



## Quali sono le prove giuste?

**Confronto tra esposizione naturale e invecchiamento accelerato**

**CLAUDIO  
MAGAGNOLI  
(SIRCA)**

### PREMESSA

La valutazione oggettiva del grado di protezione che una vernice può offrire al legno esposto alle intemperie è complessa, perché complessi sono i fenomeni che ne causano il degrado. In questi ultimi anni si è tentato di stabilire dei criteri oggettivi per tale valutazione ed è nata la norma europea EN 927.

Questa norma è divisa in sei parti:

- *classificazione e selezione*
- *specifiche prestazionali (approvata in via provvisoria)*
- *prova di invecchiamento naturale*
- *determinazione della permeabilità al vapor d'acqua*
- *determinazione della permeabilità*

*all'acqua*

- *test di invecchiamento artificiale (ancora a livello di proposta).*

Per determinare l'idoneità di una vernice alla protezione di manufatti stabili in legno (infissi) la norma prescrive unicamente due prove: la permeabilità all'acqua (che deve essere inferiore a  $175 \text{ g/m}^2$ ) e l'invecchiamento naturale all'esterno, della durata di un anno, al termine della quale i pannelli normalizzati devono essere ancora in buone condizioni.

La parte 2 della norma è stata approvata solo in via sperimentale e dovrà essere confermata o meno dal Comitato Europeo di Normazione (CEN) dopo un periodo di applicazione volontaria.

Il CEN raggruppa i vari Enti

Nazionali di unificazione normativa: quello italiano è l'UNI al cui interno esiste UNICHIM, l'organismo di normazione italiano in campo chimico. Sirca partecipa al gruppo di lavoro sulle vernici per legno dell'UNICHIM collaborando, fra l'altro, al progetto di sperimentazione italiana sulla norma EN 927.

Sulle prove di invecchiamento, sia naturale che accelerato, esistono molte esperienze accumulate nei lunghi anni di dibattito che hanno preceduto l'emissione di queste norme. E' comunque opportuno sottolineare **l'apparente contrasto fra la necessità di valutare rapidamente i risultati del continuo lavoro di ricerca per migliorare le vernici per infissi, l'anno di tempo richiesto dalla norma e la scarsa selettività della prova stessa.**

La maggior parte dei test dimostrano infatti che l'anno di esposizione riesce ad evidenziare le carenze dei prodotti più scadenti, ma non a fare una selezione tra i prodotti migliori. La stessa cosa accade con la prova di invecchiamento artificiale.

E' stato ampiamente dimostrato che, a causa della grande variabilità delle condizioni di esposizione, non è possibile correlare in modo quantitativo la durata della vernice esposta all'esterno con quella esposta a un ciclo di invecchiamento artificiale. Non si può dunque affermare che un certo numero di ore di esposizione in una macchina corrispondono a un certo numero di mesi di esposizione all'esterno.

Si potrebbe però cercare di verificare se, anche nel caso delle vernici all'acqua per infissi, esiste un legame qualitativo tra la graduatoria di resistenza in condizioni artificiali e la graduatoria di resistenza all'esterno, come sostenuto da vari autori nel caso di altre tipologie di vernici (*p.e. Grossman, G.W., "Correlation of Laboratory to Natural Weathering", Journal of Coatings Technology, Vol. 49, No 633, October 1977, pp 45-54 nel caso delle vernici per carrozzeria*).

Qualunque ciclo di verniciatura per esterni deve iniziare dall'impregnante, il cui ruolo protettivo e decorativo è fondamentale per dare la resistenza ai funghi e alle muffe, abbellire il legno e proteggerlo dalle radiazioni solari (grazie all'azione dei pigmenti) e assicurare l'adesione delle

mani successive di vernice.

Una vernice applicata su di un legno privo di impregnante si comporterà quindi sicuramente peggio di come si sarebbe comportata se fosse stata applicata su legno impregnato. In altre parole **anche una finitura scadente può raggiungere un livello di resistenza sufficiente, per un periodo di tempo limitato qual è l'anno prescritto dalla EN 927, se viene applicata su di un buon impregnante.**

Questa considerazione ha suggerito l'applicazione delle finiture per esterni direttamente su legno; in questo modo il sistema legno/vernice viene sottoposto, a parità di durata della prova di invecchiamento, a stress sicuramente superiori a quelli che subirebbe se venisse eseguito un regolare ciclo di verniciatura.

Questa procedura non può, evidentemente, avere un seguito nella normale prassi di protezione degli infissi, ma potrebbe servire a classificare più chiaramente le vernici di finitura.

La conoscenza di un dato comparativo di solidità alle intemperie ottenuto mediante prove accelerate darebbe la possibilità a un ricercatore di vernici di procedere più speditamente nel suo lavoro di miglioramento dei prodotti e a un utilizzatore – se potesse scegliere fra una finitura con una buona resistenza anche senza impregnante e una che, nelle stesse condizioni, si degrada fortemente – di optare per quella che dimostrasse di avere la resistenza migliore anche nelle condizioni peggiori.

Pubblichiamo qui alcuni dei risultati delle sperimentazioni effettuate da Sirca negli oltre dieci anni di studio e di produzione di vernici all'acqua per infissi esterni, nella speranza di contribuire all'affermazione dei risultati di metodi di prova oggettivi quali criteri fondamentali di scelta fra le vernici disponibili sul mercato.

## PARTE SPERIMENTALE

Sono state confrontate diverse vernici, alcune di formulazione Sirca, di produzione (B = Owe 300, D = Owe 500) o di laboratorio (C = Lab Test 004: formulazione di confronto, a bassa resistenza), altre scelte fra le più rappresentative del mercato italiano (A, E, F, G, H).

Sono state preparate quattro serie di pannelli di prova sui quali è stata applicata una mano da 300g/m<sup>2</sup> umidi dei prodotti in esame.

**Serie 1:** pannelli di pino con spigoli arrotondati, carteggiati, su cui è stata applicata una mano di impregnante colorato e una di vernice trasparente tixotropica di finitura; questi pannelli sono stati testati per 1850 ore in uno strumento chiamato weatherometro, esponendoli, secondo le condizioni prescritte dalla norma ASTM G 155, alla luce di una lampada allo xeno alternata allo spruzzo di acqua deionizzata. Al termine della prova, poiché tutti i pannelli erano ancora in buone condizioni, sulla loro superficie è stato praticato un taglio a croce sul quale è stata applicata per un'ora una pezzuola bagnata; al termine dell'ora il pezzo è stato asciugato ed è stato applicato un pezzo di nastro adesivo sull'incrocio del taglio. Strappando il nastro si possono evidenziare delle sensibili differenze di adesione fra le varie vernici.

**Serie 2:** pannelli conformi alle prescrizioni della norma EN 927, su cui è stata applicata una mano di vernice trasparente tixotropica di finitura; la prova è stata effettuata senza impregnante. I pannelli sono stati esposti alle intemperie per un anno, inclinati a 45° su di un espositore orientato a sud secondo quanto prescritto dalla EN 927.

**Serie 3:** pannelli conformi alle prescrizioni della norma EN 927, su cui è stata applicata una mano di vernice trasparente tixotropica di finitura, esattamente come nella serie 2. I pannelli sono stati esposti al weatherometro nelle condizioni prescritte dalla norma ASTM G 155 e i risultati valutati dopo 2000 ore di esposizione.

**Serie 4:** pannelli conformi alle prescrizioni della norma EN 927, su cui è stata applicata una mano di vernice trasparente tixotropica di finitura, esattamente come nella serie 2. I pannelli sono stati testati in un'apparecchiatura chiamata QUV spray, esponendoli al vapore a 45°C, alternato alle radiazioni delle lampade fluorescenti del tipo UV 340 e allo spruzzo di acqua deionizzata, seguendo il ciclo proposto dalla parte 6 della norma EN 927; i risultati sono stati valutati dopo 2016 ore di esposizione.

## RISULTATI

I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella I; per ciascuna serie di prove, si è valutato il livello di degradazione ed è stata assegnata una posizione in graduatoria attribuendo il primo posto al provino migliore.

## CONCLUSIONI

Confrontando i risultati dell'esposizione naturale per 12 mesi (dalla quale manca il prodotto F perché non era disponibile al momento della preparazione dei pannelli di prova) con quelli dei due diversi metodi di invecchiamento accelerato sulle vernici campione applicate direttamente su legno, si può notare l'**eccellente corrispondenza delle graduatorie del livello di resistenza delle vernici.**

La stessa graduatoria è ben correlata a quella ottenuta nel test di adesione a umido condotto su alcune delle medesime vernici (i prodotti D ed F non erano disponibili al

momento della preparazione della serie di provini per il test), applicate su legno trattato con impregnante e sottoposte solo al ciclo di invecchiamento artificiale secondo ASTM G155. In quest'ultimo caso gli altri usuali controlli di integrità del film (sfarinamento, screpolature, sfogliamento, perdita di gloss) non avevano invece messo in evidenza problemi di destrutturazione della pellicola di vernice.

La numerosità dei campioni non è sufficiente per calcolare dei coefficienti di correlazione statisticamente significativi, ciò nonostante i risultati di questo lavoro preliminare sembrano indicare una semplice via – utilizzando il nuovo metodo proposto per la parte 6 della norma EN 927 su provini di finitura applicata direttamente su legno – per una rapida valutazione comparativa delle vernici per infissi, mediante un test accelerato che ne saggia contemporaneamente elasticità, adesione, resistenza all'acqua, al vapore, agli UV, al calore, combinando questi parametri in maniera sinergica come, d'altronde,

avviene nella realtà.

E' chiaro che la valutazione di una vernice per infissi in legno non deve però essere limitata a un solo parametro, per quanto fondamentale, come la resistenza alle intemperie; anche le sue caratteristiche di compatibilità con il legno utilizzato (problematica fondamentale che è attualmente oggetto di un nostro studio specifico di futura pubblicazione) applicative, estetiche e chimico fisiche – la resistenza al blocking, per citarne solo una – devono essere tenute nella giusta considerazione e incluse fra i parametri di un giudizio globale che, auspicio nuovamente, sia basato sempre e comunque su dati oggettivi.

*Ringrazio il Dott. Franco Bulian del CATAS di S. Giovanni al Natisone (UD) per il prezioso contributo fornito nell'esecuzione delle prove e nella valutazione dei risultati..* ♦

*Per ulteriori informazioni segnare 3 sull'apposita cartolina in fondo alla rivista*

Graduatoria di resistenza	SERIE 1 Pannello carteggiato, spigoli arrotondati. Ciclo con impregnante. Norma ASTM G 155 Esposizione 1850 ore Test di adesione a umido	SERIE 2 Pannello non carteggiato, spigoli vivi. Ciclo senza impregnante Norma EN 927 Esposizione 12 mesi 2000 ore	SERIE 3 Pannello non carteggiato, spigoli vivi. Ciclo senza impregnante Norma ASTM G 155 Esposizione per 2016 ore	SERIE 4 Pannello non carteggiato, spigoli vivi. Ciclo senza impregnante Norma PrEN 927/6 Esposizione per
1°	Vernice B <i>Owe 300/16</i>	Vernice B <i>Owe 300/16</i>	Vernice B <i>Owe 300/16</i>	Vernice B <i>Owe 300/16</i>
2°	Vernice A	Vernice D <i>Owe 500</i>	Vernice D <i>Owe 500</i>	Vernice D <i>Owe 500</i>
3°	Vernice H	Vernice A	Vernice A	Vernice A
4°	Vernice G	Vernice G e H <i>ex-aequo</i>	Vernice G e H <i>ex-aequo</i>	Vernice H
5°	Vernice C <i>Lab Test 004</i>			Vernice G
6°	Vernice E	Vernice C <i>Lab Test 004</i>	Vernice C <i>Lab Test 004</i>	Vernice C <i>Lab Test 004</i>
7°		Vernice E	Vernice E	Vernice E
8°			Vernice F	Vernice F

# VERNICE A



Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretanicca) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello carteggiato, applicata una mano di impregnante poi 300 micron di finitura. Esposizione per 1850 ore secondo ASTM G26. Prova di adesione a umido dopo 60 minuti di contatto con pezzuola bagnata.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sopra il silicone e non è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

## VERNICE B (Owe 300 Sirca)



Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretanic) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello carteggiato, applicata una mano di impregnante poi 300 micron di finitura. Esposizione per 1850 ore secondo ASTM G26. Prova di adesione a umido dopo 60 minuti di contatto con pezzuola bagnata.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sotto il silicone ed è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

## VERNICE C (Lab test 004 SIRCA)



Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretana) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello carteggiato, applicata una mano di impregnante poi 300 micron di finitura. Esposizione per 1850 ore secondo ASTM G26. Prova di adesione a umido dopo 60 minuti di contatto con pezzuola bagnata.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sotto il silicone ed è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

## VERNICE D (Owe 500 SIRCA)



**PROVA NON  
EFFETTUATA**

Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretanica) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sotto il silicone ed è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

# VERNICE E



Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretanica) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello carteggiato, applicata una mano di impregnante poi 300 micron di finitura. Esposizione per 1850 ore secondo ASTM G26. Prova di adesione a umido dopo 60 minuti di contatto con pezzuola bagnata.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sotto il silicone ed è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.



# VERNICE F

**PROVA NON  
EFFETTUATA**

**PROVA NON  
EFFETTUATA**



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sotto il silicone ed è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

# VERNICE G



Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretana) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello carteggiato, applicata una mano di impregnante poi 300 micron di finitura. Esposizione per 1850 ore secondo ASTM G26. Prova di adesione a umido dopo 60 minuti di contatto con pezzuola bagnata.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sotto il silicone ed è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

# VERNICE H



Pannelli preparati (spigoli vivi, piallati e non carteggiati) e verniciati (su un lato e sui bordi, teste isolate con vernice poliuretanicca) secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante. Esposizione per 12 mesi secondo EN 927, il primo pannello in alto non è stato esposto.



Pannello carteggiato, applicata una mano di impregnante poi 300 micron di finitura. Esposizione per 1850 ore secondo ASTM G26. Prova di adesione a umido dopo 60 minuti di contatto con pezzuola bagnata.



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati, teste isolate con silicone acetico. Forati per essere appesi nel weatherometro, il foro è stato fatto sopra il silicone e non è penetrata acqua. Esposizione per 2000 ore secondo ASTM G26



Pannello preparato secondo EN 927, applicati 300 micron umidi, senza impregnante, su tutti i lati. Esposizione per 2016 ore nel QUV spray secondo prEN 927 parte 6.

# Esposizione all'esterno per 12 mesi - EN 927

VERNICE B (Owe 300 SIRCA)



VERNICE D  
(Owe 500 SIRCA)



VERNICE A



VERNICE H



VERNICE G



VERNICE C  
(Lab test 004 SIRCA)



VERNICE E



# Weatherometro 1850 ore - ASTM G 155

VERNICE B  
(Ove 300 SIRCA)



VERNICE H



VERNICE A



VERNICE G



VERNICE C  
(Lab test 004 SIRCA)



VERNICE E



# Weatherometro 2000 ore - ASTM G 155

VERNICE B (Owe 300 SIRCA)



VERNICE D (Owe 500 SIRCA)



VERNICE A



VERNICE H



# Weatherometro 2000 ore - ASTM G 155

VERNICE G



VERNICE C (LAB TEST 004 SIRCA)



VERNICE E



VERNICE F



VERNICE A

# QUV Spray 2016 ore - EN 927-6

VERNICE B (Owe 300 SIRCA)



VERNICE D (Owe 500 SIRCA)



VERNICE A



VERNICE H





# QUV Spray 2016 ore - EN 927-6

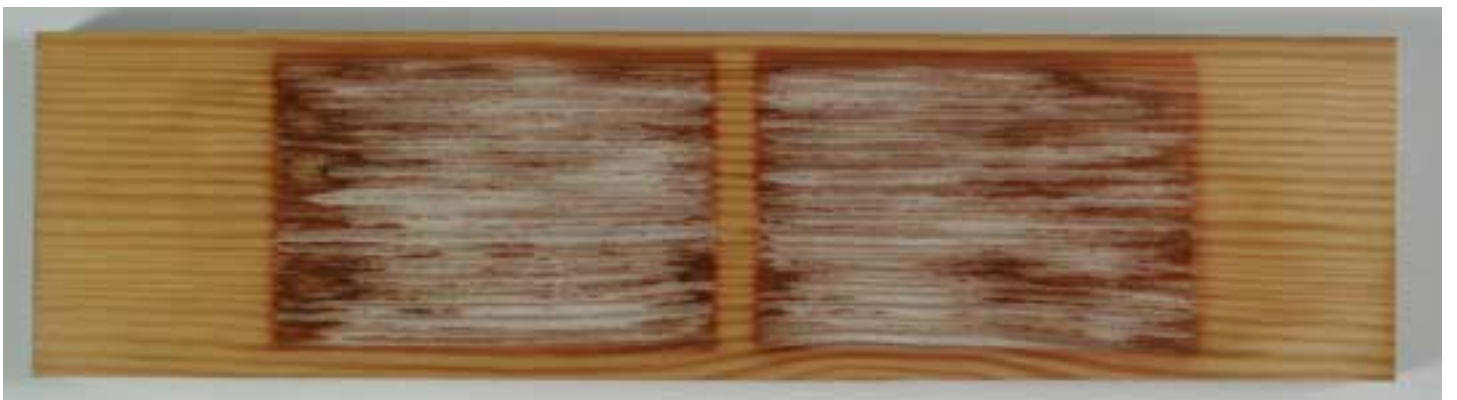
VERNICE G



VERNICE C (LAB TEST 004 SIRCA)



VERNICE E



VERNICE F

