


Nome: Francesco	 <p>TEMA LEGNO</p> <p>Tecnologie e Trasformazioni Avanzate per il Settore Legno Arredo Edilizia</p> <p>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE</p>
Cognome: Lancellotti	
Anno Accademico: 2021/2022	
Titolo della tesi: Prove di incollaggio di pannelli di legno compensato con un adesivo a basse emissioni di formaldeide	

Il mio lavoro di tesi si pone l'obiettivo di integrare nel processo produttivo dell'Azienda un prodotto adesivo utilizzato per pannelli di compensato collocati in ambienti esterni e caratterizzato da emissioni di formaldeide decisamente più basse rispetto a quello attualmente utilizzato.

La formaldeide (CH₂O), a temperatura ambiente, è un gas incolore riconoscibile da un odore acre e pungente. Uno dei suoi impieghi principali, è l'utilizzo nella produzione di resine ureiche e melamminiche usate come adesivi per la produzione di pannelli a base di legno.

Questa sostanza causa irritazione oculare, nasale, affaticamento ed eritema cutaneo. Oltre a questi effetti a breve termine, nel 2006 lo IARC (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro) ha inserito la formaldeide tra i composti del gruppo 1 "cancerogeni certi".

I pannelli a base di legno (compensato, OSB, truciolare, ecc.) rilasciano formaldeide negli ambienti in cui sono collocati ed è proprio per questa ragione che sono oggetto di leggi e limitazioni sempre più stringenti.

In Italia, il 10 ottobre del 2008, è stato pubblicato un decreto riguardante l'emissione di formaldeide da pannelli a base di legno. Con tale decreto, essi non possono essere immessi in commercio se la concentrazione di equilibrio di formaldeide che essi provocano nell'aria dell'ambiente di prova supera il valore di 0,1 ppm (0,124 mg/m³).

Anche altri paesi hanno adottato normative simili o ancora più stringenti, ad esempio in America è attualmente in vigore il regolamento ACTM (Airborne Toxic Control Measure) con valori limite per il compensato di 0,05 ppm.

La parte sperimentale del lavoro di tesi è consistito nella produzione di una campionatura di pannelli compensato con un prodotto adesivo con minor contenuto di formaldeide, in modo da rientrare nei limiti previsti dalla normativa americana. Oltre a rientrare nei limiti di emissione, l'incollaggio deve resistere alle condizioni di utilizzo esterne previste dalla classe 3 descritta nella normativa UNI EN 314-2:1994.

Il prodotto oggetto di campionatura è composto interamente da sfogliato di Okoumè, una specie legnosa proveniente dall'Africa Occidentale avente un'intrinseca resistenza all'umido. Infatti, questa tipologia di pannelli trova impiego principalmente nel settore nautico.

Sono state prodotte tre composizioni differenti di compensato:

- 3 strati, 5 mm di spessore.
- 9 strati, 18 mm di spessore.
- 11 strati, 25 mm di spessore.

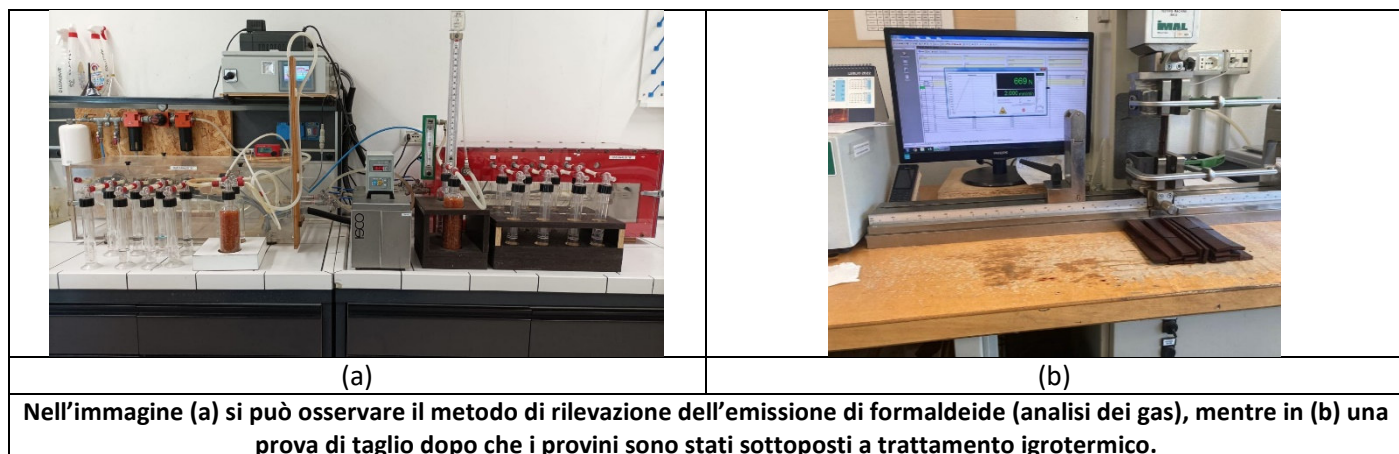
Per ogni composizione sono stati realizzati 30 pannelli di dimensione 2,50 m x 1,22 m. Una volta prodotti i pannelli, ne sono stati prelevati due per ogni composizione per eseguire le prove di laboratorio.

La prima prova eseguita è stata l'analisi dei gas descritta dalla norma EN ISO 12460-3:2021 per determinare il rilascio di formaldeide da parte dei pannelli; in questo caso abbiamo ottenuto dei valori decisamente positivi per poter rientrare nei limiti previsti dalla normativa americana.

La seconda prova è stata una prova di taglio dopo aver sottoposto i provini ad un trattamento igrotermico per determinare la qualità dell'incollaggio. Il trattamento previsto dalla classe 3 corrisponde a 72 ± 1 ore in acqua bollente seguita da un raffreddamento di almeno 1 ora a 20 ± 3 °C.

I risultati di questa prova sono stati insufficienti; infatti, è stato deciso di eseguire un'ulteriore prova con un trattamento di intensità inferiore. Questo trattamento era previsto per la vecchia classe AW100 e si colloca tra la classe 2 (ambienti umidi ed esterni coperti) e 3 (ambiente esterno).

In questo caso, la prova è stata eseguita solo ed esclusivamente per la composizione a 3 strati e i risultati della prova sono stati positivi.



DATA PROVA	NUMERO DI STRATI	SPESSORE (mm)	GRAMMATURA (g/m ²)	EMISSIONE MEDIA (mg/m ² x h)
18/07/2021	3	5 mm	210	0,20
18/07/2021	3	5 mm	210	0,23
20/07/2021	9	18 mm	210	0,13
20/07/2021	9	18 mm	210	0,11
19/07/2021	11	25 mm	210	0,06
19/07/2021	11	25 mm	210	0,08

Tabella 1: Risultati analisi dei gas

Sulla base dell'esperienza aziendale, si può affermare che i valori medi di emissioni indicati nella tabella 1 rientrano nei limiti previsti dalla normativa americana.

DATA PROVA	TRATTAMENTO IGROTERMICO	SPESSORE (mm)	LINIE INCOLLAGGIO PROVATE	TRAZIONE MEDIA (N/mm ²)
21/07/2021	CLASSE 3	5 mm	1	0,42
21/07/2021	CLASSE 3	18 mm	4	0,65
21/07/2021	CLASSE 3	25 mm	5	0,79
27/07/2021	CLASSE AW 100	5 mm	1	1,09

Tabella 2: Risultati qualità dell'incollaggio

Considerato che la normativa indica 1 N/mm² come valore limite, dalla tabella 2 si evince che solo i provini sottoposti al trattamento previsto per la classe AW100 soddisfano la prova.

Successivamente a questa campionatura, ne verranno effettuate altre con adesivi con caratteristiche simili per riuscire a raggiungere l'obiettivo di ottenere un pannello con classe d'incollaggio 3 e che rientri nei limiti di emissione di formaldeide previsti dalla normativa americana.