



ISTITUTO DI ENOLOGIA E
INGEGNERIA AGRO-ALIMENTARE

UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE
FACOLTA' DI AGRARIA - PIACENZA

Piacenza, 21 settembre 2009

**RAPPORTO DI PROVA N° 154/2009
sul prodotto
CASATI TEX (Cod. 624.)**

**del Colorificio A. & B. CASATI S.p.a.
via Valpantena, 59/b - 37142 Poiano - (VR)**

RISULTATI DELL'ANALISI

Ci è stato sottoposto dalla Società sopra indicata un campione del prodotto **CASATI TEX (Cod. 624.)** per la determinazione di:

- resistenza al lavaggio – Metodo della spazzola (Resistenza al lavaggio e all'abrasione ad umido) (norma UNI 10560:1996);
- grado di trasmissione del vapore acqueo - permeabilità (determinazione del coefficiente di permeabilità al vapore d'acqua) (norma UNI EN ISO 7783-2:2001);
- grado di trasmissione dell'acqua liquida - permeabilità (determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua) (norma UNI EN 1062-3:2008)
- potere fungicida (Resistenza all'attacco di muffe) (norma UNI EN 15457:2008)

Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola

La determinazione della resistenza al lavaggio consente di stabilire quanto una pittura può sopportare lo sfregamento ad umido con spazzole abrasive.

Il campione di prodotto verniciante in esame, applicato su un foglio di materiale plastico "tipo leneta" ed essiccato per 17 giorni in camera climatica alla temperatura $T = 23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidità $\text{UR} = 50 \pm 5\%$, viene sottoposto a lavaggio mediante spazzole e una soluzione di tensioattivo (dodecilbenzensolfonato sodico 0,25%).

La resistenza al lavaggio si esprime attraverso il numero di cicli di lavaggio (ciclo = doppio passaggio della spazzola nella macchina) che provoca l'asportazione della pellicola e lo scoprimento completo del supporto. La zona di lettura deve essere tale da consentire di vedere il supporto sottostante. Lo spessore del film secco è pari a circa 185 μm .

Il risultato ottenuto è il seguente:

PRODOTTO	NUMERO DI CICLI
CASATI TEX (Cod. 624.)	> 5000 cicli Non si notano tracce di danneggiamento

L'incertezza sulla resistenza al lavaggio è ± 1203 (numero di cicli) con fattore di copertura $K = 3$ (probabilità 99.5%).

La prova è superata in quanto la norma UNI 11021:2002 prevede che un prodotto sia lavabile quando resiste ad un numero di cicli ≥ 5000 .

Grado di trasmissione del vapore acqueo (permeabilità)

Il campione è stato applicato su un supporto carta vetro, quindi testato come previsto dalla norma UNI EN ISO 7783-2 come film supportato. Al termine dell'applicazione, i provini sono stati essiccati per 17 gg a $T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidità $UR = 50 \pm 5\%$ e condizionati con i seguenti cicli (effettuati per tre volte):

- 24 h in acqua a $T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$
- 24 h in stufa a $T = 50 \pm 2^\circ\text{C}$

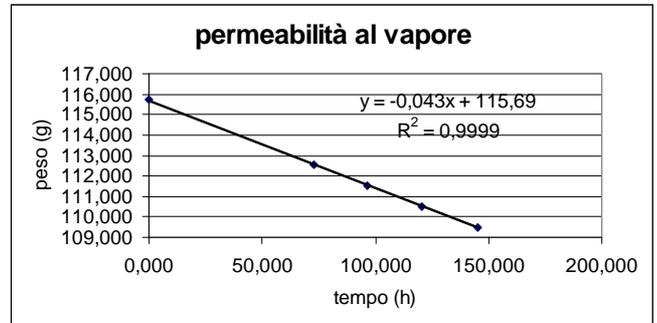
Al termine dell'ultimo ciclo i provini sono lasciati riposare a $T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$ e $UR = 50 \pm 5\%$ per 24 h.

La permeabilità al vapore si esprime attraverso il valore di spessore equivalente d'aria (S_d), ovvero mediante la resistenza al trasporto dell'acqua offerta dal prodotto verniciante in esame e dal coefficiente di permeabilità al vapore (μ).

I valori di S_d e μ sono stati calcolati utilizzando i dati di seguito riportati.

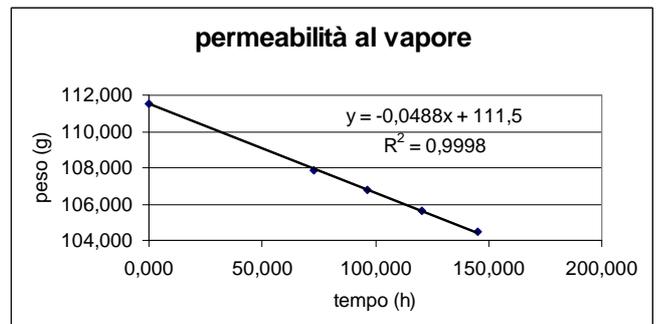
Prima serie di dati

tempo (h)	peso (gr)
0,000	115,708
73,000	112,525
96,500	111,505
120,500	110,513
145,000	109,480



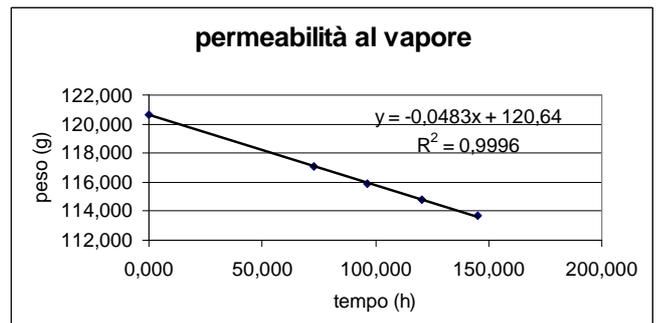
Seconda serie di dati

tempo (h)	peso (gr)
0,000	111,534
73,000	107,884
96,500	106,746
120,500	105,628
145,000	104,455



Terza serie di dati

tempo (h)	peso (gr)
0,000	120,673
73,000	117,101
96,500	115,897
120,500	114,813
145,000	113,690



Considerando la resistenza del supporto ($S_d = 0.0652 \text{ m}$), si ricava, per il campione in esame, il seguente valore medio di resistenza al trasporto:

$$S_d = 0.1476 \text{ m}$$

Incertezza per $S_d \pm 0.0766 \text{ m}$ con fattore di copertura $K=3$ (Probabilità 99.5%).

Dal valore dello spessore applicato (s), pari a $377 \mu\text{m}$, si ottiene la permeabilità al vapore:

$$\mu = S_d/s = 392$$

Dalla classificazione riportata nella norma¹ si può concludere che il prodotto ha una **media permeabilità al vapore**.

¹Classificazione per il grado di trasmissione del vapore acqueo UNI EN 1062-1:2005:

Alta $S_d \leq 0,14 \text{ m}$

Media $0.14 < S_d \leq 1.4 \text{ m}$

Bassa $S_d > 1.4 \text{ m}$

Determinazione del grado di trasmissione dell'acqua liquida (permeabilità)

Il campione è stato applicato su supporti cementizi dotati di potere assorbente particolarmente elevato. L'area superficiale del provino è di 0.02 m^2 .

Al termine dell'applicazione, i provini sono stati essiccati per 17 gg a $T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidità UR = $50 \pm 5\%$ e condizionati con i seguenti cicli (effettuati per tre volte):

- 24 h in acqua a $T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$

- 24 h in stufa a $T = 50 \pm 2^\circ\text{C}$

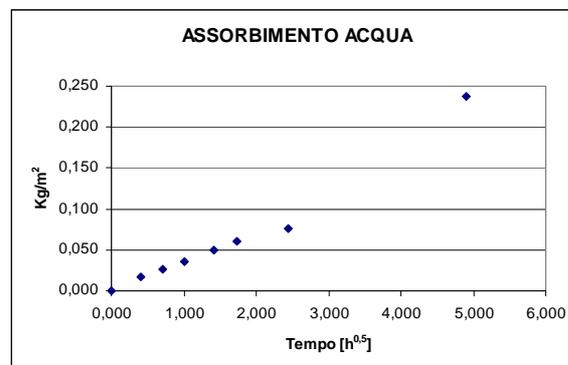
Al termine dell'ultimo ciclo i provini sono lasciati riposare a $T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$ e UR = $50 \pm 5\%$ per 24 h.

L'assorbimento d'acqua offerto dal prodotto verniciante in esame si valuta attraverso la determinazione del coefficiente di acqua assorbita per unità di superficie nel tempo. Al fine di standardizzare il risultato si riporta anche il valore di tale coefficiente (w) calcolato al tempo, fissato, di 24 ore. I valori di w sono calcolati utilizzando i grafici di seguito riportati.

PRIMA SERIE DI DATI

Area zona rivestita = 0.01762 m²

Peso provino (g)	Acqua assorbita (g)	Tempo (min)	Tempo (h)	ΔKg/m ²	Tempo (h) ^{0,5}
1387,08	0,00	0	0,000	0,000	0,000
1387,36	0,28	10	0,167	0,017	0,408
1387,53	0,45	30	0,500	0,027	0,707
1387,69	0,61	60	1,000	0,036	1,000
1387,90	0,82	120	2,000	0,049	1,414
1388,10	1,02	180	3,000	0,061	1,732
1388,36	1,28	360	6,000	0,077	2,449
1391,05	3,97	1440	24,000	0,237	4,899

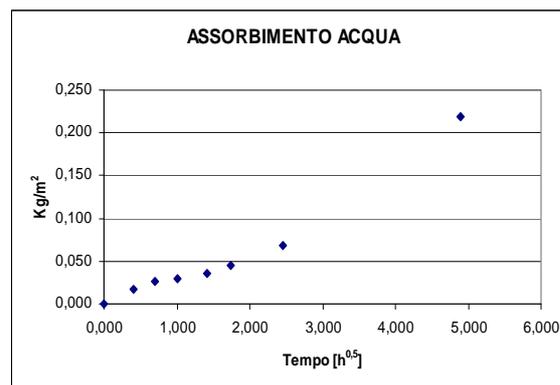


$$w = 0,048 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$$

SECONDA SERIE DI DATI

Area zona rivestita = 0.01949 m²

Peso provino (g)	Acqua assorbita (g)	Tempo (min)	Tempo (h)	ΔKg/m ²	Tempo (h) ^{0,5}
1413,29	0,00	0	0,000	0,000	0,000
1413,62	0,33	10	0,167	0,017	0,408
1413,79	0,50	30	0,500	0,026	0,707
1413,86	0,57	60	1,000	0,029	1,000
1414,00	0,71	120	2,000	0,036	1,414
1414,17	0,88	180	3,000	0,045	1,732
1414,63	1,34	360	6,000	0,069	2,449
1417,55	4,26	1440	24,000	0,219	4,899

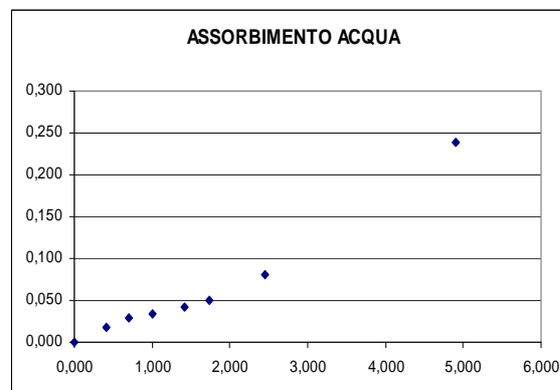


$$w = 0,045 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$$

TERZA SERIE DI DATI

Area zona rivestita = 0.017381 m²

Peso provino (g)	Acqua assorbita (g)	Tempo (min)	Tempo (h)	ΔKg/m ²	Tempo (h) ^{0,5}
1396,14	0,00	0	0,000	0,000	0,000
1396,46	0,32	10	0,167	0,018	0,408
1396,64	0,50	30	0,500	0,029	0,707
1396,72	0,58	60	1,000	0,033	1,000
1396,87	0,73	120	2,000	0,042	1,414
1397,00	0,86	180	3,000	0,049	1,732
1397,54	1,40	360	6,000	0,081	2,449
1400,28	4,14	1440	24,000	0,238	4,899



$$w = 0,049 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$$

Coefficiente di assorbimento d'acqua alle 24 ore - $w = 0,047 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$

Incertezza per $w \pm 0.024 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$ con fattore di copertura $K=3$ (Probabilità 99.5%).

Dalla classificazione riportata nella norma² si può concludere che il prodotto ha una **bassa permeabilità all'acqua liquida.**

²Classificazione per la permeabilità all'acqua liquida UNI EN 1062-1:2005:

Alta $w > 0.5 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$

Media $0.1 < w \leq 0.5 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$

Bassa $w \leq 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$

Determinazione del potere fungicida

I provini sono stati preparati secondo le indicazioni fornite dal committente.

La determinazione del potere fungicida consente di stabilire la resistenza di una pittura murale alla crescita di funghi. Prima della prova i campioni sono stati sterilizzati con irraggiamento UV per 24 ore. Successivamente, i provini sono stati posti, separatamente, con la superficie verniciata rivolta verso l'alto, in capsule Petri contenenti Malt Agar come terreno di coltura ed inoculati con una sospensione fungina mista di *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporoides*, *Alternaria alternata*, *Penicillium purpurogenum* (10^6 cell/mL).

Le capsule Petri sono state poste ad incubare a $24 \pm 2^\circ\text{C}$ per un periodo di 21 giorni dall'inoculo. Dopo tale periodo è stato osservato visivamente lo sviluppo fungino .

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Sospensione fungina mista	Intensità di sviluppo su provino con biocida (Superficie ricoperta)
<i>Aspergillus niger</i> <i>Cladosporium cladosporoides</i> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Penicillium purpurogenum</i>	0

La prova è superata in quanto non si evidenzia sviluppo fungino sulla superficie del provino.

Scala proposta dalla UNI EN 15457:2008

0 = nessuno sviluppo

1 = superficie ricoperta $\leq 10\%$

2 = superficie ricoperta maggiore di 10% e inferiore a 30%

3 = superficie ricoperta maggiore di 30% e inferiore a 50%

4 = superficie ricoperta $> 50\%$ fino a 100

Valore specificato < 4 = idoneo

Conclusioni

I risultati ottenuti sono riassunti di seguito:

Campione	Tipo di prova	Risultati
CASATI TEX (Cod. 624.)	Resistenza al lavaggio	> 5000 cicli (spessore film secco $185 \mu\text{m}$) Prova superata
	Grado di trasmissione del vapore acqueo (permeabilità)	$S_d = 0,1476 \text{ m}$ $\mu = 392$ Media permeabilità al vapore
	Grado di trasmissione dell'acqua liquida (permeabilità)	$w = 0,047 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$ Bassa permeabilità all'acqua liquida
	Potere fungicida	Prova superata

Il presente rapporto di prova riporta risultati che si riferiscono unicamente al campione esaminato.

**Il richiedente si impegna a riprodurre il presente rapporto per intero:
la riproduzione parziale deve essere esplicitamente autorizzata
dall'Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-Alimentare.**

(dott.ssa Maria Daria Fumi)

Visto:

Il Direttore dell'Istituto (prof. D. Marco De Faveri)