisici, meccanismi tossici e meccanismi allergici).

È bene chiarire che mentre il legno non è di per sé cancerogeno, la polvere di legno può essere cancerogena. Solo le lavorazioni che comportano l'esposizione a tali polveri sono a rischio di poter far insorgere un eventuale cancro.

I meccanismi di cancerogenesi sono poco chiari, alcuni ipotizzano che i responsabili

dell'azione cancerogena siano le sostanze originariamente presenti nelle polveri di legno che dovrebbero agire direttamente sui bersagli biologici, altri danno maggiore importanza alla coesposizione ipotizzando che le polveri di legno fungano da veicolo trasportatore di altre sostanze quali ad esempio la formaldeide usata nella produzione di truciolati e compensati.

Il ruolo causale dell'esposizione a polveri di legno nella genesi del tumore nasosinusale (adenocarcinoma in particolare) è stato dimostrato chiaramente in numerosi studi epidemiologici, sia come associazione, sia nei risultati di studi caso - controllo.

Per quanto riguarda il possibile ruolo delle polveri di legno nell'insorgenza di tumori diversi da quelli nasosinusal, anche gli studi più recenti hanno confermato che non vi è sufficiente evidenza di una relazione causale tra esposizione a polveri di legno e genesi di altri tipi di tumori. Il potenziale allergogeno di alcuni legni, comunque, 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.

È importante ricordare che l'esposizione a polveri di legno non provoca solo neoplasia dei seni paranasali ma è responsabile anche di altre patologie non tumorali. Altri effetti patologici riportati in letteratura sono: l'alveolite allergica (per la possibile presenza di antigeni fungini nel legno manipolato); la sindrome tossica da polveri organiche (ODTS) che è simile ad una sindrome influenzale; bronchite cronica (aggravata dall'abitudine al fumo); asma bronchiale di tipo allergico (associata alla lavorazione di legni tropicali ma anche di quercia, cedro del Libano, abete californiano e cedro rosso); irritazione oculare (bruciore, arrossamento, lacrimazione) e nasale (secchezza, bruciore, rinorrea, raffreddori frequenti); dermatiti irritative da contatto, cefalea, patologie di tipo allergico come dermatite allergica, orticaria da contatto e congiuntivite allergica, anche se non esistono dati certi sulla presenza di altri effetti dell'inalazione di polveri di legno sull'apparato respiratorio eccetto i tumori dell'etmoide, dei seni paranasali e di asma bronchiale.

## **Cosa dice la legge**

Nella logica del D.Lgs. 81/08, vi è il concetto fondamentale di miglioramento continuo e di programmazione degli interventi.

Il D.Lgs. 81/08, Titolo IX (protezione dei lavoratori da Agenti Cancerogeni e Mutageni) prevede a carico delle varie figure coinvolte nel sistema di sicurezza e protezione aziendale (datore di lavoro, responsabile del servizio di prevenzione e sicurezza, medico competente, rappresentante dei lavoratori per la sicurezza), particolari obblighi e compiti volti alla prevenzione dei rischi per la salute, alla modifica degli adempimenti organizzativi procedurali, comportamentali e tecnici, quali:

- valutazione dell'esposizione a polveri di legno duro;
- attuazione di tutte le misure tecnologicamente attuali previste per il contenimento della quantità di polvere nell'aria ambiente;
- mantenimento e controllo tramite il monitoraggio ambientale del valore limite di esposizione che non deve essere superato (valore limite di esposizione personale 5 mg/m<sup>3</sup>);

- istituzione e/o aggiornamento del registro di esposizione per il lavoratori esposti alla polvere di legno duro (agente cancerogeno) nel quale è riportato, per ciascuno di essi, l'attività svolta;
- limitazione del numero dei lavoratori esposti a polveri di legno duro con la segregazione delle lavorazioni ove è possibile;
- formazione ed informazione degli esposti da effettuare con continuità e/o quando si verificano modifiche al ciclo produttivo;
- raccolta, immagazzinamento delle polveri di legno duro, ai fini dello smaltimento, utilizzando contenitori ermetici etichettati;
- fornitura di idonei Dispositivi di Protezione Individuale con l'elaborazione di una relativa procedura per la pulizia, la sostituzione ed il controllo prima e dopo ogni utilizzazione.

## Valori limite

La Direttiva Europea 2004/37 del 29/04/2004 sulla "protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro", classifica come cancerogeni i lavori comportanti esposizione a polvere di legno duro e stabilisce un limite di esposizione occupazionale (OEL) pari a  $5 \text{ mg/m}^3$  (valore già indicato nella Direttiva Europea 1999/38) misurato su un periodo di 8 ore come frazione inalabile e con la specifica che se le polveri di legno duro sono mescolate con altre polveri di legno, il valore limite si applica a tutte le polveri presenti nella miscela.

La Commissione Scientifica per i Limiti di Esposizione Occupazionale (SCOEL) dell'Unione Europea indica che esposizioni professionali a polveri di legno superiori a  $0,5 \text{ mg/m}^3$  inducono effetti polmonari e andrebbero pertanto evitate. È necessario precisare che il valore dello SCOEL, proveniente da una elaborazione delle esposizioni esistenti nel passato, è riferito alle polveri totali poiché solo recentemente si è introdotto il concetto di inalabilità. Utilizzando il fattore di correlazione per convertire l'esposizione a polvere totale in inalabile pari a 2-3, lo SCOEL nel 2003 adotta un OEL di  $1-1,5 \text{ mg/m}^3$ .

I paesi della comunità europea hanno recepito la Direttiva Comunitaria del 2004 e le raccomandazioni dello SCOEL in maniera diversa. La Tabella 1 riassume gli OEL di alcuni paesi della Unione Europea.

In America, sia l'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) che il NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) hanno adottato un limite più restrittivo pari a  $1 \text{ mg/m}^3$ . In particolare l'ACGIH prevede  $0,5 \text{ mg/m}^3$  per il cedro rosso e  $1 \text{ mg/m}^3$  per tutte le altre essenze.

**Tabella 1: Limiti di esposizione occupazionale vigenti in alcuni paesi dell'UE**

PAESE	DEFINIZIONE	OEL (mg/m <sup>3</sup> )
Finlandia	Polvere di legno (tutte le essenze)	2
Irlanda	Polvere di legno (tutte le essenze)	5
Italia	Polvere di legno duro o mista contenente legno duro	5
Regno Unito	Polvere di legno (tutte le essenze)	5
Spagna	Polvere di legno duro	5
Belgio	Polvere di legno (tutte le essenze)	3
Austria	Polvere di legno (tutte le essenze)	2
Danimarca	Polvere di legno (tutte le essenze)	1
Germania	Polvere di legno (tutte le essenze)	2
Ungheria	Polvere di legno (tutte le essenze)	5
Lussemburgo	Polvere di legno duro o mista contenente legno duro	2
Olanda	Polvere di legno duro	2
Svezia	Polvere di legno (tutte le essenze)	2
Norvegia	Polvere di legno duro Polvere di legno tenero	1 2
Francia	Polvere di legno (tutte le essenze)	1

### **Modalità di campionamento**

Ai fini di una valutazione del rischio di esposizione professionale, la frazione di polvere da captare è quella inalabile, definita dalla norma UNI-EN 481/1994 come la “frazione in massa delle particelle aerodisperse totali che viene inalata attraverso il naso e la bocca” (particelle aventi per il 50% un taglio dimensionale pari a un diametro aerodinamico di 100 µm).

In tabella 2 sono riportate le caratteristiche geometriche ed i flussi di aspirazione dei selettori maggiormente utilizzati per il campionamento di tale frazione.

I dati relativi ai campionamenti personali riportati in Tabella 3 sono stati ottenuti utilizzando due selettori: lo IOM e il "conetto" avente un'apertura di 7,8 mm, entrambi fissati al risvolto o alla spalla del vestito del lavoratore il più possibile vicino alla bocca e al naso, comunque a non più di 300 mm da essi.

La linea di campionamento è stata precedentemente calibrata con l'ausilio di un calibratore primario.

Per il campionamento sono state utilizzate membrane in polivinilcloruro. Tali membrane hanno il vantaggio di avere una maggiore idrofobicità ma sono fortemente influenzate dalle cariche elettrostatiche, che possono comunque essere eliminate utilizzando bilance aventi dispositivi di abbattimento delle stesse.

**Tabella 2. Caratteristiche geometriche e flussi di aspirazione di alcuni selettori utilizzati per il campionamento della frazione inalabile**

<b>Selettore</b>	<b>Diametro dell'orifizio (mm)</b>	<b>Flusso di utilizzo (l/min)</b>	<b>Diametro filtro utilizzato (mm)</b>
CIS	8	3,5	37
conetto	7,8	3,5	25
conetto	7	2,8	25; 37
Seven hole	4 (diametro singolo foro)	2	25
Button	0,381 (diametro singolo foro)	4	25
IOM	15	2	25

La quantità di polvere raccolta sulle membrane viene determinata mediante una doppia pesata con una bilancia in grado di apprezzare 0,01 mg e dotata di dispositivo di abbattimento delle cariche elettrostatiche. È buona norma, prima di ogni pesata, condizionare i filtri mantenendoli nella stanza della bilancia per due ore.

## **Mansioni che espongono i lavoratori a polveri di legno**

Il lavoratore può inalare polveri di legno ogni volta che il legno viene segato, perforato, tagliato, piallato, levigato e carteggiato.

Il lavoratore può inalare polveri di legno anche quando pulisce i macchinari con aria compressa, pulisce a secco i pavimenti ed effettua dei lavori di manutenzione sulle macchine in presenza di polveri depositate.

La polvere in genere, si deposita su tutte le superfici dei locali, soprattutto nelle zone meno transitate e pulite. In questi casi si sollevano in genere considerevoli quantità di polveri,

per cui i lavoratori possono essere notevolmente esposti anche se in modo occasionale e per brevi periodi.

I valori più alti delle concentrazioni, nella seconda lavorazione del legno, si riscontrano durante la fase lavorativa della carteggiatura. Tale mansione è infatti quella più a rischio di esposizione a polveri, soprattutto perché rispetto alle altre lavorazioni, la posizione dell'operatore è in genere più vicina al punto di generazione delle particelle.

## **Sorveglianza epidemiologica dell'esposizione e degli effetti**

I lavoratori sottoposti a sorveglianza sanitaria per il rischio cancerogeno correlato all'esposizione a polveri di legno duro devono essere iscritti nel Registro degli esposti a norma dell'art. 243 D.Lgs. 81/2008. Per ciascun lavoratore iscritto nel registro deve essere riportata: l'attività svolta (secondo la classificazione delle professioni/mansioni dell'ISTAT) e il livello dell'esposizione in termini di intensità, frequenza e durata. I modelli e le modalità di tenuta del Registro degli esposti sono riportati nel D.M. n. 155 del 12/07/2007. Il Registro degli esposti deve essere inviato periodicamente all'INAIL (Settore Ricerca - Dipartimento Medicina del Lavoro). Presso l'Istituto è attivo un archivio informatizzato che registra gli esposti e le esposizioni a polveri di legno duro, e che contempla, attualmente, aziende prevalentemente appartenenti al settore dell'industria del legno e della fabbricazione di mobili, mentre le attività lavorative segnalate con maggior frequenza sono quelle attinenti alle professioni di carteggiatore e levigatore. La modulistica e le informazioni relative alle modalità di compilazione del Registro degli esposti sono attualmente reperibili al seguente link: <http://www.ispesl.it/dml/leo/Cancerogeni.asp>.

Parallelamente alla sorveglianza dei rischi di esposizione, il D.Lgs. 81/2008 prevede all'art. 244 l'istituzione del Registro Nazionale dei casi di tumore naso-sinusale (ReNaTuNS). Il tumore dei seni nasali e paranasali è una patologia rara che colpisce nel nostro Paese con un'incidenza stimabile intorno ad un caso ogni 100.000 residenti. Il rischio di ammalarsi aumenta in maniera rilevante negli esposti per motivi professionali alle polveri di legno e di cuoio. Gli studi epidemiologici dimostrano infatti che una grande parte (che può arrivare al 70% per alcuni tipi istologici) dei casi si sono ammalati in conseguenza di un'esposizione all'agente cancerogeno causale subita nel luogo di lavoro. Ad oggi sono già attivi Registri regionali in Piemonte, Lombardia e Toscana e sono in via di consolidamento in Lazio, Campania e Marche.

Per i casi di tumore naso-sinusale, in quanto inseriti nella Lista I delle malattie professionali di cui al Decreto Ministeriale del 9 aprile 2008, è riconosciuto il nesso di causalità con l'attività professionale del lavoratore.

## Attrezzature e lavorazioni pericolose

I fattori che influenzano l'esposizione lavorativa includono: il tipo di lavorazione, la sua durata e frequenza, il legno utilizzato, l'uso di sistemi di controllo ed abbattimento delle polveri, l'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) e le attrezzature di lavoro utilizzate.

Si fa presente che, con riferimento ai pericoli derivanti da macchine di nuova progettazione o costruzione, l'indicazione sulla necessità o meno di avvalersi dei DPI è contenuta nel libretto d'uso e manutenzione, con valutazione effettuata dal progettista - costruttore.

La sicurezza è pertanto legata alla presenza dei ripari e dei dispositivi di sicurezza, al corretto utilizzo ed al comportamento del lavoratore. Assume quindi importanza fondamentale la formazione e l'addestramento degli addetti all'uso delle macchine (art. 73 D.Lgs. 81/08).

Per tutti i macchinari è fondamentale recuperare il libretto d'uso e manutenzione e soprattutto installare un dispositivo che in caso di interruzione di energia elettrica impedisca il riavviamento automatico della macchina al ripristino della tensione.

In Tabella 3 sono riportati alcuni dei requisiti di sicurezza fondamentali per le principali attrezzature utilizzate nella seconda lavorazione del legno con la concentrazione media di polvere di legno generata durante la lavorazione.

**Tabella 3. Seconda lavorazione del legno: principali requisiti di sicurezza delle attrezzature e concentrazione di polvere di legno aerodispersa.**

<b>Attrezzature</b>	<b>Alcuni requisiti di sicurezza</b>	<b>Media geometrica di polvere di legno aerodispersa e deviazione standard geometrica <math>C_{MG}</math> (DSG) mg/m<sup>3</sup></b>	
		<b>IOM</b>	<b>conetto</b>
<b>Sega circolare (sezionamento legname)</b> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cuffia di protezione del disco sega.</li> <li>2) Coltello divisore.</li> <li>3) Attacco impianto di aspirazione.</li> <li>4) Spingi pezzo per evitare il contatto con l'utensile.</li> </ol>	<b>2,50 (1,01)</b> Valore mediato su 40 campionamenti personali	<b>1,22 (0,85)</b> Valore mediato su 40 campionamenti personali

<p><b>Toupie (profilatura)</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sistema di protezione dei rulli di trascinamento.</li> <li>2) Cuffia, che funge anche da convogliatore delle polveri, dotata di ripari regolabili sia frontalmente che lateralmente.</li> <li>3) Impugnature salde nelle guide impiegate nelle lavorazioni curve.</li> <li>4) Spingi pezzo per evitare il contatto con l'utensile.</li> <li>5) Presenza di un dispositivo di protezione integrato capace di mantenere aderente il pezzo alla guida ed evitare scivolamenti ed oscillazione dei pezzi.</li> <li>6) Attacco impianto di aspirazione.</li> </ol>	<p><b>2,97 (1,11)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>	<p><b>2,32 (0,98)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>
<p><b>Troncatrice (sezionamento legname)</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizzo di morse manuali o pneumatiche per il taglio di pezzi di piccole dimensioni.</li> <li>2) Presenza dei dispositivi di ritorno del carter mobile e del richiamo della testa/lama.</li> <li>3) Protezione superiore della lama non interessata al taglio.</li> <li>4) Attacco impianto di aspirazione (gruppo troncatrice e gruppo sega).</li> <li>5) Presenza e corretto posizionamento del carter mobile di protezione del disco: deve proteggere dalla proiezione di schegge.</li> </ol>	<p><b>1,91 (1,20)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>	<p><b>1,22 (0,65)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>
<p><b>Pialla a filo</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Presenza della copertura dell'albero, ad esclusione della sola parte necessaria all'effettuazione della lavorazione.</li> <li>2) Spingi pezzo per evitare il contatto con l'utensile.</li> <li>3) Adeguato sistema di fissaggio dei coltelli di lavorazione.</li> <li>4) Cappa di aspirazione.</li> <li>5) Attacco impianto di aspirazione.</li> </ol>	<p><b>3,10 (1,03)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>	<p><b>2,48 (1,63)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>

<p><b>Carteggiatura</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie.</li> <li>2) Utilizzo di un dispositivo di aspirazione localizzata nei pressi del banco di lavoro.</li> <li>3) Utilizzo dei guanti protettivi.</li> <li>4) Postura adeguata durante l'attività lavorativa (evitare di abbassarsi con la testa verso il tavolo di lavoro).</li> <li>5) Separazione dell'attività in luogo isolato e/o separato.</li> </ol>	<p><b>4,01 (0,79)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>	<p><b>3,77 (1,22)</b> <i>Valore mediato su 30 campionamenti personali</i></p>
<p><b>Lavorazioni da tavolo (assemblaggio)</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Collegamento dell'utensile alla rete mediante interruttore interbloccato se la potenza è superiore ai 1000 W.</li> <li>2) Carter di protezione dei motori.</li> <li>3) Prese e spine conformi alle vigenti norme tecniche.</li> <li>4) Corretta affilatura delle punte.</li> <li>5) Cavo e relativo isolamento privo di parti logore.</li> <li>6) Adeguato sistema di fissaggio dei coltelli di lavorazione.</li> </ol>	<p><b>0,58 (0,38)</b> <i>Valore mediato su 15 campionamenti personali</i></p>	<p><b>0,70 (0,53)</b> <i>Valore mediato su 15 campionamenti personali</i></p>

## Misure di prevenzione

Nel caso della lavorazione del legno, non essendo possibile la sostituzione della sostanza cancerogena con altre sostanze che non lo sono (art 235 D.Lgs. 81/08, Titolo IX), la produzione di polveri dovrà essere mantenuta al livello più basso tecnicamente possibile e comunque sempre inferiore ai 5 mg/m<sup>3</sup>.

I principali interventi preventivi da metter in atto per assicurare il raggiungimento di questo obiettivo sono:

- separazione delle lavorazioni (separare in locali diversi le operazioni che producono polveri di legno da quelle che non ne producono, allo scopo di limitare il numero di persone esposte);
- scelta delle macchine (acquistare macchine, nuove o usate, che siano provviste di dispositivi di aspirazione localizzata sui punti dove si genera la polvere);
- ventilazione per aspirazione localizzata (i dispositivi di aspirazione localizzata devono essere collegati ad una canalizzazione che espelle l'aria inquinata all'esterno. La raccolta e lo stoccaggio delle polveri deve avvenire in silos posti esternamente all'ambiente di lavoro. La velocità all'interno dei condotti deve essere almeno pari a 18 m/s per evitare il

deposito delle polveri all'interno dei condotti e l'intasamento degli stessi (Industrial Ventilation-ACGIH). Evitare sistemi di aspirazione che prevedono il riciclo dell'aria;

- pulizia come intervento di prevenzione (la pulizia del locale e delle macchine deve essere eseguita giornalmente per evitare l'accumulo di polvere di legno sui piani da lavoro e sui pavimenti con sistemi fissi d'aspirazione o impianti mobili d'aspirazione muniti di filtri assoluti in espulsione o muniti di bocche aspiranti collegate alla rete di aspirazione centralizzata. Non utilizzare mai pistole ad aria compressa;
- formazione ed informazione (programma di formazione specifico sui rischi di esposizione a polveri di legno);
- organizzazione del lavoro (pianificare il lavoro con le procedure necessarie a controllare la dispersione di polveri).

## **Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie**

In tutte le lavorazioni in cui i rischi connessi con l'esposizione per via inalatoria a polveri di legno non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure di tipo organizzativo e procedurale, è necessario impiegare idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie (respiratori).

L'obbligo di munirsi ed utilizzare i dispositivi di protezione individuale, conformemente alla normativa vigente, è stato esteso, tra l'altro, ai lavoratori autonomi, ai componenti dell'impresa familiare ed agli artigiani (art. 21 del D.Lgs. 81/2008).

I respiratori a filtro antipolvere, in assenza di specifiche esigenze (come ad esempio insufficienza di ossigeno o presenza di concentrazioni ambientali estremamente elevate), sono quelli più comunemente utilizzati. Possono essere di vario tipo offrendo livelli di protezione (FPO, Fattore di Protezione Operativo) diversi. La scelta del respiratore, adeguato al livello di rischio, deve essere effettuata tenendo presente il "livello di protezione necessario", che dipende dalla concentrazione della polvere di legno aerodispersa.

Qualora non fosse temporaneamente possibile determinare la concentrazione della polvere aerodispersa, nè fosse possibile fare riferimento ad informazioni riportate in letteratura per analoghe situazioni lavorative, il livello di protezione minimo da utilizzare corrisponde a quello offerto da una semimaschera con filtri di classe P2 o un facciale filtrante di classe FFP2, ai quali è attribuito un FPO pari a 10 ("Guida alla scelta e all'uso degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie", Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 2 maggio 2001). Quando si impiegano tali tipologie di respiratori, e ciò vale per tutti i respiratori che prevedono facciali a tenuta, è fondamentale che ne venga verificata l'adattabilità dei bordi di tenuta al viso. Le modalità di esecuzione della prova, da effettuarsi prima di entrare nell'ambiente contaminato, sono riportate nella nota informativa che accompagna il dispositivo.

A questo proposito, è necessario ricordare che quando vengono impiegati i dispositivi di protezione delle vie respiratorie, oltre all'informazione ed alla formazione, è obbligatorio anche l'addestramento.

Per un indirizzo più generale e completo in relazione alla scelta ed all'uso dei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie, si segnala la "Guida alla scelta e all'uso degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie" allegata al decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale citato.

## Riferimenti Normativi

Decreto Legislativo 25 febbraio 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 da agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro“ Gazzetta Ufficiale n. 70 del 24 marzo 2000.

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro“.

Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106, “Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 2 maggio 2001. All.2 Guida alla scelta e all'uso degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie

Decreto del Ministero della Salute e del Lavoro e della Previdenza Sociale del 12 luglio 2007 n. 155. “Regolamento attuativo dell'articolo 70, comma 9, del DLgs 19 settembre 1994, n. 626. Registri e cartelle sanitarie dei lavoratori esposti durante il lavoro ad agenti cancerogeni”.

## Bibliografia Essenziale

Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Provincie Autonome: Linee Guida Titolo VII. Decreto Legislativo n. 626/94. Protezione da agenti cancerogeni. Lavorazioni che espongono a polveri di legno duro.

International Agency for Research on Cancer: Wood dust and formaldehyde. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans n. 62 (1995).

Polveri di legno ed effetti cancerogeni. P.E. Cirila, I. Martinetti, V. Foà Atti “Polveri di legno: salute e sicurezza ed. CIMAL Milano 2008; pag. 54-62.

A case-control study on occupational risk factors for sino-nasal cancer. A d'Errico, S. Pasian, A. Baratti, R. Zanelli, S. Alfonzo, L. Gilardi, F. Beatrice, A. Bena, G. Costa . Occup. Environ. Med. 2009; 66: 448-455.

Effetti sulla salute delle polveri di legno: la funzione respiratoria. A. Innocenti. Atti “Polveri di legno: salute e sicurezza ed. CIMAL Milano 2008; pag. 27-35”.

Scarselli A, Binazzi A, Ferrante P, Marinaccio A. Occupational exposure levels to wood dust in Italy, 1996-2006. Occup Environ Med 2008;65:567-574