

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali

***Relazione per la prova finale***  
***«Sviluppo di vernici ignifughe da applicare su***  
***pannelli di legno»***

Tutor universitario: Prof.ssa Alessandra Lorenzetti

Laureando: *Alessandra Lodi*

Padova, 04/07/2022

## SCOPO DELLE VERNICI IGNIFUGHE:

- Ritardano la nascita di incendi
- Ritardano la propagazione delle fiamme
- Limitano l'emissione di gas tossici



## COME AGISCONO LE VERNICI INTUMESCENTI?

- rigonfiano il film di vernice sprigionando gas inerti
- creando una barriera protettiva e isolante (char) che ritarda combustione e innalzamento della temperatura stabilizzando la fiamma.



**REQUISITI NECESSARI  
PER UNA BUONA VERNICE  
INTUMESCENTE**

Deve mantenere le  
proprietà chimiche e  
meccaniche del legno

Deve avere una  
intumescenza ben  
sviluppata e omogenea

Deve avere una buona estetica: la  
vernice deve risultare trasparente  
e non si deve sbiancare o  
decomporre nel tempo

## RESINE

Le resine utilizzate sono tutte a base acquosa (per evitare lo sprigionamento di sostanze tossiche), la RS1 è la più utilizzata dato che è più stabile e tende ad essere trasparente sviluppando intumescenza migliore rispetto le altre.

Resina	Tipo di resina	% di secco
RS2	Vinil-acrilica	50
RS4	Vinil-acrilica	40

## COMPONENTI AGGIUNTIVI

FORMATORE CHAR (C1)+RITARDANTE DI FIAMMA (R1)

I componenti base che si aggiungono dopo la resina sono principalmente C1 e R1. Insieme fungono da ritardanti di fiamma e non bisogna esagerare con la loro aggiunta perché potrebbero dare una estetica poco gradevole al campione.

PREMIX	H2O	SP1	CHAR2	R2	R3	SP2	AC1	TOT	% secco
68	0	0	2,1	0	0	44	0	46,1	40,1
85	0	0	3	2,5	0	45	0	50,5	50,2
86	0	0	6	5	0	45	0	56,0	54,5
87	0	0	3	5	0	45	0	53,0	51,9
88	0	0	6	2,5	0	45	0	53,5	53,0
89	60	36	3	5	0	0	5,5	109,5	44,5
90	60	36	3	2,5	0	0	5,5	107,0	43,6
91	60	36	3	5	0	0	2,5	106,5	43,0
92	60	36	3	2,5	0	0	2,5	104,0	41,9

**Nomenclatura  
pannelli e  
calcolo reagenti**

Attraverso percentuali di massa rispetto alla resina, ogni campione ha un nominativo univoco, esiste anche la denominazione TOT che è la percentuale sul totale complessivo di tutti i componenti. Si calcolano i pesi dei reagenti attraverso delle proporzioni.

**Preparazione  
premiscela**

Bisogna prestare attenzione all'ordine di aggiunta dei componenti e che il risultato sia omogeneo e trasparente.

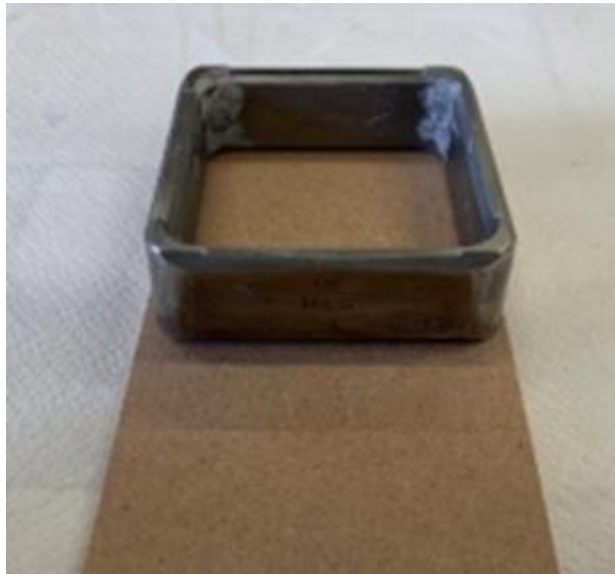
**Preparazione  
vernice**

Si aggiunge resina, CHAR1 poco alla volta dato che tende a impaccarsi poi la premiscela e infine R1, in seguito il resto dei componenti.



## STESURA + RIPOSO

Si stende la vernice con l'aiuto di uno stendifilm solitamente si usa la misura 30 mils.



## TEST FIAMMA

- 1) Intensità e geometria fiamma devono essere sempre le stesse
- 2) Si mantiene la fiamma per 1 min e 30 secondi
- 3) Importante eseguirlo sotto cappa → evita inalazione di sostanze tossiche



Porta pannelli + becco bunsen

## P68/P68+EXP1/P68+EXP1+R3

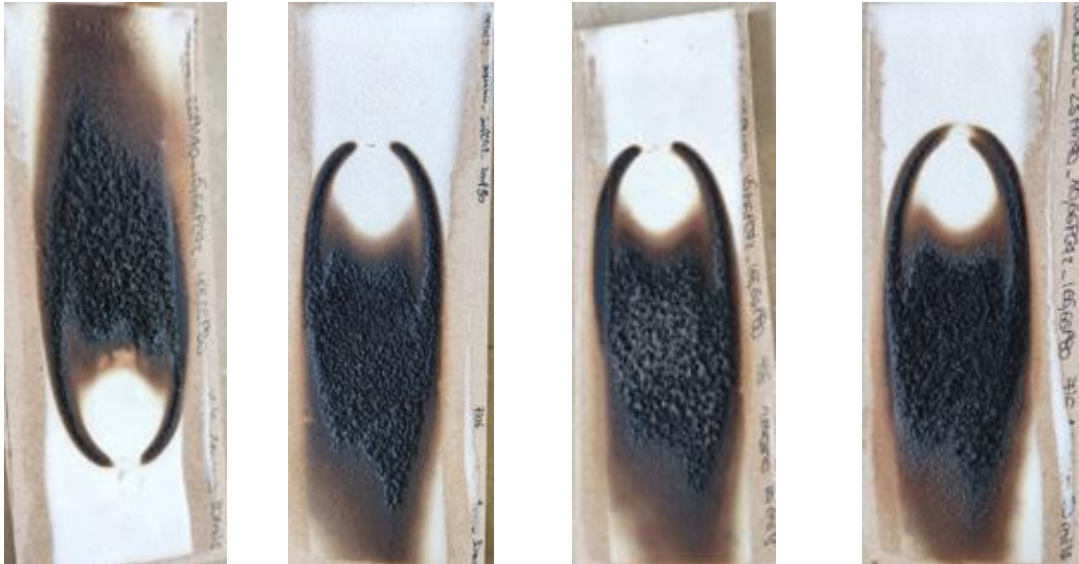


I campioni risultano avere una buona estetica e intumescenza ma col tempo tendono a sbiancarsi, il quantitativo di CHAR1 e R1 è elevato.



## PROVE CON NUOVE RESINE

Le nuove resine sono risultate molto bianche e poco intumescenti, motivo per cui non si sono fatte ulteriori prove. Si è provato a stenderle con un film di spessore minore ma la situazione non è migliorata.



## PROVE CON ADDENSANTI

Dato che le vernici erano inatte alla stesura perché troppo liquide si è deciso di aggiungere degli addensanti, i quali non hanno però dato buoni risultati.



## PREMISCELE P85/P86/P87/P88



L'estetica è migliorata, tranne per il P86 e il P87 (anche intumescenza non sviluppata).  
Prova migliore → P88.

## PREMISCELE P89/P90/P91/P92



Queste vernici sono tendenti al bianco, si è provato a stenderle anche con spessore minore per assicurarsi che il bianco non sia dovuto a una abbondanza di vernice. Si è capito che bisogna diminuire la quantità di CHAR1 e R1 per avere un'estetica migliore.

P89/P90/P91/P92 con quantità di CHAR1 e R1 abbassati



Le prove hanno una buona estetica ma la superficie risulta umida e l'intumescenza non è mediamente sviluppata.

Prove migliori → P89 e P92.

P89/90/91/92 con quantità di CHAR1 e R1 invertite rispetto a prima



Il migliore è il provino con la premiscela 89 dato che ha una buona estetica e intumescenza migliore, gli altri provini sono tendenti al bianco.

P89/P90/P91/P92 con diminuzione di CHAR1



Diminuendo il CHAR1 si spera in un miglioramento dell'estetica ma l'intumescenza è quasi inesistente.

PROVE	OSSERVAZIONI
Con nuove resine e addensanti	Estetica brutta e intumescenza non sviluppata.
Con P89/P90/P91/P92	All'inizio sono risultate bianche a causa di un alto contenuto di CHAR1 e R1, si è provato a diminuire le quantità di entrambi e poi favorire R1 in proporzione più grande rispetto al CHAR1. Si è visto che la premiscela 89 è la migliore come estetica e intumescenza → q.tà maggiori di ritardante e acido