

RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE ALLA FORMALDEIDE NELLE INDUSTRIE DELLA LAVORAZIONE DEL LEGNO

**REF-WOOD
PROGETTO PARTI SOCIALI**





Ringraziamenti

Questo progetto è stato realizzato dalla Federazione europea dei produttori di pannelli (EPF), dalla Confederazione europea dell'industria della lavorazione del legno (CEI-Bois) e dalla Federazione europea dei lavoratori edili e del legno (EFBWW).

Gli autori ringraziano sentitamente le società partecipanti, i rappresentanti dei lavoratori, le associazioni di categoria, i ricercatori e le agenzie governative per la collaborazione fornita.

Disclaimer

Il presente documento non intende sostituire alcuna disposizione di legge in vigore nei Paesi citati. Gli autori non saranno in alcun modo responsabili per le conseguenze derivanti dall'utilizzo o dall'aver fatto affidamento su quanto indicato nel presente elaborato. Occorre pertanto che i lettori valutino personalmente l'accuratezza, il livello di aggiornamento, la completezza e la rilevanza delle informazioni fornite, ai propri fini e richiedano ogni opportuna consulenza professionale in relazione al proprio specifico caso.

Diritto d'autore

Quest'opera è soggetta alle norme a tutela del diritto d'autore. È possibile scaricare, mostrare, stampare e riprodurre i presenti materiali ad uso personale, non commerciale o ad uso interno della propria organizzazione solo se non vengono apportate modifiche e viene riportato anche il presente paragrafo.



Premessa

La Federazione europea dei produttori di pannelli (EPF), la Confederazione europea dell'industria della lavorazione del legno (CEI-Bois) e la Federazione europea dei lavoratori edili e del legno (EFBWW) sono consapevoli dei rischi per la salute associati alla sostanza chimica formaldeide e si sono pertanto attivati affinché nei prossimi decenni l'esposizione professionale a questa sostanza, nel contesto della produzione di prodotti a base di legno, subisca una riduzione.

L'obiettivo generale delle parti sociali è garantire ai lavoratori condizioni di lavoro sicure, preservando al contempo le aspettative dei clienti in termini di qualità tecnica dei prodotti. Nel corso della seduta plenaria del Comitato del dialogo sociale dell'UE (settore del legno) del 10 giugno 2008, CEI-Bois e EFBWW si sono impegnate ad avviare un progetto congiunto in tema di "Riduzione dell'esposizione alla formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno" da cui è derivata la presente brochure.

Questa brochure prende in esame il contesto legislativo oltre alle discussioni del dialogo sociale in essere tra le parti. Ponendo l'accento sulla collaborazione e partecipazione dei lavoratori e dei relativi rappresentanti al fine di valutare la reale esposizione alla formaldeide ed individuare migliori misure preventive, il progetto favorisce il dialogo sociale tra le Organizzazioni delle parti sociali europee e le rispettive affiliate nazionali.

Si ritiene che i risultati del progetto possano indurre a commentare e ad approfondire la questione, determinando un intenso scambio di opinioni in merito alle migliori pratiche e soluzioni a fronte del quale il dialogo potrebbe essere ulteriormente analizzato. A sua volta, l'approfondimento e l'ulteriore intensificazione del dialogo potrebbero favorire lo sviluppo di soluzioni concordate all'unanimità con ricadute dirette a vantaggio dei lavoratori e del settore. Riteniamo che le attività volontarie, come l'attuale progetto REF-Wood e gli eventuali progetti futuri, potranno sostenere in maniera estremamente efficace l'attuazione di misure preventive.

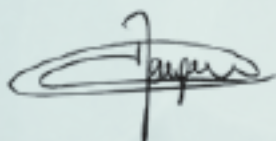
Firma,

Per EPF,



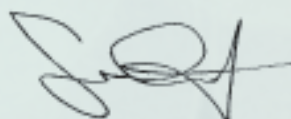
Kris Wijnendaele
Segretario generale

Per CEI-Bois,



Filip De Jaeger
Segretario generale

Per EFBWW,



Sam Häggglund
Segretario generale

Indice



Premessa	ii
Indice	iii
Glossario	iv
Tabelle e figure	iv
I. Introduzione	1
1. Scopo e finalità del progetto	1
2. Partecipanti al progetto	1
3. Raccolta dei dati	1
II. Formaldeide	2
1. Cos'è la formaldeide?	2
2. Quali sono le preoccupazioni legate alla formaldeide?	4
III. Utilizzo della formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno	5
1. Formaldeide e salute dei lavoratori	5
2. Esposizione alla formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno	5
2.1 Campagna di misurazione della formaldeide nel settore dei pannelli a base di legno	6
2.2 Fonti di esposizione in altre industrie della lavorazione del legno	8
2.3 Polveri di legno nelle industrie della lavorazione del legno	9
3. Misurazione della formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno	10
3.1 Misurazione della concentrazione di formaldeide nell'aria e valutazione dell'esposizione	10
3.2 Metodo suggerito per il campionamento e l'analisi	11
IV. Strategie per ridurre l'esposizione alla formaldeide	12
1. Classificazione delle misure preventive	12
1.1 Prevenzione del pericolo	14
1.2 Controllo del pericolo	14
1.3 Prevenzione attraverso l'utilizzo di <i>benchmark</i>	14
A. Riduzione alla fonte	15
B. Migliori tecniche nell'impiantistica e nella segnaletica	15
C. Migliori tecniche a livello organizzativo	17
D. Dispositivi di protezione individuale (DPI)	20
V. Bibliografia di riferimento	21

Glossario



AEC	Concentrazioni medie dell'esposizione ("Average exposure concentrations")
BfR	Istituto della Repubblica federale tedesca per la valutazione del rischio ("Bundesinstitut für Risikobewertung")
CEI-Bois	Confederazione europea dell'industria della lavorazione del legno ("Confédération européenne des industries du bois")
ECB	Ufficio europeo delle sostanze chimiche ("European Chemicals Bureau")
EFBWW	Federazione europea dei lavoratori edili e del legno ("European Federation of Building and Woodworkers")
EPA	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente ("Environmental Protection Agency")
EPF	Federazione europea dei produttori di pannelli ("European Panel Federation")
UE	Unione europea
HPLC	Cromatografia liquida ad alta prestazione ("High Performance Liquid Chromatography")
HSE	Agenzia britannica per la salute e la sicurezza ("Health and Safety Executive")
IARC	Centro internazionale di ricerca sul cancro ("International Agency for Research on Cancer")
INRS	Istituto francese di ricerca e sicurezza ("Institut National de Recherche et de Sécurité")
LVL	Legno microlamellare ("Laminated veneer lumber")
MDF	Pannello di fibra prodotto per via secca, anche noto come pannello di fibra a media densità ("Medium Density Fibreboard")
MF	Melamina - formaldeide
mg/m ³	Milligrammi per metro cubo di aria
SDS	Scheda di Sicurezza ("Material Safety Data Sheet")
MUF	Melamina - urea - formaldeide
NCI	Studio NCI/Hauptmann
NOAEL	Dose senza effetto avverso osservabile ("No observable adverse effect level")
NPC	Cancro rinofaringei ("Nasopharyngeal cancers")
OEL	Limiti di esposizione professionale ("Occupational Exposure Limits")
OSB	Pannello di scaglie orientate ("Oriented Strand Board")
PF	Fenolo - formaldeide
DPI	Dispositivi di protezione individuale
ppm	Parti per milione
PMI	Piccole e medie imprese
STEL	Limite di esposizione di breve durata ("Short term exposure limit")
TWA	Media ponderata nel tempo ("Time-weighted average")
UF	Urea - formaldeide
UV	Ultravioletto
VHI	Associazione tedesca del settore dei pannelli a base di legno ("Verband der Holzwerkstoffindustrie")
OMS	Organizzazione mondiale della sanità

Tabelle e figure

Tabella 1. Principali caratteristiche fisico-chimiche della formaldeide.....	3
Tabella 2. Esposizione alla formaldeide nel settore dei pannelli a base di legno	7
Tabella 3. Fonti di esposizione nella realizzazione di prodotti a base di legno	9

Figura 1: Gestione del rischio in relazione ai pericoli per i lavoratori dell'industria della lavorazione del legno.....	13
--	----



I. Introduzione

1. Scopo e finalità del progetto

Questa brochure è il risultato di un Progetto europeo promosso dalle Parti sociali del settore della lavorazione del legno. In generale il Progetto mirava a facilitare lo scambio delle migliori pratiche tra i produttori dell'UE di pannelli a base di legno, le organizzazioni sindacali e gli altri *stakeholder* a livello europeo, soprattutto piccole e medie imprese (PMI), nonché a contribuire nel breve-medio termine alla riduzione dell'esposizione professionale alla formaldeide grazie alle conoscenze e alle capacità acquisite.

Lo scopo principale del progetto consisteva nel presentare tecniche e tecnologie per la riduzione dell'esposizione professionale alla formaldeide e nel valutare le possibilità e gli ostacoli nell'applicazione dei limiti indicativi di esposizione professionale proposti nel 2008 dalla Commissione europea.

Il progetto, inoltre, mirava ad individuare un metodo di misurazione scientificamente validato e ambienti di lavoro rappresentativi per la misura dell'esposizione dei lavoratori. In seguito, in alcune aziende rappresentative¹, site in cinque degli Stati membri dell'UE, è stata messa in atto una campagna di misurazione con l'obiettivo di stabilire lo stato dell'arte relativo all'esposizione alla formaldeide. Tale campagna si è svolta nell'ambito dei principali utilizzatori a valle delle industrie chimiche, ovvero il settore dei pannelli a base di legno che rappresenta il principale utilizzatore di resine a base di formaldeide all'interno del comparto della lavorazione del legno.



Nella presente brochure vengono riportate, oltre ai risultati del progetto REF-Wood, anche le linee guida sulle migliori pratiche che verranno diffuse ad ampio spettro in tutto il settore della lavorazione del legno e soprattutto fra i produttori di pannelli a base di legno e i rispettivi lavoratori.

2. Partecipanti al progetto

Il Progetto UE delle Parti sociali "Riduzione dell'esposizione alla formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno" noto con la denominazione di Progetto REF-Wood, è un'iniziativa promossa dalla Confederazione europea dell'industria della lavorazione del legno (CEI-Bois), dalla Federazione europea dei lavoratori edili e del legno (EFBWW) e dalla Federazione europea dei produttori di pannelli (EPF) e sostenuta dalla Commissione europea, Direzione generale per l'occupazione, gli affari sociali e le pari opportunità.

3. Raccolta dei dati

Il contenuto della presente brochure si basa su un'ampia varietà di dati tra cui:

- ▶ dati scientifici e di ricerca;
- ▶ politiche aziendali;
- ▶ informazioni ottenute dalle associazioni di categoria;
- ▶ prescrizioni normative;
- ▶ raccomandazioni governative.

Inoltre, cinque aziende rappresentative della produzione di pannelli a base di legno nell'Unione Europea sono state oggetto di una campagna di misurazione della formaldeide.

¹ Sono state selezionate cinque aziende manifatturiere di piccole-medie dimensioni caratterizzate da una diversa età degli impianti, aventi sede in Francia, Germania, Polonia, Spagna e Regno Unito. Quattro dei siti di sperimentazione producono pannelli di particelle mentre l'altro sito produce MDF.

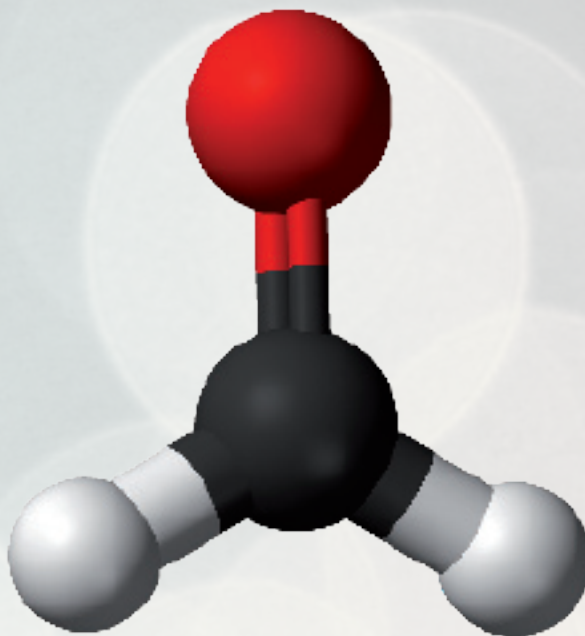
II. Formaldeide



1. Cos'è la formaldeide?

La formaldeide è un gas incolore, di odore pungente, composto da carbonio, idrogeno e ossigeno. Si tratta di una sostanza organica, normalmente presente intorno a noi. La formaldeide è prodotta dall'organismo umano ed è presente naturalmente nell'aria che respiriamo. Non si accumula però nell'ambiente in quanto viene decomposta in poche ore dalla luce del sole o dai batteri presenti nel terreno o nell'acqua. La formaldeide viene metabolizzata rapidamente per cui non si accumula nell'organismo. Ad uso industriale viene generalmente venduta in soluzione acquosa al 36-50% e denominata formalina.

Da quasi 150 anni la formaldeide viene utilizzata per la produzione e la formulazione di prodotti industriali. Si tratta di una materia prima utilizzata in circa 85 settori oltre che per la produzione di centinaia di prodotti ad uso quotidiano. Annualmente la produzione mondiale di formaldeide si attesta intorno ai 21 milioni di tonnellate, di cui la metà circa viene impiegata per produrre resine a base di formaldeide. Si tratta di resine particolarmente resistenti utilizzate come adesivi di lunga durata nella maggior parte dei pannelli a base di legno. Le resine, sotto forma di schiuma, possono essere utilizzate come isolanti o nello stampaggio. Inoltre la formaldeide può essere impiegata nell'industria tessile per realizzare tessuti antipiega ed in quella farmaceutica come conservante nei vaccini. Infine viene utilizzata per l'imbalsamazione di resti umani; la formaldeide, infatti, fra tutte le aldeidi, possiede le migliori proprietà di conservazione dei tessuti umani e animali nonché disinfettanti.



Nel mese di ottobre 2007, lo studio di FormaCare sui "Benefici socio-economici prodotti dalla formaldeide nell'Unione Europea (UE-25) e in Norvegia" ha quantificato economicamente il valore della formaldeide per la società, oltre che il contributo del settore della formaldeide alle economie di questi Paesi. In base allo studio "i consumatori dovrebbero spendere altri €9,4 miliardi all'anno se i prodotti a base di formaldeide fossero rimpiazzati da sostanze chimiche sostitutive"; inoltre, dato che le sostanze alternative sarebbero non solo di qualità inferiore, ma spesso perfino più costose rispetto ai prodotti a base di formaldeide, i consumatori manifestano un'evidente predilezione per questi ultimi. Infine si rileva che "la gente utilizza quotidianamente prodotti contenenti formaldeide e tale formaldeide, insieme ai prodotti che ne derivano, forniscono un contributo enorme alle economie mondiali".

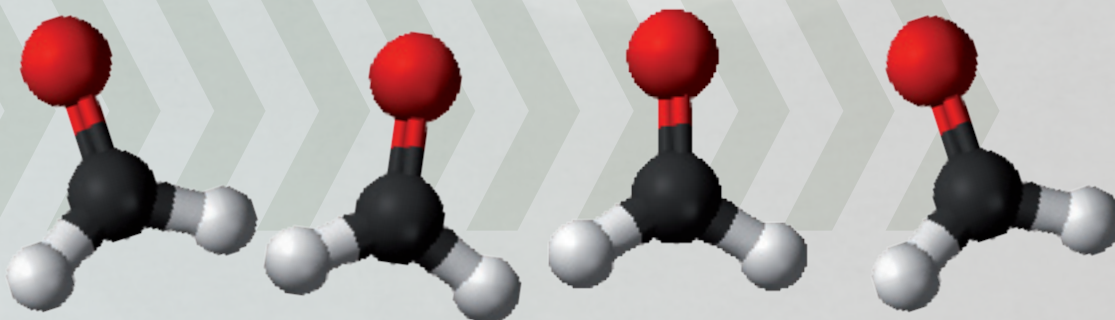


Tabella 1. Principali caratteristiche fisico-chimiche della formaldeide

Formula chimica	HCHO
Numero CAS	50-00-0
Sinonimi	Formalina, aldeide formica, formolo, formalith, metanale, aldeide metilica, glicol metilenico.
Descrizione	Liquido incolore di odore pungente
Solubilità nell'acqua	Miscelabile
Solubilità in solventi	Solubile in alcol e acetone
pH	2.8 – 4.0
Punto di ebollizione	- 19°C (1 atm)
Temperatura di accensione	424 °C
Limite inferiore di infiammabilità	7 %
Limite superiore di infiammabilità	73 %
Soglia per la percezione degli odori	0.05 ppm – 1.00 ppm
Concentrazione che indica un pericolo immediato per la vita o la salute	20 ppm (24.6 mg/m³)
Massa molare	30.03 g/mol
Punto di infiammabilità di soluzioni acquose di formaldeide al 37% <ul style="list-style-type: none"> ► senza metanolo ► con 15% di metanolo 	83 °C (metodo coppa chiusa) 50 °C (metodo coppa chiusa)
Fattori di conversione di concentrazione nell'aria (20° C)	1 ppm = 1.23 mg/m³
1 mg/m³ = 0.81 ppm	

La formaldeide è presente nella maggior parte delle forme di vita quali esseri umani, animali, alberi, piante, ecc. Tutte le cellule normalmente funzionanti producono ed utilizzano formaldeide, la gente la respira e la consuma quotidianamente.



2. Quali sono le preoccupazioni legate alla formaldeide?

Nel giugno 2004, il Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro (IARC) ha raccomandato l'inserimento della formaldeide nell'elenco delle sostanze considerate con certezza cancerogene per la specie umana (Gruppo 1), senza però alcuna conseguenza di natura legale. Infatti nella premessa alle monografie IARC viene esplicitamente dichiarato che "non si fornisce alcuna raccomandazione di natura normativa o legislativa". A livello europeo, la raccomandazione IARC ha prodotto una revisione della classificazione in uso (categoria 3) per la formaldeide, la categoria UE più bassa fra i sospetti cancerogeni.

La raccomandazione 2004 dello IARC si basa principalmente su uno studio epidemiologico, il cosiddetto studio NCI/Hauptmann (NCI) che ha rilevato un numero leggermente più alto di neoplasie rinofaringee (NCP) fra i lavoratori esposti alla formaldeide. L'NCI ha però trascurato il fatto che più della metà dei casi di NPC osservati nello studio NCI fosse stata rilevata in un unico stabilimento degli USA, suggerendo in tal modo che potrebbero essere entrati in gioco anche fattori diversi dall'esposizione alla formaldeide.

In particolari condizioni di utilizzo ed esposizione alcuni composti chimici sono stati classificati dal Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro (IARC) come cancerogeni per gli umani, senza innescare però alcuna conseguenza normativa da parte delle autorità locali o europee, in quanto non sempre la classificazione IARC appare pertinente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori o tutela della salute dei consumatori. A seguito dell'incontro del 20-27 ottobre 2009 tenutosi a Lione, lo IARC ha concluso che vi sono prove sufficienti a conferma del rapporto tra la formaldeide e leucemia mieloide nell'uomo. Lo IARC non si pronuncia invece in merito al rapporto esposizione/risposta e alla soglia massima per la salute. A fronte dell'enorme quantità di dati tecnici e scientifici sulla formaldeide, il settore ha costantemente lavorato nel corso degli anni per sviluppare uno schema globale di controllo chimico in modo da ridurre al minimo il livello di esposizione.

Durante il processo di produzione dei pannelli, l'utilizzo della formaldeide quale componente del sistema adesivo è controllato in maniera rigorosa oltre ad essere in gran parte gestito in circuiti chiusi. Nelle aree dedicate alla formatura e pressatura dei pannelli vengono utilizzati sistemi di estrazione e in molte società utilizzano cabine climatizzate. Pertanto, nella maggior parte delle aree produttive nel settore europeo dei pannelli a base di legno, l'esposizione professionale alla formaldeide è ben inferiore ai livelli presi in esame dallo IARC e di gran lunga inferiore ai limiti di esposizione applicabili.

Per quanto riguarda l'esposizione all'interno delle mura domestiche, l'Organizzazione mondiale della sanità propone ancora un limite consigliato di concentrazione di formaldeide in ambienti interni pari a 0,1 mg/m³ (per un'esposizione di lungo-breve termine) considerando la somma di tutte le fonti (mantenendosi entro questo livello sarebbero evitati gli effetti sugli organi sensori). Nel mese di marzo 2010 dovrebbe essere diffusa dall'OMS una pubblicazione ufficiale in merito a questo limite consigliato, nella quale verrebbero altresì forniti i dati tossicologici forniti nel recente incontro dello IARC. Gli esaurienti studi sull'aria degli ambienti interni effettuati a livello europeo confermano che in genere il livello di formaldeide rilevato nelle abitazioni è pari ad un terzo del valore indicato dall'OMS.





III. Utilizzo della formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno

1. Formaldeide e salute dei lavoratori

In riferimento ai possibili effetti della formaldeide sulla salute umana vi sono moltissime conoscenze scientifiche, in quanto da svariati decenni tali effetti sono oggetto di valutazione scientifica da parte delle agenzie governative di tutto il mondo, oltre che delle istituzioni accademiche e del settore, tanto che, la formaldeide è una delle sostanze chimiche più studiate fra quelle attualmente in uso. Alla luce del gran numero di dati disponibili, a livello scientifico si ritiene comunemente che una gestione ed un utilizzo opportuni della formaldeide come previsto dalle linee guida, dalle norme e dai regolamenti promossi a livello settoriale e governativo proteggano adeguatamente lavoratori e consumatori dagli effetti negativi della formaldeide.

Lo IARC ha stabilito che livelli di concentrazione della formaldeide inferiori a 0,1 ppm sono impercettibili per l'olfatto. A concentrazioni fra 0,1 ppm e 0,5 ppm, l'odore di formaldeide è rilevabile e in questa situazione alcuni soggetti particolarmente sensibili subiscono una leggera irritazione di occhi, naso e gola. A livelli da 0,5 a 1,0 ppm, la formaldeide produce irritazioni ad occhi, naso e gola della maggior parte delle persone, mentre superando la soglia di esposizione di 1,0 ppm, si rilevano disturbi più significativi.

Un recente studio sull'esposizione controllata degli umani per una valutazione delle irritazioni chemiosensoriali (Lang et al., 2008) ha scoperto che l'irritazione degli occhi rappresenta il parametro più sensibile e già ad un livello di 0,5 ppm con picchi di 1 ppm si verificano minime irritazioni degli occhi oggettivamente riscontrabili. Lo studio ha infine stabilito che la dose senza effetto avverso osservabile (NOAEL) sugli occhi, a fronte dell'esposizione alla formaldeide, basata su misurazioni oggettive, era pari a 0,5 ppm nel caso l'esposizione fosse costante e di 0,3 ppm con picchi di 0,6 ppm in presenza di picchi di esposizione di breve durata.

A fronte del numero limitato di soggetti volontari esaminati nel corso del suddetto studio di laboratorio ed anche della considerazione non sufficientemente adeguata dei sottogruppi potenzialmente sensibili, il Comitato scientifico in materia di valori limite dell'esposizione professionale agli agenti chimici (SCOEL) è impegnato nella valutazione dell'affidabilità dello studio di Lang et al. (2008). Alla luce di ciò, la Federazione europea dei produttori di pannelli (EPF), con il sostegno dell'Associazione tedesca del settore dei pannelli a base di legno (VHI), riconosce che, per stabilire con precisione il limite di esposizione professionale per la salvaguardia della salute, è essenziale avere maggiori dati sulle differenze interindividuali. Pertanto nel marzo 2009 il settore dei pannelli ha avviato un nuovo studio sperimentale con l'ausilio di volontari umani.

2. Esposizione alla formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno

Nei pannelli a base di legno (di particelle, MDF, OSB) gli elementi legnosi vengono incollati per mezzo di resine a base di urea-formaldeide (UF), melamina-formaldeide (MF), melamina - urea - formaldeide (MUF) o fenolo-formaldeide (PF) e quindi disposti a formare un materasso. Grazie alla pressatura a caldo che compatta il materasso fino allo spessore e alla densità desiderati, la resina subisce un processo di policondensazione in virtù del quale le particelle legnose si legano e il pannello si stabilizza. Le presse possono essere monovano, multivano o continue. Successivamente i pannelli vengono trasferiti ad un sistema di raffreddamento dove rimangono per un certo periodo di tempo, a seguito del quale si svolgono le fasi di finitura, stoccaggio e spedizione.

Per quanto riguarda il compensato, l'unica fase che richiede l'utilizzo di resine a base di formaldeide è quella di incollaggio degli sfogliati di legno secondo piani longitudinali o trasversali. Il compensato e i pannelli a struttura lamellare sono composti da differenti strati (pannelli, sfogliati, tavole) incollati e pressati a caldo. Anche nel rivestimento dei pannelli vengono incollate carte decorative di laminato o melamminico, che subiscono una pressatura a caldo. Gli elementi legnosi vengono incollati per mezzo di resine a base di urea-formaldeide (UF), melamina-formaldeide (MF), melamina - urea - formaldeide (MUF) o fenolo-formaldeide (PF).

2.1 Campagna di misurazione della formaldeide nel settore dei pannelli a base di legno

La tabella 2 presenta il processo di produzione di un'azienda di pannelli a base di legno con i risultati della campagna di misurazione in base alla collocazione del campionamento (area di lavoro) e all'attività esaminata. La Tabella presenta i risultati di una campagna di monitoraggio della concentrazione di formaldeide nell'aria a livello europeo nell'ambito del settore che si occupa della produzione di pannelli a base di legno.

Sono state selezionate cinque aziende manifatturiere, di piccole-medie dimensioni e di età differenti, aventi sede in Francia, Germania, Polonia, Spagna e Regno Unito. L'attività in loco ha avuto una durata di tre settimane da mercoledì 30 settembre a sabato 17 ottobre 2009.





In ciascuno di questi siti, nel corso delle fasi pre-pianificate di produzione ordinaria, sono stati raccolti dieci [nove presso 1 sito] campioni virtualmente identici. Tra i campioni vi sono:

- ▶ campioni personali di lunga durata [minimo 3 ore, massimo 5 ore in base allo status produttivo di ciascun sito], relativi alle attività di Addetto alla pressa, Addetto alla pulizia delle presse, Addetto al raffreddamento e Addetto alla levigatura o alla sezionatura;
- ▶ campioni personali di breve durata [15 minuti], relativi alle attività di Addetto alla pressa quando lavora fuori dalla Cabina di controllo o di Addetto al controllo e di Addetto alla pulizia delle presse durante la pulizia delle stesse;
- ▶ campioni statici, in genere posizionati ad altezza uomo lungo il percorso di accesso immediatamente adiacente alla Sezione di formatura, all'uscita della Pressa principale, al Raffreddatore a stella e adiacente alla Linea di levigatura.

Test simili sulla concentrazione di formaldeide nell'aria sono stati condotti in ciascuno dei cinque siti europei di cui sopra, quattro dei quali producono pannelli di particelle mentre uno produce pannelli di fibra a media densità. Tutti i cinque siti adottano sistema di pressatura in continuo con una lunghezza della pressa variabile da 33 a 49 metri. Le mansioni lavorative e la posizione del personale differiscono, anche se in misura ridotta, nei vari siti; pertanto i test effettuati nei vari siti sono stati differenziati leggermente. Durante i test, tutti i siti hanno utilizzato soprattutto resina urea-formaldeide, mentre solo un sito ha incluso la melamina nella formulazione della resina. Nei vari siti, il sistema di isolamento della pressa principale è estremamente variabile così come le procedure per la predisposizione di un impianto di ventilazione ad estrazione. Inoltre si rilevano significative differenze tra le procedure dei vari siti in relazione all'utilizzo delle porte di accesso per favorire la naturale ventilazione delle aree produttive.



Tabella 2. Esposizione alla formaldeide nel settore dei pannelli a base di legno

Processo di produzione	Collocazione dei campioni	Attività d'interesse
	Campioni statici (valori espressi in mg/m ³)	Campionamento: media ponderata nel tempo (TWA) e livelli di esposizione di breve durata (STEL) (valori espressi in mg/m ³)
 Formatura del materasso	Sezione di formatura: da 0,043 a 0,283	Addetto alla pressa: TWA: da 0,017 a 0,176
 Pre-pressaggio, trasporto del materasso e pressatura del pannello	Uscita della pressa principale: da 0,506 a 2,987	Addetto alla pulizia delle presse: TWA: da 0,311 a 0,766 STEL: da 0,130 a 1,667 Addetto al controllo: STEL: da 0,183 a 1,187
 Sezionatura e raffreddamento	Raffreddatore a stella: da 0,171 a 1,253	Addetto al raffreddamento: TWA: da 0,040 a 0,137
 Levigatura e taglio in misura	Linea di levigatura: da 0,073 a 0,210	Addetto alla levigatura: TWA: da 0,043 a 0,154

2.2 Fonti di esposizione nelle industrie della lavorazione del legno

La formaldeide viene rilasciata soprattutto in fase di riscaldamento della miscela collante contenente la resina. L'emissione di formaldeide risente poi di svariati fattori quali la tipologia di resina, il tempo di pressatura, lo spessore del pannello, ecc. I lavoratori maggiormente esposti sono quelli assegnati alle mansioni operative alle presse (in genere nella sala di controllo) e alle mansioni di manutenzione (addetti alla pressa, meccanici, elettricisti, addetti alle pulizie, caporeparto, ecc.) nel momento in cui sono chiamati ad agire a fronte di un guasto o di una sospensione della produzione. Inoltre la raccolta di campioni può esporre i lavoratori a concentrazioni superiori per brevi periodi.

Nell'industria del mobile, la formaldeide deriva principalmente dalla tipologia di rivestimento utilizzata e dall'utilizzo di resine a base di formaldeide per incollare elementi e componenti. Questo è il caso anche del settore dei parquet, nonché della produzione di legno lamellare. Affinché si registri un rilascio di formaldeide, il rivestimento deve essere a base di resine aminoplastiche o di resine fenoliche: se queste ultime vengono utilizzate solo su arredamento metallico, le resine aminoplastiche vengono adoperate nella produzione di mobili in legno e metallo. La formaldeide viene rilasciata durante le fasi di preparazione, applicazione (soprattutto a spruzzo con pistole pneumatiche) ed essiccazione di laccature e vernici. Quando si applica una vernice all'interno di una cabina ben ventilata, la formaldeide viene aspirata e non contamina l'ambiente di lavoro. Tuttavia, l'operatore addetto alla verniciatura, qualora si trovi all'interno della cabina potrebbe essere notevolmente esposto se sito nella direzione del flusso dei vapori di verniciatura. Per quanto riguarda le altre mansioni (finitura, installazione della ferramenta e spedizione), la formaldeide aerodispersa potrebbe provenire da mobili in essiccazione, dall'applicazione di vernici e dalle aree di essiccazione. I lavoratori più esposti sono gli addetti alla finitura, gli addetti alla formulazione delle vernici, gli addetti ai colori e alcuni operai, compresi quelli che lavorano alle uscite di essiccatoi o forni oltre che il personale addetto alla manutenzione (meccanici, elettricisti), capireparto e responsabili.



Tabella 3. Fonti di esposizione nella fabbricazione di prodotti a base di legno

Settore	Fonte di emissione	Attività d'interesse
Compensato	Incollatrice	Preparazione della miscela collante Applicazione della miscela collante
	Pressatura del pannello	Avanzamento manuale Uscita e accatastamento Riparazione e manutenzione
	Area di essiccazione e stoccaggio	Finiture Imballaggio Trasporto tramite carrelli a forche
Pannello in legno lamellare incollato	Incollatrice	Preparazione della miscela collante Applicazione della miscela collante
	Pressatura del pannello	Avanzamento manuale Uscita e accatastamento Trasporto tramite carrelli a forche
	Area di essiccazione e stoccaggio	Finiture Imballaggio Trasporto tramite carrelli a forche
Nobilitazione	Preparazione della resina	
	Vasca d'impregnazione	Alimentazione della carta Immissione nella pressa
	Area di essiccazione e stoccaggio	Finiture Imballaggio Trasporto tramite carrelli a forche
Arredamento	Stoccaggio delle vernici Cabina di verniciatura Essiccazione Stoccaggio	Preparazione della vernice Applicazione di un fondo Applicazione della vernice Carteggiatura intermedia Estrazione (dal forno) Riparazione delle imperfezioni Montaggio della ferramenta Pulizia delle pistole

2.3. Polveri di legno nell'industria della lavorazione del legno

I lavoratori che operano in luoghi quali segherie, industrie di produzione di sfogliati, compensati, trucioli, falegnamerie, di arredamento possono essere esposti a livelli elevati di polveri di legno. Gran parte dei processi legati alla lavorazione del legno sono caratterizzati da attività di scortecciatura, segagione, levigatura, smi-nuzzatura, tornitura, foratura, taglio dello sfogliato, cippatura e sfibratura meccanica. I processi di levigatura e segagione producono particelle di polveri sottili aerodisperse. A fronte dell'elevata umidità presente nel legno appena tagliato, queste polveri risultano meno volatili rispetto a quelle del legno essiccato che produce più polvere durante la lavorazione. Le particelle di legno di conifera sono più fibrose e in genere di dimensioni maggiori; pertanto si disperdono nell'aria meno facilmente. La polvere di legno è fonte di pericoli per la salute e la sicurezza. Innanzitutto la polvere di legno può essere veicolo di trasmissione di altre sostanze chimiche. Alla luce di ciò, l'effetto combinato dell'esposizione a diverse sostanze pericolose è fonte di forte preoccupazione in tema di sicurezza sui luoghi di lavoro.

Tra le migliori tecniche di controllo in materia di polveri di legno ricordiamo l'aspirazione localizzata, soprattutto l'estrazione integrata negli attrezzi manuali, pulizia per aspirazione piuttosto che uso di aria compressa o di spazzole, isolamento dei processi che producono polveri, aspirazione verso l'esterno piuttosto che riciclo dell'aria attraverso filtri, aree protette e schermate per i lavoratori e predisposizione di un impianto di immissione dell'aria filtrata a soffitto o di mascherine autoalimentate per i lavoratori in postazione fissa.

3. Misurazione della formaldeide nell'industria della lavorazione del legno

Se nell'ambiente di lavoro vengono utilizzati adesivi contenenti formaldeide, il monitoraggio dell'aria dovrebbe essere effettuato da igienisti industriali in grado di determinare le esposizioni alla formaldeide per ciascuna specifica mansione svolta nell'ambiente di lavoro potenzialmente contaminato. La qualità della valutazione dell'esposizione dei lavoratori alle sostanze chimiche dipende dalla strategia adottata sul posto di lavoro oltre che dalla precisione, accuratezza e limiti di rilevazione del campionamento nonché dal metodo analitico.

3.1 Misurazione della concentrazione di formaldeide nell'aria e valutazione dell'esposizione

In fase di svolgimento delle misurazioni nel posto di lavoro, bisogna tener conto della Direttiva 98/24/CE del Consiglio del 7 aprile 1998 sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro oltre che della Direttiva 89/391 del Consiglio (Direttiva quadro). In primo luogo deve essere stabilito un programma di misurazione del posto di lavoro che tenga conto delle seguenti Norme europee in qualità di linee guida generali:

- ▶ EN 482: Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Requisiti generali per la prestazione di procedure per la misurazione di agenti chimici
- ▶ EN 689: Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Atmosfere nell'ambiente di lavoro. Guida alla valutazione dell'esposizione per inalazione a composti chimici ai fini del confronto con i valori limite e strategia di misurazione.

Non tutti i metodi utilizzati per la determinazione delle concentrazioni di formaldeide nell'aria sono adeguati per valutare la conformità con i valori limite di esposizione professionale. Ad esempio, i campioni raccolti per determinare la conformità con lo STEL (limite di esposizione di breve durata) differiscono notevolmente da quelli che misurano la concentrazione media ponderata nel tempo in un turno di otto ore (TWA). Alcuni metodi presentano limiti di rilevazione inadeguati oppure interferenze inaccettabili. A tal proposito il limite di rilevazione risulta particolarmente importante quando si svolgono misurazioni dello STEL.



I periodi di campionamento devono essere rappresentativi del lavoro svolto durante il turno; pertanto è importante comprendere adeguatamente le mansioni dei lavoratori. Nella maggior parte dei casi, i campioni possono essere raccolti 2-4 ore prima e dopo la pausa pranzo. Quando le concentrazioni previste sono basse, lo stesso sistema di campionamento può essere utilizzato durante tutto il giorno. Test di minor durata possono essere utilizzati in presenza di talune specifiche mansioni di breve durata nel corso delle quali con tutta probabilità vi sarà un rilascio di formaldeide. I campioni possono essere raccolti anche presso postazioni di lavoro fisse considerate rappresentative in termini di esposizione dei lavoratori ovvero nel corso di mansioni specifiche oppure nei casi in cui il contesto della propria mansione richieda di lavorare vicino a fonti di emissione. Pertanto il tempo di campionamento varia in base alle mansioni specifiche e alla concentrazione prevista di formaldeide.

Le concentrazioni medie dell'esposizione (AEC) in otto ore, successivamente confrontate al TWA, sono calcolate come segue:

$$AEC = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

ove C_n: concentrazione misurata nella zona di respirazione o nella postazione di lavoro
 T_n: tempo in minuti del periodo di campionamento
 1, 2, ... n: indicazione del periodo di campionamento
 T₁ + T₂ + ... + T_n = 480 minuti (otto ore)

Per quanto riguarda i periodi non campionati, si applica la media aritmetica ottenuta nel periodo di campionamento corrispondente alla medesima mansione.

3.2 Metodo suggerito per il campionamento e l'analisi

Il Gruppo direttivo del Progetto REF-Wood, con la consulenza di un esperto indipendente e del gruppo di lavoro composto da periti tecnici, ha selezionato un metodo idoneo di lavoro per la campagna di campionamento sui cinque stabilimenti produttivi europei di pannelli a base di legno.

Questo progetto ha dimostrato la validità del campionamento dell'esposizione alla formaldeide mediante l'utilizzo di pompe volumetriche di campionamento a flusso ridotto con formaldeide campionata in una cartuccia solida assorbente costituita da un gel di silice ricoperto con 2,4-dinitrofenilidrazina (2,4-DNPH), seguita un'analisi di laboratorio tramite estrazione con aceto nitrile e da cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) tramite l'utilizzo del rilevatore a serie di diodi. La misura a serie di diodi è una procedura estremamente accurata di analisi degli ultravioletti (UV). La base di questa procedura è un metodo analitico di campionamento della formaldeide nell'aria ambiente riconosciuto e validato a livello internazionale – Environmental Protection Agency statunitense – Compendium method – 11A (gennaio 1999).

Questo metodo è stato ritenuto appropriato in termini accuratezza, ridotto limite di rilevabilità, oltre che semplicità e sicurezza di utilizzo. Tra i vantaggi di questo metodo:

- ▶ l'utilizzo di pompe di tipo volumetrico a flusso ridotto garantisce la massima accuratezza possibile dei volumi campionati;
- ▶ la tecnica garantisce il rispetto delle norme relative a salute e sicurezza in quanto i dipendenti vengono protetti dai rischi di esposizione alle sostanze chimiche;
- ▶ la stessa tecnica può essere impiegata su campioni statici e personali, sia per la determinazione della media ponderata nel tempo [TWA] di lungo periodo sia per la determinazione dell'esposizione di breve periodo (15 minuti) [STEL] ora prevista in molte norme europee;
- ▶ un livello di rilevazione analitico di 0,05 µg di carbonile nella cartuccia di campionamento viene ottenuto dal laboratorio accreditato. Pertanto, il campione STEL di 15 minuti raccolto ad una portata ridotta di 100 ml al minuto fornisce una rilevazione dell'esposizione alla formaldeide degna di nota (0,03 mg/m³), ovvero:

$$\frac{0.05 \mu\text{g di carbonile}}{100 \text{ ml min}^{-1} \times 15 \text{ minuti} \times 10^{-3}} = 0.03 \text{ mg/m}^3 \text{ HCHO}$$

Durante la produzione di pannelli a base di legno non si registrano problemi di interferenza analitica se si determina unicamente la presenza di formaldeide.

IV. Strategie per ridurre l'esposizione alla formaldeide

1. Classificazione delle misure preventive

La Direttiva 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro (altresì nota come Direttiva quadro) è una direttiva dell'Unione Europea che stabilisce i principi generali per la protezione della sicurezza e salute professionale dei lavoratori. Questa Direttiva fornisce un quadro generale entro cui si muovono svariate altre singole direttive che trattano specifici aspetti dei temi sicurezza e salute.

I principi generali di prevenzione enunciati nell'Articolo 6 comma 2 della Direttiva 89/391/CEE del Consiglio sono esposti a seguire:

- (a) evitare i rischi;
- (b) valutare i rischi che non possono essere evitati;
- (c) combattere i rischi alla fonte;
- (d) adeguare il lavoro all'uomo, in particolare per quanto concerne la concezione dei posti di lavoro e la scelta delle attrezzature di lavoro e dei metodi di lavoro e di produzione, in particolare per attenuare il lavoro monotono e il lavoro ripetitivo e per ridurre gli effetti di questi lavori sulla salute;
- (e) tener conto del grado di evoluzione della tecnica;
- (f) sostituire ciò che è pericoloso con ciò che non è pericoloso o che è meno pericoloso;
- (g) programmare la prevenzione, mirando ad un complesso coerente che integri nella medesima la tecnologia, l'organizzazione del lavoro, le condizioni di lavoro, le relazioni sociali e l'influenza dei fattori dell'ambiente di lavoro;
- (h) dare la priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- (i) impartire adeguate istruzioni ai lavoratori.

Per realizzare la presente brochure, elaborata al fine di favorire la riduzione dell'esposizione alla formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno, sono state sempre tenute in considerazione le seguenti linee guida generali in materia di sicurezza: prevenzione dei rischi e controllo dei rischi.

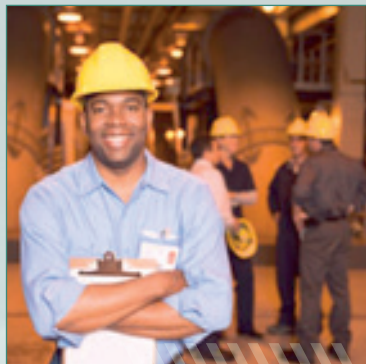
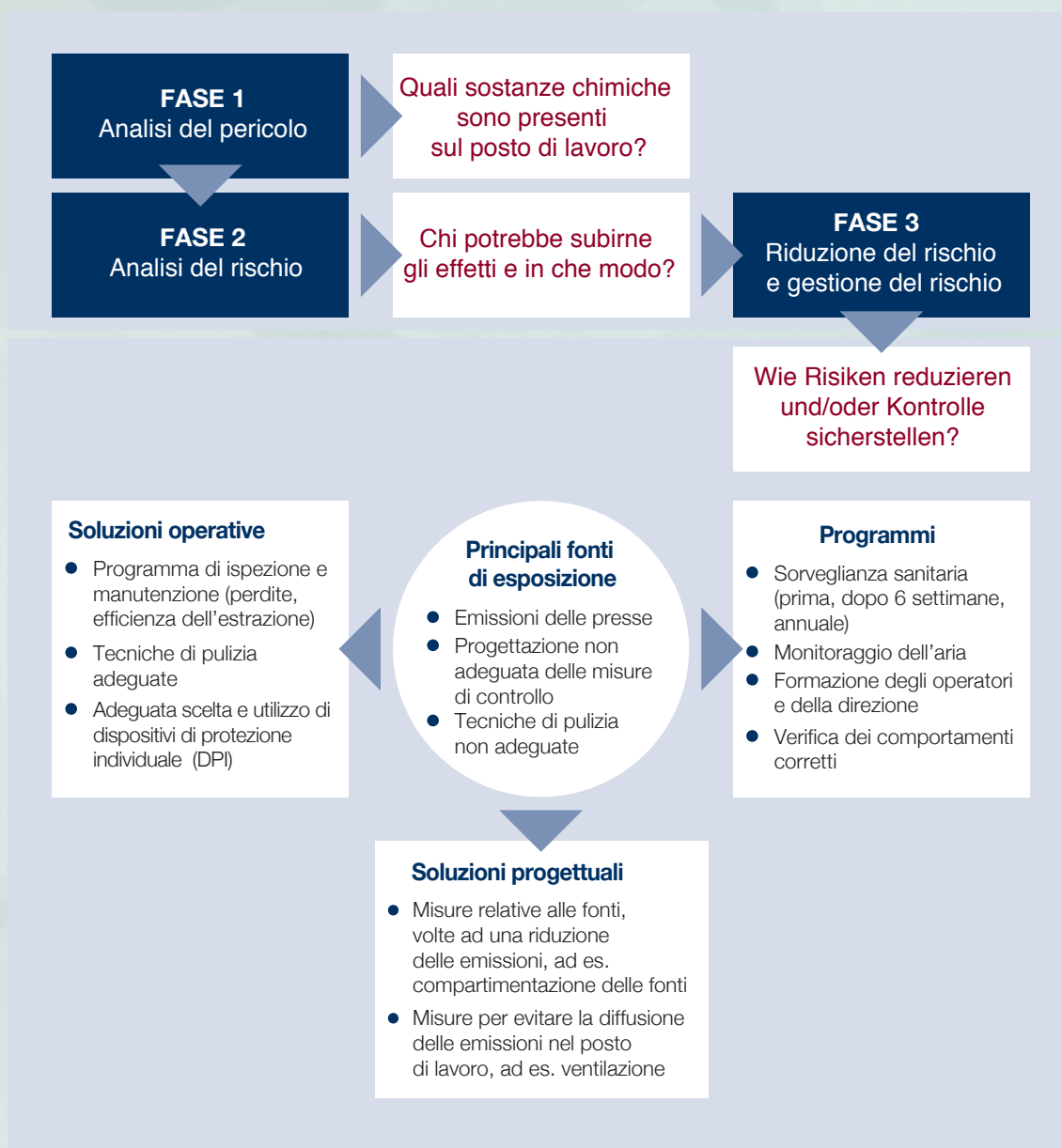


Figura 1: Gestione del rischio in relazione ai pericoli per i lavoratori nell'industria della lavorazione del legno (Huntsman, 2007)



1.1 Prevenzione del pericolo

Per controllare l'impatto dei pericoli vengono utilizzati tre metodi. Il primo metodo, quello preferito, consiste nella prevenzione del pericolo in fase di progettazione; il secondo metodo si basa sull'identificazione ed eliminazione dei pericoli esistenti, mentre il terzo consiste nella riduzione della probabilità e della gravità di incidenti derivanti da pericoli non eliminabili.

I pericoli possono essere prevenuti tramite azioni adeguate durante il processo di progettazione quando si elaborano le procedure operative e quando si acquistano le attrezzature. Tali pericoli, infatti, non si verificherebbero se i problemi fossero anticipati ed eliminati prima che raggiungano il lavoratore.

1.2 Controllo del pericolo

Quando non è possibile prevenire i pericoli, è necessario controllarne gli effetti tramite una riduzione della loro gravità. A tal proposito esistono svariati metodi di controllo dei possibili pericoli.

Questi metodi vengono sviluppati in benchmark in base al seguente ordine: (1) riduzione tramite progettazione impiantistica e segnaletica di sicurezza, (2) riduzione tramite procedure a livello organizzativo e (3) riduzione tramite dispositivi di protezione.

1.3 Prevenzione attraverso l'utilizzo di benchmark

Al fine di ridurre l'esposizione alla formaldeide nelle industrie della lavorazione del legno sono stati creati svariati benchmark; durante la fase di sviluppo del benchmark si è sempre tenuto conto dei principi stabiliti dalla Direttiva quadro di prevenzione e controllo dei pericoli. Ciò ha prodotto:

- a) una riduzione alla fonte;
- b) migliori tecniche nella progettazione e nella segnaletica;
- c) migliori tecniche a livello organizzativo;
- d) protezione individuale.



A. Riduzione alla fonte

L'eliminazione e la sostituzione di un prodotto con un altro richiedono un approccio strutturato che deve essere tecnicamente attuabile nel posto di lavoro in esame, oltre ad essere fattibile in termini di performance, costo e attrezzature. Ferma restando la qualità del prodotto, il contenuto in resina del pannello deve essere il più basso possibile. La quantità di resina dipende dalla qualità del pannello richiesta dal cliente.

Nella produzione di pannelli e altri prodotti a base di legno, va presa in considerazione la possibilità di utilizzare resine prive di formaldeide o con tassi di emissione ridotti. Tuttavia, raramente la sostituzione e l'eliminazione costituiscono concrete opzioni soprattutto parlando di formaldeide, essenziale in moltissimi processi produttivi. In alcuni processi è possibile utilizzare adesivi a base di isocianati o altri sistemi adesivi privi di formaldeide. Sfortunatamente tuttavia finora nessuna di queste alternative è reperibile in quantità sufficienti e a costi accessibili.

B. Migliori tecniche nell'impiantistica e nella segnaletica

Tra gli elementi di maggior rilievo su questo tema vi sono gli impianti di estrazione dell'aria ad aspirazione riservati alle aree critiche (quelle in cui si registrano i livelli di concentrazione maggiori, come all'uscita della pressa) e un buon impianto di ventilazione della produzione. Per migliorare il sistema di aspirazione, è opportuno mantenere l'estrazione alla massima portata di progetto, schermare parzialmente (ove possibile) i macchinari e segnalare le aree caratterizzate da alte emissioni di formaldeide.

B.1	Compartimentazione dei macchinari	<p>Il parziale compartimentazione delle apparecchiature di processo tramite tende, muri o schermi, macchinari e container può limitare l'emissione di gas di formaldeide. Questo deve essere coadiuvato da un sistema di ventilazione per impedire il surriscaldamento, la diffusione di vapori o polveri nell'aria dell'area di lavoro.</p> <p>In generale la compartimentazione della pressa non è attuabile in quanto gli addetti devono assolutamente tenere sotto controllo l'attività della pressa in modo da poter intervenire con tempestività; inoltre, nei casi di emergenza, non c'è il tempo di rimuovere gli schermi.</p>
B.2	Ventilazione	<p>Le concentrazioni aerodisperse di gas formaldeide e di sostanze generanti formaldeide possono essere controllate e mantenute al di sotto dei limiti di concentrazione raccomandati attraverso sistemi di ventilazione opportunamente progettati e di adeguata portata. Per evitare cali di efficienza, l'impianto di ventilazione deve essere sottoposto a revisioni e manutenzioni periodiche.</p> <p>Quando è necessaria la ventilazione, bisogna considerare l'impatto secondario delle condizioni climatiche dell'ambiente (ad esempio temperatura e flusso d'aria), soprattutto d'inverno.</p>

	► Ventilazione locale	<p>L'utilizzo della ventilazione localizzata ha l'obiettivo di raccogliere la sostanza inquinante al momento del rilascio in modo da impedirne la dispersione nell'ambiente di lavoro. La ventilazione deve essere il metodo preferito di controllo in presenza di una fonte di emissione ben identificata. La sua efficacia aumenta inoltre quando la fonte è limitata e isolata. Questa tipologia di ventilazione include cappe aspiranti a fessura e ugelli soffiati posti in prossimità della fonte di emissione. Gli ugelli soffiati spostano i vapori lontano dal lavoratore ed espellono l'inquinante fuori dall'edificio.</p> <p>In fase di valutazione delle operazioni di estrazione alla massima portata di progetto, deve essere rilevato che l'aumento della velocità di estrazione può essere soggetto a restrizioni in base alle autorizzazioni ambientali dell'impianto.</p>
	► Aerazione diffusa	<p>In presenza di fonti di formaldeide di notevoli dimensioni oppure di tante fonti poste in un locale o area, la ventilazione ad aerazione diffusa può essere utilizzata per eliminare i vapori dall'area di lavoro. L'obiettivo della ventilazione ad aerazione diffusa è quello di diluire la concentrazione di inquinanti attraverso l'introduzione di un sufficiente flusso di aria dall'esterno. Ciò richiede una grande quantità d'aria che dipenderà a sua volta dalla presenza di una miscela omogenea di aria fresca e aria inquinata. Come per la ventilazione locale, la progettazione di un impianto efficiente dipende da un'adeguata comprensione dei flussi d'aria in movimento nell'edificio. Inoltre è importante considerare che la portata e il flusso dell'aria (velocità, direzione, temperatura, ecc.) variano in rapporto alle condizioni ambientali (temperatura, apertura delle porte, ecc.), con conseguenze sul grado di diluizione. L'aerazione diffusa o diluitiva è consigliata in zone confinanti a quelle in cui si trovano le fonti di emissione e in edifici quali magazzini in cui le fonti di emissione sono diffuse.</p>
B.3	Segnalazione delle aree caratterizzate dalle maggiori emissioni di formaldeide	<p>Le aree caratterizzate da elevate emissioni di formaldeide potrebbero essere chiaramente delimitate.</p> <p>I passaggi devono essere posti a una distanza sufficiente dalla pressa. I passaggi speciali riservati a coloro che non lavorano direttamente in tali aree dovrebbero essere delimitati e selezionati in modo tale che, eventuali transiti nella zona, non comportino esposizione a concentrazioni elevate di formaldeide.</p>

C. Migliori tecniche a livello organizzativo

C.1	Gestione della sicurezza generale	<p>L'efficacia delle buone pratiche lavorative dipende interamente dal livello di conoscenza e dalla collaborazione in essere fra datori di lavoro e dipendenti. Pertanto il datore di lavoro deve adottare tutte le misure necessarie per garantire che:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ciascun dipendente riceva adeguate istruzioni e formazione in materia di procedure lavorative sicure, utilizzo appropriato di tutte le apparecchiature operative, corretto utilizzo e applicazione di pratiche e dispositivi di protezione, nonché di tutte le procedure di emergenza; ▶ ciascun dipendente assista periodicamente a sessioni di aggiornamento ed esercitazioni per mantenere un elevato livello di competenza in termini di sicurezza delle pratiche di lavoro e procedure di emergenza; ▶ ciascun dipendente sia adeguatamente provvisto di strumenti, apparecchiature e dispositivi o abbigliamento per la protezione individuale; ▶ ciascun dipendente venga opportunamente supervisionato da un responsabile in modo da garantire la rispondenza ai requisiti e alle pratiche in materia di sicurezza. <p>L'accesso alle aree maggiormente a rischio in termini di probabile esposizione alla formaldeide dovrebbe essere consentito solo al personale opportunamente addestrato. Tutte le aree a rischio dovrebbero essere chiaramente identificabili mediante l'affissione di adeguata segnaletica di sicurezza.</p> <p>Per la prevenzione di lesioni agli occhi, alla pelle o ad altri tessuti sensibili a seguito del contatto con adesivi e resine a base di formaldeide, le buone pratiche lavorative prevedono, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, l'utilizzo di dispositivi e abbigliamento per la protezione individuale (vedere Migliori Pratiche 5: dispositivi individuali).</p> <p>Le pratiche e le procedure lavorative, nonché i dispositivi e le apparecchiature protettive, dovrebbero essere sviluppati ed utilizzati in modo da ridurre al minimo il rischio di entrare in contatto con adesivi e resine a base di formaldeide. L'utilizzo di dispositivi o abbigliamento per la protezione individuale è altresì necessario per incrementare la protezione in quelle attività o casi fortuiti in cui, a dispetto delle altre precauzioni, l'esposizione è comunque probabile.</p> <p>Tutti i dipendenti sono tenuti al rispetto delle pratiche e procedure lavorative di seguito esposte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ abbigliamento e dispositivi protettivi, oltre che di protezione respiratoria, dovrebbero essere utilizzati come previsto nelle raccomandazioni e nelle norme; ▶ vasche, macchinari, pompe, valvole e catene di montaggio devono essere svuotati e puliti accuratamente con acqua prima di svolgere attività di manutenzione e riparazione sugli stessi. Bisogna prestare attenzione a non entrare in contatto con i liquidi utilizzati in queste attività; ▶ i dipendenti dovranno utilizzare nelle modalità più opportune ventilazione, schermature, comandi a distanza e altri comandi tecnici o gestionali.
-----	-----------------------------------	--

C.2	Formazione	<p>Tutti i dipendenti che lavorano in aree caratterizzate dalla presenza di formaldeide dovrebbero partecipare ad attività formative. Il supervisore dell'area di lavoro, ovvero altra persona appositamente designata, dovrebbe formare i dipendenti al momento del conferimento di un incarico, ogni volta che una nuova esposizione alla formaldeide viene introdotta nell'area di lavoro e, in seguito, a intervalli regolari. L'attività formativa dovrebbe includere per lo meno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ una discussione in merito ai contenuti dei regolamenti in questione e ai contenuti delle Scheda di Sicurezza (SDS); ▶ un programma obbligatorio di sorveglianza sanitaria del lavoratore che si espliciti : <ul style="list-style-type: none"> ▶ nella descrizione dei possibili rischi per la salute associati con l'esposizione alla formaldeide ed una descrizione dei segnali e dei sintomi dell'esposizione alla formaldeide, descrivendo, per lo meno, gli specifici rischi per la salute a cui il lavoratore è esposto quali neoplasie, irritazione e sensibilizzazione della pelle e dell'apparato respiratorio, irritazione a occhi e gola e tossicità acuta; ▶ nell'indicazione di rivolgersi immediatamente al supervisore dell'area di lavoro e al Medico del lavoro in caso di insorgenza di qualsiasi sintomo o reazione avversa che, a parere del soggetto, potrebbe essere correlata all'esposizione alla formaldeide; ▶ una descrizione delle attività svolte nell'area di lavoro in cui si registra un'esposizione alla formaldeide e illustrazione delle pratiche lavorative sicure da adottare per limitare l'esposizione alla formaldeide in ciascuna attività; ▶ lo scopo, l'utilizzo appropriato e i limiti di dispositivi o abbigliamento per la protezione individuale; ▶ istruzioni per la gestione di perdite, emergenze e procedure di pulizia; ▶ spiegazioni in merito all'importanza dei controlli relativi alle pratiche lavorative e ingegneristiche per la protezione dei dipendenti e istruzioni sull'attuazione di tali controlli; ▶ rassegna delle procedure di emergenza tra cui mansioni o compiti specifici di ciascun dipendente in caso di emergenza.
C.3	Riduzione al minimo del tempo trascorso nelle aree ad elevate emissioni di formaldeide	<p>Per quanto possibile, il tempo trascorso nelle aree ad elevate emissioni di formaldeide dovrebbe essere ridotto al minimo. Per ridurre tale esposizione si suggerisce l'adozione di un sistema di turni.</p>
C.4	Norme speciali in caso di riparazione o controllo dei macchinari	<p>Gli addetti al controllo o alla riparazione che svolgono tali attività in aree ad elevate emissioni di formaldeide dovrebbero essere provvisti di dispositivi di protezione individuale, oltre a ricevere una periodica formazione ed istruzione.</p>

C.5	Monitoraggio della formaldeide nell'area di lavoro	Attraverso il monitoraggio della formaldeide presente in un'azienda, è possibile garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro ed identificare le eventuali falle. Qualsiasi modifica tecnologica o cambiamento delle mansioni o dei processi richiede una nuova valutazione in modo da garantire che l'ambiente di lavoro si mantenga entro limiti soddisfacenti.
C.6	Sorveglianza sanitaria	Il programma di sorveglianza sanitaria è volto a prevenire o rilevare una malattia in fase subclinica e pre-sintomatica, in modo da adottare le azioni più opportune per invertirne gli effetti o rallentare la progressione della malattia verso lo status clinico. Inoltre tale controllo non serve solamente a rilevare sintomi nei dipendenti ma anche a riferire opinioni in merito all'efficacia delle misure di controllo dell'esposizione.
C.7	Tenuta dei registri	I dati sul Monitoraggio dell'esposizione devono essere conservati e devono includere i seguenti dettagli: <ul style="list-style-type: none"> ▶ data della misurazione; ▶ attività monitorata; ▶ metodi di campionamento e analisi con evidenze della loro accuratezza e precisione; ▶ numero, durata, tempi e risultati dei campioni raccolti; ▶ tipologia dei dispositivi di protezione indossati; ▶ nomi, classificazione delle mansioni, codice di previdenza sociale ed esposizione stimata dei dipendenti le cui esposizioni sono illustrate dai risultati effettivi del monitoraggio.



D. Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Ciascun dipendente esposto al rischio formaldeide allo stato gassoso oppure al contatto con soluzioni contenenti formaldeide deve essere dotato e obbligato ad indossare abbigliamento e dispositivi di protezione individuale adeguati in rapporto alle relative mansioni e all'area di lavoro. Al fine di garantire il costante e corretto utilizzo di abbigliamento e dispositivi di protezione deve essere implementato un adeguato controllo. Gli indumenti e i dispositivi devono essere controllati e sottoposti periodicamente a manutenzione. Gli articoli danneggiati dal normale utilizzo ovvero da un indebito utilizzo in maniera tale da pregiudicarne o da comprometterne l'efficacia protettiva devono essere riparati o sostituiti. Tutti i dispositivi di protezione individuale devono essere lavati accuratamente dopo ogni utilizzo e prima di ogni nuovo utilizzo. Se durante il turno di lavoro un articolo viene contaminato da adesivi a base di formaldeide, dovrà essere immediatamente pulito con acqua; qualora a seguito di ciò l'articolo non possa più essere indossato, si dovrà procedere alla sua rimozione e sostituzione con un articolo nuovo. La tipologia di DPI necessaria varia in rapporto a concentrazione, quantità utilizzata e possibili spruzzi e può includere occhiali protettivi, schemi facciali, guanti, camici, camici da laboratorio, grembiuli e copribraaccia.

D.1	Abbigliamento protettivo e guanti	Quando vengono maneggiate sostanze chimiche a base di formaldeide è obbligatorio indossare i guanti. Anche se i guanti in lattice forniscono una certa protezione dai liquidi a base di formaldeide, si consiglia di utilizzare guanti in butile o nitrile soprattutto quando è possibile entrare in contatto con la sostanza. Quando vi è il rischio di produrre spruzzi o schizzi con sostanze chimiche a base di formaldeide, deve essere indossato abbigliamento protettivo.
D.2	Occhiali protettivi	Alla luce degli effetti irritanti della formaldeide, la protezione degli occhi è estremamente importante. Devono essere correttamente indossati occhiali protettivi per sostanze chimiche, in modo da evitare irritazioni da sostanze a base di formaldeide e proteggere gli occhi da vapori, schizzi e fuoriuscite di sostanze chimiche contenenti formaldeide.
D.3	Protezione delle vie respiratorie	Si sottolinea che l'utilizzo di protezioni delle vie respiratorie rappresenta il metodo meno adatto per il controllo del lavoratore ai livelli di esposizione, e che di regola, non andrebbero utilizzate come unico metodo di prevenzione o riduzione al minimo dell'esposizione durante le attività ordinarie. Tuttavia in alcuni casi tali protezioni delle vie respiratorie possono essere comunque utilizzate per controllare l'esposizione, ad esempio quando le pratiche lavorative e impiantistiche non sono tecnicamente attuabili, quando i controlli impiantistici sono ancora in fase di installazione oppure nelle emergenze e durante determinate operazioni di manutenzione. Oltre alla scelta delle protezioni delle vie respiratorie, deve essere implementato un completo programma di protezione respiratoria che, per lo meno, rispetti i requisiti normativi in materia di sicurezza e salute. Tale programma dovrebbe quanto meno prevedere una valutazione della capacità di svolgimento delle abituali mansioni quando si indossa dispositivo di protezione delle vie respiratorie, un periodico addestramento del personale, test opportuni, monitoraggio ambientale, manutenzione, controllo e pulizia su base periodica. L'implementazione di un adeguato programma di protezione respiratoria, compresa la scelta del dispositivo di protezione delle vie respiratorie adeguato, richiede che un soggetto qualificato sia a capo del programma e ne valuti periodicamente l'efficacia.
D.6	Igiene personale	Per prevenire e limitare dermatiti da contatto da formaldeide il dipendente dovrebbe mettere in atto una buona igiene personale. Le aziende dovrebbero essere dotate di spogliatoi e bagni/docce. I dipendenti dovrebbero fare attenzione a non trasferire la formaldeide da guanti contaminati o da altri indumenti protettivi a pelle ed occhi.



V. Bibliografia di riferimento

AMCOSH, 2005. Investigation of wood dust and formaldehyde exposure and airborne particle morphology during cutting, sawing and routing of Medium Density Fibreboard, Particleboard, Softwood and Hardwood. Occupational Health & Safety Consultants, Australia, 37 p.

ATHANASSIADOU, E., OHLMEYER, M., 2009. Performance in Use and New Products of Wood Based Composites: Emissions of Formaldehyde and VOC from Wood-based Panels. COST Action E49, Brunel University Press London, pp. 219-240.

BEDINO, J.H., 2004. Formaldehyde exposure hazards and health effects: a comprehensive review for embalmers. Expanding encyclopedia of mortuary practices, n° 650, pp 2633-2649.

BERRY, R. W., BROWN, V. M., COWARD, S. K.D., CRUMP, D. R., GAVIN, M., GRIMES, C. P., HIGHAM, D. F., HULL, A. V., HUNTER, C. A., JEFFRY, I. G., LEA, R. G., LLEWELLYN, J. W. and RAW, G. J., 1996. BRE Report 299. Indoor air quality in homes: part 1, Garston, BRE; 115 p.

CARRIER, G., BOUCHARD, M., NOISEL, N., BONVALOT, Y., FRADET S., 2004. Impacts of lowering the permissible exposure value for formaldehyde: Health impact of an occupational exposure to formaldehyde. IRSST, Report RA13-386, 55 p. Disponibile su: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/RA13-386.pdf>.

COWARD, S.K.D., LLEWELLYN, J.W., RAW, G.J., BROWN, V.M., CRUMP, D.R. and ROSS, D.I., 2001. Indoor air quality in homes in England. BRE Report BR 433, CRC Ltd, London, 99 p.

EMERY, J.A., 2002. Structural Wood Panels and Formaldehyde: Technical report. APA Engineered Wood Association, Washington, USA, 4 p.

FORMACARE, 2007. Formaldehyde toxicology: scientific update information. Formacare Sector Group – CEFIC. Disponibile su: http://www.formaldehyde-europe.org/fileadmin/formaldehyde/PDF/Scientific_Fact_Sheet_draft_14_09_07_ge_dp_lh.pdf.

FORMACARE, 2007. Taking the bull by the horns. Formacare Sector Group – CEFIC, Barcelona Science Conference, 20-21 September 2007, 5 p. Disponibile su: http://formaldehyde-europe.org/fileadmin/formaldehyde/PDF/Taking_the_BULL_low.pdf.

FORMACARE, 2009. Q&A on Formaldehyde. Formacare Sector Group – CEFIC. Disponibile su: <http://www.formaldehyde-europe.org/index.php?id=130>.

FORMALDEHYDE COUNCIL INC., 2007. Formaldehyde: facts and background information. The Formaldehyde Council, Arlington, USA, 15 p.

GOYER, N., 2006. Prevention fact sheet – Workplace exposure to formaldehyde: Wood panel manufacturing. IRSST. Disponibile su: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/RG1-473.pdf>.

GOYER, N., 2006: Prevention fact sheet – Workplace exposure to formaldehyde: Wood furniture manufacturing. IRSST. Disponibile su: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/RG2-473.pdf>.

GOYER, N., BEDARD, S., 2006. Prevention fact sheet – Workplace exposure to formaldehyde: Pathology Laboratory. IRSST/ASSTSAS. Disponibile su: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/RG3-473.pdf>.

GOYER, N., BEGIN, D., BEAUDRY, C., LAVOUE, J., NOISEL, N., GERIN, M., 2006. Prevention guide: Formaldehyde in the workplace. IRSST, Rapport RG-473. Disponibile su: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/RG-473.pdf>.

HUNTSMAN, 2007. Composite Wood Products. Environmental Health & Safety service for wood-based panel production. Disponibile su: http://www.huntsman.com/pu/Media/PU_Brochures_cwp_ehs.pdf.

IARC, 2006. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol, 1-tert-butoxy-2-propanol. Centre international de recherche sur le cancer, Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol 88. Disponibile su: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Meetings/vol88.php>.

JACOBS, A., GIELEN, B., VAN TOMME, I., DE ROOCK, C., DIJKMANS, R., 2003. Best Beschikbare Technieken voor de houtverwerkende nijverheid. Academia Press, Gent, 396 p.

KIM, S., 2009. Control of formaldehyde and TVOC emissions from wood-based flooring composites at various manufacturing processes by surface finishing. Elsevier B.V. , Journal of Hazardous Materials, 6 p.

MAISON, A., PASQUIER, E., 2006. Le point des connaissances sur le formaldéhyde – ED 5032. Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, paru dans Travail et sécurité n°666, 4 p.

MOSQUERON, L., NEDELLE, V., 2001. Inventaire des données françaises sur la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments. Observatoire de la Qualité de l'air intérieur, DDD/SB-2002-023, 174 p.

MOSQUERON, L., NEDELLE, V., 2004. Inventaire des données françaises sur la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments: actualisation des données sur la période 2001-2004. Observatoire de la Qualité de l'air intérieur, DDD/SB-2004-004, 61 p.

National Association of Forest Industries, 2009. Controlling wood dust: hazards at work. The Government of Western Australia, Department of Commerce. Disponible su: http://www.docep.wa.gov.au/WorkSafe/PDF/Guidance_notes/Guide_wood_dust.pdf.

Niemela, R.I., Rantanen, J., Kiilunen, M.K., 1998. Target levels – Tools for prevention. Risk Analysis, Vol. 18, No. 6, pp. 679-689.

NIOSH, 2005. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards: Formaldehyde. Disponible su: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0293.html>.

Office of the Australian Safety and Compensation Council, 2008. Benchmarking of exposures to wood dust and formaldehyde in selected industries in Australia. Disponible su: <http://www.safeworkaustralia.gov.au>.

OSHA, 2009. OSHA Factsheet. Formaldehyde. OSHA's Safety and Health Program Management Guidelines, Washington, USA, 2 p. Disponible su: www.osha.gov/OshDoc/data.../formaldehyde-factsheet.pdf.

PAA Engineered wood, 2009. Formaldehyde emission from plywood and laminated veneer lumber. Plywood House, Australia, 7 p. Disponible su: http://www.paa.asn.au/library/factsheets/ewpaa_formaldehyde_emissions_v2.pdf.

SENE, M-L., 2009. Recherche de solutions alternatives permettant de limiter le dégagement de formaldéhyde dans les panneaux. Union des Industries des Panneaux de Procès (UIPP) et Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE). Rapport d'étude n° 094, 161 p.

VINCENT, R., JEANDEL, B., 2006. Exposition professionnelle au formaldéhyde en France: informations fournies par la base de données COLCHIC. Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, Cahiers de notes documentaires, n° 203, 19 p.

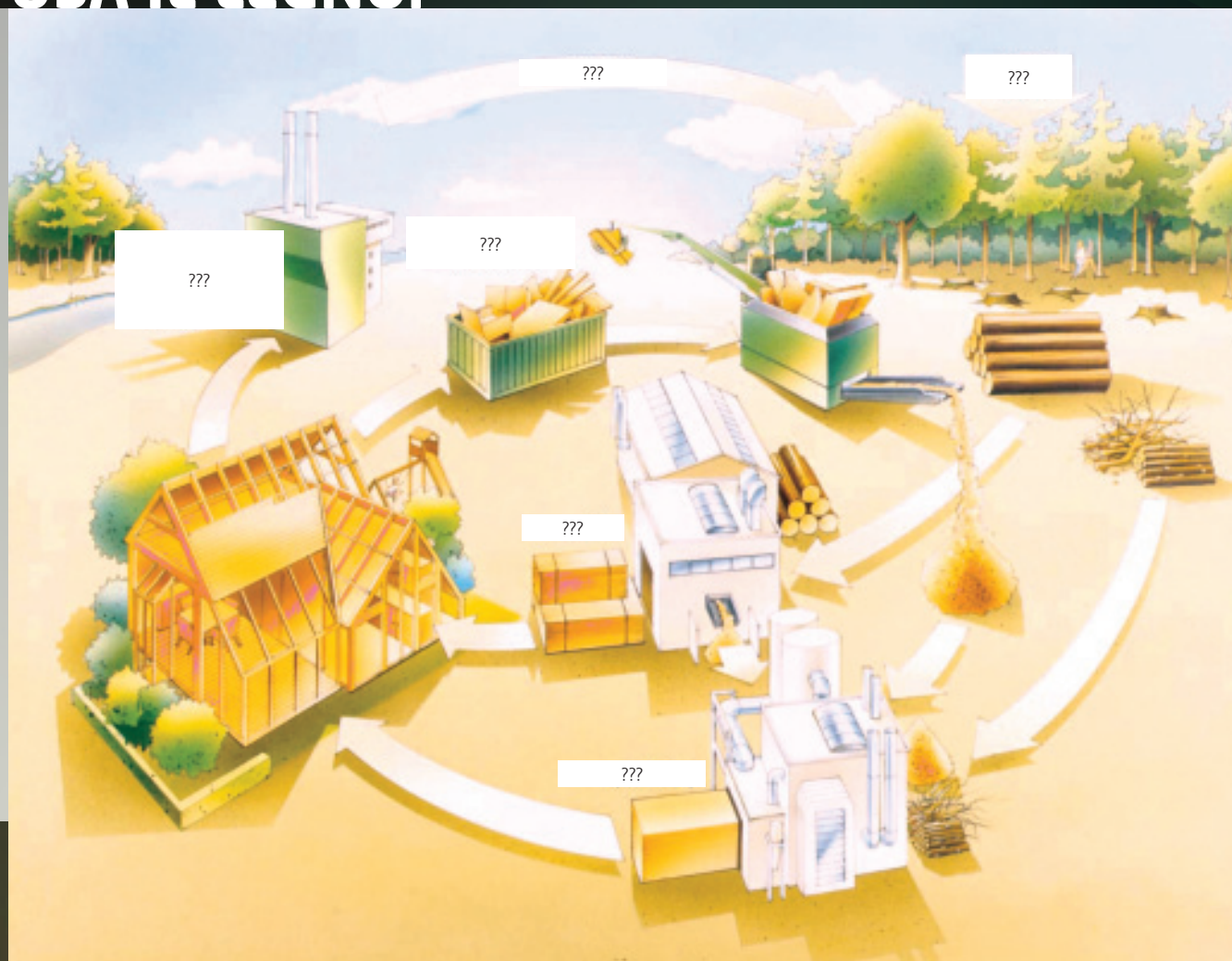
WATTERSON, A., 1995. Dealing with controversial issues on occupational health educational courses. Safety Science 20, pp. 253-258.

WHITFIELD, R., 2005. The Economic Benefits of Formaldehyde to the United States and Canadian Economies. GLOBAL INSIGHT, Lexington, USA.

WORLD HEALTH ORGANISATION, 1989. Indoor Air Quality: Organic Pollutants. Euro Reports and Studies n° 11, Copenhagen: World Health Organisation, Regional Office for Europe.

Zurlo, N., 1983. Formaldehyde and Derivatives. International Labour Organisation, Geneva. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Volume I, pp. 914-915.

FAI FRONTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI, USA IL LEGNO!



L'uso del legno rappresenta una maniera semplice di ridurre le emissioni di CO₂, principali responsabili dei cambiamenti climatici, attraverso la capacità di sequestro di carbonio delle foreste, la funzione di stoccaggio di carbonio dei prodotti a base di legno e la sostituzione dei materiali ad elevate emissioni di carbonio.