

**Linee Guida  
per l'applicazione  
dei  
Titoli VII e VII-bis  
D.Lgs. 626/94**

a cura del

**Coordinamento Tecnico  
per la Sicurezza nei luoghi di lavoro  
delle Regioni e delle Province autonome**

**18 settembre 2002**

**Hanno collaborato:**

<i>Albonetti</i>	<i>Adriano</i>
<i>Andreani</i>	<i>Alberto</i>
<i>Angotzi</i>	<i>Giuliano</i>
<i>Apostoli</i>	<i>Pietro</i>
<i>Arcari</i>	<i>Claudio</i>
<i>Ariano</i>	<i>Eugenio</i>
<i>Baeli</i>	<i>Carmelo</i>
<i>Barbina</i>	<i>Paolo</i>
<i>Bartalini</i>	<i>Massimo</i>
<i>Bartoli</i>	<i>Dusca</i>
<i>Bertello</i>	<i>Cristina</i>
<i>Biondi</i>	<i>Maria</i>
<i>Bonamico</i>	<i>Ferdinando</i>
<i>Bonini</i>	<i>Leonardo</i>
<i>Bosi</i>	<i>Anna</i>
<i>Bramanti</i>	<i>Lucia</i>
<i>Buratti</i>	<i>Gianni</i>
<i>Calisti</i>	<i>Roberto</i>
<i>Cantoni</i>	<i>Susanna</i>
<i>Capacci</i>	<i>Fabio</i>
<i>Caprioglio</i>	<i>Alessandro</i>
<i>Cardelli</i>	<i>Daniela</i>
<i>Carnevale</i>	<i>Francesco</i>
<i>Cassinelli</i>	<i>Claudia</i>
<i>Coggiola</i>	<i>Maurizio</i>
<i>Cravedi</i>	<i>Bruno</i>
<i>Crescioli</i>	<i>Anna Maria</i>
<i>Dattilo</i>	<i>Fabia</i>
<i>Di Stefano</i>	<i>Silvana</i>
<i>Dotti</i>	<i>Andrea</i>
<i>Farro</i>	<i>Marina</i>
<i>Ferdenzi</i>	<i>Patrizia</i>
<i>Ferrari</i>	<i>Marta</i>
<i>Folegani</i>	<i>Milvia</i>
<i>Fondelli</i>	<i>Cristina</i>
<i>Fontana</i>	<i>Marco</i>
<i>Fornaciai</i>	<i>Gabriele</i>
<i>Galanti</i>	<i>Andrea</i>
<i>Ganzi</i>	<i>Angela</i>
<i>Ghizzi</i>	<i>Roberto</i>

<i>Giannelli</i>	<i>Mauro</i>
<i>Giovanazzi</i>	<i>Angelo</i>
<i>Govoni</i>	<i>Celsino</i>
<i>Innocenti</i>	<i>Andrea</i>
<i>Landini</i>	<i>Mauro</i>
<i>Loi</i>	<i>Anna Maria</i>
<i>Longo</i>	<i>Fulvio</i>
<i>Lovison</i>	<i>Maria</i>
<i>Luongo</i>	<i>Franca</i>
<i>Macci</i>	<i>Graziano</i>
<i>Manna</i>	<i>Ferdinando</i>
<i>Mantovani</i>	<i>Carlo</i>
<i>Marchesini</i>	<i>Bruno</i>
<i>Menegozzo</i>	<i>Massimo</i>
<i>Merler</i>	<i>Enzo</i>
<i>Merletti</i>	<i>Franco</i>
<i>Migliorini</i>	<i>Marco</i>
<i>Miligi</i>	<i>Lucia</i>
<i>Mirabelli</i>	<i>Dario</i>
<i>Monterastelli</i>	<i>Giuseppe</i>
<i>Mulas</i>	<i>Angelo</i>
<i>Nerozzi</i>	<i>Fabrizio</i>
<i>Nesti</i>	<i>Massimo</i>
<i>Oliva</i>	<i>Gabriele</i>
<i>Passera</i>	<i>Giorgio</i>
<i>Piccinini</i>	<i>Norberto</i>
<i>Pompini</i>	<i>Alessandra</i>
<i>Pristerà</i>	<i>Marco</i>
<i>Renso</i>	<i>Marco</i>
<i>Riggio</i>	<i>Roberto</i>
<i>Sala</i>	<i>Carlo</i>
<i>Scancarello</i>	<i>Cristina</i>
<i>Scarpelli</i>	<i>Anna Rosa</i>
<i>Sciarra</i>	<i>Gianfranco</i>
<i>Seniori Costantini</i>	<i>Adele</i>
<i>Serretti</i>	<i>Nadi</i>
<i>Silvestri</i>	<i>Stefano</i>
<i>Strambi</i>	<i>Fabio</i>
<i>Tagliavento</i>	<i>Giuliano</i>
<i>Terracini</i>	<i>Benedetto</i>
<i>Terzi</i>	<i>Roberto</i>
<i>Tosti</i>	<i>Anna</i>

<i>Turini</i>	<i>Lucia</i>
<i>Veneri</i>	<i>Lamberto</i>
<i>Venturini</i>	<i>Carlo</i>
<i>Vincentini</i>	<i>Marco</i>
<i>Vineis</i>	<i>Paolo</i>
<i>Zanelli</i>	<i>Roberto</i>
<i>Zangirolami</i>	<i>Antonella</i>
<i>Zanin</i>	<i>Franco</i>

**Coordinamento Tecnico  
per la Sicurezza nei luoghi di lavoro  
delle Regioni e delle Province autonome**

TITOLO VII  
DECRETO LEGISLATIVO N.626/94

*Protezione da agenti cancerogeni*

***Lavorazioni che espongono a  
polveri di legno duro***

LINEE GUIDA

## INDICE

<b>LINEE GUIDA SULL'APPLICAZIONE DEL TITOLO VII D.LGS. 626/94 RELATIVE ALLE LAVORAZIONI CHE ESPONGONO A POLVERI DI LEGNO DURO. PREMESSA</b> .....	pag.	3
<b>CLASSIFICAZIONE DEI LEGNI</b> .....	“	3
<b>LE POLVERI DI LEGNO DURO</b> .....	“	4
<b>IL D.LGS. 66/2000: COSA FARE</b> .....	“	9
<b>ALLEGATO A MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE. MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI</b> .....	“	14
<b><i>1. MACCHINE E IMPIANTI</i></b> .....	“	14
<i>1.1. SEPARAZIONE DELLE LAVORAZIONI</i> .....	“	14
<i>1.2. SCELTA E UTILIZZO DELLE MACCHINE</i> .....	“	14
<i>1.3 VENTILAZIONE</i> .....	“	15
<i>CRITERI PER LA VERIFICA DEGLI IMPIANTI DI ASPIRAZIONE</i> .....	“	20
<i>1.4. PULIZIA DEI LOCALI, DELLE MACCHINE E DELLE ATTREZZATURE</i> .....	“	23
<i>1.5. ALTRI RISCHI</i> .....	“	23
<i>1.6. IMPIANTI PER LAVORI DI LEVIGATURA</i> .....	“	25
<b><i>2. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</i></b> .....	“	26
<b>ALLEGATO B CAMPIONAMENTO, ANALISI GRAVIMETRICA E VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ AL VALORE LIMITE NELLA MISURAZIONE DELLA ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO</b> .....	“	28
<b>ALLEGATO C SORVEGLIANZA SANITARIA</b> .....	“	37

## **LINEE GUIDA SULL'APPLICAZIONE DEL TITOLO VII D.LGS. 626/94 RELATIVE ALLE LAVORAZIONI CHE ESPONGONO A POLVERI DI LEGNO DURO. PREMESSA**

Il D.Lgs. n.66 del 25 febbraio 2000 ha introdotto alcuni cambiamenti al Titolo VII del D.Lgs. 626/94 "Protezione da Agenti Cancerogeni e Mutageni": uno dei principali riguarda l'inserimento tra le lavorazioni con esposizione a rischio cancerogeno del "lavoro comportante l'esposizione a polveri di legno duro". La presente Linea Guida ha come obiettivo di fornire ai diversi soggetti interessati (datori di lavoro, lavoratori, RLS, RSPP., Medici Competenti, operatori dei Servizi di Prevenzione negli Ambienti di Lavoro, ...) elementi che possano risultare utili per un'efficace applicazione dello stesso decreto.

Le Linee Guida sono composte da: un'introduzione relativa alla classificazione dei legni e alle indicazioni applicative del D.Lgs. 66/00, di un Allegato A sulle misure di prevenzione e protezione, di un Allegato B sul campionamento, analisi e valutazione dei risultati e un Allegato C sulla sorveglianza sanitaria.

### **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” (Tabella 4).

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**). 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.

## LE POLVERI DI LEGNO DURO

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/m<sup>3</sup>** (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/m<sup>3</sup> il limite per tutte le essenze ad eccezione del cedro rosso (per il quale viene proposto un TLV-TWA di 0.5 mg/m<sup>3</sup>). 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/m<sup>3</sup> per alcuni legni duri quali faggio e rovere (classe A1) e TLV-TWA = 5 mg/m<sup>3</sup>, TLV-STEL = 10 mg/m<sup>3</sup> per i legni dolci.

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

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

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Faggio e rovere TLV-TWA = 1 mg/m<sup>3</sup> (classe A1)</li><li>▪ Betulla, mogano, teak, noce TLV-TWA = 1 mg/m<sup>3</sup> (classe A2)</li><li>▪ Cedro rosso dell'Ovest TLV-TWA = 0.5 mg/m<sup>3</sup> (Sensibilizzante; classe A4)</li><li>▪ Tutte le altre polveri di legno, duro e tenero, allergeniche per le vie respiratorie TLV-TWA = 1 mg/m<sup>3</sup> (Sensibilizzante; classe A4)</li><li>▪ Tutte le altre polveri di legno, duro e tenero, Non allergeniche e non cancerogene TLV-TWA = 2 mg/m<sup>3</sup> (classe A4)</li></ul> |
|---|

**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.

**Tabella 2:** Classificazione IARC degli agenti cancerogeni

<b>CLASSIFICAZIONE IARC DEGLI AGENTI CANCEROGENI</b>	
<i>Gruppo 1:</i>	<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>
<i>Gruppo 2A:</i>	<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>
<i>Gruppo 2B:</i>	<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>
<i>Gruppo 3:</i>	<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>
<i>Gruppo 4:</i>	<p>l'agente (o la miscela) probabilmente non agisce come cancerogeno per l'uomo.</p>

- 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/m<sup>3</sup>** (*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.

**Tabella 3:** Classificazione ACGIH degli agenti cancerogeni

<b>CLASSIFICAZIONE ACGIH DEGLI AGENTI CANCEROGENI</b>	
<b>A1:</b>	<b><i>Carcinogeno riconosciuto per l'uomo:</i></b> l'agente è risultato carcinogeno per l'uomo sulla base dei risultati di studi epidemiologici.
<b>A2:</b>	<b><i>Carcinogeno sospetto per l'uomo:</i></b> 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.
<b>A3:</b>	<b><i>Carcinogeno riconosciuto per l'animale con rilevanza non nota per l'uomo:</i></b> 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.
<b>A4:</b>	<b><i>Non classificabile come carcinogeno per l'uomo:</i></b> agente che lascia presupporre che possa risultare carcinogeno per l'uomo ma che non può essere classificato definitivamente per insufficienza di dati.
<b>A5:</b>	<b><i>Non sospetto come carcinogeno per l'uomo:</i></b> l'agente non è ritenuto essere carcinogeno per l'uomo sulla base di studi epidemiologici appropriatamente condotti sull'uomo.

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  $5 \text{ mg/m}^3$ .

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

Genere e Specie	Nome comune Inglese	Nome comune Italiano
<b>Softwood</b>		<b>Essenze legni dolci</b>
<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 fitae	Tuia-Cipresacea
<i>Tsuga</i>	Hemlock	Tsuga-Pinacea
<b>Hardwood</b>		<b>Essenze legni duri</b>
<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
<b>Tropical Hardwood</b>		<b>Essenze legni duri tropicali</b>
<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>	Afromosia	Afromosia
<i>Shorea</i>	Meranti	Meranti
<i>Tectona grandis</i>	Teak	Teak

## **IL D.LGS. 66/2000: COSA FARE**

Nel seguito delle Linee guida il numero degli articoli fa riferimento al D.Lgs. 626/94 così come modificato dal D.Lgs. 66/00.

### **Sostituzione e riduzione (art. 62)**

L'articolato riguarda tutti gli agenti cancerogeni. 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  $5 \text{ mg/m}^3$  rappresenta solo un valore di salvaguardia il cui rispetto va comunque garantito per gli stabilimenti esistenti entro il 31 dicembre 2002 e per i nuovi stabilimenti, entrati in funzione dopo l'8 aprile 2000, 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 quali quelle riportate negli allegati.

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  $1 \text{ mg/m}^3$ .

Pertanto, 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.

A far data dal 01/01/2003 i datori di lavoro che effettuano lavorazioni comportanti l'esposizione a polveri di legno duro dovranno 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  $5 \text{ mg/m}^3$ .

Si rammenta che gli articoli relativi al Titolo VII del Decreto sono già entrati in vigore con l'esclusione dell'art. 62 (sostituzione e riduzione) e art. 70 (registro di esposizione e cartelle sanitarie).

### **Valutazione del rischio (artt. 4 e 63)**

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 una rilettura ed una eventuale 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 (vedi Allegato A).

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, per i motivi già indicati (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 (art. 64)**

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-EN 689:1997.

Per la valutazione dell'esposizione e per le tecniche di campionamento vedasi l'Allegato B.

Nel caso in cui **i risultati delle misurazioni riscontrino il superamento del valore limite di 5 mg/m<sup>3</sup>** 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 (art. 65)**

- 1) 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;

- 2) sono da escludere procedure di pulizia personale con aria compressa;
- 3) 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;
- 4) la pulizia degli indumenti utilizzati durante il lavoro deve essere effettuata a cura del datore di lavoro senza oneri per il lavoratore;
- 5) 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 (art. 66)**

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 ne 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;
- i DPI ed il loro corretto impiego;
- gli obblighi del lavoratore;
- la sorveglianza sanitaria.

#### **Esposizione non prevedibile (art. 67)**

Non si ritiene di approfondire l’argomento in quanto non sono prevedibili situazioni critiche nelle normali attività lavorative del settore.



### **Operazioni lavorative particolari (art. 68)**

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 (art. 69)**

Per i lavoratori esposti alle polveri di legno va attuata una sorveglianza sanitaria mirata al rischio specifico (neoplasie delle cavità nasali). Per i programmi di sorveglianza sanitaria da adottare per i lavoratori si veda Allegato C.

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 (art. 70)**

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.

## ALLEGATO A

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

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

#### **1. MACCHINE E IMPIANTI**

Nella scelta e nella gestione di macchine ed impianti il datore di lavoro "...provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori all'agente cancerogeno sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile" (art. 62 comma 3. del D.Lgs. 626/94).

##### ***1.1. SEPARAZIONE DELLE LAVORAZIONI***

E' necessario effettuare **in luoghi separati le operazioni che emettono polveri** (es. taglio, piallatura, fresatura, foratura, tornitura, sgrossatura, levigatura) rispetto a quelle che non ne emettono (es. la finitura e il montaggio, l'attività di magazzino), allo scopo di **limitare al minimo il numero delle persone esposte** (art. 64 comma 1. lettera b) del D.Lgs. 626/94).

##### ***1.2. SCELTA E UTILIZZO DELLE MACCHINE***

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

Questa prescrizione è data anche ai fabbricanti di macchine dal DPR 459/96 (allegato 1, § 1.5.13). Inoltre le successive **norme armonizzate** per le macchine del legno (ad es. EN 860/1998 per le pialle a spessore, EN 940/1998 per le macchine combinate) stabiliscono che il costruttore fornisca le macchine di prese e indichi i parametri aerodinamici necessari per un collegamento ottimale ad un impianto di aspirazione delle polveri e dei trucioli. Questo deve garantire una **velocità di trasporto di 20 m/s** per il materiale essiccato e di **28 m/s** per il materiale umido.

Per quanto riguarda la **polverosità generata dalle macchine**, la **norma tedesca DIN 33893-2/1997** prevede, per esempio, che nell'intorno della macchina per la lavorazione del legno la concentrazione di polvere non superi i **2 mg/m<sup>3</sup>**.

Quindi il primo passo da fare per i datori di lavoro, nel caso di **nuovi acquisti**, in ottemperanza all'art. 35 e all'art. 62 comma 3. del D.Lgs. 626/94, è dotarsi di macchine conformi a queste norme.

### 1.3. VENTILAZIONE

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

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

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

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

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

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

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

#### 1.3.1. Dispositivi di captazione

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

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

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

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

Se è necessario modificare la disposizione dell'utensile durante la lavorazione, questi dispositivi devono essere regolabili in modo da seguire il più possibile la sorgente di emissione. Inoltre bisogna tenere conto che essi devono contemporaneamente proteggere dai rischi di contatto con l'utensile e dal rumore, garantendo allo stesso tempo un'adeguata visibilità del piano di lavoro.

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

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

**Il dispositivo di captazione sarà costruito seguendo questi criteri:**

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

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

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

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

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

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

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

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

### 1.3.2. Rete di trasporto

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

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

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

- I **gomiti e i raccordi** devono essere opportunamente dimensionati; le tubazioni sistemate in modo ascendente dovrebbero seguire un decorso per quanto possibile obliquo, in modo da impedire il pulsare della corrente e la conseguente formazione di un deposito del materiale trasportato.  
Sono da evitare le tubature corrugate internamente, per i possibili depositi e per le elevate perdite di carico.
- Le **tubazioni** devono essere in materiale non combustibile e con capacità di resistenza alla usura e alla rottura tale da sopportare le sollecitazioni prevedibili.  
Per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche il materiale deve essere elettroconduttore; le tubazioni flessibili e le parti non metalliche devono essere cavallottate; la rete di tubazioni deve essere collegata a terra.

### 1.3.3. Depurazione

E' ottenuta tramite:

- **Separatori per forza centrifuga**, dei quali il più conosciuto è il ciclone.  
La loro efficacia è funzione della velocità periferica data alla particella e del diametro aerodinamico di quest'ultima. Sono usati da soli soltanto in caso di scarsa produzione di polvere, come per esempio nel caso di macchine di segheria. Molto più efficacemente un ciclone può essere utilizzato abbinandolo ad un separatore filtrante.
- **Separatori filtranti**, che utilizzano filtri a manica o filtri a cartuccia.  
Il potere filtrante del mezzo deve essere assicurato in modo da conservare la portata d'aria estratta durante tutta l'utilizzazione, per cui è necessario una

pulizia periodica. Questa può essere meccanica o pneumatica (con controcorrente d'aria).

→ **Separatori combinati**, che impiegano entrambe le tecniche.

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

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

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

#### **1.3.4. Ventilatori**

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

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

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

I ventilatori vanno posti all'esterno, soprattutto per il **rumore** e le **vibrazioni** generati. In questo caso l'insonorizzazione può essere necessaria se non si rispettano i limiti imposti dalla legge sull'inquinamento acustico (L. 447/1995).

### 1.3.5. Stoccaggio

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

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

### 1.3.6. Espulsione e ricircolo

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

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

### 1.3.7. Aria di compensazione

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

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

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

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

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

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

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

### **1.3.8. Gestione dell'impianto di aspirazione**

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

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

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

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

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

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

### ***CRITERI PER LA VERIFICA DEGLI IMPIANTI DI ASPIRAZIONE***

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

**A. esame della documentazione tecnica presente in azienda;**

**B. verifica della presenza di polveri depositate nell'ambiente di lavoro;**



### C. misurazioni strumentali della velocità dell'aria.

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

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

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

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

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

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

c) *Misurazione della velocità frontale*

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

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

d) *Misurazione della velocità nel condotto*

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

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

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

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

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

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

I fumi freddi possono essere utilizzati con i seguenti scopi:

- a) mettere in evidenza la dispersione degli inquinanti, il verso del flusso, il riflusso eventuale dal dispositivo di captazione;
- b) definire la zona a partire dalla quale l'impianto ha perduto totalmente la sua efficacia;

- c) mettere in evidenza l'esistenza di correnti d'aria e visualizzare i fenomeni di turbolenza in prossimità di ostacoli;
- d) cercare eventuali perdite dell'impianto.

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

#### ***1.4. PULIZIA DEI LOCALI, DELLE MACCHINE E DELLE ATTREZZATURE***

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

Sono possibili le seguenti soluzioni:

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

#### ***1.5. ALTRI RISCHI***

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

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

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

- **Rischio di caduta dall'alto**

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

- **Rischio di esplosione e incendio**

La polvere di legno è una polvere combustibile, la quale, in sospensione nell'aria, può formare una nube, che se ha una concentrazione superiore a **40 g per m<sup>3</sup> di aria (limite inferiore di infiammabilità)**, in presenza di un innesco può esplodere.

Un rischio di esplosione elevato si ha durante gli incendi di silos e stazioni filtranti, in caso di apertura di porte e/o valvole, con conseguente immissione di aria in prossimità del focolaio. Una condizione simile si realizza quando si interviene con getti d'acqua pressurizzata su cumuli o con spingitoli, che possono provocare nubi di polvere, per sollevamento o per caduta dalla massa più o meno impaccata, con concentrazioni superiori al limite inferiore di infiammabilità. In caso di incendio non bisogna arrestare il ventilatore e aprire la stazione filtrante per attaccare il fuoco direttamente: se si arresta il ventilatore la polvere non aderisce più alle maniche e la concentrazione in sospensione aumenta a valori ideali per l'esplosione.

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

- **Rischio elettrico**

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

- **Rischio di fulminazione**

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

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

## **1.6. IMPIANTI PER LAVORI DI LEVIGATURA**

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

Esistono altre tre modalità lavorative che creano impolveramento:

- **Lavoro manuale con carta vetrata**  
Questo lavoro genera delle polveri che rimangono per lo più a contatto del pezzo o della carta abrasiva (in assenza di altri movimenti). Esse si diffondono nell'atmosfera, allorché i pezzi vengono spostati o cambiati di posizione e quando si pulisce il pezzo alla fine dell'operazione. L'affaticamento dell'operatore implica una maggior ventilazione respiratoria e quindi una maggiore esposizione.
- **Lavoro con levigatrice portatile**  
La velocità dell'utensile crea una dispersione delle polveri che devono essere captate, prima che esse raggiungano le vie respiratorie dell'operatore, mediante aspirazione localizzata. Nel caso di impiego di utensili pneumatici portatili (levigatrici orbitali per esempio) lo scarico dell'aria di funzionamento avviene molto vicino alla zona di produzione della polvere; questo scappamento d'aria può perturbare l'efficacia di captazione delle polveri, oltre che essere di per sé nocivo in quanto si tratta di aria contaminata da olio lubrificante.
- **Pulizia del pezzo**  
Molto spesso, per comodità, viene eseguita per mezzo di soffi di aria compressa o anche con la bocca; inevitabilmente le polveri vengono pertanto disperse nell'atmosfera.

### **Soluzioni particolari per la levigatura**

- **Tavolo aspirante**  
Perché l'aspirazione sia efficace durante la levigatura, è necessario che:
  - le dimensioni del tavolo siano sufficienti in rapporto alle dimensioni del pezzo;
  - i pezzi non vengano ammassati sul piano, perché impediscono il passaggio dell'aria.La tavola aspirante è utilizzabile solo per pezzi piani di piccole dimensioni. In tutti i casi, questo dispositivo impone una portata d'aria elevata.
- **Cabina ventilata**  
Si può utilizzare una cabina aperta a ventilazione orizzontale o una cabina chiusa a ventilazione verticale, in particolare nel caso di pezzi di grandi dimensioni. Nondimeno, in tutti e due i casi, la portata da mettere in gioco sarà elevata.

- **Aspirazione integrata nell'utensile portatile**

I fabbricanti di levigatrici portatili prevedono un dispositivo di captazione integrato con l'utensile. Ciò permette di catturare le polveri alla sorgente con portate d'estrazione relativamente piccole (qualche centinaia di m<sup>3</sup>/h, al massimo, per utensile).

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

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

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

## 2. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

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

Pertanto, nelle lavorazioni di carteggiatura, di levigatura, di manutenzione e di pulizia degli impianti e dei locali, dove non sono utilizzabili dispositivi di protezione collettiva e comunque, quando questi, per le particolari condizioni o modalità lavorative, non 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 6:** Scelta del DPI delle vie respiratorie in funzione del tipo di lavorazione

<b>Lavorazioni</b>	<b>APVR</b>	<b>FPO</b>
Uso di macchine utensili che producono particelle di grosse dimensioni Lavori di montaggio ed installazione	<b>FFP1</b>	<b>4</b>
Carteggiatura Levigatura Pulizia delle macchine e dei locali Manutenzione sui sistemi di captazione/ filtrazione Svuotamento di contenitori e silos Lavori di cantieristica	<b>FFP2</b>	<b>10</b>

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.

## ALLEGATO B

### CAMPIONAMENTO, ANALISI GRAVIMETRICA E VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ AL VALORE LIMITE NELLA MISURAZIONE DELLA ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO

#### Il campionamento

Il Titolo VII del Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n.626 all'articolo 62 comma 3 stabilisce che l'esposizione dei lavoratori sia ridotta al più basso valore tecnicamente possibile e che comunque non debba superare il valore limite stabilito nell'allegato VIII-bis.

In allegato VIII-bis per le polveri di legno viene indicato il valore limite, su di un periodo di riferimento di 8 ore, di  $5 \text{ mg/m}^3$  come frazione inalabile (F.I.).

La F.I. viene univocamente definita nella norma UNI-EN 481 Atmosfera negli ambienti di lavoro «DEFINIZIONE DELLE FRAZIONI GRANULOMETRICHE PER LA MISURAZIONE DELLE PARTICELLE AERODISPERSE».

Nella norma viene prescritto che il campionatore della F.I. selezioni le particelle aerodisperse di diametro secondo la convenzione  $E_i = 50 [1 + \exp(-0,06D)]$  dove  $E_i$  è la percentuale di particelle di diametro aerodinamico  $D$  che devono essere raccolte dal sistema di campionamento (con  $D < 100 \mu\text{m}$ ).

In merito ai campionatori in grado di assicurare buone "performance" rispetto alla F.I. sono state condotte numerose sperimentazioni in camere del vento ed esistono in letteratura varie curve di confronto dei campionatori testati e la curva di convenzione inalabile. Allo stato attuale degli studi condotti le indicazioni ottenute portano a considerare il campionatore IOM quello che, nelle varie condizioni di sperimentazione, è da considerare fra i più attendibili per la raccolta di F.I.. Sono comunque attualmente in corso studi che confrontano vari campionatori in condizioni di aria calma ( $< 0,1 \text{ m/s}$ ), più reali per quanto riguarda gli ambienti di lavoro. Un ulteriore problematica aperta è relativa alle particelle con  $D > 100 \mu\text{m}$ , che si possono generare durante la lavorazione del legno, in relazione alla possibilità di captazione delle diverse teste di campionamento.

In Italia è in uso un sistema di campionamento basato sulla predisposizione di un "conetto" prima del filtro di prelievo, e alla cui sezione d'entrata viene realizzata una velocità di  $1,25 \text{ m/s} \pm 10\%$ .

Si ritiene che, allo stato attuale, e in attesa di valutazioni definitive delle "performance" di raccolta delle particelle, possa essere utilizzato preferibilmente un campionatore di F.I. quale lo IOM (o altri che obbediscano alle condizioni d'uso della convenzione inalabile) ma che possa ancora essere accettato l'uso del tradizionale "conetto" nelle condizioni di velocità del vento tipiche degli ambienti di lavoro (comunque inferiori a  $0,5 \text{ m/s}$ ).



È auspicabile, in attesa di indicazioni formali, che da parte dei Servizi di Prevenzione (ma non solo) vengano effettuati studi di confronto fra il dispositivo IOM e il campionatore italiano (“conetto”).

Il campionamento deve essere eseguito nella “zona respiratoria” del lavoratore e l’orifizio di entrata del campionatore deve essere mantenuto parallelo al corpo.

Le pompe di campionamento devono essere tarate al flusso desiderato tramite flussimetro a bolla con cronometro a lettura di  $\frac{1}{10}$  di secondo (o con sistemi analoghi a migliori prestazioni): sono assolutamente sconsigliate tarature di flusso con rotametri. Le pompe per il campionamento personale devono essere conformi alla norma UNI-EN 1232.

Il flusso deve essere misurato all’inizio e al termine del prelievo e non deve essere registrata una variazione superiore al 10% pena il rigetto del campionamento.

I filtri da impiegare devono avere caratteristiche idrofobe: sono consigliabili filtri in fibra di vetro per la loro maneggevolezza rispetto ai filtri in PVC.

Il tempo di campionamento relativo ad ogni singolo prelievo (ma non alla rappresentatività dell’esposizione) deve essere ottimizzato in funzione della quantità di polvere che si può depositare sulla membrana: ambienti poco polverosi richiedono tempi di campionamento adeguati per la raccolta di quantità minima di polvere (peso indicativamente maggiore di  $200 \div 300 \mu\text{g}$ ) ovvero ambienti molto polverosi richiedono tempi di campionamento relativamente brevi (in certe operazioni di carteggiatura possono essere sufficienti anche 30 minuti) per evitare depositi di polvere eccessivi sul filtro e all’interno del sistema di campionamento.

Particolare cura va prestata alla custodia del campione sia nelle fasi di eventuali interruzioni del campionamento in Azienda sia nel suo trasporto all’analisi. Il trasporto dei contenitori con le membrane impolverate dovrà essere effettuato evitando urti che favoriscano il distacco delle polveri dal filtro: è utile assegnare un verso (alto-basso) alla confezione (scatola) in cui vengono riposti i filtri e questa dovrà essere colmata con materiale di riempimento per evitare movimenti dei contenitori verso gli spazi liberi.

### **Analisi gravimetrica**

Per la pesata dei filtri è indispensabile utilizzare una bilancia analitica con sensibilità di almeno 0,01 mg. Per il trasferimento dei filtri al piatto di pesata utilizzare pinzette con punta piatta, non zigrinata, per evitare abrasioni o danneggiamento del filtro.

È necessario eliminare le cariche elettrostatiche dalla membrana o dal sistema di raccolta attraverso pistola spara-carica, o dispositivi di messa a terra o sistemi equivalenti.

Il condizionamento dei filtri può essere effettuato, o mantenendoli in essiccatore per circa 12 ore prima di eseguire la pesata, o collocandoli all’interno di cabina (o stanza) con umidità e temperatura controllata per tempi adeguati (indicativamente 24 ore).

Ogni gruppo di filtri pesati deve comprendere un filtro di controllo (bianco, nella quantità di uno ogni dieci filtri o frazioni di dieci); questo consente di avere una costante verifica di uniformità del sistema dei condizionamento-pesata. In caso di differenze significative controllare la sequenza delle operazioni e le apparecchiature.

**N.B.** si definisce bianco membrana di controllo una membrana filtrante estratta dal medesimo lotto di quelle utilizzate per il prelievo e che ha subito le medesime manipolazioni ad esclusione della fase di campionamento.

Il calcolo delle concentrazioni viene effettuato tramite la formula

$$C = P/V$$

dove:

P = peso del filtro impolverato – peso filtro antecedente al campionamento [mg]

V = Volume aria campionata [m<sup>3</sup>]

Nell'espressione dei risultati deve essere utilizzata una sola cifra decimale. Occorre normalizzare il volume di prelievo alle condizioni normali di 20°C e 101,3 Kpa.

**N.B.** Nel caso di utilizzazione del campionatore IOM che prevede la pesata del sistema supporto più filtro, deve essere segnalato che:

- i) occorre un'accurata pulizia del supporto, esternamente, prima della pesata;
- ii) occorre pesare più volte fino alla stabilizzazione del peso del sistema supporto più filtro.

### **Valutazione di conformità al valore limite**

A far data dal 01/01/2003 le Aziende che effettuano lavori comportanti l'esposizione a polveri di legno duro dovranno essere in grado di dimostrare che l'esposizione dei lavoratori è inferiore al valore limite di 5 mg/m<sup>3</sup>.

Prima di effettuare le misurazioni dell'esposizione a polveri di legno devono essere adottate tutte le misure di prevenzione e protezione finalizzate alla riduzione del rischio quali procedure di accurata pulizia degli ambienti, la separazione di ambienti di lavorazione del legno da altri, la manutenzione degli impianti e delle macchine e la sua programmazione nel tempo, l'adozione di aspirazione localizzata sulle macchine di lavorazione, qualora non ancora presenti, l'informazione e la formazione dei lavoratori.

Le misurazioni ambientali devono essere considerate la tappa finale di verifica di un processo di riduzione delle esposizioni e del mantenimento in essere delle condizioni (misurazioni periodiche) con il quale le Aziende possano documentare e tenere sotto controllo il livello di esposizione raggiunto e implicitamente il rispetto del valore limite.

Deve essere ribadito che il mero rispetto del valore limite di 5 mg/m<sup>3</sup> non significa aver adempiuto a quanto previsto dal Titolo VII del Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n.626 in termini di tutela del rischio cancerogeno ma esclusivamente di aver rispettato il livello minimo di tutela rappresentato dal valore limite e fermo restando che dovrà essere adottato ogni provvedimento per ridurre l'esposizione dei lavoratori al più basso livello tecnicamente possibile.

Se nell'ambito delle misurazioni effettuate si riscontrano superamenti del valore limite è necessario, da parte del datore di lavoro, prendere immediati provvedimenti atti ad impedire il protrarsi della situazione espositiva e a ricondurre l'esposizione almeno al di sotto del valore limite.

Nei casi in cui per la valutazione dei risultati delle misurazioni occorra avere l'ausilio dei procedimenti atti a prendere decisioni sulle esposizioni misurate nei confronti del valore limite è di ausilio l'applicazione di criteri statistici e decisionali.

L'applicazione di questi criteri basa la sua proficua utilizzazione nei casi di valutazione delle misure di esposizione contenute in fasce vicine al valore limite e/o con una relativa alta variabilità dei valori ovvero nei casi in cui si debbano prendere decisioni relative alla probabilità di superamento del valore limite.

In questo contesto, con l'emanazione del Decreto Legislativo 2 febbraio 2002, n.25 in materia di protezione da agenti chimici, l'indicazione ivi contenuta delle norme UNI-EN di riferimento, è da considerare quale norma per la valutazione dell'esposizione la norma UNI-EN 689:1997 [Atmosfera nell'ambiente di lavoro «GUIDA ALLA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE PER INALAZIONE A COMPOSTI CHIMICI DAI FINI DEL CONFRONTO CON I VALORI LIMITE E STRATEGIA DI MISURAZIONE»].

Nel contesto della strategia di misurazione sono indicati tre capitoli:

1. di identificazione degli agenti presenti nei luoghi di lavoro,
2. di determinazione dei fattori relativi ai fini di:  
valutazione dei processi e delle procedure di lavoro esaminando mansioni, attività, procedure, fattori di emissione, impianti di aspirazione, tempi di esposizione e criteri di lavoro,
3. di valutazione delle esposizioni nei confronti del valore limite.

Senza entrare nello specifico della Norma UNI-EN 689:1997 preme evidenziare la necessità ivi prevista che i tempi di esposizione all'agente siano ben determinati e che i tempi di campionamento (siano essi su di un solo filtro o complessivamente in più frazioni) siano rappresentativi dell'esposizione.

La formula per il calcolo dell'esposizione giornaliera risulta:

$$C_{\text{exp,g}} = C_{\text{tc}} \cdot \frac{T_e}{T_0}$$

dove:

$C_{tc}$  = Concentrazione di polvere sul tempo di campionamento complessivo

$T_e$  = Tempi di esposizione del lavoratore alle polveri di legno

$T_0$  = 8 ore = Tempo di riferimento Allegato VIII-bis - D.Lgs. 626/94

$C_{exp,g}$  = Esposizione giornaliera riferita a 8 ore.

La norma UNI-EN 689:1997 presenta due procedure per la valutazione dell'esposizione degli addetti nei confronti di un valore limite:

1. in appendice C una procedura "formale" che si ritiene sia generalmente applicabile in tutte le tipologie di Aziende indipendentemente dalla loro dimensione e dal numero di esposti e che inoltre non richiede particolari valutazioni statistiche per la sua applicazione. Per l'applicazione della procedura formale occorre osservare le condizioni previste al punto C1 (Generalità) al punto C2 (Condizioni per l'utilizzo della procedura di valutazione).

In sintesi la procedura formale contiene i seguenti criteri di decisione:

- se il valore di esposizione, anche di una sola misura, è maggiore del valore limite si è in non conformità (provvedere a instaurare misure di prevenzione e protezione),
- se il valore di esposizione, su un turno di lavoro, è inferiore o uguale a  $1/10$  del valore limite, si è nella condizione in cui l'esposizione è sicuramente al di sotto del valore limite,
- se i valori di esposizione, su tre turni di lavoro, sono inferiori o uguali a un quarto del valore limite, si è nella condizione in cui l'esposizione è sicuramente al di sotto del valore limite,
- se i valori di esposizione, su tre turni di lavoro, senza alcun valore maggiore del valore limite, presentano una media geometrica delle misurazioni inferiore o uguale alla metà del valore limite, si è nella condizione in cui l'esposizione è minore del valore limite.

In tutti i casi, che non rientrano in quelli indicati, ci si trova nella condizione in cui la procedura non porta ad alcuna decisione e occorrono valutazioni più approfondite relativamente alla situazione espositiva e l'applicazione di criteri decisionali basati su test statistici.

L'appendice D della norma UNI-EN 689:1997 prevede un approccio probabilistico alle misure di esposizione, ed esige che il numero di misure di un gruppo omogeneo di esposti sia almeno maggiore di sei (preferibilmente maggiore o uguale a 10) e che la distribuzione dei dati sia di tipo log-normale (in appendice G propone un sistema grafico di verifica).

Il criterio di decisione di conformità al valore limite, in questo caso, si basa sulla probabilità percentuale di superamento del valore limite; la norma definisce tre situazioni di valutazione dell'esposizione professionale:

- situazione rossa: con probabilità di superamento di valore limite maggiore del 5%,
- situazione arancio: con probabilità di superamento del valore limite fra lo 0,1 e il 5%,
- situazione verde: con probabilità di superamento del valore limite inferiore allo 0,1%.

Un buon controllo dell'esposizione è ottenuto quando i valori rientrano nella situazione verde, mentre vanno effettuate misurazioni periodiche qualora si rientri nella situazione arancio, naturalmente la situazione rossa segnala la necessità di attuare immediatamente provvedimenti per la riduzione dell'esposizione.

Sono disponibili in letteratura e nella manualistica altri criteri decisionali utilizzabili quali: il criterio OTL (o test di Tugge) che consentono di prendere decisioni relativamente alla probabilità di superamento di un valore limite.

### **Resoconto delle misurazioni**

Al termine di ogni valutazione dell'esposizione o misurazione periodica deve essere redatto un resoconto che preveda le motivazioni delle procedure che si sono adottate (Norma UNI-EN 689:1997 **punto 7**).

Il resoconto deve contenere, fra l'altro, indicazioni relative a: i) chi ha eseguito la valutazione e le misurazioni; ii) la descrizione dei fattori relativi al posto di lavoro e le condizioni trovate durante le misurazioni, iii) i tempi di campionamento con l'ora di inizio e fine, iv) la procedura di misurazione, v) gli eventi o fattori che possono influenzare i dati, vi) le concentrazioni di esposizione professionale, vii) il risultato del confronto con il valore limite.

Il resoconto delle misurazioni, così articolato, risulta di fondamentale importanza per una corretta documentazione dell'attività svolta, dei risultati ottenuti e della valutazione dell'esposizione: questi dovrebbe essere parte integrante del documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 4 comma 2. del D.Lgs. 626/94 ovvero dovrebbe essere allegato alla autocertificazione quando si verificano le condizioni previste dall'articolo 4 comma 11. del D.Lgs. 626/94 (Aziende con dipendenti uguali o inferiori a 10).

Per facilitare la redazione del resoconto di prova, relativamente alle fasi di campionamento e di analisi delle condizioni di lavoro, vengono allegate, come esempio, tre schede di rilevazione dati che permettono di registrare i parametri fondamentali da inserire successivamente nello stesso.

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DELLA DITTA**

Ditta \_\_\_\_\_

Sede dello Stabilimento \_\_\_\_\_

Tipologia di azienda:       Industria                                       Artigianato

Tipo di produzione \_\_\_\_\_

fasi di lavoro	n° addetti

Nominativo RSPP \_\_\_\_\_

Nominativo R.L.S. \_\_\_\_\_

ADDETTI	M	F	Totale
OPERAI			
APPRENDISTI			
CONTR. FORM.			
SOCI LAV.			
IMPIEGATI			
<b>TOTALE</b>			

**Rapporto di campionamento N° \_\_\_\_**

Data, \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Ditta: \_\_\_\_\_

Strumentazione utilizzata: \_\_\_\_\_

Tipo di campionamento:  statico  personale

Tipo di campionatore :  IOM  Conetto  Altro .....

Per la descrizione della zona di campionamento allegare un lay-out dell'azienda con indicato la posizione dei campionamenti

**Dati relativi al campionamento:**

Flusso di campionamento iniziale: \_\_\_\_\_ Finale: \_\_\_\_\_

Flusso medio: \_\_\_\_\_

Ora iniziale: \_\_\_\_\_ Ora Finale: \_\_\_\_\_

Tempo di campionamento: \_\_\_\_\_

Pressione: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_ Umidità relativa: \_\_\_\_\_

Volume Aspirato: \_\_\_\_\_ Volume Normalizzato: \_\_\_\_\_

Tipo di legno lavorato: \_\_\_\_\_

Tipo di prodotto: \_\_\_\_\_

Indicare quali lavorazioni sono svolte con la macchina e la percentuale del tempo di utilizzo per ogni lavorazione (circa):

Lavorazione campionata	durata della lavorazione rispetto al tempo di campionamento	% del tempo di utilizzo della macchina
1		

Altre lavorazioni svolte	% del tempo di utilizzo della macchina
2	
3	
4	

## LAVORAZIONI ESAMINATE

LAVORAZIONE CAMPIONATA N. \_\_\_\_\_ (in rif. a scheda campionamento N°)

DESCRIZIONE DELLA/E MACCHINA/E UTENSILE  
(o della/e fase/i lavorativa/e)  
E DELLE MODALITA' DI USO  
(da riempire per ogni macchina e/o fase lavorativa)

### A) IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

Macchina tipo: \_\_\_\_\_

Modello \_\_\_\_\_ Anno di produzione \_\_\_\_\_

N° Matr. \_\_\_\_\_ Ditta Costruttrice \_\_\_\_\_

Indirizzo costruttore \_\_\_\_\_

Marchio "CE":  Si  No

Alla macchina è addetto uno specifico lavoratore?  Si  No

Modalità d'uso della macchina o di esecuzione della fase di lavoro durante il campionamento (nel caso di carteggiatura indicare il numero di "mesh" della carta abrasiva) \_\_\_\_\_

Vengono usati DPI per le vie respiratorie?  Si  No

Tipo (indicare caratteristiche del filtro) \_\_\_\_\_

Sono presenti correnti d'aria che possono perturbare la diffusione delle polveri ?

Si  No

Viene fatto uso di aria compressa per lo spolvero dei pezzi o superfici?

Si  No

E' presente un dispositivo per l'aspirazione delle polveri depositate?

Si  No

E' presente l'aspirazione delle polveri prodotte dalla lavorazione?

Si  No

### GIUDIZIO SULLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Nella postazione di lavoro (durante il lavoro) è presente polvere depositata ?

Si  No

Se SI, vi è presenza di polvere sulle superfici depositata da tempo e non eliminata ?  
( poca -  abbastanza -  eccessiva )

Se SI, vi è formazione di polvere durante la lavorazione che non viene catturata dall'aspirazione presente ?  
( poca -  abbastanza -  eccessiva )



## ALLEGATO C

### SORVEGLIANZA SANITARIA

#### 1. Introduzione

Il D.Lgs. 66/2000 modifica solo in minima parte e per aspetti prevalentemente formali il Capo III che disciplina le modalità di attuazione della sorveglianza sanitaria di cui al Titolo VII del D.Lgs. 626/94 (Protezione da Agenti Cancerogeni). Ne consegue che le Linee Guida prodotte dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome ed i recenti aggiornamenti riguardanti la “Protezione da agenti cancerogeni” devono intendersi oggi applicabili anche per quanto riguarda la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a polveri di legno duro.

L'esposizione a polveri di legno (duro come anche tenero) è un fattore di rischio caratterizzato da molteplici e ben noti effetti su più apparati: la **Tabella A** riporta i principali effetti negativi sulla salute e i relativi, appropriati strumenti diagnostici a disposizione del medico competente.

E' opportuno ricordare che il ricorso alla radiografia del torace e delle strutture del naso e dei seni paranasali non trova alcuna giustificazione come valutazione routinaria di screening, ma deve essere giustificata dalla presenza di segni e/o sintomi di patologia, meritevoli di approfondimento.

Anche se il dettato legislativo fa riferimento esclusivamente alle polveri di latifoglie (legni duri), non deve essere trascurata l'esposizione a polvere di conifere (legni teneri), non esenti da effetti cancerogeni (la monografia IARC n.62 parla di “polvere di legno” in genere) e che comunque rientrano nel campo di applicazione del Titolo VII bis del D.Lgs. 626/94.

Considerando che il potenziale effetto cancerogeno è quello di più recente identificazione e forse tra tutti gli altri quello meno documentato in termini epidemiologici e patogenetici, si ritiene opportuno evidenziare nelle presenti Linee Guida i principali punti critici che il medico competente e i Servizi di Prevenzione si troveranno a dover affrontare nell'ambito delle rispettive competenze.

Il cancro delle cavità nasali è una neoplasia rarissima nella “popolazione generale”. Nel complesso ci attendiamo 1 caso “spontaneo” di adenocarcinoma del naso e dei seni paranasali ogni 1.000.000 di persone, mentre fra i falegnami i casi sono nell'ordine di 5-9 ogni 10.000 lavoratori. Un esempio di come questo tumore sia raro nella popolazione generale ci viene dallo studio di una coorte di lavoratori di 3558 operai e impiegati maschi al lavoro dal 1960 per un totale di 92802 anni/persona: erano attesi 115 tumori polmonari [e ne sono stati riscontrati 24 in più, in relazione alla pregressa esposizione ad amianto avvenuta in azienda a carico degli operai dalla seconda metà degli anni '50 agli anni '70], erano attesi 2 casi di mesotelioma pleurico [e ne sono stati riscontrati 8 di più], era atteso meno di 1 caso di tumore del naso, precisamente 0,38 [e non ne è stato riscontrato nessuno].

Si riportano di seguito alcuni dati tratti da “Dati – INAIL; gennaio 2002” relativi alla dimensione delle malattie professionali riconosciute (Tabella 7).

**Tabella 7:** Casi di malattia professionale manifestatesi nel periodo 1996-2000 e liquidate in rendita nelle industrie manifatturiere

	<b>Ipoacusia</b>	<b>Osteoarticolari</b>	<b>Cutanee</b>	<b>Respiratori e</b>	<b>Tumori</b>	<b>Altre</b>
<b>Legno</b>	<b>81.2%</b>	<b>2.1%</b>	<b>0.8%</b>	<b>9.0%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.1%</b>
<b>Totale</b>	<b>64.0%</b>	<b>4.5%</b>	<b>2.9%</b>	<b>17.2%</b>	<b>5.1%</b>	<b>6.3%</b>

Il principale punto critico nel graduare le misure di sorveglianza sanitaria riguarda l'opportunità o meno di definire una soglia minima d'esposizione al di sotto della quale considerare irrilevante il rischio per la salute: dato che non sussiste in questo caso, diversamente da altri cancerogeni, un'esposizione per la popolazione generale, non pare proponibile, allo stato delle attuali conoscenze, un livello d'attivazione minimo.

Nella valutazione del rischio assume rilevante importanza il contributo delle conoscenze di igiene industriale e di medicina del lavoro di cui sono portatori i consulenti del datore di lavoro: medico competente e RSPP sono quindi da considerare partecipi nelle attribuzioni del livello di esposizione e nelle conseguenti decisioni sull'adozione delle misure preventive e protettive nonché di sorveglianza sanitaria.

## **2. La sorveglianza sanitaria mirata al rischio di cancro delle cavità nasali**

La scelta operata nel proporre dei protocolli di sorveglianza sanitaria è stata quella di graduare il livello di approfondimento diagnostico in rapporto ai più o meno elevati livelli di esposizione pregressa.

E' necessario ricordare che lo scopo della sorveglianza sanitaria è molteplice:

- rilevare patologie che potrebbero essere aggravate dall'esposizione a rischio e che potrebbero condizionare il giudizio di idoneità in fase di visita preventiva e di sorveglianza periodica;
- evidenziare lesioni precoci attribuibili al rischio;
- raccogliere dati di gruppo che consentano di indirizzare i provvedimenti di prevenzione primaria.

Il medico competente stabilisce autonomamente ed in scienza e coscienza i protocolli sanitari che vorrà adottare, effettuando anche esami clinici e biologici ed indagini diagnostiche specificamente mirati al rischio.

L'autonomia di giudizio e le competenze professionali del medico competente sono fondamentali sia nel raggiungimento degli obiettivi della sorveglianza sanitaria, sia nell'attribuzione dei lavoratori alle reali classi di rischio.

Nel delineare un protocollo-base di sorveglianza sanitaria per gli esposti a polveri di legno, si è tenuto conto di quanto sopra; il medico competente incaricato della sorveglianza sanitaria di un gruppo di lavoratori esposti, secondo il caso e le sue

specifiche conoscenze dell'azienda, può in piena responsabilità e motivatamente discostarsi dalla Linea Guida di seguito esposta.

La visita preventiva, prevede un diverso comportamento secondo l'esistenza o meno di pregressa esposizione:

1. **lavoratori senza pregressa esposizione a rischio specifico**, definiti come coloro che entrano per la prima volta nel mondo del lavoro ovvero hanno già avuto esperienze lavorative, ma in settori e/o comparti e/o mansioni che non hanno comportato esposizione a polveri di legno e/o di cuoio e/o a cromo esavalente.
2. **lavoratori con pregressa esposizione a rischio specifico**, definiti come coloro che hanno lavorato in settori e/o comparti e/o mansioni che hanno comportato esposizione a polveri di legno e/o di cuoio e/o a cromo esavalente.

Queste due fattispecie sono servite per modulare gli accertamenti sanitari: in particolare, in assenza di pregresse esposizioni a rischio specifico, il medico competente indagherà circa una possibile sintomatologia rinologica e, qualora evidenzierà positività per sintomi attribuibili a patologie croniche del naso, potrà decidere se ricorrere o meno allo specialista otorinolaringoiatra. In linea generale, nel caso di esposizione pregressa, i lavoratori saranno sottoposti ad esame obiettivo del rinofaringe da parte del medico competente anche utilizzando semplici esami strumentali come la rinoscopia anteriore e solo qualora la visita e/o il questionario sui disturbi nasali lo indichino, deciderà se ricorrere alla visita specialistica otorinolaringoiatrica (**Tabella B**).

**E' necessario ricordare che i lavoratori già esposti presso altre aziende debbono arrivare all'osservazione del medico competente, incaricato dal datore di lavoro attuale, con il corredo delle informazioni contenute nelle cartelle sanitarie e nel registro degli esposti.**

Per quanto riguarda i contenuti più specifici della sorveglianza sanitaria che il medico competente potrà riproporre con periodicità compresa tra uno e due anni, fatti salvi i protocolli mirati agli altri rischi non neoplastici dovuti all'azione irritante, tossica ed allergica delle polveri di legno, si condivide l'affermazione contenuta nelle già citate linee guida interregionali in merito al fatto che *“per nessun tipo di tumore alla cui eziologia possono contribuire esposizioni professionali sono disponibili test adeguati per essere utilizzati in programmi di screening per la diagnosi precoce, rivolti a soggetti asintomatici. Infatti, nella medicina del lavoro, per nessuno di tali programmi è documentata o suggerita un'efficacia, intesa a modificare in meglio la storia naturale della malattia. In linea di principio, i medici competenti vanno scoraggiati dal porre in opera qualsiasi intervento di screening per la diagnosi precoce di tumori, rivolto a soggetti asintomatici. Possono invece essere incoraggiati (se si verificassero gli adeguati presupposti scientifici e logistici) a partecipare a ricerche per la valutazione dell'efficacia di nuove proposte di screening”*.

Anche per i soggetti professionalmente esposti a polveri di legno non sono attualmente disponibili adeguati indicatori di effetti precoci e reversibili che non costituiscano già una diagnosi, per quanto precoce, di neoplasia.

Diversi studi sperimentali hanno evidenziato significative riduzioni della clearance nasale quale effetto biologico anche nel caso di esposizioni inferiori ad 1 mg/m<sup>3</sup>.

Dal momento, comunque, che tale alterazione non è predittiva con certezza di alcuna patologia nasale, non si ritiene opportuno includere tale esame nel protocollo di accertamenti periodici, limitandolo eventualmente a singoli casi ben selezionati.

L'accertamento sanitario periodico, invece, dovrà essere considerato come un'opportuna occasione per rinnovare ai lavoratori l'informazione sul significato e sui limiti della sorveglianza sanitaria stessa e sui fattori di rischio extralavorativi dotati di potenziale sinergismo sugli effetti neoplastici in causa (**Tabella C**).

Il medico competente dovrà assumere sempre più quindi un ruolo di promotore della salute in senso lato, allargando il proprio campo d'intervento, oltre che agli aspetti più propriamente clinici e medico-legali, anche alla "*sorveglianza ambientale*" mediante una periodica verifica delle misure organizzative, procedurali ed igienistiche adottate: è pertanto indispensabile il suo coinvolgimento fin dalle prime fasi della valutazione del rischio e, successivamente, lungo tutto il percorso di messa a punto delle più idonee misure di prevenzione.

La periodicità dei controlli successivi è indicata in **Tabella D**, ove i lavoratori vengono distinti in due categorie:

1. **lavoratori con esposizione "media" ed "alta"** (tra 1 e 5 mg/m<sup>3</sup>)
2. **lavoratori con esposizione "bassa"** (inferiore ad 1 mg/m<sup>3</sup>).

Il valore di 1 mg/m<sup>3</sup> è stato individuato sulla base della documentazione scientifica attualmente disponibile.

Per queste due categorie di lavoratori sono previste visite mediche con periodicità, rispettivamente annuale e biennale, con attento esame del rinofaringe anche associato a rinoscopia anteriore.

L'art.17 comma 1. lettera i) D.Lgs. 626/94 prevede la possibilità, da parte dei lavoratori, di richiedere la visita presso il medico competente, qualora questa sia motivata da una sintomatologia sospetta.

I lavoratori con una elevata anzianità lavorativa nel settore pari almeno a 15-20 **anni e tuttora esposti**, indipendentemente dalla presenza di sintomi e dai pregressi livelli di esposizione dovrebbero essere sottoposti a visita specialistica ORL almeno una volta.

Il riferimento al limite di 1 mg/m<sup>3</sup> deve essere interpretato come valore guida, non come un netto spartiacque fra elevata e bassa esposizione, date anche le difficoltà di misura che sussistono a questi livelli; sarà anche in questo caso dirimente il giudizio concordato dell'igienista industriale e del medico competente nell'assegnare i lavoratori alle categorie di rischio.

Alla cessazione dell'attività lavorativa dovrà essere inoltre ribadito quanto detta il D.Lgs.626/94 al comma 6 dell'art. 69 in merito al proseguimento della sorveglianza sanitaria nel tempo (**Tabella E**). La Tabella E individua quali destinatari i lavoratori che siano stati esposti a livelli medi e alti di esposizione; non fa invece riferimento a quale struttura sanitaria debba rivolgersi il lavoratore. Allo stato attuale, pertanto, il lavoratore è semplicemente invitato ad effettuare volontariamente i controlli dopo la cessata attività attraverso le normali vie di accesso al Servizio Sanitario Nazionale.

E' opportuno infine fare un accenno ad altre fattispecie nelle quali il medico competente è direttamente coinvolto, sia nella valutazione del rischio che nella formulazione dell'idoneità lavorativa: si tratta delle norme in materia di tutela dei minori e delle lavoratrici madri.

La recente revisione della normativa sui minori affida, come è noto, al medico competente aziendale anziché al servizio sanitario pubblico il compito di certificare l'idoneità lavorativa di adolescenti avviati a mansioni comportanti un rischio per la salute. Nell'allegato alla Legge 977/67, modificato dal D.Lgs. 345/99, sono indicate come vietate quelle che espongono alle "sostanze e preparati di cui al Titolo VII del D.Lgs. 626/94"; ne consegue che dovrà essere preclusa agli adolescenti l'occupazione in tutti quei posti di lavoro nei quali la valutazione del rischio abbia evidenziato la possibile esposizione a polveri di legno duro.

Per quanto riguarda la possibilità di deroga al divieto per assunzione di minori avviati all'apprendistato prevista all'art. 6 comma 2. della Legge 977/67, si ravvisa la non opportunità di consentire l'occupazione in mansioni che, anche se eseguite nel rispetto delle leggi, possono comportare un rischio residuo per la salute del minore.

Il parere che l'organo di vigilanza della ASL deve emettere in merito alla richiesta di deroga deve sia valutare la rispondenza alle norme di igiene e sicurezza, che verificare attraverso un accurata analisi documentale, prodotta dal datore di lavoro che l'esposizione a polveri di legno sia molto bassa e comunque chiaramente inferiore a  $1 \text{ mg/m}^3$ .

Anche la normativa in materia di tutela della lavoratrice madre esclude la compatibilità di mansioni comportanti l'esposizione a polveri di legno con lo stato di gravidanza; ragion per cui, in caso di assenza di altre mansioni compatibili, sussisteranno le condizioni perché la Direzione Provinciale del Lavoro disponga l'interdizione al lavoro.

**TABELLA A**

**PRINCIPALI EFFETTI SULLA SALUTE PROVOCATI DALLA  
ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO E RASSEGNA DEI POSSIBILI  
STRUMENTI DIAGNOSTICI**

EFFETTI SULLA SALUTE	STRUMENTI DIAGNOSTICI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Disturbi dermatologici legati ad irritazione o sensibilizzazione delle parti esposte, soprattutto le mani</i></li> <li>• Effetti irritativi a livello dell'apparato respiratorio (prime vie aeree e regioni profonde)</li> <li>• Asma bronchiale</li> <li>• Broncopneumopatia cronica ostruttiva</li> <li>• Bronchite cronica enfisematosa</li> <li>• Alveoliti allergiche estrinseche (da contaminazione di muffe del legname)</li> <li>• <i>Carcinoma dell'etmoide e dei seni paranasali</i></li> <li>• <i>ODTS (sindrome tossica da polveri organiche), dovuta probabilmente ad inalazione di sostanze farmacologicamente attive</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Anamnesi familiare e patologica mirate per allergopatie ed anamnesi patologica remota e prossima per disturbi respiratori e nasali</i></li> <li>• Anamnesi lavorativa</li> <li>• <b>Questionario sulla bronchite cronica e sull'uso di tabacco</b></li> <li>• Questionario sui disturbi nasali</li> <li>• <i>Esame obiettivo della cute (con particolare cura delle parti esposte)</i></li> <li>• Esame obiettivo del torace</li> <li>• Prove di funzionalità respiratoria</li> <li>• Dosaggio delle Ig-E totali e specifiche</li> <li>• Visita dermatologica</li> <li>• Accertamenti radiologici</li> <li>• <b>Accertamenti ORL</b></li> </ul>

TABELLA B

PROTOCOLLI DI SORVEGLIANZA SANITARIA MIRATI  
AL RISCHIO CANCEROGENO

	CONTENUTI DELLA VISITA MEDICA	ACCERTAMENTI DI 2° LIVELLO
1 <sup>A</sup> VISITA senza pregressa esposizione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Anamnesi lavorativa</i></li> <li>• <i>Anamnesi familiare per allergopatie</i></li> <li>• <i>Anamnesi fisiologica, con particolare riferimento alle abitudini di vita e, soprattutto, al fumo di tabacco</i></li> <li>• <i>Anamnesi patologica remota e prossima, con particolare riferimento ai disturbi respiratori, ai disturbi nasali ed alle allergopatie</i></li> <li>• <i>Eventuale questionario sulla bronchite cronica</i></li> <li>• <i>Esame obiettivo, con particolare riferimento alla cute, al torace ed al rinofaringe</i></li> <li>• <i>Informazione sanitaria mirata (anche sull'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari dopo la cessazione dell'attività lavorativa)</i></li> </ul>	<p><i>Eventuali accertamenti specialistici su giudizio del M.C., qualora l'indagine anamnestica e/o l'esame obiettivo evidenzino disturbi rinologici</i></p>

segue →

I lavoratori si definiscono “senza pregressa esposizione” se:

- *entrano per la prima volta nel mondo del lavoro;*
- *hanno già avuto esperienze lavorative, ma in settori e/o in comparti e/o con mansioni che non hanno comportato esposizione a polveri di legno e/o di cuoio e/o a cromo esavalente.*

TABELLA B

PROTOCOLLI DI SORVEGLIANZA SANITARIA  
MIRATI AL RISCHIO CANCEROGENO

	CONTENUTI DELLA VISITA MEDICA	ACCERTAMENTI DI 2° LIVELLO
1 <sup>A</sup> VISITA con pregressa esposizione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anamnesi lavorativa</li> <li>• <i>Anamnesi familiare per allergopatie</i></li> <li>• <i>Anamnesi fisiologica, con particolare riferimento alle abitudini di vita e, soprattutto, al fumo di tabacco</i></li> <li>• <i>Anamnesi patologica remota e prossima, con particolare riferimento ai disturbi respiratori, ai disturbi nasali ed alle allergopatie</i></li> <li>• <i>Questionario sui disturbi nasali</i></li> <li>• <i>Eventuale questionario sulla bronchite cronica</i></li> <li>• <i>Esame obiettivo, con particolare riferimento alla cute, al torace ed al rinofaringe anche associato a rinoscopia anteriore</i></li> <li>• <i>Informazione sanitaria mirata (anche sull'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari dopo la cessazione dell'attività lavorativa)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eventuali accertamenti specialistici su giudizio del M.C. in caso di positività anamnestica e/o clinico-strumentale</i></li> <li>• <i>Controllo specialistico ORL per i lavoratori con anzianità lavorativa di 15-20 anni</i></li> </ul>



TABELLA C

ATTIVITÀ INFORMATIVA DEL MEDICO COMPETENTE

DESTINATARI	OCCASIONE DELL'INTERVENTO INFORMATIVO	CONTENUTI DELL'INTERVENTO INFORMATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavoratori neoassunti <i>“futuri esposti”</i></li> <li>• Lavoratori <i>“neoesposti”</i></li> <li>• Lavoratori esposti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• all'atto della visita di assunzione o della 1<sup>a</sup> visita medica</li> <li>• <i>all'atto della visita straordinaria per spostamento a mansioni a rischio</i></li> <li>• all'atto della visita periodica secondo il protocollo stabilito dal medico competente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• significato del termine “cancerogeno”, con particolare riferimento alle polveri di legno</li> <li>• sorgenti ed entità del rischio cancerogeno all'interno dell'azienda</li> <li>• <i>rischi per la salute provocati da esposizione a polveri di legno</i></li> <li>• <i>precauzioni collettive e personali per evitare l'esposizione</i></li> <li>• <i>necessità di utilizzo degli indumenti di lavoro e dei DPI delle vie respiratorie</i></li> <li>• <i>corretto utilizzo degli indumenti di lavoro e dei DPI delle vie respiratorie</i></li> <li>• significato e limiti della sorveglianza sanitaria per gli esposti a polveri di legno</li> <li>• <i>significato e modalità d'esecuzione degli accertamenti sanitari complementari previsti dal protocollo</i></li> <li>• <i>modifica di abitudini di vita e di comportamenti che possono influire in maniera sinergica con le polveri di legno inalate</i></li> <li>• <i>rischio derivante dal fumare nei Luoghi esposti a polveri di Legno</i></li> <li>• <i>opportunità di sottoporsi ad accertamenti specialistici mirati anche dopo la cessazione dell'attività a rischio</i></li> </ul>

**TABELLA D**  
**PERIODICITÀ DEI CONTROLLI SUCCESSIVI**

DESTINATARI	VISITA PER IDONEITÀ LAVORATIVA	ACCERTAMENTI ORL
<i>Lavoratori con media ed alta esposizione tra 1 e 5 mg/m<sup>3</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Annuale</i></li> <li>• <i>Questionario sui disturbi nasali; esame obiettivo mirato al rinofaringe anche con rinoscopia anteriore</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Qualora il M.C. ne ravvisi la necessità per positività riscontrate durante la visita</i></li> <li>• <i>Controllo specialistico ORL per i lavoratori con anzianità lavorativa di 15-20 anni, almeno una volta</i></li> </ul>
<i>Lavoratori con bassa esposizione inferiore a 1 mg/m<sup>3</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Biennale</i></li> <li>• <i>Questionario sui disturbi nasali; esame obiettivo mirato al rinofaringe anche con rinoscopia anteriore</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Qualora il M.C. ne ravvisi la necessità per positività riscontrate durante la visita</i></li> <li>• <i>Controllo specialistico ORL per i lavoratori con anzianità lavorativa di 15-20 anni, almeno una volta</i></li> </ul>
<i><u>Lavoratori che richiedano formalmente la Visita Medica</u></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i><u>entro 7 giorni dalla richiesta</u></i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i><u>Qualora il M.C. ne ravvisi la necessità per positività riscontrate durante la visita</u></i></li> </ul>

**TABELLA E**  
**PERIODICITÀ CONSIGLIATA DELLE VISITE ORL DOPO CESSATA ATTIVITÀ LAVORATIVA**

DESTINATARI	1 <sup>a</sup> VISITA ORL DOPO CESSATA ESPOSIZIONE LAVORATIVA	VISITE ORL SUCCESSIVE
Lavoratori con pregressa esposizione diretta o indiretta a polveri di legno	Quinquennale	Quinquennali

### QUESTIONARIO PER LO STUDIO DEI DISTURBI NASALI

*Da inserire all'interno della cartella clinica del lavoratore ove è riportata l'anamnesi lavorativa, per mettere in evidenza i disturbi nasali che necessitano di approfondimenti specialistici*

Ditta	
Cognome	
Nome	

Età compiuta in anni

1	Ha mai subito interventi chirurgici al naso ? Se SI, in quale anno ? _____	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
2	Ha mai subito traumi nasali con intervento medico ? Se SI, in quale anno ? _____	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
3	Utilizza farmaci per via nasale ? Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

**INVIO ALLO SPECIALISTA ORL IN CASO DI ALMENO  
UNA RISPOSTA POSITIVA ALLE DOMANDE SOTTORIPORTATE**

4	Ha mai avuto perdite di sangue dal naso ? Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> Monolaterale <input type="checkbox"/> Bilaterale	<input type="checkbox"/> NO
5	Le sembra di non respirare bene con il naso ? (ad esclusione che durante il comune raffreddore) Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> Monolaterale <input type="checkbox"/> Bilaterale	<input type="checkbox"/> NO
6	Le capita di sentire meno gli odori ? Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> Monolaterale <input type="checkbox"/> Bilaterale	<input type="checkbox"/> NO
7	Le capita di sentire formicolii e sensazioni strane al volto ? Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> Monolaterale <input type="checkbox"/> Bilaterale	<input type="checkbox"/> NO
8	Ha mai notato tumefazione della gengiva superiore ? Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
9	Soffre di mal di testa, soprattutto frontale, per la quale non è stato possibile individuare la causa? Se SI, da quanto tempo ? _____	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Data    \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Il Rilevatore \_\_\_\_\_