



Regione Lombardia

Sanità

PROGETTO OBIETTIVO TRIENNALE

“PREVENZIONE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO”

D.G.R. n° 1439 DEL 4 OTTOBRE 2000

PROGETTO OBIETTIVO TRIENNALE

*“INTERVENTI OPERATIVI PER LA PROMOZIONE DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA NEI
LUOGHI DI LAVORO IN LOMBARDIA PER IL TRIENNIO 2004-2006”*

D.G.R. n° VII/18344 DEL 23 LUGLIO 2004

PIANO REGIONALE 2008-2010

“PROMOZIONE DELLA SICUREZZA E SALUTE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO”

D.G.R. n°VIII/6918 DEL 2 APRILE 2008

VADEMECUM

PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE CON LE POLVERI DI LEGNO

Luglio 2010

Composizione del Gruppo di Lavoro Regionale

COORDINAMENTO REGIONALE:

Saretto Gianni, Bertani Gianfranco, Macchi Luigi
Unità Organizzativa Governo della Prevenzione e Tutela Sanitaria, Direzione Generale Sanità - Regione Lombardia

COMITATO SCIENTIFICO:

Cirila Piero Emanuele, Martinotti Irene, Foà Vito, Pier Alberto Bertazzi
Centro di Riferimento PPTP, Clinica del Lavoro «Luigi Devoto» - Università degli Studi di Milano e Fondazione “Ospedale Maggiore Policlinico, Mangiagalli, Regina Elena” (I.R.C.C.S.) di Milano

Settimi Lamberto, Maria Rita Aiani
Dipartimento di Prevenzione Medico, Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro - ASL della Provincia di Como

Baj Arturo, Toffoletto Franco
Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro (UOOML), Presidio Ospedaliero di Desio – A.O. di Vimercate

COLLABORATORI:

Peverelli Cristina, Villa Angelo, Torricelli Piero
Dipartimento di Prevenzione Medico, Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro - ASL della Provincia di Como

Cavallo Domenico Maria, Peruzzo Carlo
Università dell’Insubria, Sede di Como

Bregante Giovanna, Mascagni Paolo, Sara Porro
Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro (UOOML), Presidio Ospedaliero di Desio – A.O. di Vimercate

Cecchetti Roberto, Quaianni Tullio, Rizzi Lucia, Redaelli Maria Luisa, Colombo Elena, Riva Marco
Dipartimento di Prevenzione Medico, Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro - ASL della Provincia di Milano 3

Capetta Cristina
Unità Organizzativa Governo della Prevenzione e Tutela Sanitaria, Direzione Generale Sanità - Regione Lombardia

Stocco Gianluca
Esperto regolamentazione prodotti chimici – Fontaniva (PD)

INDICE

1.0	Premessa	4
2.0	Materiali e tecnologia	6
2.1	Materiali	6
2.2	Legno industriale	7
2.3	Principali tecnologie di lavorazione	7
2.4	Logistica d’impianto	7
2.5	Nuovo sistema regolamentatorio europeo sulle sostanze chimiche	8
3.0	Gestione dei rischi per la sicurezza	12
3.1	Ambiente di lavoro e movimentazione materiali	12
4.0	Gestione del rischio da agenti chimici pericolosi	13
4.1	Indirizzi per la redazione del documento di valutazione	14
4.2	Le misurazioni	15
5.0	Gestione del rischio da agenti cancerogeni	16
5.1	Indirizzi per la redazione del documento di valutazione	18
6.0	L’esperienza PPTP-legno	19
6.1	Utilizzo di modello previsionale per la stima dell’esposizione	19
7.0	Misure tecniche di prevenzione del rischio chimico e cancerogeno	20
8.0	Gestione di altri rischi	23
8.1	Movimentazione manuale dei carichi	23
8.2	Movimentazione dei carichi con macchine	23
8.3	Incendio	24
8.4	Atmosfere esplosive	25
9.0	Sorveglianza sanitaria	26
Allegati		27
	Allegato 1: Valutazione esposizione a polveri di legno	27
	Allegato 2: Questionario per la rilevazione dei disturbi nasali	28
	Allegato 3: Bibliografia	29

1.0 PREMESSA

Il Laboratorio di approfondimento "Tumori Professionali", avviato nell'ambito della realizzazione del piano regionale 2008-2010 per la promozione della salute e sicurezza negli ambienti di lavoro - DGR VIII/6918 del 2 aprile 2008, ha l'obiettivo d'individuare e promuovere soluzioni tecnologiche concretamente attuabili in grado di sostituire le sostanze cancerogene o, quanto meno, di ridurre al minimo le esposizioni professionali conseguenti alla loro presenza, in specifici comparti produttivi.

Si presentano in questo documento, che ha il formato del "vademecum per il comparto", i risultati conseguiti nell'intervento nelle aziende del "legno", curato dal Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti di lavoro (SPSAL) della ASL della provincia di Como e dalla Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro (UOOML) di Desio.

Sulla base delle linee operative definite dal Laboratorio regionale, oltre ai rischi da agenti cancerogeni, è stato valutato il complesso dei rischi per la sicurezza e la salute presenti in relazione all'esposizione a polveri di legno, pervenendo così all'elaborazione d'indicazioni concrete per l'impostazione d'interventi appropriati ed efficaci con riferimento a tutti i rischi.

Il Laboratorio, al momento dell'avvio del progetto, ha attivato un gruppo di lavoro aperto alle forze sociali, con l'aspettativa di pervenire alla condivisione dei contenuti presenti nel vademecum.

Questo prodotto concorre in tal modo:

- ad orientare sulle scelte tecniche, organizzative e procedurali adeguate l'intero "sistema prevenzionistico" lombardo, inteso in senso lato "datori di lavoro, servizi di prevenzione e protezione aziendali, rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, medici competenti, organi di vigilanza delle ASL, operatori delle UOOML, consulenti, organizzazioni datoriali e sindacali dei lavoratori, ecc."; lo strumento è pertanto messo a disposizione di tutti i soggetti, nell'ambito dell'obiettivo generale di favorire l'interazione ed allargare il numero di figure competenti, e potrà essere utilizzato per verifiche e auto analisi all'interno delle aziende;
- ad esprimere, in un documento condiviso, l'orientamento comune dei diversi interlocutori che compongono il gruppo di lavoro, in relazione agli aspetti ritenuti problematici per il comparto;
- a orientare i Servizi PSAL E UOOML alla promozione di percorsi preventivi che coinvolgano le figure aziendali per la gestione corretta dei principali problemi evidenziati.

Dopo la ratifica del Vademecum è prevista la sua diffusione su tutto il territorio regionale, a cura di SPSAL e UOOML, per pervenire ad una piena e corretta applicazione del Titolo IX – Capo II e delle altre norme contenute nel D.Lgs. 81/08 da parte della aziende lombarde.

In questa direzione si chiede ai Dipartimenti di Prevenzione Medica e ai SPSAL, in coordinamento con le UOOML del proprio territorio, di programmare la presentazione del documento alle Associazioni datoriali e dei lavoratori più rappresentative nell'ambito degli incontri del Comitato di coordinamento provinciale ex art. 7 del D. Lgs. 81/08.

Si chiede altresì, sempre a cura di SPSAL e UOOML, in coordinamento con tutte le parti sociali del territorio, di realizzare incontri con Responsabili dei Servizi di Prevenzione e Protezione (RSPP), Rappresentanti dei Lavoratori (RLS) e Medici competenti (MC) dedicati alla diffusione di questo prodotto.

Sulla base dell'Accordo stipulato tra la Direzione Regionale INAIL e la Regione Lombardia Direzione Generale Sanità le aziende che volontariamente assumeranno i criteri contenuti nel vademecum hanno la possibilità di accedere al sistema premiante INAIL (sconti tariffari), presentando a questo Istituto, nel format previsto per queste istanze, apposita domanda entro il 31 gennaio di ogni anno.

In applicazione all'Accordo citato, nonché aderendo alle previsioni dell'art. 11, c. 3 bis del D.Lgs. 81/08 (così come modificato dal D.Lgs. 106/09) ⁽¹⁾, il presente documento sarà inviato, per il tramite della Cabina della regia del "Piano regionale 2008-2010 per la promozione della sicurezza e della salute negli ambienti di lavoro", all'INAIL – sede regionale della Lombardia- al fine di delineare le modalità per un impiego delle soluzioni tecnologiche in esso contenute in senso promozionale e premiale per le imprese lombarde.

Inoltre il documento sarà trasmesso agli Organismi paritetici – Rappresentanze regionali - al fine di essere considerato per quanto previsto dal c. 3 del D.Lgs. 81/08 ⁽²⁾.

La Regione Lombardia s'impegna a portare all'attenzione degli organismi nazionali, Commissione Consultiva permanente per la sicurezza e salute sul lavoro (art. 6 del D.Lgs. 81/08) e Coordinamento interregionale per la prevenzione e sicurezza sul lavoro, le indicazioni di questo Vademecum per una loro ratifica ai sensi dell'art. 2, comma 1, lett. v) e art. 6, comma 8, lett. d) del D.Lgs. 81/08 (procedura di validazione delle buone prassi).

Il documento è stato sottoposto al confronto con le parti sociali nella riunione del 14 maggio 2010, tenutasi presso la Direzione Generale Sanità - Regione Lombardia. Il documento risulta pertanto condiviso dai seguenti Enti e Associazioni: Confindustria Lombardia, Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa – Regione Lombardia, Apindustria, Confartigianato Lombardia, CGIL, CISL, UIL; operatori SPSAL della ASL di Como, UOOML di Desio, Laboratorio Tumori Professionali e Università degli Studi di Milano, Unità Organizzativa Governo della Prevenzione e Tutela sanitaria – D.G. Sanità Regione Lombardia.

¹ Art. 11 c. 3-bis D.Lgs. 81/08. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, nel rispetto delle proprie competenze e con l'utilizzo appropriato di risorse già disponibili, finanziano progetti diretti a favorire la diffusione di soluzioni tecnologiche o organizzative avanzate in materia di salute e sicurezza sul lavoro, sulla base di specifici protocolli di intesa tra le parti sociali, o gli enti bilaterali, e l'INAIL.

Ai fini della riduzione del tasso dei premi per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali di cui all'articolo 3, del decreto legislativo 23 febbraio 2000, n. 38, ferma restando la verifica dei criteri di cui al comma 1 del predetto articolo 3, si tiene anche conto dell'adozione, da parte delle imprese, delle soluzioni tecnologiche o organizzative di cui al precedente periodo, verificate dall'INAIL.

² Art. 51, c. 3 D.Lgs. 81/08. Gli organismi paritetici possono supportare le imprese nell'individuazione di soluzioni tecniche e organizzative dirette a garantire e migliorare la tutela della salute e sicurezza sul lavoro.

2.0 MATERIALI E TECNOLOGIA

Alla base dell'impostazione di interventi appropriati ed efficaci, nell'ambito del sistema della prevenzione, vi è una corretta e completa conoscenza dei rischi per la salute e la sicurezza. Solamente in seguito ad un'accurata valutazione del ciclo produttivo, delle materie utilizzate, dell'organizzazione del lavoro e delle attrezzature e macchine impiegate è possibile individuare una serie di potenziali rischi, che potrebbero provocare un danno alla salute dei lavoratori durante lo svolgimento delle loro specifiche mansioni operative. Tutto ciò appare ancor più di rilievo pratico se applicato ad un settore tipico, quale quello della lavorazione del legno, dove gli ambienti di lavoro sono impostati su un modello comune, ma appaiono molteplici e diversificati nelle singole realtà produttive. Il comparto di lavorazione del legno è vasto e complesso. Il presente documento è necessariamente limitato ad un particolare fattore di rischio, ovvero quello delle polveri di legno.

2.1 Materiali

Con la dizione "legno" in genere ci si riferisce al materiale ricavato dai fusti delle piante ed in particolare dagli alberi. Più precisamente si intende la materia fornita da quella parte del tronco e dei rami degli alberi che si trova sotto lo strato di corteccia.

Dal punto di vista chimico il legno contiene in media 49,5% di carbonio, 6,2% di idrogeno, 43,9% di ossigeno, 0,5% di azoto e 0,5% di ceneri.

Presenti in tutti i tipi di legno con funzioni strutturali sono la cellulosa, la lignina, le emicellulose e le pectine. Altre sostanze sono invece presenti solamente in alcune specie di piante o in un solo genere, cui forniscono particolari caratteristiche tra cui anche l'odore (tannini, oleoresine, cere, sostanze coloranti, alcaloidi, terpeni, fenoli, acidi grassi, steroidi, sali di potassio, calce, silice, fosfati, composti di magnesio, ferro, manganese).

Ai fini merceologici le diverse essenze di legno naturale possono essere raggruppate secondo classificazioni tematiche, che pongono l'attenzione su aspetti particolari. Le suddivisioni spesso tendono a coincidere, almeno in parte, con caratteristiche botaniche, ma occorre tenere sempre presente che non possono essere considerate perfette coincidenze o chiare corrispondenze univoche o biunivoche:

- secondo la provenienza: legni indigeni (derivati da piante che crescono nei climi europei o vi sono state acclimatate), e legni esotici (piante che prosperano nei climi tropicali).
- sulla base della compattezza e quindi della durezza: legni duri o di essenza forte (generalmente angiosperme) e legni teneri o di essenza dolce (generalmente, ma non esclusivamente, i legni da piante gimnosperme aghiformi come le conifere). Nei fatti la distinzione tra essenze tenere e dure non è netta, bensì sfumata.
- secondo gli usi a cui sono destinati: legni da ardere, legni da opera (impiegati per costruzioni edilizie, linee telegrafiche e telefoniche, navali e ferroviarie), legni da lavoro (tronchi, segati o spaccati, che vengono utilizzati per carri da trasporto o per serramenti), legni da ebanisteria (con apprezzabile venatura, durezza e compattezza, presentano una particolare attitudine ad essere lavorati al tornio o all'intaglio).

2.2 Legno industriale

Con una serie di procedimenti di trasformazione industriale meccanica del legno sono ottenuti comunemente materiali legnosi, che trovano un impiego sempre maggiore in svariati campi.

Incollando due o più strati di legno più o meno sottili con resine sintetiche si ottengono l'ampia categoria di semilavorati detti multistrato (o multistrati) o più propriamente pannelli stratificati, di cui fanno parte ad esempio i pannelli di legno compensati.

Quando ad essere incollate tra di loro sono tavole si parla di legno lamellare, materiale composito costituito essenzialmente di legno naturale.

Si parla di pannelli di legno agglomerati o di lana di legno quando trucioli di legno vengono immersi in una malta di cemento agglomerante, compressa e portata ad alta temperatura (altrimenti conosciuti con nomi commerciali: fibrocemento, eraklit, monolit, ecc.).

Se frammenti di legno fini vengono impastati con un legante e pressati ad elevate temperature si ottengono i pannelli di truciolato.

Dai sottoprodotti della lavorazione di qualsiasi specie legnosa, sfibrati in autoclave e riagglomerati per essiccazione sotto pressione (feltratura), si ottengono i pannelli di fibre, conosciuti commercialmente con in nomi di masonite e faesite. Sono considerati materiali in fibre di legno i pannelli in fibra dura (usate come pareti posteriori per armadi), il pannello a densità media (MDF; per la costruzione di corpi, porte, cassetti e molti altri), nonché il pannello di fibra ad alta densità (HDF; asse portante per laminati e materiale da parete posteriore per mobili pregiati).

2.3 Principali tecnologie di lavorazione

Numerosi sono i processi industriali e le attività lavorative che comportano la produzione, la trasformazione o l'utilizzo di legno o prodotti a base di legno e derivati. In linea generale il ciclo tecnologico dell'intera filiera prevede comunemente la presenza di:

- coltivazione di foreste (arboricoltura da legno),
- taglio e scortecciatura,
- prime lavorazioni (attività di segheria) con preparazione del materiale semilavorato (travi, pannelli o tavole o da materiali legnosi),
- seconde lavorazioni con attività di falegnameria (manuale o automatizzata) e definizione del prodotto finale (mobili, serramenti, rivestimenti, cornici, imballi, strumenti musicali, natanti, ecc.),
- eventuale applicazione di rifiniture e componentistica (combinazione con materiali plastici o metallici, verniciatura),
- montaggio o messa in opera.

Tutte le lavorazioni principali si basano essenzialmente su azioni di trasformazione meccanica che comprende azioni di taglio, sagomatura o levigatura.

2.4 Logistica d'impianto

L'attività di produzione di articoli in legno e materiali legnosi è caratterizzata da un layout produttivo piuttosto semplice, a dispetto delle innumerevoli macchine che possono essere impiegate.

La materia prima, prevalentemente in forma di tavole o listelli, viene consegnata dal fornitore in cataste e stoccata su bancali. Normalmente viene depositata in un magazzino; non è raro osservare depositi di legname all'esterno dell'azienda, talvolta riparati da tettoie.

Il trasferimento del legname nel reparto produttivo avviene con carrelli elevatori o più comunemente mediante transpallet manuali.

Il reparto lavorazioni meccaniche alloggia i differenti macchinari peculiari di ogni singola realtà che in molti casi sono disposti in modo da costituire linee di produzione anche automatizzate. Generalmente i locali si presentano affollati di macchine, prodotti semilavorati e scarti: una caratteristica pressoché comune, infatti, è la ristrettezza degli spazi dedicati alla movimentazione di materiale, al transito dei carrelli o degli addetti. Il numero di operatori è generalmente ridotto, soprattutto se sono in funzione linee automatizzate che possono essere controllate anche da un solo operatore.

Nel caso di lavorazione conto terzi, i prodotti, destinati a successive operazioni di assemblaggio presso aziende esterne, vengono raccolti già bordo macchina su bancali ed inviati al magazzino prodotti finiti per la spedizione. In altri casi può essere presente un reparto o più spesso un'area dedicata all'assemblaggio manuale ed eventualmente al confezionamento dei prodotti.

Il magazzino prodotti finiti è un'altra area spesso caratterizzata da criticità derivante dalla carenza di spazi legata all'ingombro dei materiali accatastati.

Locali accessori sono inoltre la centrale termica e l'impianto di aspirazione, quest'ultimo comunemente situato nelle pertinenze esterne dell'azienda, nonché locali dedicati e segregati destinati ad alloggiare gli scarti.

Oltre all'ufficio amministrativo, possono essere presenti nelle realtà di maggiore dimensione anche un ufficio progettazione.

2.5 Nuovo sistema regolamentatorio europeo sulle sostanze chimiche

Recentemente sono stati emanati due regolamenti che rinnovano la normativa europea in materia di sostanze chimiche.

- Il 1° giugno 2007 è entrato in vigore il Regolamento CE n. 1907/2006 relativo alla registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche (Reg. REACH) il quale definisce che tutte le sostanze chimiche prodotte in Europa o importate da paesi extra UE in quanto tali o componenti di preparati o articoli, in quantitativi superiori a 1 tonnellata annua, dovranno essere registrate presso l'Agenzia europea delle sostanze chimiche (ECHA), con sede ad Helsinki.
- Il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (Regolamento CLP) è entrato in vigore il 20 Gennaio 2009 e andrà a sostituire, con un periodo di transizione, le Direttive 67/548/CEE (DSD – Dangerous Substances Directive) e 1999/45/CE (DPD – Dangerous Preparation Directive) sulla classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele pericolose con effetto già a partire dal 1° dicembre 2010.

Le sostanze chimiche in quanto tali o componenti di miscele, prodotte in UE o importate da paesi extra UE, e utilizzate nella lavorazione del legno:

- devono essere registrate secondo quanto disposto dal Regolamento CE n. 1907/2006 relativo alla registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche (Reg. REACH);
- se immesse sul mercato, soggette alle norme di classificazione ed etichettatura ai sensi del Regolamento CE 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e miscele pericolose (Reg. CLP) e alla predisposizione delle schede dati di sicurezza (SDS) secondo quanto definito dal Regolamento REACH (art. 31 e allegato II).

La registrazione delle sostanze

In Tabella 1 vengono riportati i tempi di registrazione per le sostanze chimiche considerate già esistenti in Europa (phase-in) ovvero:

- comprese nell'inventario EINECS;
- fabbricate in UE almeno 1 volta nei 15 anni prima dell'entrata in vigore del Reg. REACH ma non immesse sul mercato;
- immesse sul mercato UE prima dell'entrata in vigore del Reg. REACH e già considerate notificate a norma dell'art. 8 della Direttiva 67/548/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1967, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose.

Tabella 1: Registrazione delle sostanze chimiche esistenti (phase-in) e relative scadenze temporali in base alla quantità e pericolosità

Quantità	Tipologia sostanza	Scadenza
> 1 ton	Sostanze classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione, categoria 1 o 2, a norma della direttiva 67/548/CEE e fabbricate nella Unione Europea o importate da paesi extra UE almeno una volta dopo il 1° giugno 2008.	30 novembre 2010
> 100 ton	Sostanze classificate come altamente tossiche per gli organismi acquatici, che possono provocare effetti a lungo termine negativi per l'ambiente acquatico (R50/53), a norma della direttiva 67/548/CEE, fabbricate nella UE o importate almeno una volta dopo il 1° giugno 2008.	30 novembre 2010
> 1000 ton	Sostanze fabbricate nella UE o importate almeno una volta dopo il 1° giugno 2008.	30 novembre 2010
> 100 ton	Sostanze fabbricate nella UE o importate almeno una volta dopo il 1° giugno 2008.	31 maggio 2013
> 1 ton	Sostanze fabbricate nella UE o importate almeno una volta dopo il 1° giugno 2008.	31 maggio 2018

Per le sostanze esistenti (phase-in) è stata prevista una fase di pre-registrazione: una sorta di “censimento” delle sostanze chimiche che ha posto in capo all'impresa l'obbligo di comunicare, entro il 1 dicembre 2008 all'ECHA il nome, la fascia di tonnellaggio oltre ad altre informazioni relativamente alla sostanza chimica che si intenderà registrare.

Le sostanze chimiche NON phase-in, invece dovevano essere registrate già entro il 1° giugno 2008; nel caso tali sostanze non siano state registrate, queste non possono essere immesse sul mercato europeo (art. 5 “no data, no market” Reg. REACH).

Le sostanze chimiche non rientranti nell'obbligo di registrazione o escluse dal campo di applicazione del Reg. REACH sono elencate in articolo 2 e negli allegati IV e V del medesimo regolamento. In particolare sono esentate dalla registrazione tutte le sostanze naturali (quindi anche il legno) a condizione che:

- non siano chimicamente modificate (ad esempio durante la lavorazione);
- non siano pericolose.

Inoltre il Reg. REACH non si applica ai rifiuti (art. 2) in quanto non considerate sostanze, né miscele, né articoli, quali le polveri di legno (o qualsiasi altro materiale che venga gestito come rifiuto come ad esempio scarti di lavorazione, prodotti dismessi, residui chimici, ecc) in quanto materiale destinato allo smaltimento che è invece regolamentato dalla normativa statale (D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 – Parte IV) e regionale in materia di rifiuti.

Per quanto riguarda invece i polimeri (ad esempio le resine contenute in colle e vernici o materiale plastico in generale utilizzato anche nel settore legno-arredo), questi non devono essere registrati in quanto tali ma devono essere, eventualmente, registrati i monomeri che li costituiscono (articolo 6 comma 3 del Reg. REACH).

La gestione degli articoli

Il pannello di legno (o qualsiasi altro articolo di legno o di altro materiale impiegato nel settore), qualsiasi sia la forma conferita, rientra invece nel campo di applicazione dell'articolo 7 comma 2 del Reg. REACH.

Un articolo viene infatti definito come:

“un oggetto a cui sono dati, durante la produzione, una forma, una superficie o un disegno particolari che ne determinano la funzione in misura maggiore della sua composizione chimica”.

In particolare, il Reg. REACH pone in capo alle imprese che fabbricano o importano articoli, di identificare le sostanze altamente pericolose (SVHC) che ECHA ha incluso nella Candidate list contenute nei propri articoli.

L'elenco delle sostanze SVHC, in continuo aggiornamento, può essere scaricato direttamente dal sito dell'ECHA :

http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

Se una o più di queste sostanze SVHC sono presenti in concentrazioni pari o superiori allo 0,1% (peso/peso) nell'articolo immesso sul mercato l'impresa dovrà:

1. effettuare una comunicazione ai propri clienti in base a quanto disposto da articolo 33 del Reg. REACH;
- e
2. notificare all' ECHA la o le sostanze superiori ad 1 tonnellata/anno.

Le restrizioni

Il sistema di restrizioni introdotto dalla direttiva 76/769/CEE è stato trasposto nel Regolamento REACH, prescindendo dal limite quantitativo di 1 ton/anno.

Le Restrizioni adottate sono elencate in allegato XVII – e recentemente sostituito dal Regolamento n. 552 del 22 giugno 2009. Tale sistema riguarda molteplici settori e comparti produttivi, e incluse anche le sostanze per le quali non può essere rilasciata alcuna autorizzazione che, in tale caso, tutti gli usi della sostanza sono vietati.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito estratto di una delle restrizioni relativa alle sostanze utilizzate nella lavorazione del legno.

Colonna 1 Denominazione della sostanza, del gruppo di sostanze o della miscela	Colonna 2 Restrizioni
31. a) Creosoto; olio di lavaggio N. CAS 8001-58-9 N. CE 232-287-5	1. Non sono ammessi l'immissione sul mercato o l'uso come sostanze o in miscele destinate a essere utilizzate per il trattamento del legno. Inoltre, il legno che ha subito tale trattamento non può essere immesso sul mercato.
b) Olio di creosoto; olio di lavaggio N. CAS 61789-28-4 N. CE 263-047-8	2. In deroga al paragrafo 1:
c) Disillati (catrame di carbone), olii di naftalene; olio naftalenico N. CAS 84650-04-4 N. CE 283-484-8	a) le sostanze e le miscele possono essere utilizzate per il trattamento del legno in impianti industriali oppure da parte di utilizzatori professionali, cui si applica la legislazione comunitaria sulla protezione dei lavoratori, per nuovi trattamenti in situ solo se contengono:
d) Olio di creosoto, frazione di acenafene; olio di lavaggio N. CAS 90640-84-9 N. CE 292-605-3	i) una concentrazione di benzo(a)pirene inferiore a 50 mg/kg (0,005 % in peso); e
e) Disillati (catrame di carbone) di testa; olio di antracene II N. CAS 65996-91-0 N. CE 266-026-1	ii) una concentrazione di fenoli estraibili con acqua inferiore al 3 % in peso.
f) Olio di antracene N. CAS 90640-80-5 N. CE 292-602-7	Tali sostanze e miscele per l'uso del trattamento del legno in impianti industriali oppure da parte di utilizzatori professionali:
g) Acidi di catrame, carbone, greggio; fenoli grezzi N. CAS 65996-85-2 N. CE 266-019-3	— possono essere immesse sul mercato soltanto in imballaggi con una capacità pari o superiore a 20 litri,
h) Creosoto del legno N. CAS 8021-39-4 N. CE 232-419-1	— non possono essere vendute ai consumatori.
i) Olio di catrame a bassa temperatura, estratti alcalini; residui di esserazione (carbone), residui alcalini di catrame di carbone a bassa temperatura N. CAS 122384-78-5 N. CE 310-191-5	Fatta salva l'applicazione di altre disposizioni comunitarie relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura di sostanze e miscele, i fornitori devono garantire prima dell'immissione sul mercato che l'imballaggio di tali sostanze e miscele rechi in maniera visibile, leggibile ed indelebile la seguente dicitura: "Unicamente per uso in impianti industriali oppure da parte di utilizzatori professionali";
	b) il legno trattato in impianti industriali oppure da parte di utilizzatori professionali in conformità della lettera a) che è immesso sul mercato per la prima volta o trattato nuovamente in situ, può essere impiegato solo per usi professionali e industriali, ad esempio opere ferroviarie, linee di telecomunicazione e di trasporto di energia elettrica, staccionate, usi agricoli (pali per il sostegno di alberi, ecc.), porti o vie fluviali;
	c) il divieto di immissione sul mercato previsto dal paragrafo 1 non si applica al legno che è stato trattato con le sostanze elencate alla voce 31, lettere da a) a i), prima del 31 dicembre 2002 e che è immesso sul mercato dei prodotti usati.
	3. Il legno trattato di cui al paragrafo 2, lettere b) e c), non può essere utilizzato:
	— all'interno di edifici, indipendentemente dalla loro destinazione,
	— per giocattoli,
	— in campi da gioco,
	— in parchi, giardini, e altri luoghi di pubblica ricreazione all'aria aperta in cui vi è un rischio di frequenti contatti con la pelle,
	— per la fabbricazione di mobili da giardino quali tavoli da picnic,
	— per la fabbricazione, l'uso e qualsiasi nuovo trattamento di:
	— contenitori destinati a colture agricole,
	— imballaggi che possano entrare in contatto con prodotti greggi, intermedi e/o finiti destinati all'alimentazione umana e/o animale,
	— altri materiali che possono contaminare gli articoli sopracitati.

3.0 GESTIONE DEI RISCHI PER LA SICUREZZA

Dall'analisi degli infortuni del settore sia a livello del territorio lombardo che nazionale, risulta che gli infortuni legati direttamente agli agenti chimici “polveri di legno” costituiscono nel complesso una quota non trascurabile del totale, oltre che mostrarsi a volte di non modesta gravità.

Le lesioni principali derivano da proiezioni di materiale (schegge o polvere), e quindi risultano ferite ed emorragie; particolarmente colpiti sono gli occhi dove vi è la possibilità di lesioni da corpo estraneo di lieve entità (polvere) o con esiti molto gravi o permanenti (schegge). Tra le sedi maggiormente interessate dagli eventi infortunistici si trovano anche le dita e la mano, gli arti superiori e le relative articolazioni. Le lesioni meno frequenti riguardano gli organi interni ed il collo.

Nelle operazioni di manutenzione o, più raramente in specifiche fasi lavorative, vengono spesso impropriamente utilizzati ancora oggi getti di aria compressa; tale pratica, oltre a costituire azione facilitante all'introduzione nell'albero respiratorio della polvere di legno, comporta la possibilità di andare incontro ad eventi infortunistici da proiezione di particolato.

3.1 Ambiente di lavoro e movimentazione materiali

I principali rischi infortunistici relativi ai luoghi di lavoro possono essere individuati in:

- movimentazione di materiali,
- spazi quasi sempre estremamente ristretti per il personale addetto,
- ingombro delle vie di transito e di lavoro,
- scivolosità dei pavimenti.

In effetti, salvo poche eccezioni, il reparto di lavorazione del legno si presenta affollato di macchine, che a volte disperdono nell'intorno notevoli quantitativi di trucioli e polveri, ed il magazzino delle materie prime e dei prodotti finiti non è da meno (in questo caso le polveri ed i trucioli possono agire da causa indiretta nel determinismo dell'infortunio rimanendo adese alle calzature).

Requisiti dell'ambiente di lavoro con particolare riferimento alla movimentazione dei materiali sotto l'aspetto della prevenzione degli infortuni (art. 64 D.Lgs 81/2008 con particolare riferimento all'allegato IV)

- costante pulizia della zona circostante le macchine con asportazione periodica dei trucioli;
- costante manutenzione delle macchine operatrici ed elaborazione di un programma periodico di manutenzione e verifica anche al fine di evitare perdite e dispersioni sul pavimento di oli lubrificanti e trucioli;
- delimitazione dei percorsi rispettivamente dedicati ai pedoni ed ai mezzi di sollevamento e trasporto.

4.0 GESTIONE DEL RISCHIO DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI

Il legno in quanto tale non può essere generalmente considerato come biologicamente inerte, poiché sebbene non assorbito dall'organismo, è da considerarsi meritevoli di particolare attenzione per la presenza di numerose sostanze chimiche che accompagnano naturalmente la parte fibrosa (senza considerare le varie sostanze utilizzate come additivi, ecc.).

La tipologia e l'entità del rischio legato alle polveri di legno dipende soprattutto dal tipo di attività di lavorazione che si prende in considerazione. In effetti, al di là della presenza di differenti tecniche, è molto importante valutare attentamente la composizione della materia prima quantomeno prestando attenzione alla tipologia di essenza. Sarà inoltre opportuno tenere ben presente non solo i diversi legni, ma anche le sostanze che sono state utilizzate come additivi nelle prime fasi (preservanti, anti UV, stabilizzanti, ed altri), che costituiscono parte integrante del materiale legnoso o che sono state applicate nelle fasi terminali (trattamenti superficiali). Il rischio legato all'esposizione professionale riguarda principalmente l'industria di seconda lavorazione, più che quella delle prime fasi della filiera. Dal punto di vista degli effetti tossici di rilievo appaiono tutte le particelle che hanno una dimensione tale da potere arrivare quantomeno alle cavità nasali (frazione inalabile).

La movimentazione del pezzo può comportare anche necessità di contatto cutaneo ripetuto: l'azione di compressione meccanica della cute, abbinata all'alterazione del normale stato del film idrolipidico protettivo (legato anche alle proprietà igroscopiche della polvere di legno) od anche a microabrasioni da sfregamento, possono costituire sinergie di rilievo per possibili effetti avversi sulla salute della pelle dell'operatore.

Il meccanismo d'azione è su base irritativa oltre che allergica. La sintomatologia e il decorso variano secondo il tipo di agente chimico coinvolto, il tempo di esposizione, la risposta individuale (asma, bronchitiche, eczemi, lesioni cutanee, ecc.). L'attenzione viene rivolta soprattutto, ma non esclusivamente, ai legni definiti commercialmente duri od esotici. A seguire un elenco di essenze sensibilizzanti per contatto cutaneo:

Botanica	Italiano	Inglese
Acacia melanoxylon	Acacia Australiana	Austarlian blackwood
Brya ebenus	Cocco	Cocus wood
Dalbergia stevensonii	Palissandro americano	Honduras rosewood
Distemonanthus benthamianus	Ayan	Ayan
Grevillea robusta	Quercia Australiana	Australian silky oak
Machaerium scleroxylon	Pao ferro	Santos rosewood
Paratecoma peroba	Peroba	Peroba
Tectona grandis	Teak	Teak
Khania authotheca	Mogano	African mahogany
Triplochiton scleroxylon	Obece	African whitewood
Jnglans olanchana	Noce Americano	Central American walnut
Aningeria robusta	Mukali	Mukali

4.1 Indirizzi per la redazione del documento di valutazione

Per le sostanze chimiche il datore di lavoro deve valutare sia i rischi per la sicurezza sia i rischi per la salute dei lavoratori.

Per la redazione del documento di valutazione del rischio da agenti chimici si può far riferimento al Documento del Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei Luoghi di Lavoro delle Regioni e delle Province autonome “Protezione da agenti chimici”. Qualunque sia la metodologia utilizzata per la valutazione questa non può prescindere dalle riflessioni derivanti dalla illustrate peculiarità del comparto.

Contenuti minimi del Documento di Valutazione del rischio da agenti chimici di cui all'art.223 del D.Lgs 81/2008.

- le proprietà pericolose dei vari agenti e dei rispettivi prodotti di degradazione termica anche in relazione alla possibilità di esplosione e incendio;
- le informazioni contenute nelle schede di sicurezza (che devono essere acquisite da ciascun produttore e gestite in conformità alle normative REACH e CLP) e nelle schede tecniche di prodotto (che evidenziano ad es. le essenze);
- il livello, il modo e la durata dell'esposizione;
- le caratteristiche dell'ambiente di lavoro: cubatura, requisiti di aerazione, concentrazione delle macchine operatrici, dimensione e peso dei pezzi lavorati;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi, le modalità e di lavorazione;
- la descrizione delle operazioni di pulizia e di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- i valori limite di esposizione professionale;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate e da adottare;
- le caratteristiche tecniche e le procedure in essere per la valutazione di efficienza degli impianti di protezione collettiva;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Per la valutazione del rischio per la salute possono essere vantaggiosamente utilizzati metodi per giungere a stime semiquantitative: indici di probabilità di rischio che associano le modalità ed entità delle esposizioni possibili con l'entità degli effetti [$R=f(P,M)$]. Questi algoritmi hanno numerosi limiti e vanno utilizzati con consapevolezza: è opportuno, nei casi incerti, confermare i risultati con una o più misurazioni ambientali “per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio-temporali” (Norma UNI-EN 689). Qualora l'indice di rischio si collochi, con ragionevole certezza, al di sotto della graduazione di cut-off prevista dall'algoritmo utilizzato e siano presenti in azienda sistemi e procedure che garantiscono nel tempo il mantenimento delle condizioni raggiunte, il rischio può ritenersi adeguatamente controllato, pur non esimendo dall'adottare ulteriori azioni di miglioramento ottenibili applicando le BAT (Best Available Technology, Migliore Tecnologia Disponibile) pertinenti. Conclusioni analoghe si possono trarre se, effettuate corrette misurazioni ⁽³⁾ della contaminazione ambientale ed esclusa la possibilità di esposizione cutanea, non sia superata la soglia di 1/10 del Valore Limite di Esposizione su 1 turno o di ¼ del Valore Limite di Esposizione su 3 turni.

Benché il DLgs. 81/08, nelle more dei Decreti previsti all'art. 232 c. 2 e c. 3, stabilisca che la responsabilità della valutazione di rischio IRRILEVANTE sia a carico del Datore di

³ In attesa di specifici aggiornamenti normativi possono essere assunte le indicazioni contenute nella Norma UNI EN 689/97, Appendici C (procedura formale) e D (procedura statistica).

Lavoro, considerando la specificità del comparto, si ritiene che il giudizio di rischio IRRILEVANTE non possa essere assunto in presenza di una delle seguenti condizioni:

- presenza di sostanze/essenze sensibilizzanti;
- presenza di sostanze tossiche per la riproduzione;
- assenza di sufficiente aerazione naturale o forzata dell'ambiente in relazione alla concentrazione delle macchine operatrici ed alla cubatura degli ambienti;
- assenza di dispositivi di aspirazione localizzata nelle zone di sviluppo di inquinanti.

In presenza di sostanze in grado di generare anche effetti cancerogeni andrà effettuata ulteriore apposita valutazione del rischio mirata (vedere punto 5.0).

4.2 Le misurazioni

Qualora le conclusioni della valutazione portino ad un giudizio conclusivo di rischio non irrilevante per la salute, deve essere affrontata la problematica delle misurazioni (art. 225 D.Lgs 81/2008).

Al di là dei requisiti intrinseci delle modalità di campionamento e analisi, per le quali si rimanda all'apposito allegato, risulta necessario premettere alcune considerazioni derivanti dall'analisi della peculiarità del comparto.

La determinazione delle concentrazioni delle polveri di legno si configura come determinazione di polveri inalabili e quindi la strategia di misurazione prevede:

- l'uso di campionatori con una velocità di aspirazione di $1.25 \text{ m/s} \pm 10\%$ ovvero campionatori conformi ISO/TR 7708 - 1983 (L) con flusso non inferiore ai 2 l/min. Si ritiene altresì valido l'uso di altri preselettori di polveri inalabili che garantiscano il rispetto della convenzione inalabile di cui alla norma UNI EN 481.
- le pompe per il campionamento personale dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1232 del giugno 1999.
- Durante i campionamenti individuali la faccia dell'orifizio di aspirazione deve essere parallela alla faccia dell'operatore.

Riguardo alla tipologia di filtri da utilizzare e l'eventuale loro condizionamento in atmosfera controllata si ritiene opportuno segnalare:

- l'uso di filtri in PVC, materiale idrofobo che non risente della variabilità del contenuto di umidità delle polveri di legno;
- il condizionamento ambientale degli stessi;
- pesate con bilancia precisa allo 0,001 mg. (può essere accettabile una precisione allo 0,01 mg.).

L'art. 225 del D.Lgs 81/2008 prevede la possibilità di omettere l'effettuazione delle misurazioni quando "si possa dimostrare con altri mezzi in conseguimento di un adeguato livello di prevenzione e di protezione". Indicativamente, oltre al ben noto "ciclo chiuso", si ritiene che un adeguato livello di prevenzione e protezione possa essere ragionevolmente raggiunto, per esempio, in presenza di:

- impianto di aspirazione localizzata asservito a tutte le macchine con le caratteristiche di cui ai punti seguenti;
- manutenzione programmata, verifica periodica dell'efficienza dell'impianto con misurazioni della velocità di cattura ai singoli punti di captazione.

5.0 GESTIONE DEL RISCHIO DA AGENTI CANCEROGENI

Particolarmente degno di attenzione nella lavorazione del legno risulta essere il rischio cancerogeno legato ai tumori dei seni nasali e paranasali, neoplasie rare, ma con elevata frazione eziologia professionale ed oggetto di sistematico monitoraggio nell'ambito di apposito Registro di patologia (ReTuNS).

L'Unione Europea, in accordo con il parere espresso dall'International Agency for Research on Cancer (IARC), considera tra le lavorazioni considerate esponenti ad azione cancerogena anche quella con dispersione di polveri di legno, ed in particolare di legni duri di cui a seguire un elenco non esaustivo:

Hardwood (Essenze dure forti) cosiddetti LEGNI DURI

Genere e Specie	Nome Comune Inglese	Nome Comune Italiano
<i>Acer</i>	Maple	Acero
<i>Alnus</i>	Alder	Ontano
<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	<u>Faggio</u>
<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	<u>Quercia</u>
<i>Tilia</i>	Lime, basswood	Tiglio
<i>Ulmus</i>	Elm	Olmo

Tropical Hardwood (Essenze legni duri tropicali) cosiddetti LEGNI DURI

Genere e Specie	Nome Comune Inglese	Nome Comune Italiano
<i>Agathis australis</i>	Kauri pine	Pino kauri
<i>Chlorophora excelsa</i>	Iroko	Iroko
<i>Dacrydium cupressinum</i>	Rimu, red pine	Pino rosso
<i>Dalbergia</i>	Palisander	Palissandro
<i>Dalbergia nigra</i>	Brazilian rosewood	Palissandro brasiliano
<i>Diospyros</i>	Ebony	Ebano
<i>Khaya</i>	African mahogany	Mogano Africano
<i>Mansonia</i>	Mansonia, bete	Mansonia
<i>Ochroma</i>	Balsa	Balsa
<i>Palaquium hexandrum</i>	Nyatoh	Nyatoh
<i>Pericopsis elata</i>	Afrormosia	Afrormosia
<i>Shorea</i>	Meranti	Meranti
<i>Tectona grandis</i>	Teak	Teak
<i>Terminalia superba</i>	Limba, afara	Limba, Fraké bianco
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Obeche	Obece, Ayous

In relazione alle disposizioni specifiche contenute nel Titolo IX “Sostanze pericolose” del D.Lgs 81/2008, rispettivamente nel Capo II “Protezione da agenti cancerogeni e mutageni”, appare dunque evidente che nell’industria della lavorazione del legno è previsto l’utilizzo di sostanze o preparati attualmente classificati come cancerogeni o pericolosi per l’uomo. Il datore di lavoro, non essendo sempre tecnicamente realizzabile con buoni risultati un “ciclo chiuso”, deve provvedere affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile e comunque al di sotto dei Valori Limite di Esposizione (VLE). Per le polveri di legno duro in particolare il limite, indicato nell’Allegato XLIII, è attualmente di 5 mg/m³ riferito ad un periodo di 8 ore ed alla frazione inalabile; viene inoltre precisato che qualora le polveri di legno duro siano mescolate con altre polveri di legno il valore si deve intendere riferito a tutte le polveri di legno presenti nella miscela in questione, indipendentemente dalla durezza⁴.

Tutto ciò non può prescindere dalla valutazione dei rischi: per individuare misure appropriate ed efficaci, condizione preventiva e necessaria è la valutazione del livello di esposizione dei lavoratori all’agente cancerogeno o pericoloso, tenendo conto anche del possibile assorbimento cutaneo. Questo non significa che per avere una stima dell’esposizione si debba misurare in ogni caso: i prelievi sull’ambiente sono da effettuarsi, nel rispetto delle buone pratiche dell’igiene industriale, ogni volta che questo sia tecnicamente possibile ed utile al fine di valutare l’entità dell’esposizione. In particolare, la misurazione può essere utilmente effettuata per valutare l’efficacia delle misure di prevenzione adottate, per dimostrare l’esiguità del rischio per la salute o per accertare l’assenza dell’agente. Dove non sia possibile effettuare un monitoraggio ambientale, la valutazione potrà essere effettuata integrando varie fonti di informazione (confrontando situazioni lavorative simili, assumendo criticamente dati di letteratura, considerando i quantitativi utilizzati e le modalità d’uso, ecc.), tutte attentamente vagliate e considerate criticamente da personale qualificato. La valutazione deve comunque tenere in considerazione le caratteristiche delle lavorazioni, la loro durata e frequenza, le concentrazioni di agenti cancerogeni o pericolosi che si vengono a liberare e la loro capacità di penetrare nell’organismo per le diverse vie di assorbimento.

Attenzione dovrà essere posta anche alla possibile coesposizione con altri agenti chimici pericolosi dotati di effetti irritanti sull’apparato respiratorio. Un esempio è fornito dalla formaldeide (frase di rischio UE “R40 – Possibilità di effetti cancerogeni prove insufficienti”), diffusa nel comparto (colle, antibatterico, pannelli precompressi). Occorre pertanto tener conto del tipo di materiali in ingresso, cercando di ottenere il massimo di informazioni sui trattamenti che hanno subito nel ciclo di vita precedente all’ingresso nell’azienda. Così come vanno verificati i prodotti utilizzati direttamente (colle, vernici, solventi, ecc.) attraverso la consultazione delle schede di sicurezza. Per altro, le possibilità di sostituzione degli agenti più pericolosi (es. formaldeide nella lavorazione dei pannelli precompressi) sono oggi praticate con successo.

⁴ I materiali legnosi contengono spesso anche legni duri. Ad esempio, nel pannello MDF Light sono contenuti legnami non trattati delle seguenti specie: abete, acero, betulla, carpino, castagno, faggio, frassino, larice, olmo, rovere, tiglio in miscele a composizione variabile.

5.1 Indirizzi per la redazione del documento di valutazione

Si potrà utilmente procedere secondo i seguenti passi:

- **Prima fase: valutazione preliminare**

L'art. 236 del D.Lgs 81/2008 al comma 1 prevede per il datore di lavoro l'obbligo di effettuare una valutazione dell'esposizione ad agenti cancerogeni, nel nostro caso a polvere di legno, i risultati della quale sono riportati nel Documento di Valutazione dei Rischi.

Detta valutazione analizza, tra l'altro, le caratteristiche delle lavorazioni, la loro durata e frequenza, i quantitativi di sostanze utilizzate, la loro concentrazione e le loro caratteristiche tossicologiche.

- **Seconda fase: interventi correttivi**

L'art. 236 del D.Lgs 81/2008 al comma 3 prevede per il datore di lavoro l'obbligo, in relazione alla valutazione, di adottare le misure preventive e protettive adattandole alle particolarità delle situazioni lavorative.

In questo senso la prevenzione e la protezione degli addetti dal rischio derivante ad esposizione a polveri di legno passano attraverso due tipi di azione:

- a) contenimento della quantità di polvere nell'aria ambiente (prevenzione)
- b) mezzi per limitare il contatto dei lavoratori con la polvere (protezione).

- **Terza fase: verifica**

L'art. 237 del D.Lgs 81/2008 al comma 1, lettera d indica come il datore di lavoro debba provvedere alla misurazione degli agenti cancerogeni o mutageni (polveri di legno) per verificare l'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale con metodi di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI.

6.0 L'ESPERIENZA PPTP-LEGNO

Nell'ambito del Progetto Prevenzione dei Tumori Professionali (PPTP) della Regione Lombardia è stata effettuata, mediante indagini di monitoraggio ambientale (232 campionamenti personali e 147 centro ambiente), la valutazione dell'esposizione a polvere di legno duro in lavoratori addetti ad attività di falegnameria (trasformazione secondaria del legno), con particolare attenzione per il settore del mobile e dell'arredamento, senza tralasciare aziende produttrici di infissi per interno, di tavole per pavimenti, perline, cornici e simili ⁵. Non sono state prese in considerazione quelle attività di seconda trasformazione con esclusivo o nettamente prevalente impiego di legno di conifera (imballaggi, infissi per esterno).

I risultati delle determinazioni mostrano che, in condizione di corretto rispetto delle norme di igiene sul lavoro, la media dell'esposizione personale è minore della metà del valore limite oggi stabilito per legge (5 mg/m³), ed il valore della mediana, maggiormente indicativo della tendenza centrale della distribuzione, è prossimo ad 1/5 del valore limite (1,07 mg/m³). La distribuzione delle concentrazioni è caratterizzata da un'elevata variabilità (0,11-7,80 mg/m³), ma nonostante ciò si riscontra un sostanziale rispetto del valore limite in più del 95% (precisamente nel 97,5%) dei casi.

L'analisi statistica mediante regressione lineare ha individuato determinanti di esposizione che sono stati inclusi in un modello predittivo, validato esternamente al campione (36 misure)⁶.

6.1 Utilizzo di modello previsionale per la stima dell'esposizione

Il modello può essere utilizzato nella fase di valutazione preliminare che il datore di lavoro deve mettere in atto (vedi fase 1 al punto 5.1). Nel dettaglio la proposta di utilizzo delle risultanze è la seguente:

- Tutte le mansioni ad un valore inferiore a 1 mg/m³: verifica periodica dell'efficacia/efficienza dei sistemi di controllo (impianto di aspirazione, pulizia); entro il triennio effettuazione della misura dell'esposizione.
- Valore in almeno una mansione compreso tra 1,1 e 3 mg/m³: preventiva verifica di cui al punto a) come al punto a) e misura dell'esposizione entro 2 anni.
- Valore in almeno una mansione superiore a 3 mg/m³: effettuazione interventi correttivi su ambienti, procedure ed impianti e documentazione dell'efficacia di tali interventi con misurazioni entro 1 anno

Oltre che per programmare le misure, il modello può orientare ai punti più critici di esposizione, in cui concentrare le misure stesse.

Di particolare rilievo appare l'uso del modello per gli adempimenti previsti, sempre nel Titolo IX "Sostanze pericolose" all'articolo 223 del D.Lgs 81/2008, laddove in riferimento alla "Protezione da agenti chimici" si dispone che nel caso di un'attività nuova la valutazione dei rischi e l'attuazione delle misure di prevenzione sono predisposte preventivamente e si ribadisce che tale nuova attività può avere inizio solo "dopo che si sia proceduto alla valutazione dei rischi che essa presenta e all'attuazione delle misure di prevenzione".

⁵ Sono state indagate le realtà produttive presenti nella provincia di Como e nella zona di Monza (MI).

⁶ I dettagli relativi al modello sono reperibili negli Atti del convegno "Legno2008 – Polveri di legno: salute e sicurezza"(ISBN 978-88-902124-3-7)

7.0 MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE DEL RISCHIO CHIMICO E CANCEROGENO

Nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 i principi di prevenzione cui deve attenersi il datore di lavoro nella programmazione degli interventi di miglioramento sono quelli di prevenzione primaria ovvero:

- *minimizzare la dispersione delle polveri* che si possono originare dalle lavorazioni meccaniche.

È quindi necessario portare a termine una corretta progettazione dell'impianto di aspirazione, seguita da regolare e idonea manutenzione, ed una corretta pulizia degli ambienti.

In effetti, dall'efficienza degli impianti d'aspirazione dipende essenzialmente il rispetto dei valori limite di esposizione e pertanto si possono formulare le seguenti indicazioni operative specifiche:

- Tutti i punti di lavoro devono essere aspirati.
- Laddove ci siano fasi lavorative particolarmente polverose (es. levigature a banco, ecc.), seppure saltuarie, devono essere isolate.
- È essenziale che i singoli punti di aspirazione siano sezionati con serrande di intercettazione affinché funzionino solo quando il corrispondente impianto di lavorazione è in funzione.
- Periodicamente vanno effettuati interventi di manutenzione e di controllo dell'efficienza secondo le indicazioni del costruttore.
- Esistono impianti già dotati di pressostato differenziale, con possibilità di controllo in continuo della situazione ed eventuale pulizia automatica dei filtri. In alternativa è possibile periodicamente (al massimo ogni sei mesi) misurare con anemometro la velocità dell'aria, preferibilmente nella sezione del condotto.
- È fondamentale che vengano formalizzate e idoneamente diffuse 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.

Per il controllo delle concentrazioni di inquinanti prodotti negli ambienti industriali è necessaria una corretta progettazione dei sistemi di aspirazione: di fondamentale importanza sono la scelta dell'organo di captazione e la determinazione della portata di aspirazione necessaria per ottenere adeguate velocità di cattura là dove servono. Allo scopo la progettazione deve essere affidata a persone di specifica competenza in campo impiantistico e d'igiene industriale, in grado di effettuare i necessari calcoli previsionali o di applicare correttamente criteri largamente sperimentati e pubblicati in numerose pubblicazioni tecniche.

Allo scopo di avere il massimo beneficio da un impianto di aspirazione localizzata occorre che il datore di lavoro, in fase di richiesta di progetto e fornitura, specifichi chiaramente di cosa ha bisogno e fornire adeguate informazioni sui processi lavorativi, i pericoli che ne derivano e le sorgenti inquinanti che si vogliono controllare. Al fornitore e all'installatore dell'impianto bisogna richiedere:

- che l'impianto sia facile da utilizzare, controllare, mantenere e pulire;
- che siano presenti indicatori / sistemi di indicazione adatti a mostrare che l'impianto funziona in modo appropriato;

- che fornisca adeguata formazione al personale aziendale sul corretto utilizzo, verifica, pulizia, manutenzione dell'impianto;
- che fornisca un manuale d'uso che descriva l'impianto (dati di targa – informazioni di performance – lista e descrizione delle parti soggette ad usura e da testare periodicamente), spieghi come funziona, come deve essere utilizzato, testato (specifiche su come e quando condurre in modo accurato le verifiche ed i test necessari), mantenuto (schedulazione delle parti da testare – sostituire – ecc.), pulito, ecc.;
- che fornisca un “registro d'impianto”, contenente la schedulazione per le verifiche e la manutenzione, dove regolarmente registrare i risultati delle verifiche, test, interventi di manutenzione, sostituzione, riparazione, ecc.

Dopo l'installazione, bisogna sempre richiedere al fornitore di testare l'impianto per assicurare che esso lavori nel rispetto delle specifiche e di rilasciare relazione di collaudo (commissioning), contenente schemi e descrizione d'impianto, inclusi i “test points”, quali verifiche sono state effettuate e come, i risultati delle stesse (portate, pressioni, velocità di cattura, ecc.): la relazione di “commissioning” è il punto fermo verso il quale confrontare in seguito i risultati delle verifiche periodiche.

È infine il caso di richiamare l'importanza della formazione e dell'addestramento degli utilizzatori su corretto posizionamento dei terminali di captazione mobili (spesso presenti nelle aziende del settore) e sul corretto “sezionamento” dell'impianto, quando previsto.

La responsabilità sul corretto funzionamento dell'impianto di aspirazione localizzata è in capo al datore di lavoro. È necessario verificare e mantenere regolarmente l'impianto e gli strumenti necessari per fare ciò sono:

- il manuale d'uso;
- la relazione di “commissioning”;
- il registro d'impianto;
- l'attribuzione delle responsabilità di verifica e manutenzione a personale addestrato.

Eventuali impianti per il ricambio forzato dell'aria non devono contrastare l'efficienza dell'impianto di aspirazione localizzata e devono essere sottoposti a interventi di manutenzione periodica.

Non di minor rilievo è poi l'attività di pulizia degli ambienti di lavoro che deve avere una frequenza elevata:

- È fondamentale verificare la sua organizzazione (modalità, periodicità, momento di effettuazione).
- Si consiglia la pulizia giornaliera effettuata al termine dell'attività lavorativa ed eseguita con mezzi meccanici dotati di aspirazione, evitando l'uso di scope ed in particolare vietando l'uso di aria compressa.
- Ideale è l'utilizzazione di un condotto flessibile collegato alla rete di aspirazione.

In riferimento ai mezzi per limitare il contatto dei lavoratori con la polvere (protezione) è opportuno ricordare alcuni obblighi fondamentali cui è tenuto il datore di lavoro:

- Fornire al lavoratore idonei indumenti protettivi da riporre in modo separato dagli abiti civili (spogliatoi muniti di “armadietto a doppio comparto” o di doppio armadietto).
- Fornire dispositivi di protezione delle vie aeree per lo svolgimento di operazioni particolarmente polverose.
- Predisporre il divieto di assumere cibi e bevande sul posto di lavoro.

Di rilievo anche un'attività di formazione ed informazione circa la corretta movimentazione di lastre ed altri materiali, così da evitare il più possibile il formarsi di polvere. Inoltre, la normale attività di formazione ed informazione, in relazione alla mutata situazione legislativa, per i lavoratori esposti dovrà essere integrata includendo specifici argomenti relativi alla cancerogenicità delle polveri di legno duro e alle misure di prevenzione e protezione anche individuale necessarie e messe in atto.

8.0 GESTIONE DI ALTRI RISCHI

8.1 Movimentazione manuale dei carichi

Le fasi più critiche sono legate all'eventuale movimentazione e svuotamento dei sacchi di trucioli e polvere, oltre che al conseguente trasporto in aree di stoccaggio, spesso effettuato con carrelli manuali e quindi con azioni di traino e spinta. Il fattore movimentazione è spesso aggravato dal fatto che i lavoratori operano in spazi ridotti che costringono a manovre scorrette e a posture incongrue.

Oltre alla valutazione di rischio cui al Titolo I Capo II del D.lgs 9 aprile 2008 n. 81, che si ricorda deve tenere in debito conto quanto contenuto nell'All. XXXIII del medesimo D.Lgs e in norme tecniche e linee guida (Norme Tecniche della Serie ISO 11228 – Linee Guida prodotte dal Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei Luoghi di Lavoro delle Regioni e delle Province Autonome, ecc.), si indicano, tra le possibili misure tecniche, organizzative e procedurali:

- evitare che la sede di raccolta sia a livello del pavimento,
- l'utilizzo di manipolatori per la movimentazione dei contenitori,
- l'utilizzo di transpallet a trazione elettrica,
- la creazione di percorsi agevoli per la movimentazione assistita anche mediante ridefinizione del lay out.

8.2 Movimentazione dei carichi con macchine

Durante alcuni passaggi delle lavorazioni, soprattutto nelle attività di raccolta e smaltimento delle polveri provenienti dai sistemi di aspirazione, si deve procedere alla movimentazione di carichi mediante l'ausilio di mezzi d'opera (carrelli elevatori, sollevatori elettrici, ecc.).

Le situazioni di rischio che si possono presentare sono quelle tipicamente connesse a tutte le operazioni di sollevamento e trasporto spesso effettuate in spazi ristretti.

Requisiti minimi:

- scelta di attrezzature adeguate per la movimentazione dei carichi;
- procedure di verifica periodica e manutenzione;
- delimitazione e separazione dei percorsi dei mezzi di sollevamento e trasporto da quelli riservati ai pedoni;
- formazione e addestramento all'utilizzo delle attrezzature di sollevamento e trasporto.

8.3 Incendio

Per quanto riguarda le aziende che effettuano lavorazione e/o deposito di legno e materiali legnosi il rischio incendio viene in genere considerato “medio”, pur non potendo escludere che, in casi specifici (dimensioni dell’azienda, capacità produttive dell’impianto, caratteristiche quali e quantitative delle materie prime adoperate, ecc.), la valutazione conduca ad una classificazione di livello di rischio “elevato”. Le attività di lavorazione e soprattutto il deposito di legno presentano un elevato carico di incendio, in stretta relazione ai quantitativi in gioco e al potere calorifico ed il diverso livello di infiammabilità di queste sostanze. Il potere calorifico medio attribuito al legno anidro del legno si aggira intorno a circa 4.400 kcal/kg (pari a 18,5 MJ/kg) per le latifoglie e sale a 4.700 Kcal/kg per le conifere. Anche il livello di infiammabilità del legno e dei materiali legnosi deve essere considerato attentamente, in quanto si mostra assai variabile in funzione di caratteristiche strutturali e chimiche; ad esempio la presenza di resina lo rende molto elevato.

L’attività di trasformazione e deposito di legno ricade tra quelle annoverate nell’elenco allegato al D.M. 16 febbraio 1982; in particolare, le attività del comparto il cui esercizio è soggetto a visita e controllo ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) da parte dei Vigili del Fuoco, sono i “Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero ed altri prodotti affini maggiore di 500 quintali; esclusi i depositi all’aperto con distanze di sicurezza esterne non inferiori a 100 m misurate secondo le disposizioni di cui al punto 2.1 del DM 30.11.1983 (testo modificato dal DM 30.10.1986)” (punto 46 del citato elenco), gli “Stabilimenti e laboratori per la lavorazione del legno con materiale in lavorazione e/o in deposito maggiore di 50 quintali” (punto 47 del citato elenco) ed “Industrie dell’arredamento con almeno 25 addetti” (punto 49 del citato elenco). Si tratta di tipologie produttive definibili come attività soggette al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi “non normate” in quanto ad esse, in assenza di legislazione antincendio specifica, si applicano le norme generali di prevenzione incendi. Indipendentemente dal quantitativo di materiale legnoso o legno in produzione, in lavorazione ed in deposito, il datore di lavoro è tenuto comunque ad osservare le disposizioni in materia di prevenzione incendi contenute nel D.Lgs 81/2008 e successive modificazioni e nel D.M. 10 marzo 1998.

Contenuti minimi del documento di valutazione del rischio incendio:

- informazioni sulle caratteristiche di infiammabilità ed esplosività delle materie prime, di eventuali intermedi e dei prodotti finiti;
- quantitativi in uso e in deposito;
- caratteristiche degli ambienti con eventuale compartimentazione;
- elenco attrezzature e impianti da utilizzare per l’estinzione, ubicazione e relativo programma di verifica e manutenzione periodica;
- caratteristiche dell’impianto elettrico;
- classificazione del rischio.

Ulteriori adempimenti:

- redazione del piano di emergenza ed evacuazione;
- nomina e formazione degli addetti all'emergenza ed evacuazione;
- nomina e formazione degli addetti al primo soccorso;
- installazione e manutenzione della segnaletica relativa alle attrezzature ed alle uscite di emergenza.

8.4 Atmosfere esplosive

Tra gli adempimenti necessari rientra anche la valutazione dei rischi di esplosione di cui al Titolo XI del D.Lgs 81/2008 e s.m.i..

Per quanto riguarda il problema dell'esplosività delle polveri di legno, evento tutt'altro che raro, le cause più frequenti sono da ricercare nella presenza di scintille meccaniche, nuclei caldi, fuoco o riscaldamento da attrito meccanico.

Le polveri di legno disperse nell'aria, in effetti, formano miscele di combustibile (la polvere) e di comburente (l'ossigeno dell'aria), e pertanto, in presenza di una sorgente di accensione di sufficiente energia, sono in grado di ossidarsi rapidamente per sostenere la combustione, che procede così rapida da generare un'onda di pressione ed un fronte di fiamma con effetti esplosivi. In particolare si osserva che la reattività aumenta al diminuire delle dimensioni delle particelle e del livello di umidità; comunque occorre trovarsi in presenza di una concentrazione che sia all'interno del campo di esplosività.

Indicativamente possono essere definiti come parametri medi delle polveri di legno un'energia minima di innesco di 40 mJ, una temperatura di innesco della nube e dello strato rispettivamente di 470 °C e di 260°C, una massima pressione di esplosione di 10,2 bar, una minima concentrazione esplosiva di 60 g/m³ ed una concentrazione minima di ossigeno del 10%.

Attenzione andrà posta anche a disporre affinché le postazioni di ricarica di carrelli elevatori elettrici siano collocate in luoghi aperti (es. sotto tettoie) o adeguatamente areati, poiché durante il caricamento delle batterie si potrebbe sviluppare un'atmosfera esplosiva.

Ulteriori adempimenti:

- informazione sul rischio specifico dei lavoratori
- formazione mirata degli addetti all'emergenza ed evacuazione;
- formazione mirata degli addetti al primo soccorso.

9.0 SORVEGLIANZA SANITARIA

L'art. 25 comma 1 lettera a) del D. Lgs 81/2008 sottolinea l'obbligo di una collaborazione attiva del medico competente nel processo di valutazione dei rischi in azienda. Il medesimo comma, alla lettera b), richiama la necessità che i protocolli di sorveglianza sanitaria vengano definiti in funzione dei rischi specifici tenendo in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati. La definizione di un protocollo sanitario, specifico per ciascuna azienda, può essere quindi considerato un momento conclusivo dell'attività di valutazione dei rischi nella quale il medico competente è in grado di apportare un determinante contributo professionale. Proprio per questo motivo, rispetto alla legislazione previgente, al medico competente viene consentita un'ampia possibilità di modulazione della sorveglianza sanitaria in relazione alla peculiarità di ogni singola azienda. Tale impronta legislativa è pertanto incompatibile con l'elaborazione di protocolli sanitari predefiniti per comparto, tanto più in un comparto come quello in esame nel quale la variabilità aziendale è particolarmente marcata. Si ritiene pertanto di richiamare esclusivamente alcune considerazioni generali.

La visita medica, preventiva e di norma con periodicità annuale, dovrebbe esser particolarmente mirata alla ricerca di segni e sintomi a livello degli apparati respiratorio, cutaneo e muscolo scheletrico, non limitando l'attenzione alla problematica di cancerogenesi. Essa dovrebbe inoltre essere orientata, oltre all'espressione del giudizio di idoneità, ad una sorveglianza epidemiologica continua della salute dei lavoratori, in particolare a livello di gruppo omogeneo.

Per gli *effetti cancerogeni* di fondamentale importanza appaiono la raccolta dell'anamnesi lavorativa (attenzione soprattutto alla pregressa attività in settori comportanti esposizione a polveri di legno, cuoio, cromo e nichel), la rilevazione di sintomatologia locale guidata da questionari mirati (vedere Allegato 2), e l'esame obiettivo con esecuzione da parte del medico competente di esame rinoscopico anteriore. L'accertamento specialistico ORL, l'esame citometrico della mucosa nasale o la diagnostica strumentale di secondo livello non sono indicati come attività di routine.

A seguito del rilievo di sintomi o segni clinici di significato patologico (ostruzione nasale monolaterale, epistassi, rinorrea, dolore e parestesie all'arcata dentaria superiore, alterazioni olfattive, tumefazioni facciali, marcato dolore ai seni paranasali) potranno essere richiesti, da parte del Medico Competente approfondimenti specialistici, preferibilmente presso strutture ospedaliere o universitarie di Medicina del Lavoro. Strutture presso le quali è comunque utile l'invio (qualora gli accertamenti vengano svolti altrove) in caso di riscontro di patologia neoplastica.

Per gli *effetti non cancerogeni* sono da considerarsi con particolare attenzione la rilevazione di condizioni di ipersuscettibilità (es. atopia, patologie cutanee e patologie respiratorie) e la valutazione clinica di mucose (anche nasali) cute e apparato respiratorio. Per quanto riguarda eventuali esami strumentali, si richiama l'attenzione su test di screening della funzionalità respiratoria per esposizione ad irritanti o sensibilizzanti respiratori (es. spirometria di screening in visita preventiva e ripetuta con periodicità indicativamente biennale), e sulla necessità che in caso di riscontro di alterazioni del test di screening vengano eseguiti approfondimenti specialistici.

In tutti i casi si ribadisce che non deve mancare un momento di valutazione complessiva dei risultati a livello di gruppo omogeneo.

ALLEGATI

Allegato 1: Valutazione esposizione a polveri di legno

Di seguito sono indicate le modalità tecniche standardizzate utilizzate durante lo studio PPTP-Legno per il monitoraggio ambientale dell'esposizione a polveri di legno.

Nessun monitoraggio biologico è stato ritenuto praticabile.

Monitoraggio ambientale:

- Campionatori in postazione fissa (centro ambiente) e personali indossati da ogni lavoratore per la durata di 120-240 minuti durante le attività lavorazione del legno.
- Conservazione dei campioni in condizioni ottimali tali da non compromettere la loro integrità.
- Sistema di captazione = preselettore frazione inalabile IOM e membrana in polivinilcloruro con diametro 25 mm e porosità di 0,8 µm (in accordo con il metodo HSE-MDHS 14/3 del febbraio 2000 e con il metodo NIOSH 0500).
- Flusso dell'aria campionata = 2,0 l/m (verificato all'inizio ed al termine del campionamento)
- Analisi = valutazione gravimetrica con bilancia analitica con sensibilità di 0,001 mg. Prima di ogni pesata le membrane sono state condizionate in camera climatica a temperatura di $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ed umidità relativa pari al $50 \pm 5\%$ per almeno 24 ore. Le eventuali cariche elettrostatiche presenti sulle membrane sono state eliminate prima della pesata con ionizzatore (metodo conforme alle indicazioni HSE-MDHS 14/3 del febbraio 2000)

Allegato 2: Questionario per la rilevazione dei disturbi nasali

Di seguito viene riportato esempio di questionario clinico-anamnestico standardizzato utilizzabile durante la sorveglianza sanitaria in esposti a polveri di legno:

Ha mai avuto recenti perdite ripetute di sangue da naso? Se SI, da quanto tempo?	SI Monolaterale SI Bilaterale	NO
Le sembra di non respirare bene con il naso? (ad esclusione del normale raffreddore) Se SI, da quanto tempo?	SI Monolaterale SI Bilaterale	NO
Le capita di sentire meno gli odori? Se SI, da quanto tempo?	SI	NO
Le capita di sentire formicolii o sensazioni strane al volto? Se SI, da quanto tempo?	SI Monolaterale SI Bilaterale	NO
Ha mai notato tumefazioni della gengiva superiore? Se SI, da quanto tempo?	SI Monolaterale SI Bilaterale	NO
Soffre di mal di testa frontale, soprattutto frontale, per il quale non è stato possibile individuare la causa? Se SI, da quanto tempo?	SI	NO

Si segnala in particolare che la monolateralità della manifestazione e la recente insorgenza dei disturbi devono essere considerate con particolare attenzione.

Allegato 3: Bibliografia

Agenzia Europea per la sicurezza e salute sul lavoro – Il successo non è un... «incidente». La Prevenzione degli infortuni in pratica – Lussemburgo, 2002

Agenzia Europea per la sicurezza e salute sul lavoro – Prevenire le patologie muscoloscheletriche legate all'attività lavorativa – Facts – 2000; 4

Agenzia Europea per la sicurezza e salute sul lavoro – Prevenzione degli infortuni sul lavoro con mezzi di trasporto – Facts – 2001;16

Agenzia Europea per la sicurezza e salute sul lavoro – Scivolamenti e cadute sul lavoro: azioni preventive – Facts – 2001;14

Agenzia Europea per la sicurezza e salute sul lavoro – Una buona gestione per prevenire gli infortuni – Facts – 2001;13

Aiani M.R., Baj A., Cavallo D.M., Cecchetti R., Cirila P.E., Foà V., Martinotti I., Settimi L., Toffoletto F. – Legno. Salute e sicurezza con le polveri di legno – A cura di Cirila P.E. (ISBN 978-88-902124-4-4) – ed. CIMAL – Cremona, maggio 2008

American Conference of Governmental Industrial Hygienists – Industrial ventilation, a manual of recommended practices – ACGIH ed. – Cincinnati, 2009

A.A.V.V. - Atti del Convegno Nazionale Siena 28 maggio 1982 "Infortuni e malattie professionali nel settore del legno e del mobile" – ed. Amm. Prov. di Siena – Siena, 1993

A.A.V.V. - Atti del convegno "Legno2008 – Polveri di legno: salute e sicurezza" (a cura di Cirila P.E., Martinotti I.) - ISBN 978-88-902124-3-7- ed. CIMAL, Milano 2008

A.A.V.V. – Tecnologia del Legno – Ed. San Marco – Bergamo, 2004

Beeck R., Hermans V. - Work-related Low Back Disorders - European Agency for Safety and Health at Work ed. – Lussemburgo, 2000

Candura F., Candura M. – Elementi di tecnologia industriale a uso dei cultori di medicina del lavoro – ed. La Tribuna – Piacenza, 2002

Cirila A.M. – Rischio inalatorio e alterazioni respiratory nelle lavorazioni del legno e del mobile in Lombardia. Sintesi delle esperienze dei servizi di Igiene e Medicina del lavoro – Atti Conv. Naz. Siena "Infortuni e Malattie professionali nel settore del legno e del mobile", OECE Ed – 1982; pag. 509-542

Cirila A.M., Catenacci G. - Atti del convegno "Organizzazione dell'emergenza sanitaria e del primo soccorso nei luoghi di lavoro" - Cremona, 1996

Cirila P.E., Martinotti I., Saretto G., Toffoletto F., Macchi L., Foà V. – Esposizione professionale ad agenti chimici cancerogeni: studio multicentrico lombardo – Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia – 2006; 28(3):401-402

Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei Luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome – Titolo VII D.Lgs n°626/94 "Protezione da agenti cancerogeni: lavorazioni che espongono a polveri di legno duro" – Linee guida

Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei Luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome – Titolo V D.Lgs n°626/94 "Movimentazione manuale dei carichi" - Linee Guida

Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei Luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome – Titolo VII D.Lgs n°626/94 "Protezione da agenti cancerogeni mutageni" - Linee Guida

Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei Luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome – Titolo VII-bis D.Lgs n°626/94 "Protezione da agenti chimici" - Linee Guida

Cortona G., Toffoletto F., Goggi E., Feltrin G. – Asma bronchiale di origine professionale da inalazione di legni esotici; problematiche diagnostiche e follow-up di sei casi – Rass Pat App Respir – 1990; 5, suppl 1:51

European Agency for Safety and Health at Work – How to reduce workplace accidents – Lussemburgo, 2001

Goodfellow H., Tahti E. - Industrial Ventilation Design Guidebook - ISBN 0-12-289676-9 - Academic Press 2001

Guida CEI 31-56 - Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52). Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili - Fascicolo 7527 – 2005

Innocenti A., Ciapini C., Natale D., Nerozzi F., Pippi P., Selmi M. - Studio longitudinale della funzionalità polmonare in esposti ad alti livelli di polvere di legno – La Medicina del Lavoro - 2006; 97: 30-35

International Agency for Research on Cancer (IARC) - IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks of to Humans: Wood Dust and Formaldehyde - vol. 62 - Lione, 1995

Institut National de Recherche et de Sécurité INRS – Poussières de bois. Guide de bonnes pratiques en deuxième transformation – Ed. INRS ED978 – Paris, 2006

Istituto Superiore Prevenzione Sicurezza sul Lavoro (ISPESL) - Sicurezza nelle aziende del comparto legno – Roma, 2001

Monaco A. - Obblighi, Controlli, Procedure e Documentazioni tecniche nell'attività di prevenzione incendi – Udine, 2000

Monaco A., Gasparini G. – La gestione delle procedure antincendio – Buffetti Editore Multimedia – Torino, 2002

Nano G., Rota R. - Determinazione della portata necessaria di un impianto di aspirazione localizzata- in “Risch’2006”, Modena 13 ottobre 2006

National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH guide to industrial respiratory protection – Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention ed. – Cincinnati, 1987 – DHHS (NIOSH) Publication No 87-116

National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH respirator decision logic – Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention ed. – Cincinnati, 1987 – DHHS (NIOSH) Publication No 87-108

National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH guide to the selection and use of particulate respirators certified under 42 CFR 84 – Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control ed. – Cincinnati, 1987 – DHHS (NIOSH) Publication No 96-101

Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili - 2006

Sartorelli E. – Trattato di medicina del lavoro – ed. Piccin – Padova, 1981

Schweingruber F.H. – Anatomie europäischer Hölzer (Anatomy of European woods) – Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf (Hrsg.) – Haupt, Bern und Stuttgart, 1990

SCOEL - Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for wood dust - SCOEL/SUM/102B, 2002

SCOEL - Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits: risk assessment for wood dust. - SCOEL/SUM/102final, 2003

Timonen T. – Introduction to Microscopic Wood Identification – Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki – Helsinki, 2002

Viikari-Juntura E., Takala E.P., Riihimäki H., Malmivaara A., Martikainen R., Jappinen P. – Standardized physical examination protocol for low back pain disorders: feasibility of use and validity of symptoms and signs – Journal of clinical epidemiology – 1998; 51: 245-255