

# ESPOSIZIONE A POLVERI DI LEGNO DURO. RISULTATI DI UNA INDAGINE DI COMPARTO



**Celsino Govoni**

*Gruppo Tecnico Interregionale per la SICUREZZA CHIMICA  
Coordinamento Interregionale AREA Prevenzione e Sanità Pubblica  
della Commissione Salute delle Regioni e delle Province autonome  
Settore Prevenzione Collettiva e Sanità Pubblica  
Direzione Generale Cura della Persona, Salute e Welfare  
Assessorato alle Politiche per la Salute  
Regione Emilia-Romagna*

**Gruppo Tecnico Interregionale  
per la Sicurezza Chimica**



# PANORAMICA GENERALE

- PIANO DELL'INDAGINE
- SCELTA DEL CAMPIONE
- CONFRONTO FRA I CAMPIONATORI
- MATERIALI E METODI
- CAMPIONAMENTO E ANALISI DELLE POLVERI DI LEGNO
- QUANTI CAMPIONI E QUANTO TEMPO CAMPIONARE
- VALUTAZIONE DELLE ESPOSIZIONI
- APPLICAZIONE DELLA NORMA UNI-EN 689:2019
- LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

# Allegato XLIII D.Lgs. 81/08 – 27 agenti cancerogeni

## Valori limite di esposizione professionale

Allegato II

Allegato XLIII al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

## A. VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

NOME AGENTE	N. CE <sup>(1)</sup>	N. CAS <sup>(2)</sup>	Valori limite						Osservazioni	Misure transitorie
			8 ore <sup>(3)</sup>			Breve durata <sup>(4)</sup>				
			mg/m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	ppm <sup>(6)</sup>	f/ml <sup>(7)</sup>		
Polveri di legno duro	—	—	2 <sup>(8)</sup>	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 3 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2023.
Composti di cromo VI e i suoi derivati cancerogeni ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37 (come cromo)	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	Valore limite: 0,010 mg/m <sup>3</sup> fino al 17 gennaio 2025. Valore limite: 0,025 mg/m <sup>3</sup> per i procedimenti di saldatura o taglio al plasma o analoghi procedimenti di lavorazione che producono fumi fino al 17 gennaio 2025.
Fibre ceramiche refrattarie definite cancerogene ai sensi dell'articolo 2, lettera a), punto i) della direttiva 2004/37	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	
Polvere di silice cristallina respirabile	—	—	0,1 <sup>(9)</sup>	—	—	—	—	—	—	
Benzene	200-753-7	71-43-2	3,25	1	—	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
Cloruro di vinile monomero	200-831-0	75-01-4	2,6	1	—	—	—	—	—	
Ossido di etilene	200-849-9	75-21-8	1,8	1	—	—	—	—	Cute <sup>(10)</sup>	
1,2-Epossipropano	200-879-2	75-56-9	2,4	1	—	—	—	—	—	

## **PIANO DELL'INDAGINE:**

Il comparto Legno con riferimento alla banca dati dell'INAIL che lo classifica nel Gruppo 5, si può suddividere in tre gruppi:

1. Gruppo 5100 "Conservazione e prima lavorazione del legno": trasformazione dei tronchi in legname elaborato.
2. Gruppo 5200 "Lavori in legno": trasformazione del legname elaborato in prodotti finiti: **95%**
3. Gruppo 5300 "Materiali affini al legno".

**76%** circa delle aziende artigiane non ha dipendenti;

**85%** delle aziende non artigiane presenta un numero di dipendenti inferiore a 16.

# LA SCELTA DEL CAMPIONE:

Es. il campione viene costituito da 24 aziende

	N° addetti	Tipologia di lavoro	1-15	16-30	>30	Totale
<b>GRUPPO 5100</b>	10	Trasformazione Tronchi	1			<b>3</b>
	20	Trasformazione Tronchi		1		
	300	Produzione Laminati			1	
<b>GRUPPO 5200</b>	5	Falegnameria	1			<b>19</b>
	8	Imballaggi	1			
	10	Serramenti e infissi	1			
	10	Mobili e arredamenti	1			
	8	Arredamenti	1			
	6	Falegnameria	1			
	8	Arredamenti e serramenti	1			
	10	Arredamenti	1			
	10	Fustificio-Poltrone	1			
	10	Infissi e serramenti	1			
	15	<b>Arredamenti</b>	1			
	11	Falegnameria e carpenteria edile	1			
	7	Arredamenti	1			
	13	Scalificio	1			
	16	Scalificio	1			
	14	Scalificio	1			
	9	Pavimenti e cornici	1			
20	Infissi e serramenti		1			
40	Scalificio			1		
<b>GRUPPO 5300</b>	11	Semilavorati per arredamento	1			<b>2</b>
	19	Pannelli espositivi		1		
<b>Totale</b>			<b>19</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

# **CONFRONTO FRA I CAMPIONATORI DI FRAZIONE INSPIRABILE DI TIPO IOM ED I CAMPIONATORI CON CONETTO PER POLVERE TOTALE (TD)**

Può essere importante valutare la differenza fra i campionatori tradizionalmente utilizzati (conetto per polvere totale TD), con il campionatore indicato dalla letteratura come corrispondente alla curva di inalabilità definita dalla Norma UNI-EN 481 (IOM-Institute Occupational Medicine).

In Italia uno dei dispositivi di campionamento più utilizzati è stato il cosiddetto TD (Total Dust - polvere totale).

I comitati scientifici (ISO, ACGIH, ecc...) hanno definito il concetto di inalabilità come la probabilità che le particelle hanno di entrare nel naso o nella bocca durante l'inalazione, ovvero hanno definito la frazione inalabile come la frazione in massa di particelle aerodisperse totali che viene inalata attraverso il naso o la bocca.

Queste definizioni sono espresse mediante relazioni empiriche, in funzione del diametro aerodinamico delle particelle.

## CONFRONTO FRA I CAMPIONATORI

Le prestazioni del campionatore di aerosol totale (TD) sono state analizzate in letteratura e si è visto come il TD sottostimi i valori della curva di inalabilità dell'ACGIH soprattutto ad elevate velocità del vento.

Esaminando l'efficienza di aspirazione in funzione del diametro aerodinamico, il campionatore TD si discosta dalla curva di inalabilità con l'aumentare del diametro aerodinamico delle particelle (per  $d > 10 \mu\text{m}$ ); nel contempo si ritiene che le polveri generate dalle lavorazioni del legno abbiano una granulometria che per la maggior parte risulta costituita da particelle con diametro superiore a  $10 \mu\text{m}$ .

Tra i campionatori personali con una configurazione la cui efficienza di ingresso è in accordo con la curva di inalabilità esiste tra gli altri il campionatore denominato IOM, per il quale sono stati condotti studi sperimentali dall'Institute of Occupational Medicine (IOM) di Edimburgo. Mettere a confronto questi due campionatori (TD e IOM) per la raccolta della frazione inspirabile relativamente alle prestazioni in massa ha lo scopo di evidenziare le differenze tra le concentrazioni di polvere di legno raccolta dai due campionatori posti in parallelo, al fine di un confronto con i valori di esposizione ottenuti in passato con il campionatore TD.

## **CONFRONTO FRA I CAMPIONATORI**

Per i campionatori IOM il flusso dell'aria realizzato dalla pompa di aspirazione è pari a 2 litri al minuto e i filtri sono in fibra di vetro con diametro = 25 mm.

Per i campionatori di aerosol totale (TD) il flusso della pompa di campionamento è tale da garantire una velocità dell'aria in entrata pari a 1,25 m/sec + 10%, i filtri sono in fibra di vetro con diametro di 37 mm e porosità di 8 µm, il sistema è provvisto di conetto di riduzione con foro di 8 mm di diametro.

I valori del rapporto  $E = \text{ConcIOM}/\text{ConcTD}$  sono prossimi all'unità:

$$\text{ConcIOM}/\text{ConcTD} = 1.14 \text{ (analisi di regressione)}$$

$$\text{ConcIOM}/\text{ConcTD} = 1.29 \text{ (analisi degli scarti)}$$

**I risultati ottenuti ci permettono di affermare che i risultati ottenuti in passato con il campionatore TD sono a tutt'oggi utilizzabili ai fini retrospettivi, anche se forniscono valori sottostimati rispetto al campionatore di frazione inspirabile IOM.**



# **CAMPIONAMENTO E ANALISI DELLE POLVERI DI LEGNO**

**Per ogni azienda sottoposta ad analisi viene utilizzato uno strumento, "LA SCHEDA DI SOPRALLUOGO", allo scopo di individuare le principali informazioni, relative ai parametri che possono influenzare la concentrazione di polvere di legno aerodisperse.**

**I principali parametri individuati sono:**

- Il tipo di legno utilizzato.**
- La tipologia di macchine impiegate.**
- La presenza di aspirazioni localizzate.**
- La valutazione di efficienza dell'aspirazione localizzata.**
- La presenza di impianti di ventilazione generale dell'aria.**
- La presenza di ricircolo dell'aria.**
- Le modalità di pulizia dei locali.**

**La scheda di sopralluogo permette anche di avere un quadro delle misure di protezione, relative alle polveri di legno, attuate in azienda nonché una valutazione della loro efficienza.**

## QUANTI CAMPIONI?

Applicando il metodo (NIOSH-1977) che permette di campionare i massimi livelli di esposizione (almeno 1 unità ad elevato livello), dato un gruppo di N lavoratori con un livello di confidenza = 0.95 ( $\alpha = 0.05$ ), con  $\tau = 20\%$  (Frazione del gruppo che include le esposizioni massime) si ricavano i numeri di campionamenti n da effettuarsi:

N	7-8	9-11	12-14	15-18	19-26	27-43	44-50	> 50
n	6	7	8	9	10	11	12	14

(per  $N < 5$  usare  $n = N$  )

I lavoratori sono stati scelti tramite l'uso della tabella di generazione di numeri casuali.

## QUANTO TEMPO CAMPIONARE?

Bisogna determinare il livello di esposizione giornaliero dei lavoratori, da confrontare con lo standard proposto per le polveri di legno duro, pari a  $2 \text{ mg/m}^3$ , espresso come frazione inspirabile:

$$C_{\text{esp,g}} = C_{\text{t mis}} \cdot T_e / T_o$$

dove:

$C_{\text{esp,g}}$  = concentrazione di esposizione giornaliera

$C_{\text{t mis}}$  = concentrazione misurata

$T_e$  = tempo di esposizione effettivo

$T_o$  = 8 ore

con  $C_{\text{t mis}} \geq 5$  ore

Nel caso proposto si è ritenuto, in linea generale, che una buona ottimizzazione sia costituita da 2 prelievi per un tempo complessivo minimo di 5 ore.

# VALUTAZIONE DELLE ESPOSIZIONI

## Caso studio di riferimento:

<b>ma = 0,9 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>S = 0,846 mg/m<sup>3</sup></b>
<b>GM = 0,7 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>GSD = 1,181</b>

Media geometrica (GM) e deviazione standard geometrica (GSD) sono i parametri che caratterizzano una distribuzione logaritmica normale dei valori di esposizione.

Se la distribuzione dei dati risultante dallo studio ben si adatta ad una lognormale, per questi dati sono applicabili le relative elaborazioni e i test statistici che richiedono tale requisito per l'applicazione dei criteri decisionali.

In questo caso la curva cumulativa di tutti i valori di esposizione rilevati indica che:

- Il 50% è al di sotto del valore di 0,6 mg/m<sup>3</sup>
  - Il 90% è al di sotto del valore di 1,9 mg/m<sup>3</sup>
  - Il 95% è al di sotto del valore di 2,8 mg/m<sup>3</sup>
  - Il 6,2% è al di sopra del valore di 2 mg/m<sup>3</sup>.
- 
- I valori del 25% percentile=0,35 mg/m<sup>3</sup> e del 75% percentile=1,1 mg/m<sup>3</sup> caratterizzano una differenza interquartile di 0,75 mg/m<sup>3</sup>; segnalando una dispersione dei dati relativamente bassa.

# APPLICAZIONE DELLA NORMA UNI-EN 689:2019

- Nell'esprimere un giudizio sui valori di esposizione rilevati con questa indagine abbiamo tenuto conto di una griglia di giudizio che sulla base dei risultati reperibili in letteratura permette di stabilire quando una situazione possa essere considerata "sotto conformità" ovvero "non conforme", indipendentemente dalle misure di prevenzione e protezione messe in atto.
- Se consideriamo una situazione "sotto conformità" quando l'esposizione a polvere è inferiore a  $0,5 \text{ mg/m}^3$  e ancora accettabile fino a  $1 \text{ mg/m}^3$ ; dai valori ottenuti risulta:
  - Concentrazioni  $< 0,5 \text{ mg/m}^3$  : 41%
  - Concentrazioni  $< 1 \text{ mg/m}^3$  : 72%
- Possiamo considerare che un buon numero di esposizioni si trovano sicuramente in una zona di conformità dell'esposizione, mentre per un 16 % di campionamenti si riscontra un'esposizione che può essere ancora considerata accettabile.
- **Le esposizioni che superano  $1 \text{ mg/m}^3$  testimoniano situazioni che progressivamente sfuggono dalla conformità, fino ad arrivare a situazioni non accettabili (valori superiori al limite di  $2 \text{ mg/m}^3$ ), ma comunque da considerarsi fortemente critici per valori compresi fra i  $1,5$  e i  $2 \text{ mg/m}^3$  .**

## **I risultati rilevati sono :**

- Concentrazioni > 2 mg/m<sup>3</sup>: 6,2%**
- Concentrazioni fra 1 e 2 mg/m<sup>3</sup>: 21,8 %**

**Questi risultati rappresentano degli indicatori di rischio sui quali esprimere un giudizio negativo; per le situazioni espositive che si collocano al di sopra dei 2 mg/m<sup>3</sup> risulta assolutamente necessario provvedere per ridurre l'esposizione al di sotto del limite (non conformità sanzionabile).**

In tale caso studio suddiviso per Gruppi di lavorazione e fasce di addetti abbiamo constatato che convivono situazioni:

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

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

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

Un giudizio particolare deve essere espresso per il Gruppo 5200 nella fascia tra 1 e 15 addetti, che è l'unico composto da più di un'azienda (risulta di gran lunga per numero di aziende il più rappresentativo dell'intero comparto): in questo caso la situazione delineata risulta essere non conforme (situazione rossa, 7,5% di percentuale di superamento).

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

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

- **La tipologia “Falegnamerie” sembra essere quella che in termini di organizzazione, ciclo produttivo e impianti riesce meglio a tenere sotto controllo i valori dell’esposizione (valore Max = 1,2 mg/m<sup>3</sup> e Criterio decisionale che testimonia una situazione di esposizione sotto un buon controllo).**
- **Viceversa le tipologie produttive degli “Arredamenti e Serramenti/Infissi” sottoposti alla valutazione statistica del Criterio decisionale portano ad un giudizio di alta probabilità di superamento del valore limite (valori Max rispettivamente di 4,1 mg/m<sup>3</sup> e di 3,2 mg/m<sup>3</sup> ).**
- **Le altre due tipologie produttive, “Trasformazione tronchi” e “Scalifici”, si configurano in una situazione in cui il buon controllo dell’esposizione va sottoposto alla verifica di misurazioni periodiche.**



## LE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Per ogni azienda sottoposta ad indagine deve essere compilata "LA SCHEDA DI SOPRALLUOGO" dalla quale si ricavano le informazioni relative alle misure preventive e protettive messe in atto dalla singola azienda relativamente all'esposizione a polveri di legno.

In particolare deve essere verificata la presenza di aspirazione, sia intesa come ventilazione generale forzata che localizzata; devono essere eseguite le misure di velocità dell'aria, nei condotti o in alternativa sulle sezioni aspiranti.

Dal confronto tra la portata misurata ( $Q_r$ ) e quella teorica ( $Q_t$ ) si valuta l'efficienza degli impianti di ventilazione localizzata.

Deve essere anche valutata la pulizia dei locali, cioè con quali mezzi viene realizzata e con quale periodicità.

Nel caso proposto i risultati ottenuti in merito agli impianti di aspirazione localizzata sono i seguenti:

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

## **L'importanza delle Pulizie dei locali nel caso specifico:**

- **La pulizia delle macchine e dei locali viene svolta solamente dal 75% delle aziende (18 su 24) e quindi in 6 aziende non si riscontra l'effettuazione di una pulizia periodica.**
- **- 46% delle aziende, periodicità giornaliera delle operazioni di pulizia,**
- **- 37% delle aziende, periodicità di una volta alla settimana;**
- **- 17% (soltanto) non programma le pulizie, ma le esegue "all'occorrenza".**

### **In sintesi:**

- **Nella tipologia "Falegnamerie", situazione VERDE con valori ben al di sotto del valore limite, tutte le macchine hanno un impianto di aspirazione localizzata, inoltre la percentuale di efficienza degli impianti risulta la più alta (83%) dei valori rilevati nello studio.**

**Ulteriori misure di prevenzione riscontrate nelle falegnamerie sono rappresentate dalla presenza di ventilazione generale forzata (in una azienda su tre) e dall'esecuzione di pulizie periodiche con aspirazione (in due aziende su tre).**

## Considerazioni sulle valutazioni di sotto conformità :

- Nella tipologia "Serramenti/Infissi", situazione ROSSA con valori che possono superare anche il valore limite, non tutte le macchine hanno la presenza di aspirazione localizzata, l'efficienza di aspirazione è molto bassa (solo 3 impianti efficienti su 8), nessuna delle tre aziende ha la ventilazione generale forzata e la pulizia periodica viene realizzata soltanto in una su tre aziende.
- Più sfumata risulta la correlazione tra la situazione ROSSA e le misure di prevenzione e protezione per la tipologia "Arredamenti": pur avendo tutte le macchine l'aspirazione localizzata, solo in 14 su 26 (54%) questa è stata giudicata efficiente; in 4 aziende su 6 non è presente la ventilazione generale forzata dei locali, mentre la pulizia periodica viene eseguita in aspirazione in 5 aziende su 6 (1 azienda non effettua pulizia periodica).
- Le due tipologie "Trasformazione tronchi" e "Scalifici" si collocano in situazione ARANCIO intermedia, presumibilmente la prima per la tipologia di granulometria delle polveri prodotte, per cui anche le scarse misure preventive e protettive consentono un relativo contenimento delle esposizioni mentre viceversa negli Scalifici a buone percentuali di applicazione delle misure di prevenzione e protezione corrisponde in realtà un solo valore molto alto (valore massimo = 5,1 mg/m<sup>3</sup>) che resta assolutamente isolato, mentre il resto dei valori si situa in fasce di concentrazione relativamente basse. In concreto il rigetto di tale valore consentirebbe a questa tipologia di lavorazione di rientrare in una situazione più favorevole nel giudizio dell'esposizione e risultare correlata con le misure di prevenzione e protezione rilevate.

**Il CASO STUDIO proposto permette di osservare una discreta correlazione fra le tre principali misure di prevenzione e protezione per il contenimento delle esposizioni a polvere di legno e la situazione espositiva riscontrata.**

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

# QUADRO CONCLUSIVO

**A)** Lo studio sperimentale di confronto fra il campionatore di aerosol totale tradizionalmente utilizzato (TD) e il campionatore di frazione inspirabile IOM ci consente di poter affermare (relativamente ai dati raccolti negli ambienti di lavoro in presenza di aria calma, con velocità dell'aria inferiore a 0,5 m/s) che la differenza fra i due campionatori, nelle prestazioni in massa, pur rilevabile statisticamente è limitata.

**Pertanto, è ragionevole sia proporre per il futuro l'utilizzo di un campionatore di frazione inspirabile validato, quale lo IOM, sia ritenere ancora validi i risultati rilevati in passato pur nella consapevolezza di una loro sottostima dell'esposizione.**

**B)** Il sistema campionario da utilizzare deve individuare le massime esposizioni rilevabili nel gruppo omogeneo di esposti ( $\alpha = 0,05\%$ ;  $\tau = 20\%$  - NIOSH 1977) permettendo quindi di selezionare quei lavoratori che appartengono ad una frazione (20%) che include le esposizioni più elevate.

**Il numero di esposizioni giornaliere piuttosto elevato (158) permette di effettuare delle osservazioni valide sia sotto l'aspetto statistico, sia sotto l'aspetto di una valutazione cautelativa dell'esposizione a polvere di legno duro.**

**C)** Il risultato relativo alle concentrazioni giornaliere di esposizione può essere sinteticamente riassunto in tre considerazioni:

- **Le concentrazioni determinate superano per il 6% il valore limite e per il 41% sono al di sotto di 0,5 mg/m<sup>3</sup>. Quest'ultimo valore pur segnalando una situazione relativamente contenuta rispetto all'esposizione non esonera, quando praticabile, dall'ulteriore applicazione delle misure di prevenzione e protezione.**

**Il 28% delle concentrazioni rilevate è superiore ai 1 mg/m<sup>3</sup> segnalando una situazione in cui è sicuramente necessario riconsiderare, in funzione di una loro ottimizzazione, le misure di prevenzione e protezione adottate.**

- **La stratificazione del campione (per ogni Gruppo INAIL di lavorazione-numero di addetti) non può essere considerata significativa, in quanto prevede in gran parte la presenza di una sola azienda.**

**Solo per il Gruppo 5200 per la fascia 1-15 addetti (17 aziende) è possibile effettuare alcune considerazioni anche di tipo statistico: situazione ROSSA della Norma UNI-EN 689 probabilità di superamento del valore limite, pari a 7,5%, da considerarsi troppo elevata.**

- **La suddivisione per tipologia di lavorazione ha consentito di distinguere situazioni di alta esposizione (Serramenti/Infissi e Arredamenti) da situazioni di minor esposizione (Scalifici e Trasformazione tronchi) fino a situazioni in cui le esposizioni sono sotto controllo, quali le Falegnamerie.**

**Le considerazioni svolte riguardano i risultati ottenuti in questo studio e possono essere utilizzate per giudizi e riflessioni di ordine esclusivamente generale per il comparto Legno.**

**Non possono essere invece utilizzate per l'assegnazione di esposizioni relative alle singole aziende, che vanno valutate ognuna singolarmente, in quanto tipizzate dalle specifiche modalità di lavorazione, dalle specifiche misure di prevenzione e protezione adottate e dagli specifici tempi di esposizione dei lavoratori.**

**D)** Le misure di prevenzione e protezione adottate dalle aziende di questo studio si prestano alle seguenti considerazioni:

- **Le macchine utilizzate nel comparto Legno sono dotate ormai per la maggior parte di aspirazione localizzate (90%); diverso è il giudizio sull'efficienza degli impianti installati che scende al 65% di riscontri positivi.**

- **La ventilazione generale forzata degli ambienti di lavoro è stata adottata da 4 aziende sulle 24 indagate (17%).**

- **La pulizia delle macchine e dei locali risulta essere effettuata da 18 aziende su 24.**

**Delle 18 aziende che effettuano la pulizia periodica, 11 aziende la effettuano giornalmente.**

**Relativamente ai mezzi con cui viene effettuata la pulizia si riscontrano notevoli percentuali di pulizia manuale e con aria compressa non idonee, anzi peggiorative al contenimento delle esposizioni.**

**La situazione indagata presenta ampi margini di miglioramento nell'attuazione delle misure di prevenzione e protezione da attivare nelle aziende, ai fini della limitazione dell'esposizione.**



**E)** L'incrocio **fra i valori espositivi e le misure di prevenzione e protezione** attuate, ottenuto attraverso le percentuali di riscontri positivi delle misure intraprese e l'applicazione di un Criterio decisionale statistico, per le diverse tipologie di lavorazione, consente di verificare una buona corrispondenza fra situazioni ben al di sotto del valore limite ed alta percentuale di riscontri positivi e viceversa.

Questo permette di individuare nelle tre misure di prevenzione e protezione oggetto di indagine **(aspirazioni presenti ed efficienti, ventilazione generale forzata degli ambienti di lavoro e pulizia periodica in aspirazione) tre tipologie di misure che consentono, con un'adeguata realizzazione, di ridurre in termini sostanziali le esposizioni dei lavoratori a polvere di legno.**

**F)** Si ha la percezione che il valore di  $2 \text{ mg/m}^3$ , fissato dalla normativa italiana dal 17 gennaio 2023 come valore limite di esposizione a polveri di legno duro da non superare mai, sia non rispettabile o rispettabile con molta difficoltà dalle singole attività lavorative in cui vi sia esposizione a polveri di legno duro, basandosi sull'applicazione della Norma UNI EN 689:2019.

**Tuttavia alla luce dei risultati del caso studio proposto emerge che la percentuale di superamento del limite pari al 6% sia sufficientemente bassa, nonostante che le misure di prevenzione e protezione non siano risultate applicate in modo soddisfacente dalle aziende.**

**Mentre risulterebbe facilmente raggiungibile negli ambienti di lavoro, anche con un'ulteriore ottimizzazione delle misure di prevenzione e protezione, il valore precedente di  $3,0 \text{ mg/m}^3$ .**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

*Celsino Govoni*

*Celsino.Govoni@regione.emilia-romagna.it*

*c.govoni@ausl.mo.it*



I hope that these reflections will be helpful to ALL,  
Competent Doctor, Industrial Hygienist, ecc...