



Argolite

JELD-WEN
DOOR SOLUTIONS

pavatex

il falegname
l'uomo che fa
luomocheafa.ch

Contenuto

- Impatto negativo sulla qualità dell'aria interna
 - CO₂- e inquinamento dell'aria (COV, TCOV)
 - Fonti COV (Caratteristiche emissioni del legno, derivati del legno, colle, lacche...)
- Ventilazione dei locali / Impatto sull'umidità
 - Umidità dell'aria nei locali con o senza ventilazione controllata
(Il dilemma della quantità di aria nelle ventilazioni controllate)
 - Danni con troppa o troppo poca umidità dell'aria
(Aspergillo, danni da siccità)
- Conclusione
 - Richieste dalle norme e dai capitolati
 - Cosa puo' fare il falegname? (Scelta ragionevole del materiale, acclimatizzare il legno e i suoi derivati nel luogo di posa, fase di costruzione...?)
 - Cosa fa l' ASFMS?

Requisiti di base per un buon clima interno

- Protezione da:
 - Freddo, caldo, umidità
 - Rumore
 - Irradiazioni
- Condizioni di luce ottimali
- Sufficiente ventilazione
- Poco inquinamento dell'aria



Costruiamo meglio – Le conseguenze...

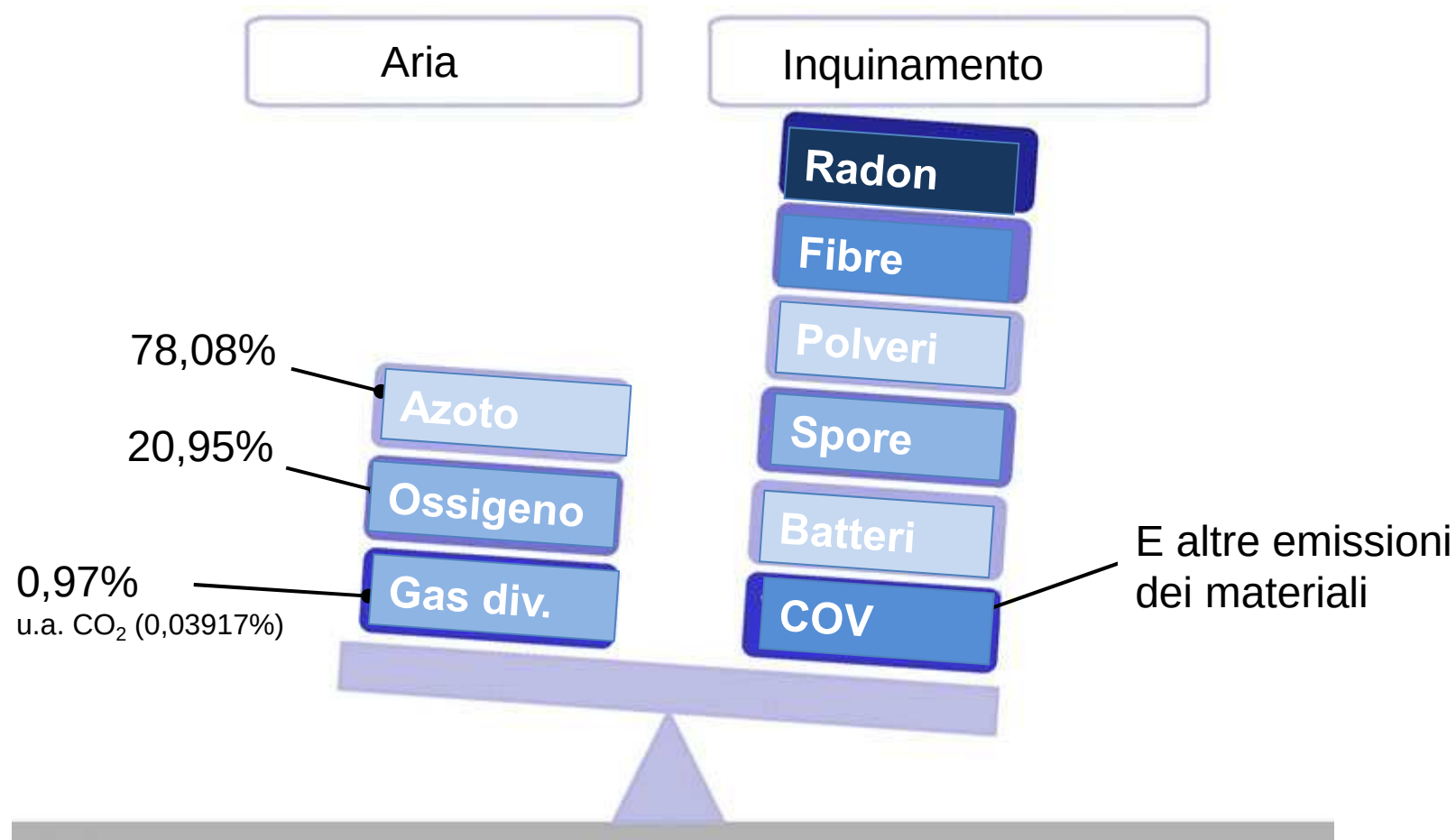
Lo stato della tecnica di costruzione è migliorato:

- Viene isolato meglio (MuKEN 2008)
- Tasso di ricambio dell'aria ieri (ricambio naturale):
 - fino anni 60: Ricambio aria $n = 0.5 \text{ h}^{-1}$ fino 2 h^{-1} (Ø 1,3x/h!)
 - anni 80: Ricambio aria $n = 0.3 \text{ h}^{-1}$ bis 1 h^{-1}
- Tasso di ricambio dell'aria oggi :
 - senza aereazione controllata: $n = 0.01 \text{ h}^{-1}$ fino 0.15 h^{-1}
(Ø 0,08x/h = 1x in 12,5 h!)
 - con aereazione controllata : $n = 0.3 \text{ h}^{-1}$ bis 0.5 h^{-1}



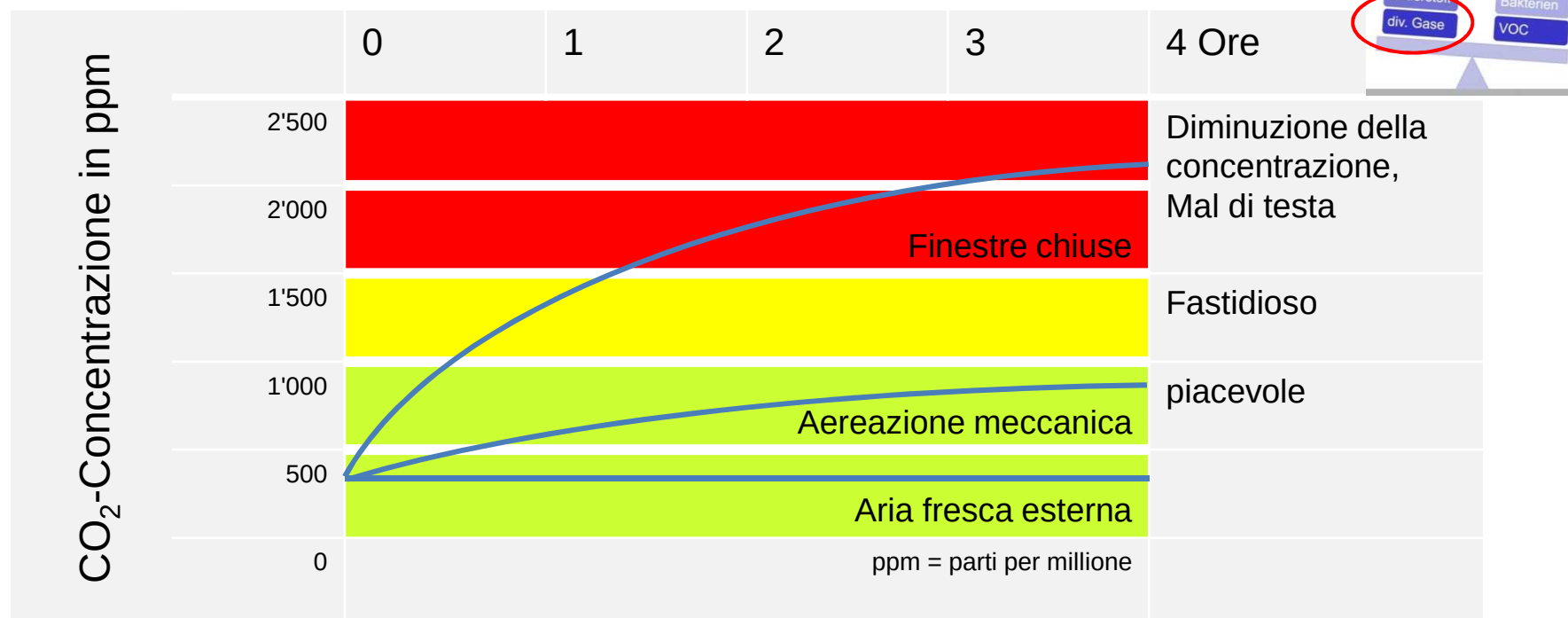
→ Rapporto tra «Ermeticità dell'involucro » e «Aumento della concentrazione di inquinanti» piu' tardi con le spiegazioni della Ampack SA...

Inquinamento dell'aria all'interno



Fonte: Dr. I. Mayer, AHB Biel

Influsso del CO₂ sull'uomo



Fonte: HEA Fachverband

Conclusione:

- «L'aria viziata» non ha a che fare con la carenza di ossigeno, ma con una **concentrazione di CO₂ troppo alta!**

Influsso del CO₂ sull'uomo

Conclusione (continuazione):

- CO₂ non è velenoso ed è inodore
- Gli odori provengono da
 - esalazioni umane (COV)
 - in caso di alta concentrazione di CO₂ è possibile una reazione chimica con l'umidità delle pareti della cavità nasale (acidi carbonici → odore pungente)
- Definizione della qualità dell'aria interna rispetto al contenuto di CO₂ secondo le norme SIA 382/1:

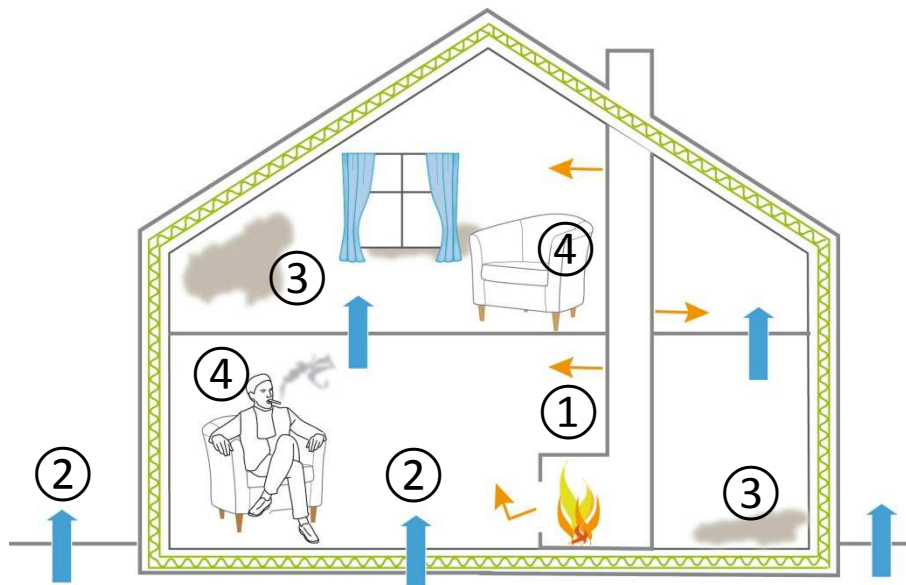
– Qualità alta	< 950 ppm	(0,095 %)
– Qualità media	950 – 1'350 ppm	(0,095 – 0,135 %)
– Qualità bassa	> 1'350 ppm	(> 0,135 %)

➔ **Soluzione: Arieggiare!**



Sostanze inquinanti e contaminanti – Panoramica

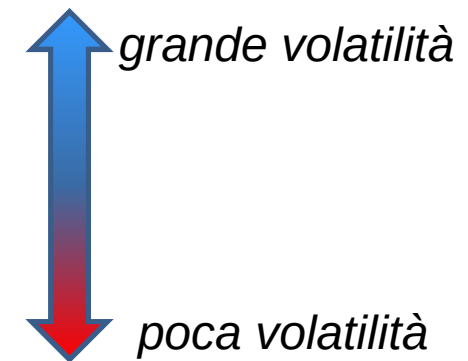
Fonti:



- ① Gas di scarico da processi di combustione
- ② Radon
(alto rischio tumore polmonare)
- ③ Inquinanti biologici
(Pollini, acari della polvere, aspergillo (fungo))
- ④ COV
Materiale da costruzione,
decorazioni interne,
stile di vita (fumo!!!)
- ⑤ altre
(irradiazioni, elettrosmog...)

Sostanze inquinanti e contaminanti – significato COV

- COV = **V**olatile **O**rganic **C**ompounds
(Composti Organici Volatili)
- Suddivisione a seconda della volatilità
 - VCOV (formaldeide, acetone, alcool)
 - COV (div. diluenti)
 - SCOV (plastificanti)
 - MCOV (prodotti derivati p.es. dall'aspergillo)
 - POM / PAK (dai bitumi)
- La somma dei valori di COV misurato è detto
valore TCOV
(**T**otal **V**olatile **O**rganic **C**ompounds)
(Totale composti organici volatili)



Emissioni di COV – Problemi possibili alla salute

- Irritazione di pelle e occhi, sintomi allergici a naso o alle vie respiratorie superiori, sintomi allergici non specifici
- Particolarmente vulnerabili sono allergici, anziani e bambini



- «Sick Building Syndrom (SBS)» secondo OMS:
«malati da sindrome da immobile»
 - la « SBS temporanea »
 - la « SBS permanente »

Emissioni COV – Richieste all'aria / edificio

Norme, prescrizioni?

- Valori guida UFSP (ufficio federale sanità pubblica) (CH), EU,
(diverse organizzazioni nazionali come p. es. Ad-hoc-AG in Germania)
 - Parametro della formaldeide, TCOV e altre singole sostanze
 - Valore guida TCOV < 0,3 mg/m³ vale come «innoquo»
- Contratti di lavoro (cantone, comune, privati)
 - Quello che è stato concordato nel contratto, è obbligatorio!

Emissioni COV – Formaldeide

- Gas incolore dall'odore pungente
- Il veleno di casa piu' conosciuto
- Fonti importanti:
 - Colle, collanti, lacche
 - Mezzi di conservazione in lacche e intonaci a base di acqua
 - Fumo
- Valori guida massimi misurabili nella costruzione:
 - Secondo UFSP 0,1 ppm (= 0,12 mg/m³), in caso di superamento risanamento consigliato
 - Secondo OMS 0,1 mg/m³ (= arrotondamento di 0,12 mg/m³)



Emissioni COV del legno e derivati del legno

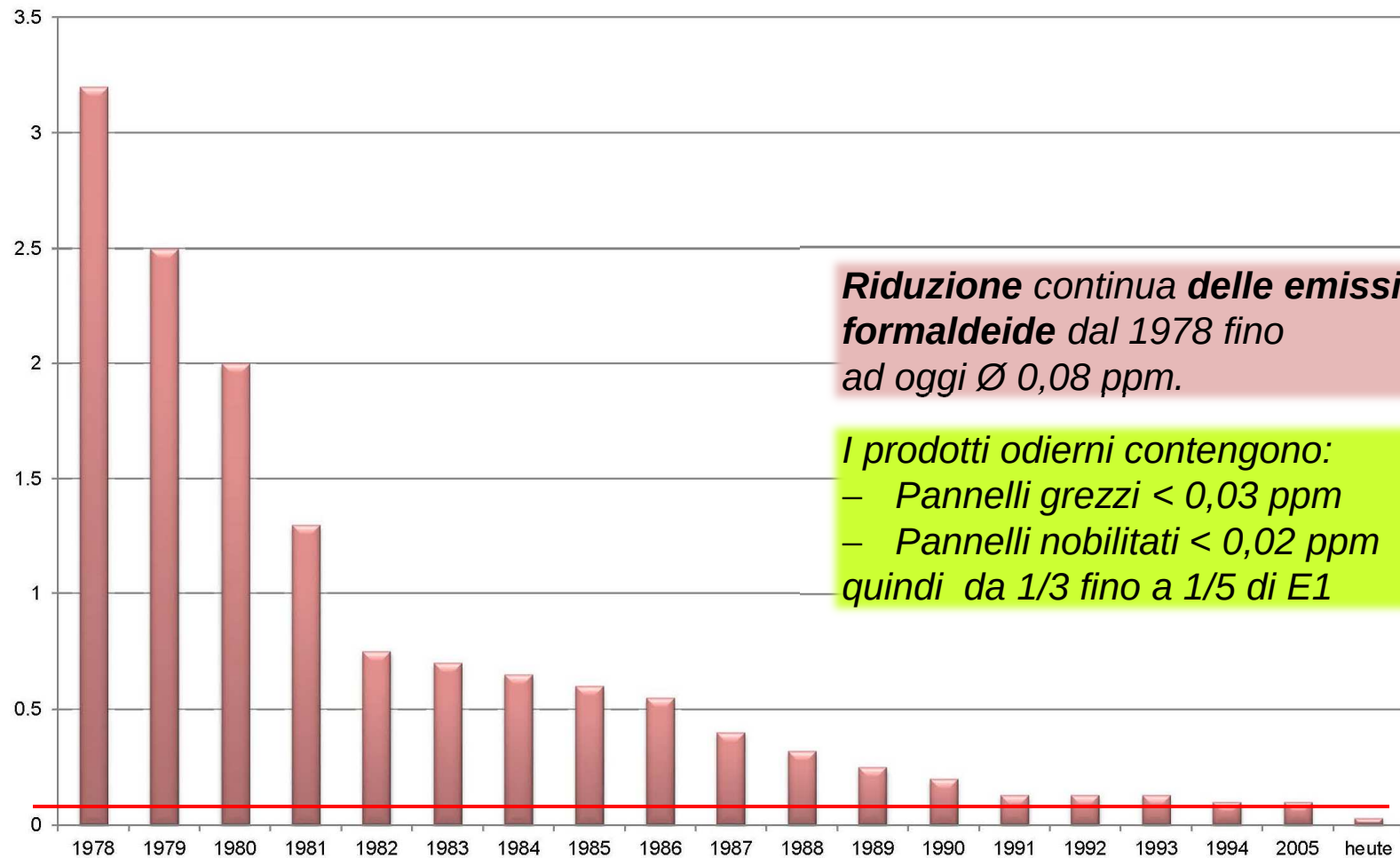
- Terpeni (emissioni primarie)
(componenti principali delle resine e degli oli)
- Acidi organici (emissioni secondarie)
- Aldeide (emissioni secondarie)
Formaldeide è una forma di aldeidi



Conclusione:

Il legno massiccio emette solo piccole dosi di formaledeide a confronto di grandi fonti, e nel conteggio finale **puo' essere tralasciato**.

Emissioni COV – Riduzione della formaldeide nei materiali lignei



Emissioni COV – PMDI-adesivi (Poliuretani PU)

- Poliuretani e assieme anche resti dei materiali di partenza Isocianati, si trovano per es. in:
 - Pannelli truciolari esenti da formaldeide
 - Lacche, colle, schiume di montaggio
 - Materiali isolanti nei frigoriferi e negli armadi refrigeranti
 - Inoltre: materiale d'isolazione per cavi elettrici, caucciù sintetico (p.es. suole di scarpe), schiume per mobili imbottiti, materassi, cuscini, isolamento termica per abiti invernali
- Lavorazione e processo di indurimento: Isocianati sono **altamente tossici** e possono rilasciare ammine aromatiche **tumoriali**.
(Vedere i consigli per l'utilizzo della SUVA e SIKO !)



Cosa fare per le emissioni di COV provenienti da materiali da costruzione?

1. Progettisti, imprenditori

Materiale (cosa)

Di quale materiale si tratta e qual'è il potenziale di emissione nell'aria di sostanze odorose, irritanti e inquinanti?

- Chiarire le esigenze del cliente (osservare, domandare...)
- Utilizzare materiali poveri di sostanze inquinanti



- Considerare:
Quasi tutti gli isolanti naturali contengono biocodi ...!



Emissioni COV – Lista dei materiali (Download www.lignum.ch)

Hilfsmittel 2: Produktliste; laufend nachgeführte Liste geeigneter Holzwerkstoffe zur Verwendung im Innenraum

Die aufgeführten Produkte können eine Formaldehyd-Ausgleichskonzentration (nach Prüfkammermethode EN 717-1) von 0,05 ppm einhalten bzw. unterschreiten. Die Formaldehyd-Emissionsgrenzwerte sind Richtwertangaben. Lignum kann für allfällige Abweichungen (z.B. durch Einflussfaktoren in der Herstellung, unterschiedliche Plattendicken) keine Garantie übernehmen.

Produkt	Hersteller / Lieferant	Oberfläche / Beschichtung	Klebstoff, Klebstoffanteil	Plattendicken	Anwendungsbereich (nach EN)	Emissionsklasse Gütezeichen	Formaldehyd-Emissionsgrenzwert
Spanplatten							
Egger Eurodekor	Egger Holzwerkstoffe	Melaminharzfilm (beidseitig)	UF, 7-12%	8-38mm	EN 312, P2	E1, Blauer Engel RAL-UZ 38	≤ 0,03 ppm
Homogen80	Jago AG	roh	PMDI ≤ 5%	80mm	Bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-220	E 1	*
Livingboard classic V20 P4	wodego AG	roh	PMDI, ≤ 4%	10-28 mm	EN 312, P4	E1	*
Livingboard classic V100 P5	wodego AG	roh	PMDI, ≤ 4%	10-28 mm	EN 312, P5	E1	*
Livingboard face P7	wodego AG	roh	PMDI, ≤ 6%	12-25 mm	EN 312, P7	E1	*
Swiss Span ECO	Kronospan Schweiz AG	roh	UF, 7-12%	16-40mm	EN 312, P2		≤ 0,03 ppm
Swiss Decor Span (Möbelplatten Typ P2)	Kronospan Schweiz AG	Melaminharzfilm (beidseitig)	UF, 7-12%		EN 312, P2	E1	≤ 0,03 ppm
Swiss Span Multilayer (Möbelplatten Typ P2)	Kronospan Schweiz AG	UV-härtender Lack auf Acrylatbasis (beidseitig)	UF, 7-12%		EN 312, P2	E1	≤ 0,03 ppm
Wodego Dekorplatten	wodego AG	Melaminharzbeschichtung (beidseitig)	UF, 9%	16-19 mm	EN 312, P2	E1, Blauer Engel RAL-UZ 76	≤ 0,03 ppm
Wodego QDF Platte P4	wodego AG	roh	MUF, 9%	10-22 mm	EN 312, P4	E1	≤ 0,03 ppm
Wodego QDF Platte P5	wodego AG	roh	MUF, 10%	10-22 mm	EN 312, P5	E1	≤ 0,03 ppm
Zementgebundene Spanplatten							
Cetris	HWZ Holzwerkstoffzentrum AG	roh	Zement	10-40 mm	EN 634	E1	*

→ Altre informazioni nella presentazione della Pavatex SA...

Cosa fare per le emissioni di COV provenienti da materiali da costruzione?

1. Progettisti, imprenditori (continuazione)

Luogo (dove)

Dov'è posato il materiale?

- Nella struttura portante dietro una barra vapore oppure visibile in un locale p.es. un soffitto ribassato?
- Pitture per esterni con biocidi non sono idonee per l'interno

Carico del locale (quanto)

Quanto è grande la superficie del materiale nel locale?

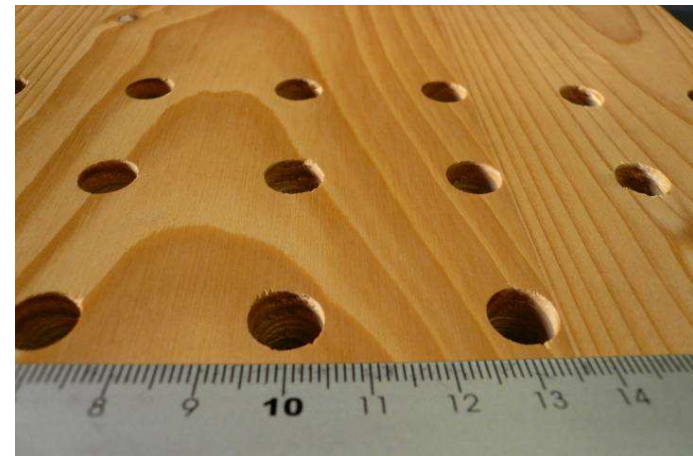
Cosa fare per le emissioni di COV provenienti da materiali da costruzione?

1. Progettisti, imprenditori (continuazione)

Lavorazione (come)

Come viene lavorato il materiale?

- Forato, scanalato
- Chiusura dei bordi tagliati
- Placcato, laccato, pitturato o posato grezzo?



Montaggio (quando)

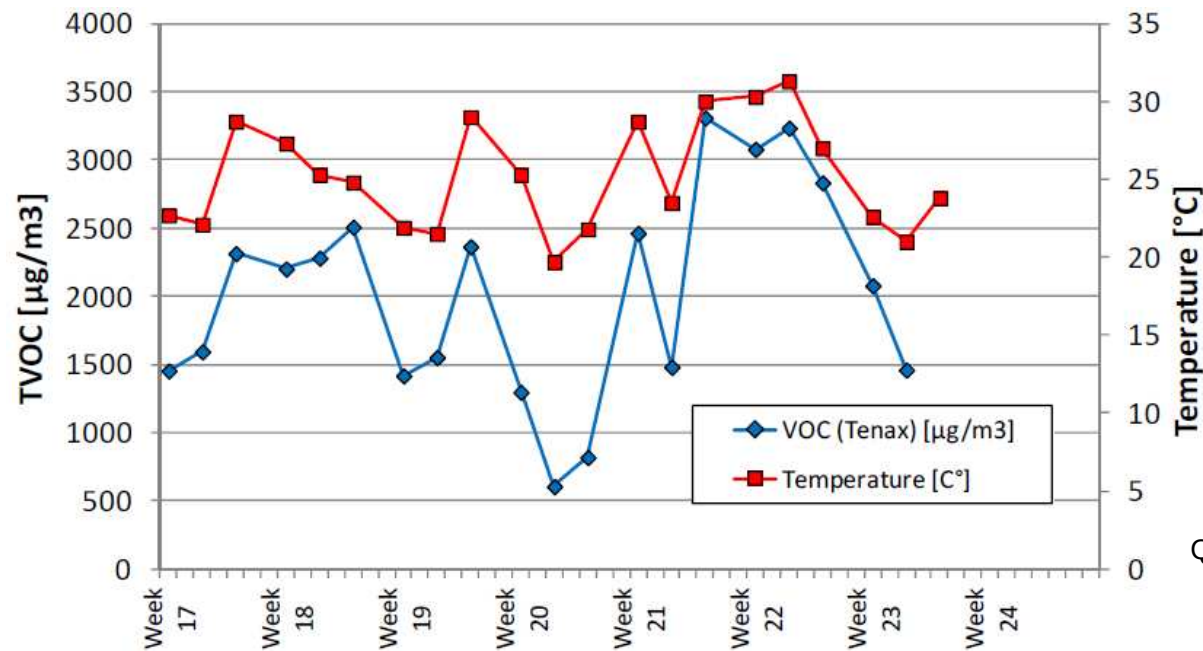
Quando viene montato il materiale e sarà ancora lavorato?

- Montaggio in fase di costruzione oppure prima che venga abitato?
- Prima della fornitura lasciare asciugare bene le lacche (anche le lacche all'acqua!)
- Non dimenticare i sigillanti elastici per i giunti...!

Cosa fare per le emissioni di COV provenienti da materiali da costruzione?

2. Utilizzatore

- Arieggiare....!
- Non surriscaldare, sfruttare le protezioni contro il calore in estate



Quelle: Dr. I. Mayer, AHB Biel

Emissioni COV – Aspergillo (muffa)

Non la muffa nobile...



...ma questa é il problema:



→ Questo aspergillo forma micotossine
altamente tossiche !

il falegname
l'uomo che fa
luomocheffa.ch

Emissioni COV – Formazione di aspergillo/muffa nelle costruzioni

Motivi possibili:

- Costante alto tasso di umidità nella costruzione (p.es. dopo alluvione)



Emissioni COV – Formazione di aspergillo/muffa nelle costruzioni

Motivi possibili :

- Mobili alle pareti esterne
- Aereazione insufficiente
- Canaline dei vetri in alu



Emissioni COV– Formazione di aspergillo/muffa nelle costruzioni

Motivi possibili :

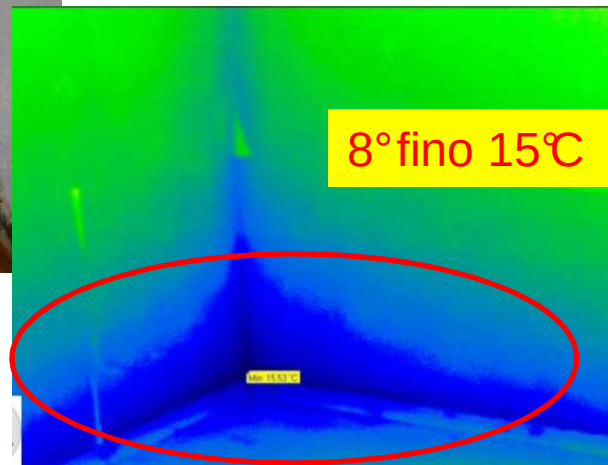
- Ristrutturazioni pianificate sbagliate
(Sostituzione di porte e finestre in case vecchie senza coinvolgere pareti e soffitti)
- Esempio pratico:



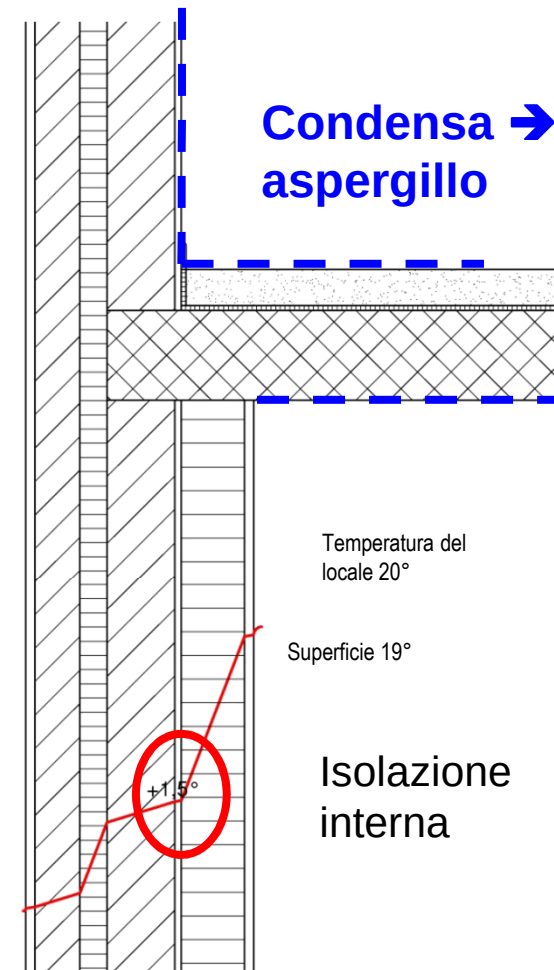
Emissioni COV – Formazione di aspergillo/muffa nelle costruzioni

Motivi possibili :

- Isolamento improprio
(p.es. isolamento interno crea un raffreddamento della parete troppo marcato con gli effetti conseguenti nella zona cerchiata)



Temp. esterna -10°

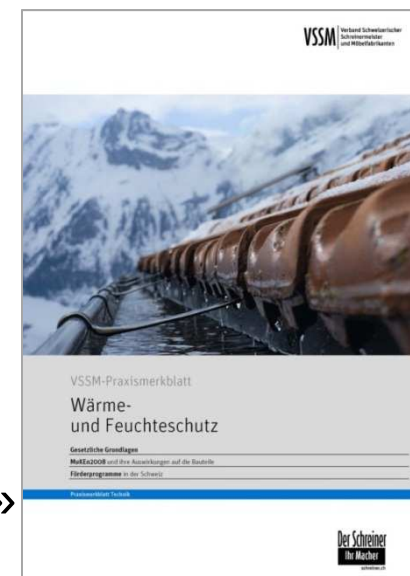


Evitare la formazione di aspergillo/muffa nelle costruzioni

- Pianificare un risanamento energetico completo
(Coinvolgere un consulente energetico, un ingegnere strutturale oppure un architetto competente)
- La mobilia contro le pareti esterne dev avere una buona aereazione
(progettisti, falegnami, commitenti, clienti)

Consiglio sul tema:

→ ASFMS–Scheda pratica «Protezione da caldo e umido»



Evitare la formazione di aspergillo/muffa nelle costruzioni

Cliente:

- Arieggiare correttamente e sufficientemente
 - Areare a fondo da 2 fino a 4 volte al giorno
(niente aereazione continua con finestre a ribalta!)



- Condensa alla finestra = indica «ora arieggiare!»

Ventilazione controllata

- Ben concepita:
 - Flusso di aria corretto (tasso di ricambio)
 - Per una corretta manutenzione e pulizia
- Manutenzione:
 - Sostituzione filtri aria regolare
 - Pulizia e manutenzione periodica

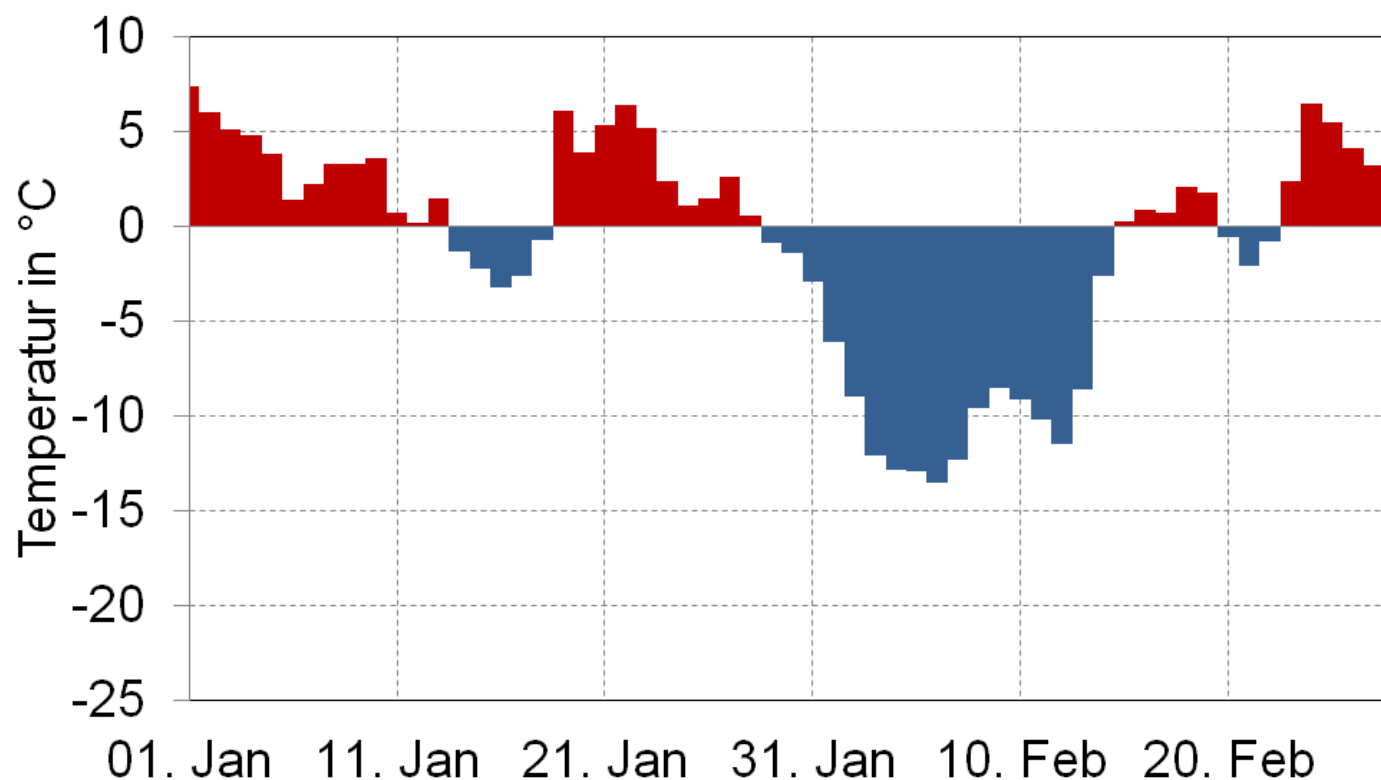


Bilder: special-clean.com

Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio

Clima Zurigo, ondata di freddo febbraio 2012

Temp. più bassa -14°, media del giorno: -9.9°



Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio Esempio pratico:



Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio

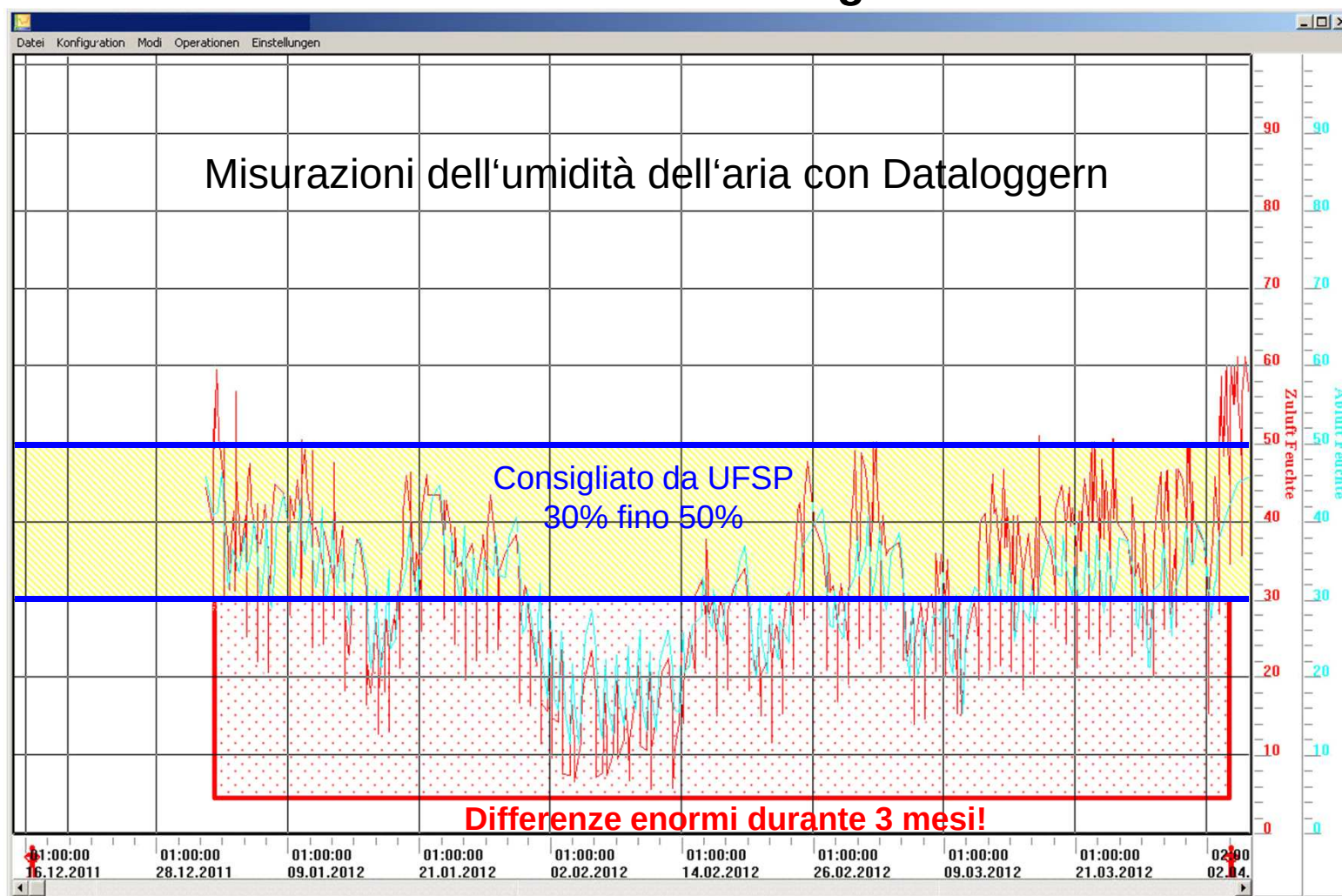
Esempio pratico :



- Piano di un tavolo in faggio massiccio
- Da una produzione di serie con assi di legno mischiate con cuore e rigatino
- Essiccazione artificiale 8% (+/- 2%) (presentazione dei protocolli)

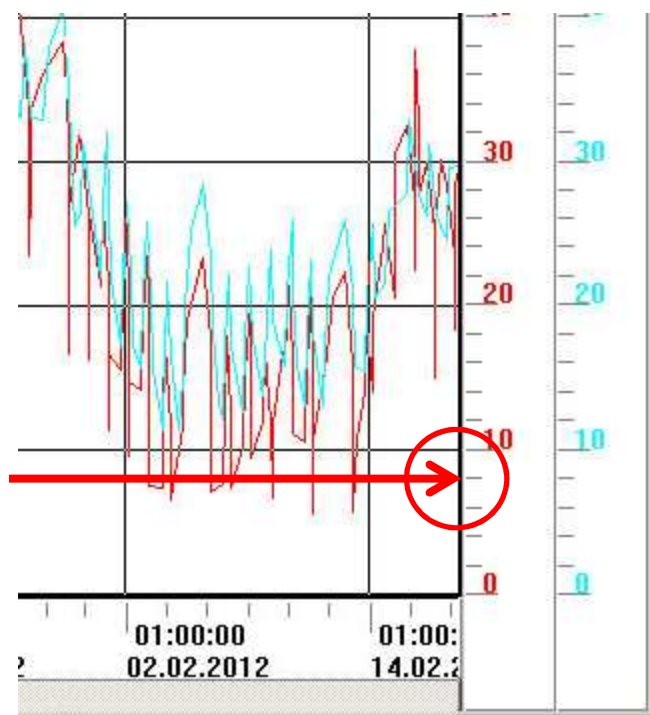
(La verifica del tasso di umidità da parte dell'esperto indica una divergenza con i protocolli presentati dal costruttore...)

Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio



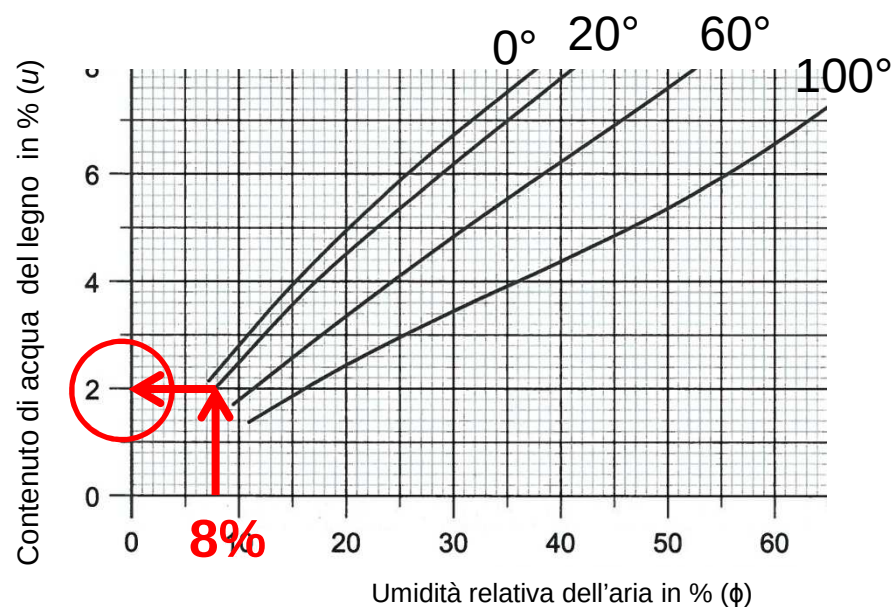
Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio

Conseguenze sull'umidità del legno:



**Umidità relativa
del legno 8%**

bin-Schreiner Fachrechnen
Lehrmittel für die Grundausbildung an der
Berufsschule

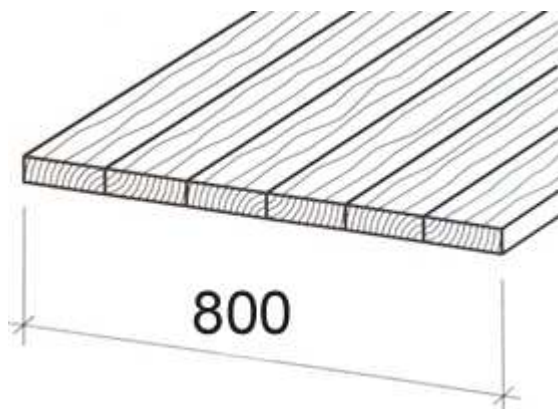


**Umidità di equilibrio
del legno 2% (a 20°C)**

Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio



Legno dall'essiccatore 8-10%



Dato:

Piano del tavolo in FA massiccio

Larghezza iniziale l_A 800mm

Umidità iniziale u_A 8%

Umidità finale u_E 3%

Dilatazione faggio

$q_r = 0,20 \text{ \%/}\%$

$q_t = 0,41 \text{ \%/}\%$

Si cerca:

Ritiro in mm

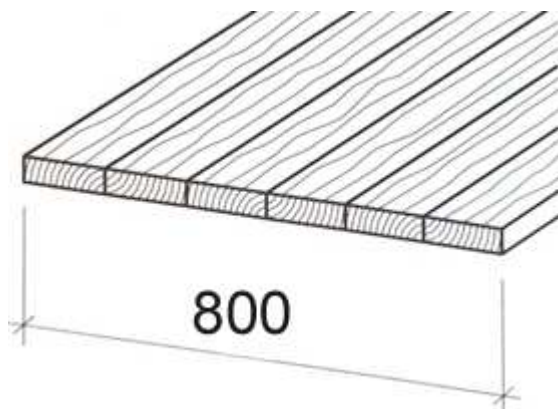
$$l_E = \frac{l_A \cdot (100\% + q_{\text{rt}} \cdot u_E)}{100\% + q_{\text{rt}} \cdot u_A} = 788 \text{ mm}$$

Ritiro → 12 mm

Ventilazione controllata – Conseguenze di un alto tasso di ricambio



Legno con essiccazione naturale 12-18%



Dato :

Piano del tavolo in FA massiccio

Larghezza iniziale l_A 800mm

Umidità iniziale u_A 15%

Umidità finale u_E 3%

Dilatazione faggio

$q_r = 0,20 \text{ \%/\%}$

$q_t = 0,41 \text{ \%/\%}$

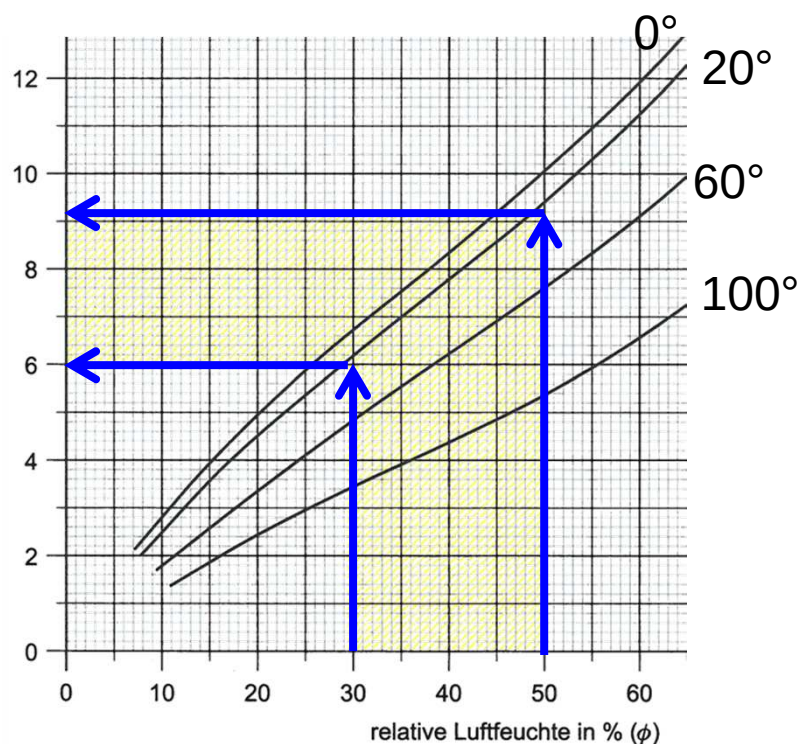
Si cerca:

Ritiro in mm

$$l_E = \frac{l_A \cdot (100\% + q_{\text{rt}} \cdot u_E)}{100\% + q_{\text{rt}} \cdot u_A} = 772 \text{ mm}$$

Ritiro → 28 mm

Ventilazione controllata – Con un tasso di ricambio corretto



Consigliato UFSP
30% fino 50%

Dato:

Piano del tavolo in FA massiccio

Larghezza iniziale l_A 800mm

Umidità iniziale u_A 8%

Umidità finale u_E 6% / 9,2%

Dilatazione faggio

$q_r = 0,20 \text{ \%/\%}$

$q_t = 0,41 \text{ \%/\%}$

Si cerca:

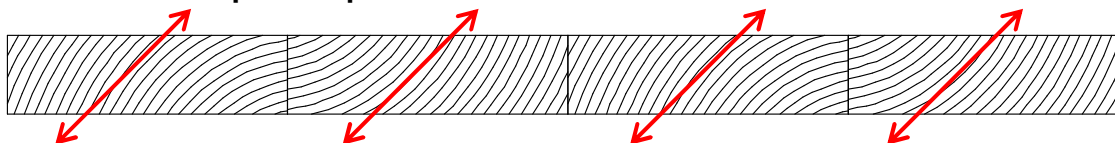
Ritiro in mm

$$l_E = \frac{l_A \cdot (100\% + q_{\phi_{rt}} \cdot u_E)}{100\% + q_{\phi_{rt}} \cdot u_A} = 795,2\text{mm} / 802,9\text{mm}$$

Ritiro / dilatazione → - 4,8mm/+2,8mm

Come si puo' proteggere il falegname?

- Falegnameria:
 - Regolarsi con **il luogo di destinazione**
 - Personalizzare l'umidità del legno con sua destinazione (con ventilazione controllata **max. 8-9% umidità del legno**)
 - Osservare la sistemazione degli anelli annuali (Superfici massiccie secondo il principio **«cuore con cuore, alburno con alburno, rovesciato»**)
 - Discutere e trovare una soluzione per le costruzioni proposte



Come si può proteggere il falegname?

- Falegnameria :
 - Barrare richieste compromettenti nei capitolati (nelle commesse pubbliche motivare per iscritto)!
 - o **Esempio:**
 - « Sono da utilizzare materiali che non si danneggiano in caso di cambiamenti di umidità »
 - o **Il legno è e resta igroscopico!** Con false promesse interviene la responsabilità del prodotto: «Un prodotto che non può essere utilizzato come desidera il cliente, **come assicurato dal contratto**, è garantito dalla garanzia.»
 - **Non montare lavori** in posti con un'elevata umidità !!!

Come si puo' proteggere il falegname?

- Far partecipare il cliente:
 - **Informare per tempo** sulle qualità del legno ed i suoi derivati (particolarmente sulle caratteristiche igroscopiche)
 - Il cliente non deve surriscaldare i locali!
(Aumento di temperatura di 2° = diminuzione dell'umidità relativa di ca. 5%!)
 - Linee guida / Schede del UFSP, FFF ecc. sono da consegnare e da spiegare al cliente (responsabilità dei prodotti)
- Progettisti, direzione lavori
 - Se necessario (?) dare le stesse informazioni

Cosa fa l'ASFMS?

- Perizie tecniche su ponti termici... 
- Sensibilizzazione, formazione (p.es. questo seminario)
- Schede tecniche pratiche
- Coinvolgimento nella revisione delle norme
- Consulenza tecnica
 - per associati 044 267 81 31
 - per non associati (0900 118 900, Fr. 3.13 al Min.)
- Consulenza legale (044 267 81 00 **solo per associati!**)

Schede tecniche, altra letteratura



Qualità dell'aria, COV

- Lignatec «Materiali di legno per l'interno» (sulla sedia)
- Lignatec «Qualità dell'aria» Basi e precauzioni per un'edilizia sana
 - Scheda 1: Pavimenti
 - Scheda 2: Lavori da pittore
 - Scheda 3: Arredamento interno
 - Scheda 4: Costruzione grezza
- Lignum liste prodotti (Download www.lignum.ch)
elenco costantemente aggiornato dei pannelli in legno adatti per uso interno
- **Consiglio:** Visione di tutta la documentazione Lignum nel sito
www.issuu.com/lignum/docs

Nuovo!
Data di pubblicazione ottobre 2013



Schede tecniche, altra letteratura

Aspergillo / muffa

- «Attenzione aspergillo» (Ufficio federale sanità pubblica UFSP)
- Versione corta per locatari, proprietari «Muffa in locali abitativi» (UFSP, MV, HEV, SVIT)

Arieggiare correttamente

- «Abitare confortevole– tutto su riscaldamento e aereazione» (UFSP)
- «Ventilazione ottimale» (FFF Associazione Svizzera finestre e facciate)

Ritiro e dilatazione del legno

- Classatore con. professionali e calcolo (bin-Verlag)
- Libretto delle formule per calcolo (bin-Verlag)
(Link www.bin.ch → Web 2 shop)



Grazie di cuore per l'attenzione!



Pierre Scheidegger

ASFMS Tecnica & Economia aziendale

Maestro falegname dilomato

- Info specialistiche
- Consulenze, stime, perizie, preventivi
- Seminari e formazione su temi come:
Protezione antincendio, protezione dalle intrusioni, isolamento acustico, protezione termica, protezione contro l'umidità...

Associazione Svizzera
fabbricanti mobili e serramenti

Gladbachstrasse 80

8044 Zurigo

Diretto 044 267 81 33

Fax 044 267 81 54

pierre.scheidegger@vssm.ch

Info specialistiche:

Associati 044 267 81 31 / Non associati 0900 118 900



Traduzioni:

Bugada Aldo

mo. fal. dipl.

Pedrotta Luca

mo. fal. dipl.