

STUDIO DI RIVESTIMENTI PLASTICI IN PVC PLASTIFICATO

**PRESENTAZIONE E SINTESI DI RICERCA SPERIMENTALE CONDOTTA CON
IL DIPARTIMENTO DI SCIENZA DEI MATERIALI ED INGEGNERIA CHIMICA
DEL POLITECNICO DI TORINO**

PRESENTAZIONE.

Nell'ambito di un contratto di ricerca tra la **R.P. Rivestimenti Plastici srl** e il **Dipartimento di Scienza dei Materiali ed Ingegneria Chimica del Politecnico di Torino** è stato condotto uno studio di rivestimenti in PVC plastificato da impiegarsi per applicazioni protettive su substrati metallici di diversa natura, quali leghe ferrose, leghe leggere (Al) e leghe rameose (ad esempio per il rivestimento interno di tubazioni di adduzione acqua non potabile in navi da crociera o trasporto merci) nonché per fini tecnologici e/o decorativi.

MATERIALI UTILIZZATI

Ai fini di detta ricerca sperimentale la R.P. Rivestimenti Plastici srl, in qualità di committente, ha messo a disposizione sette diverse formulazioni di rivestimenti in PVC aventi un diverso contenuto di plastificante (ftalato di isononile, DINP) e con durezza Shore A variabile da 25 a 90.

Nelle figure 1,2,3 seguenti sono riportate le tipologie dei campioni messe a disposizione:



Figura 1: Nastri per provini per test di trazione



Figura 2: Rotoli per prove di usura

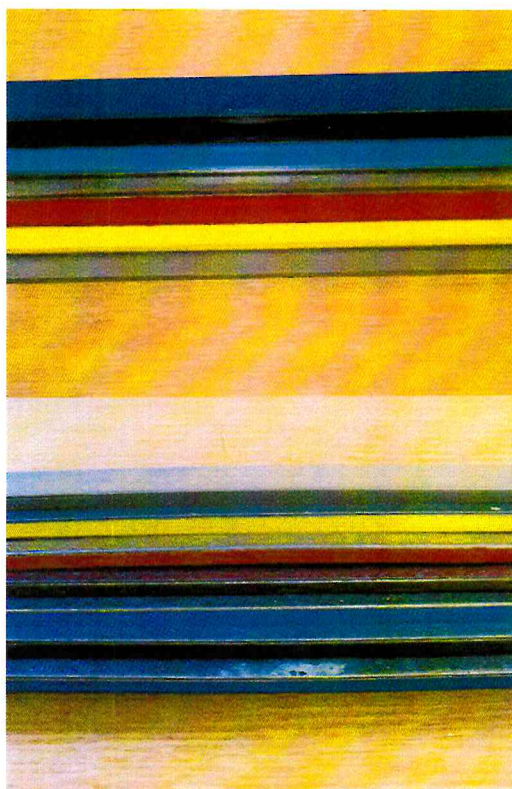


Figura 3: Campioni accoppiati a lamiera in acciaio per test di adesione e piegamento

ANALISI CONDOTTE

Sui campioni forniti sono state eseguite caratterizzazioni chimico-fisiche, termiche e fisico-meccaniche, eseguendo prove anche dopo invecchiamento accelerato.

RISULTATI OTTENUTI

Gli esiti dei test sono sintetizzati nella “**Scheda Tecnica di prodotto**” allegata comprendente le seguenti sezioni:

- ✚ Identificazione del prodotto e della società
- ✚ Composizione/informazioni del prodotto
- ✚ Proprietà chimico-fisiche
- ✚ Proprietà meccaniche (comportamento a trazione)
- ✚ Proprietà di adesione
- ✚ Proprietà termiche
- ✚ Resistenza a piegatura a 90°
- ✚ Resistenza all'abrasione
- ✚ Resistività volumica e di superficie
- ✚ Proprietà meccaniche dopo invecchiamento accelerato
- ✚ Test di adesione

Allegato: Scheda tecnica di prodotto



Dipartimento di Scienza dei
Materiali ed Ingegneria
Chimica

SCHEMA TECNICA PRODOTTO

Data: 01/01/2011

Revisione: 001

1) IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO E DELLA SOCIETA'

- 1.1) PRODOTTO: VINTECH (PVC PLASTISOL)
1.2) FUNZIONE: RIVESTIMENTO PER SUPERFICI METALLICHE
1.3) ASPETTO: FOGLI PIANI
1.4) SOCIETA': R.P. RIVESTIMENTI PLASTICI S.r.l.
C.SO ALESSANDRIA 3/2
10078 VENARIA REALE (TO)
TEL.: 011/7394245 – 011/4553818
FAX: 011/7394743
E-MAIL: info@rpsrl.com

2) COMPOSIZIONE/INFORMAZIONI PRODOTTO: PVC CONTENENTE
DIVERSE QUANTITA' DI PLASTIFICANTE (FTALATO DI NONILE, DINP)

Campione	Contenuto DINP (% peso)	Durezza (Shore A)
Grigio	60.1	25
Giallo	43.1	50
Blu/Giallo	29.5	85-90
Azzurro	36.8	70
Nero	36.5	70
Rosso	36.6	70
Trasparente	36.6	70

3) PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

ASPETTO A 20°C:	SOLIDO EVENTUALMENTE PIGMENTATO
COLORE:	VARI COLORI
ODORE:	NESSUNO
pH:	NON APPLICABILE
DENSITA':	1.2-1.4 g/cm ³
SOLUBILITA':	NON SOLUBILE IN ACQUA, RESISTENTE A SOLUZIONI SALINE, ACIDI INORGANICI DI MEDIA CONCENTRAZIONE, IN PARTE A BENZINA, OLI, SOLUZIONI ALCALINE NON RESISTENTE A SOLVENTI CLORURATI E OSSIGENATI (METIL-ETIL-CHETONE, THF), NE' A SOLUZIONI ACQUOSE CONTENENTI CLORO A TEMPERATURE SUPERIORI A 60°C.

4) PROPRIETA' MECCANICHE (COMPORTAMENTO A TRAZIONE, ASTM D638):

Campione	Durezza (Shore A)	σ_r (MPa)	ϵ_r (%)
Grigio	25	4.3±0.08	483±25.9
Giallo	50	7.4±0.42	462±11.2
Blu/Giallo	85-90	9.2±0.19	306±10.1
Azzurro	70	9.8±0.23	400±13.9
Nero	70	6.1±0.12	308±17.9
Rosso	70	9.6±0.34	374±9.6
Trasparente	70	8.5±0.12	336±14.2

5) PROPRIETA' DI ADESIONE (RICOPRIMENTO LAMIERA ZINCATA DA 1.5 mm, ASTM D1876)

Campione	Durezza (Shore A)	Forza massima* (N)	Tipo di frattura
Grigio	25	131±13	coesiva
Giallo	50	314±48	coesiva con rottura
Blu/Giallo	85-90	342±31	coesiva
Azzurro	70	449±38	coesiva con rottura
Nero	70	291±28	coesiva
Rosso	70	425±59	coesiva con rottura
Trasparente	70	422±21	coesiva con rottura

* i valori di forza massima sono riferiti a provini aventi larghezza 25 mm.

6) PROPRIETA' TERMICHE

Campione	Tg (°C)	TGA in aria			
		T ₅ (°C)	T ₁₀ (°C)	T ₅₀ (°C)	Residuo a 800°C (%)
Grigio	53.7	222	238	282	≈0
Giallo	54.9	225	240	288	0.12
Blu/Giallo	54.4	224	240	287	0.32
Azzurro	54.0	223	240	291	≈0
Nero	55.0	222	240	286	0.87
Rosso	54.2	223	239	288	0.97
Trasparente	53.5	221	239	286	≈0

7) RESISTENZA A PIEGATURA A 90°

- Tutte le formulazioni testate a temperatura ambiente o sottoposte al seguente condizionamento:
 - Stadio 1: 24 h a T=-30°C
 - Stadio 2: 24 h a T=+23°C
 - Stadio 3: 4 h a T=+100°C
 - Stadio 4: 24 h a T=+23°C

evidenziano un ottimo comportamento alla piegatura a 90°

- Tutte le formulazioni (con la sola eccezione della Blu/Giallo) evidenziano un'ottima resistenza a piegatura a 90° condotta subito dopo un condizionamento a -30°C per 24h
- Tutte le formulazioni, dopo il test di piegamento a 90° e dopo condizionamento a -30°C per 100h e poi a +100°C per 100h, evidenziano un'ottima adesione sul substrato metallico

8) RESISTENZA ALL'ABRASIONE (CARICO: 1 kg, VELOCITA': 90 rpm, 5000 CICLI)

Campione	Durezza (Shore A)	Perdita di peso (mg)	Wear Index
Grigio	25	48.8	9.76
Giallo	50	2.90	0.58
Blu/Giallo	85-90	8.80	1.76
Azzurro	70	28.6	5.72
Nero	70	45.0	9.0
Rosso	70	0.40	0.08
Trasparente	70	25.9	5.18

9) RESISTIVITA' VOLUMICA E DI SUPERFICIE

Campione	Resistività volumica ($\Omega \cdot \text{cm}$)	Resistività di superficie (Ω)	Comportamento dielettrico
Grigio	$2.5 \cdot 10^9$	$1.5 \cdot 10^{11}$	Ottimo
Giallo	$9.0 \cdot 10^9$	$5.0 \cdot 10^{11}$	Ottimo
Blu/Giallo	$4.2 \cdot 10^{11}$	$2.9 \cdot 10^{13}$	Ottimo
Azzurro	$1.2 \cdot 10^{10}$	$7.4 \cdot 10^{11}$	Ottimo
Nero	$1.1 \cdot 10^{10}$	$1.6 \cdot 10^{12}$	Ottimo
Rosso	$5.4 \cdot 10^{10}$	$2.7 \cdot 10^{12}$	Ottimo
Trasparente	$9.5 \cdot 10^9$	$4.5 \cdot 10^{11}$	Ottimo

10) TEST DI INVECCHIAMENTO ACCELERATO (EMISSIONE RADIANTE UV-A, $\lambda=340$ nm; IRRAGGIAMENTO: $0.75 \text{ W/m}^2/\text{nm}$; $T=55^\circ\text{C}$, CAMERA VENTILATA, TEMPO TEST: 750h)

Campione	Durezza (Shore A)	non invecchiato		dopo 750 h luce UV-A	
		σ_r (MPa)	ϵ_r (%)	σ_r (MPa)	ϵ_r (%)
Grigio	25	4.3 ± 0.08	483 ± 25.9	2.9 ± 0.16	351 ± 12.1
Giallo	50	7.4 ± 0.42	462 ± 11.2	6.9 ± 0.13	413 ± 12.7
Blu/Giallo	85-90	9.2 ± 0.19	306 ± 10.1	10.1 ± 0.14	300 ± 8.63
Azzurro	70	9.8 ± 0.23	400 ± 13.9	9.0 ± 0.43	343 ± 34.3
Nero	70	6.1 ± 0.12	308 ± 17.9	6.9 ± 0.15	341 ± 7.76
Rosso	70	9.6 ± 0.34	374 ± 9.6	9.5 ± 0.14	351 ± 5.89
Trasparente	70	8.5 ± 0.12	336 ± 14.2	8.8 ± 0.88	293 ± 37.0

10.1) T-PEEL TEST (ASTM D1876)

CAMPIONI NON CONDIZIONATI

Campione	Durezza (Shore A)	Forza massima* (N)	Tipo di frattura
Grigio	25	131±13	coesiva
Giallo	50	314±48	coesiva con rottura
Blu/Giallo	85-90	342±31	coesiva
Azzurro	70	449±38	coesiva con rottura
Nero	70	291±28	coesiva
Rosso	70	425±59	coesiva con rottura
Trasparente	70	422±21	coesiva con rottura

CAMPIONI DOPO TEST DI INVECCHIAMENTO ACCELERATO

Campione	Durezza (Shore A)	Forza massima* (N)	Tipo di frattura
Grigio	25	136±8.3	coesiva
Giallo	50	446±72.5	coesiva
Blu/Giallo	85-90	360±33.1	coesiva
Azzurro	70	538±28.8	coesiva
Nero	70	329±23.8	coesiva
Rosso	70	487±24.6	coesiva
Trasparente	70	382±33.3	coesiva

*I valori di forza massima sono riferiti a provini aventi larghezza 25 mm.