

LANGUAGE  
IT

# GUIDA ALLA SCELTA DEL PREVERNICIATO

---

M

PART OF  
MANNI  
GROUP



**ISOPAN**

INSULATING DESIGN

# GUIDA ALLA SCELTA DEL PREVERNICIATO

## PARTE 1

Il pannello isolante e i laminati preverniciati: alcune considerazioni 3

## PARTE 2

L'offerta isopan dei preverniciati 9

## PARTE 3

Guida alla durabilità dei preverniciati 11

## PARTE 4

Procedura guidata per la scelta del tipo di preverniciato 14

## PARTE 5

La scelta del colore dei preverniciati 18

## PARTE 6

Lattonomie 23

## PARTE 7

Influenza del rivestimento di zinco nei preverniciati 24

## PARTE 8

I preverniciati ed il contatto con gli alimenti 25

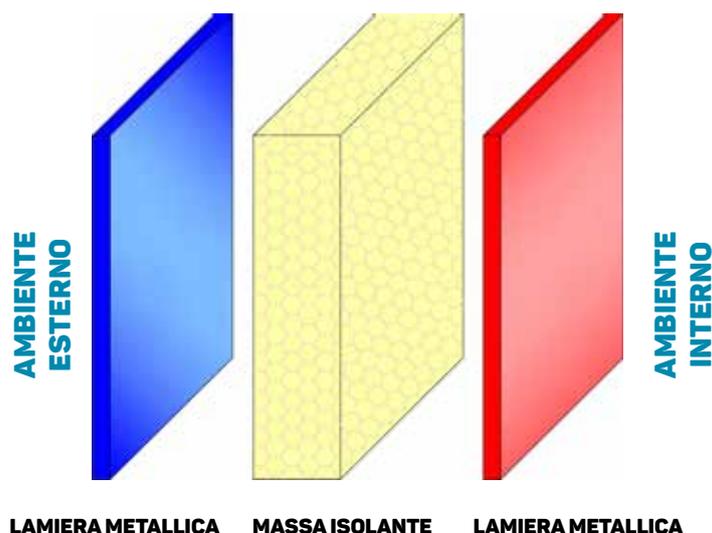
## IL PANNELLO ISOLANTE E I LAMINATI METALLICI PREVERNICIATI: ALCUNE CONSIDERAZIONI

### NOTA INTRODUTTIVA SUI LAMINATI PREVERNICIATI

*Isopan fornisce con questa lettura un aiuto valido agli utilizzatori dei propri prodotti per procedere in maniera corretta alla scelta tecnica del modello.*

### I PANNELLI ISOPAN

Il pannello ISOPAN è un manufatto, prodotto in continuo, costituito da una massa termicamente isolante in poliuretano rigido a celle chiuse ad alta densità oppure in lana di roccia collaborante con due lastre metalliche opportunamente profilate; le due facce del pannello si trovano a contatto con due ambienti, talvolta sensibilmente diversi:



- **FACCIA ESTERNA:** a contatto con gli inquinanti presenti nell'atmosfera, con il vento, con il sole e quindi con i raggi UV che oltre ad innalzare la temperatura della faccia metallica esterna producono un'azione chimico-fisica sui rivestimenti organici
- **FACCIA INTERNA:** a temperatura sensibilmente inferiore per l'isolamento termico del pannello, a contatto con l'ambiente interno in termini di inquinanti dovuti alle linee di produzione, di condense, di azione degli agenti chimici utilizzati nei lavaggi o trascinati dai vapori.

L'utilizzatore deve quindi considerare questi aspetti prima di decidere il tipo di pannello e soprattutto la scelta del tipo di lastra metallica da richiedere.

## IL METALLO DELLE DUE FACCE

La scelta del metallo da adottare deve esser fatta in base ad alcune considerazioni, quali la durabilità richiesta relativa agli ambienti in cui sarà posizionato il manufatto, l'esteticità e l'economicità.

Una vasta gamma di lastre metalliche sono fornibili da Isopan:

### METALLI "NUDI"

1. Alluminio, rame, acciaio inox.

### METALLI RIVESTITI

2. Acciaio zincato a caldo con grammature di zinco, acciaio zinco-alluminato (ALUZINC), acciaio preverniciato, alluminio preverniciato.

## I LAMINATI PREVERNICIATI NEL PANNELLO

I laminati preverniciati possono essere forniti sia su supporto metallico in acciaio zincato a caldo, sia su alluminio. Alcune considerazioni sullo strato verniciante che faremo in seguito, valgono sia per gli acciai che per l'alluminio. Vista comunque la grande richiesta dei preverniciati su acciaio zincato, faremo immediatamente riferimento a questi ultimi.

### PREVERNICIATI SU ACCIAIO ZINCATO

I laminati di acciaio preverniciati contribuiscono a migliorare:

- le caratteristiche strutturali del pannello, grazie alla qualità degli acciai utilizzati
- la durabilità del pannello, proteggendo la massa isolante e conferendo al pannello e all'edificio le caratteristiche di esteticità uniche, quali il colore.

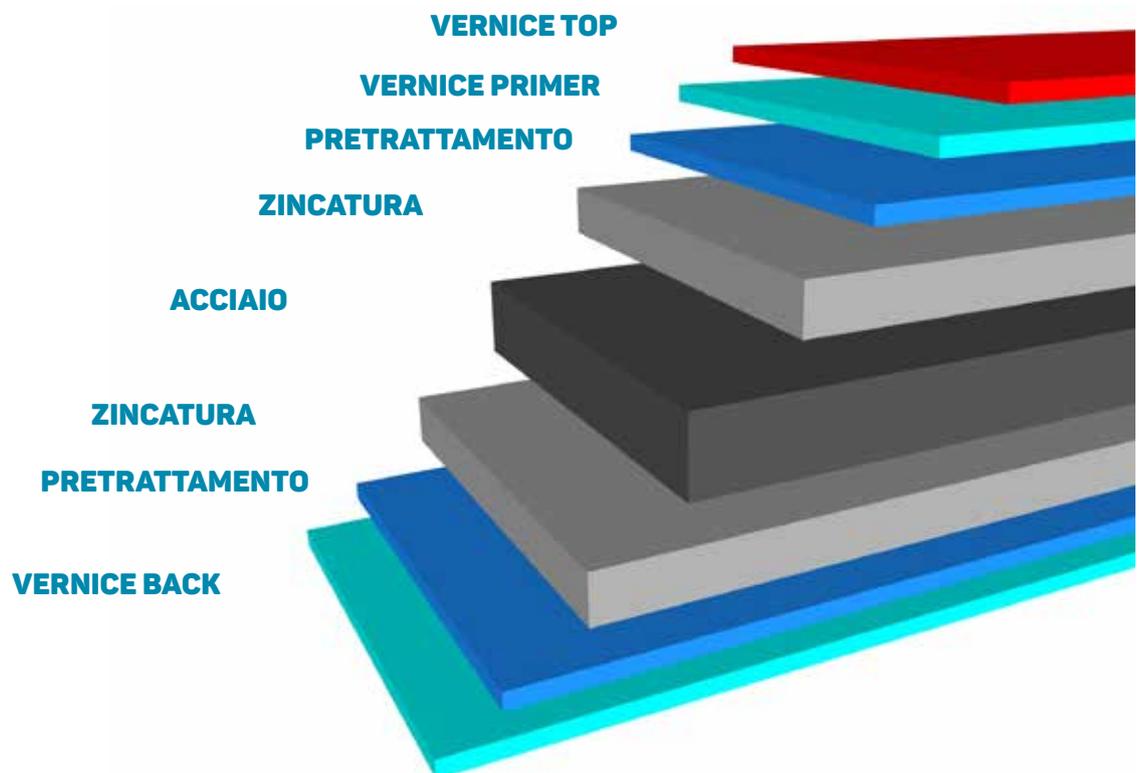
## BREVE DESCRIZIONE DELLA PRODUZIONE DEI PREVERNICIATI

La preverniciatura dei nastri di acciaio viene effettuata con il processo continuo denominato "coil coating". Il supporto metallico da verniciare è costituito da nastri zincati a caldo (SENDZMIR) opportunamente levigati superficialmente e con coperture di zinco variabili da 100 gr/m<sup>2</sup> a 275 gr/m<sup>2</sup>, a seconda dell'utilizzo finale.

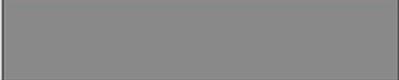
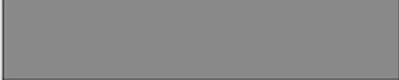
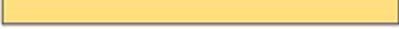
Il nastro di acciaio viene svolto sulla linea continua e l'applicazione della vernice è eseguita con rulli ("coater") secondo i seguenti step:

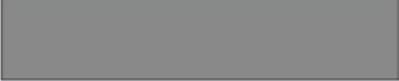
1. **Trattamento chimico della superficie**, indicato anche come strato di conversione; tale strato è indispensabile per conferire le caratteristiche di aderenza delle vernici successivamente applicate e per ridurre la corrosione sottopellicolare. Il trattamento è effettuato su ambedue le facce del nastro.
2. **Applicazione ad umido della vernice primer anticorrosiva**, su una faccia o su entrambe.
3. **Cottura della vernice primer in forno** a ca 240 °c.
4. **Applicazione ad umido della vernice a finire**, lo smalto, il top con il colore desiderato che sarà visibile sul pannello su una sola faccia o su entrambe (nel caso di richiesta per le lamiere grecate in cui sono visibili le due facce del nastro). Nel caso dei pannelli sarà visibile una sola faccia in quanto l'altra è a contatto con la massa isolante e non visibile. In contemporanea applicazione della vernice back coat sulla faccia inferiore del nastro o della vernice top nel caso di una "doppia faccia".
5. **Cottura in forno delle vernici top.**
6. **Raffreddamento ed avvolgimento.**

Il nastro preverniciato è così pronto per la produzione dei pannelli o delle lamiere grecate senza ulteriori lavorazioni.



**STRATI DI VERNICE APPLICABILI CON UN SOLO PASSAGGIO NELLA LINEA DI VERNICIATURA CON L'INDICAZIONE DELLO SPESSORE DEI SINGOLI STRATI**

Preverniciato <b>STANDARD</b> Utilizzo <b>LAMIERE GRECATE</b>		Preverniciato <b>BACK SCHIUMABILE</b> Utilizzo <b>PANNELLI</b>	
FACCIA ESTERNA		FACCIA ESTERNA	
Vernice top	 20 (35) $\mu$	Vernice top	 20 (35) $\mu$
Vernice primer	 5 $\mu$	Vernice primer	 5 $\mu$
Pretrattamento	 < 1 $\mu$	Pretrattamento	 < 1 $\mu$
Zincatura	 7-19 $\mu$	Zincatura	 7-19 $\mu$
Acciaio		Acciaio	
Zincatura	 7-19 $\mu$	Zincatura	 7-19 $\mu$
Pretrattamento	 < 1 $\mu$	Pretrattamento	 < 1 $\mu$
Vernice back	 5-7 $\mu$ (*)	Vernice back	 5-7 $\mu$ (**)
FACCIA INTERNA		FACCIA INTERNA	

Preverniciato <b>DOPPIA FACCIA</b> Utilizzo <b>LAMIERE GRECATE</b>		Preverniciato <b>BACK COLOR</b> Utilizzo <b>LAMIERE GRECATE</b>	
FACCIA ESTERNA		FACCIA ESTERNA	
Vernice top	 20 (35) $\mu$	Vernice top	 20 (35) $\mu$
Vernice primer	 5 $\mu$	Vernice primer	 5 $\mu$
Pretrattamento	 < 1 $\mu$	Pretrattamento	 < 1 $\mu$
Zincatura	 7-19 $\mu$	Zincatura	 7-19 $\mu$
Acciaio		Acciaio	
Zincatura	 7-19 $\mu$	Zincatura	 7-19 $\mu$
Pretrattamento	 < 1 $\mu$	Pretrattamento	 < 1 $\mu$
Vernice back	 5-7 $\mu$ (**)	Vernice Back	 12 $\mu$ (**)
Vernice top	 20 (35) $\mu$ (°)		
FACCIA INTERNA		FACCIA INTERNA	

(\*) vernice back coat senza garanzia

(\*\*) Vernice schiumabile garantita aderenza alla massa isolante

(\*\*\*) Vernice back con colore simile a quello della faccia esterna

(°) 35 microns in alternativa ai 35 della faccia esterna

1 microns ( $\mu$ ) corrisponde a 0,001 mm

## CARATTERISTICHE DELLE VERNICI DA COIL COATING

Le vernici usate sono state progettate espressamente per il processo "coil coating", sono costituite da resine polimeriche, "i leganti" nella terminologia dei produttori, da reticolanti quali la melamina, vari additivi, solventi ed infine i pigmenti coloranti.

## VERNICI A BASE DI POLIESTERE

Le vernici, costituite da poliestere "oilfree" o resine amminiche, devono essere in grado di garantire la durabilità; per **durabilità** si intende la degradazione dello strato di preverniciatura e non la perforazione del manufatto. Gli agenti che determinano la durabilità sono i componenti meteorici quali acqua, ed i sali contenuti, facilitati nella loro opera dall'azione meccanica del vento (si parla quindi di **resistenza alla corrosione**). Per quanto riguarda l'azione dei raggi ultravioletti dello spettro solare, si parla di **fotodegradazione**. Nel caso dei preverniciati la fotodegradazione provoca cambiamento del colore, variazioni di brillantezza, e in alcuni casi, distruzione del polimero costituente, fenomeno detto "sfarinamento". Questa azione è letale per le caratteristiche estetiche del manufatto, in quanto in fase di progettazione vengono fissati colore, brillantezza e garanzie di durabilità.

## EVOLUZIONE DEI POLIESTERI

Modificando i componenti del poliestere, i fornitori di vernici per coil coating sono riusciti negli ultimi 20 anni a migliorare notevolmente le performance dei poliesteri standard e a proporre delle nuove tipologie:

### I POLIESTERI AD ALTA DURABILITÀ PS HD

Poliesteri che consentono di migliorare la resistenza ai raggi UV e alla corrosione chimica dei poliesteri standard.

### LE VERNICI A BASE DI POLICARBONFLUORURI, PVF E PVDF

Nuove resine sono state introdotte in alternativa ai poliesteri; tali resine polifluorate aumentano la resistenza ai raggi ultravioletti ed agli agenti chimici.

### LE VERNICI AD ALTO SPESSORE

Un altro meccanismo per contrastare la corrosione chimica e quella dei raggi UV è aumentare l'effetto barriera delle vernici ovvero aumentare lo spessore canonico di 25 microns. Maggiore spessore vuol dire opporre una maggiore barriera fisica alla penetrazione degli inquinanti; attualmente è standard uno spessore di 35 microns ottenibile con una sola passata in linea.

Con più passaggi si può arrivare ad ottenere uno spessore di 55-60 microns, con resine di nuova generazione.

## LE VERNICI CON EFFETTO BARRIERA, IL PVC

Il prodotto è conosciuto con il nome di Plastisol ed è costituito da una dispersione di PVC, polivinilcloruro . Raggiunge spessori elevati da 100 microns fino a 200 ed oltre; l'elevato spessore garantisce un ottimo effetto barriera anche se come meccanismo di resistenza chimica è inferiore al PVDF.

## I PLASTIFICATI, SKIN PLATE

I plastificati sono acciai rivestiti non con vernici ma con film precostituiti generalmente di PVC e sono utilizzabili per usi interni. Per quanto riguarda i pannelli è interessata la faccia interna; possono avere interesse in caso di pareti che subiscono lavaggi continui o per l'elevato valore estetico delle finiture possibili. Sono molto usati nel settore dell'elettrodomestica.; sono inoltre richiesti nel caso di pareti interne soggette a continui lavaggi anche con agenti chimici.

## I TEST DI CONTROLLO SUI PREVERNICIATI

Con la nascita dei preverniciati, e quindi dei loro molteplici utilizzi, furono introdotti test di controllo, alcuni dei quali sono normati; i test hanno anche il duplice scopo del controllo del processo produttivo e delle performance di utilizzo.

Alcuni test sono simulativi delle atmosfere in cui il preverniciato opererà, altri sono mirati all'utilizzo finale.

## TEST DI CONTROLLO DEL PROCESSO COIL COATING E DEL PRODOTTO FINITO

- **Resistenza ai solventi (MEK):** valuta la completezza o meno della reticolazione del polimero.
- **Adesione della vernice , impatto, erichsen, quadrettatura , piega:** non deve essere rilevata asportazione di vernice dopo applicazione di nastro adesivo.
- **Differenza colore rispetto ad un master di riferimento:** messo a confronto un campione di produzione e il campione riferimento, nello spettrofotometro, non si deve superare un limite di differenza colore.
- **Fessurazione della vernice:** piegato varie volte alla morsa un campione, si valutano al microscopio ottico le eventuali fessurazioni della vernice.
- **Controllo brillantezza:** per l'edilizia la brillantezza fornita è semilucida; uno strumento denominato glossmetro valuta il campione.
- **Durezza dello strato di vernice:** tramite matite con durezza della grafite variabile si graffia la superficie della vernice fino a scalfirla.

## TEST SIMULATIVI

- Nebbia salina (NaCl - spray, acqua e sale)
- Nebbia salina acetica (per supporti in alluminio)
- Umidostato
- QUV (resistenza ai raggi UV)

## TEST SPECIFICI IN FUNZIONE DELL' UTILIZZO FINALE

- Taber test (resistenza all'abrasione)
- Prove di cessione
- Test di macchiabilità
- Test di resistenza ai solventi
- Resistenza agli acidi e basi

## L'OFFERTA ISOPAN DEI PREVERNICIATI

Isopan mette a disposizione dei progettisti numerosi tipi di acciai preverniciati di seguito elencati secondo le denominazioni previste dalla normativa dei peverniciati.

### I PREVERNICIATI FORNITI DA ISOPAN - DENOMINAZIONE NORMATIVA EN 10169-2.

NOME	SIGLA	SPESSORI STANDARD $\mu$
Poliestere standard	PS	25
Poliestere ad alta durabilità	P HD	25
Polivinilidenuoruri	PVDF	25/35
Resine PUR-PA alto spessore	PUR-PA	50/55
Polivinilcloruro - Platisol	PVC (P)	100/200
Polivinilcloruro plastificato	PVC (F)	100

#### **POLIESTERE STANDARD - SPESSORE 25 $\mu$**

I laminati preverniciati con vernice poliestere presentano uno strato di vernice di 25 mic totali comprensivo di 5 mic di vernice primer e 20 mic nominali di smalto poliestere. Sono forniti in una vasta gamma di colori ottenuti con pigmenti la cui stabilità è stata comprovata da prove di lunga esposizione all'esterno, e sono forniti con rivestimento di zinco fino a 200 g/m<sup>2</sup>.

**Sono consigliati per ambienti rurali e urbani non eccessivamente inquinati, resistenze alle corrosione di tipo RC2, e per resistenze ai raggi UV di tipo RUV2 (si veda la guida all'impiego per la scelta dei sistemi preverniciati).**

#### **POLIESTERE AD ALTA DURABILITÀ - SPESSORE 25 $\mu$**

I laminati preverniciati con vernice poliestere ad alta durabilità presentano uno strato di vernice di 25 mic totali comprensivo di 5 mic di vernice primer e 20 mic nominali di smalto poliestere modificato. Lo smalto ad alta durabilità ha una composizione chimica del legante polimerico che migliora la resistenza alla corrosione e quella all'azione dei raggi UV.

**Si possono impiegare in atmosfere industriali con resistenza alla corrosione di tipo RC3, e la loro caratteristica principale è la resistenza agli UV migliorata rispetto al poliestere standard; sono forniti con resistenza ai raggi UV tipo RUV3.**

Ai poliesteri HD si associa un rivestimento di zinco minimo di 200g/m<sup>2</sup>.

### **POLIVINILIDENFLUORURI PVDF - SPESSORE 25 $\mu$**

I laminati preverniciati con vernice PVDF polifluorocarbon presentano uno strato di vernice di 25 mic totali comprensivo di 5 mic di vernice primer e 20 mic nominali di smalto PVDF.

Per migliorare la resistenza alla corrosione in ambienti particolarmente inquinati, la resistenza agli UV e la flessibilità dello strato di vernice è stata messa a punto la vernice PVDF completamente diversa dai poliesteri: grazie alla diversa struttura chimica che non contiene gruppo funzionali organici aggredibili, i PVDF rappresentano il meglio per quanto riguarda le resistenze dei preverniciati. **La resistenza alla corrosione è classificabile come RC4, quella ai raggi UV è di tipo RUV3.** Si consiglia una coperta di zinco minima pari a 200 gr/m<sup>2</sup>.

### **POLIVINILIDENFLUORURI PVDF - SPESSORE 35 $\mu$**

I polivinilidenfluoruri si utilizzano laddove sia richiesto un effetto barriera importante (come nel caso di ambienti industriali ad elevata concentrazione di impianti chimici) e sia presente un elevato soleggiamento; si consiglia un spessore di vernice PVDF di 35 microns. La classifica della resistenza alla corrosione è RC4, e la resistenza ai raggi UV sale a RUV4 rispetto alla vernice a 25 microns.

Si consiglia una copertura di zinco di 275 gr/m<sup>2</sup>.

### **VERNICI AD ALTO SPESSORE PUR-PA - SPESSORE 50/55 $\mu$**

Le vernici ad alto spessore sono costituite da resine uretano/amminiche adatte ad essere applicate in alto spessore nel processo coil coating, supportate da uno strato dedicato di primer con spessore superiore ai canonici 5 microns.

**La resistenza alla corrosione è la più alta nella scala delle categorie previste dalla normativa, così come la resistenza ai raggi UV. Visto l'alto spessore delle vernici applicate, viene fornita la finitura goffrata per motivi estetici. Il preverniciato PUR-PA si utilizza in ambienti severi sia marini che industriali specifici per inquinanti di origine chimica.**

### **PLASTISOL PVC (P) - SPESSORE 100/200 $\mu$**

Il plastisol è un laminato preverniciato a base PVC applicato tramite una emulsione liquida nella linea di coil coating; lo spessore normalmente fornito è il 200 microns, ma è anche disponibile anche il 100 microns. **Il grande effetto barriera dovuto all'alto spessore consente l'impiego in zone fortemente inquinate da agenti chimici. Il punto debole di questo preverniciato è la bassa resistenza ai raggi UV.** Per questo motivo il suo impiego deve essere valutato in concorrenza con i preverniciati alto spessore o il PVDF 35 microns. Visto l'alto spessore del film applicato viene fornita la finitura goffrata.

### **POLIVINILCLORURO PLASTIFICATO PVC (F) - SPESSORE 100 $\mu$**

È un laminato preverniciato costituito da un film precostituito di PVC in spessore di 100 microns, non è un prodotto applicato in linea di coil coating ad umido. **Il suo impiego è fortemente consigliato per interni, in particolare per la faccia interna del pannello quando si è in presenza di forti condense o lavaggi specifici della superficie della faccia metallica.**

**La possibilità di avere una vasta gamma di film precostituiti, con la garanzia di atossicità, ne suggerisce fortemente l'impiego nel campo alimentare, dove ci sia un contatto, (ovviamente saltuario) con alimenti.**

## GUIDA ALLA DURABILITÀ DEI PREVERNICIATI

Nella scelta del preverniciato bisogna considerare l'ambiente, in termini di eventuale corrosione in cui sorgerà il manufatto, e la posizione geografica, per l'influenza dei raggi UV. Per valutare le differenze tra i preverniciati l'utilizzatore o il progettista possono anche ricorrere ai risultati nei tests statistici simulativi di laboratorio:

la nebbia salina che valuta su campioni il formarsi della corrosione dopo un certo numero di ore di permanenza nella camera NS;

il QUV che valuta la perdita di brillantezza e colore a causa dei raggi UV.

### LA SCELTA DEL PREVERNICIATO IN BASE ALLA CORROSIONE, LA NEBBIA SALINA

TABELLA RC		
PREVERNICIATO	TEMPO MINIMO PRIMA DELL'INSORGENZA DI RUGGINE BIANCA h	CATEGORIA DI CORROSIONE EN 10169
Poliestere standard 25	360	RC2
Poliestere HD 25	360	RC3
PVDF 25	500	RC4
PVDF 35	500	RC4
PUR-PA 50/55	700	RC5
Plastisol 100/200	1000	RC5
Plastificato	500	\

Dalla tabella emerge che passando dai poliesteri ai PVDF, agli alti spessori e al plastisol si ha un costante miglioramento dei risultati in nebbia salina parallelamente all'inquadramento nella categorie di resistenza alla corrosione previste dalla norma EN 10169.

Per ulteriore chiarimento si riportano le relative diciture riportate:

TABELLA RC est	
CATEGORIA	DESCRIZIONE DELLE CATEGORIE CORROSIVE ESTERNI
<b>C1 - molto bassa</b>	
<b>C2 - bassa</b>	Atmosfere a basso livello di inquinamento. Zone prevalentemente rurali.
<b>C3 - media</b>	Atmosfere urbane ed industriali, inquinamento moderato da anidride solforosa. Zone costiere a bassa salinità, da 10km a 20km dal mare.
<b>C4 - elevata</b>	Zone industriali e zone costiere con salinità moderata da 3km a 10km dal mare
<b>C5 I - Molto elevata</b>	Zone industriali e marittime ad elevata umidità ed atmosfere aggressive
<b>C5 M - Molto elevata</b>	Zone costiere e marittime ad elevata salinità, da 1km a 3km dal mare*

\* Per applicazioni di edifici fronte mare, contattare l'Ufficio Tecnico Isopan per analizzare la miglior soluzione possibile.

Vengono attribuite inoltre le categorie corrosive anche per gli interni, da tenere presente per la scelta della faccia metallica interna del pannello o della lamiera grecata. In alcuni casi l'interno degli edifici può essere più deleterio dell'esterno:

<b>TABELLA RC int</b>	
<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE CATEGORIE CORROSIVE INTERNI</b>
<b>C1 - molto bassa</b>	Edifici riscaldati con atmosfera pulita: es. uffici, negozi, scuole, alberghi
<b>C2 - bassa</b>	Edifici non riscaldati dove può manifestarsi della condensazione: es. magazzini, palestre sportive
<b>C3 - media</b>	Locali di produzione ad elevata umidità e comportanti un certo inquinamento dell'aria: es. impianti di produzione alimentare, lavanderie, fabbriche di birra, industrie di latticini
<b>C4 - elevata</b>	Impianti chimici, piscine, cantieri navali e cantieri nautici costieri
<b>C5 I - Molto elevata ind.</b>	Edifici o zone con condensazione quasi permanente e con elevato inquinamento
<b>C5 M - Molto elevata</b>	Edifici o zone con condensazione quasi permanente e con elevato inquinamento

### **LA SCELTA DEL PREVERNICIATO IN BASE ALLA RESISTENZA AI RAGGI UV, I RISULTATI DEL QUV**

Di seguito sono riportati i risultati del QUV, strumento che accelera l'influenza dei raggi UV sui campioni di preverniciato in termini di ritenzione della brillantezza della vernice. Più bassi sono i valori di  $\Delta E$ , minore è la perdita dell'intensità del colore:

<b>TABELLA UV</b>			
<b>Preverniciato e Resistenza UV</b>		<b>Ritenzione brillantezza</b>	<b>Perdita di colore</b>
<b>Poliestere standard 25</b>	RUV 2	gloss > 30%	dE < 5
<b>Poliestere HD 25</b>	RUV 3	gloss > 60%	dE < 3
<b>PVDF 35</b>	RUV 4	gloss > 80%	dE < 2
<b>PVDF 25</b>	RUV 3	gloss > 80%	dE < 2
<b>PUR-PA 55</b>	RUV 4	gloss > 80%	dE < 1,2
<b>Plastisol 100-200</b>	RUV 2	gloss > 30%	dE < 5
<b>Plastificato</b>	\	\	\

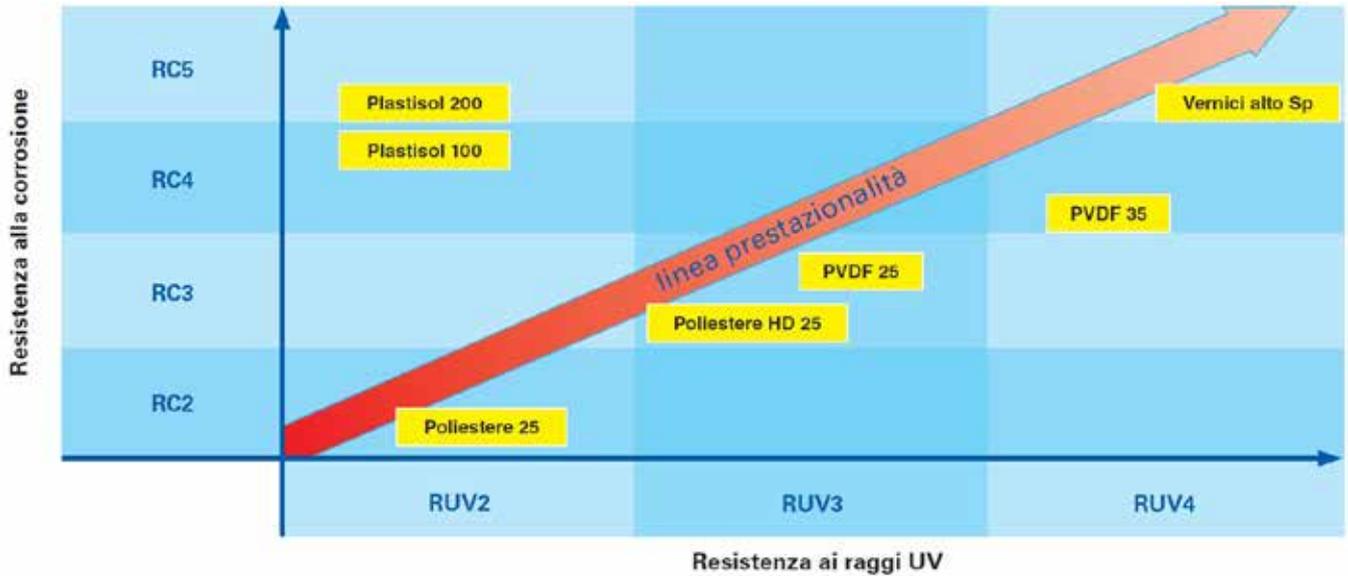
Si riportano le categorie di resistenza ai raggi UV secondo UNI EN 10169.

<b>CAT.</b>	<b>POSIZIONAMENTO GEOGRAFICO</b>
<b>1</b>	Rivestimento sulle superfici dal lato rovescio di elementi costruttivi esterni, per edifici situati vicino a grandi laghi o al mare le radiazioni UV possono risultare più intense a causa della riflessione da parte della superficie dell'acqua
<b>2</b>	Zone situate a nord di ca 45° di latitudine (N), e ad un'altitudine non maggiore di 900m
<b>3</b>	Zone situate a sud di ca 45° di latitudine (N) e a nord di ca 37° di latitudine (N), ad un'altitudine non maggiore di 900m
<b>4</b>	Zone situate a sud di circa 37° di latitudine. Tutte le zone ad un'altitudine maggiore di 900m

## TABELLA PRESTAZIONALE

Sulla base delle caratteristiche dell'ambiente esterno, dell'ambiente interno e della posizione geografica si risale quindi alle varie classi di Resistenza a Corrosione e Resistenza ai raggi UV indicate in precedenza.

Nella seguente tabella prestazionale è possibile osservare la collocazione dei vari tipi di preverniciati in merito alle loro classi di resistenza.



## PROCEDURA GUIDATA PER LA SCELTA DEL TIPO DI PREVERNICIATO

L'obiettivo di questa procedura guidata è quello di fornire le linee guida per compiere la scelta corretta del tipo di preverniciato, tra quelli disponibili, in base alle esigenze e alle caratteristiche progettuali di durabilità.

La procedura è strutturata in una serie di domande opportunamente formulate per indirizzare il progettista o l'utilizzatore verso la scelta del tipo di preverniciato migliore per le prestazioni di durabilità che si vogliono ottenere.

Al fine di rendere efficace la procedura, è indispensabile che il progettista sia a conoscenza dei seguenti dati:

- **Ambiente circostante (livello di inquinamento)**
- **Ambiente interno (umidità, presenza di sostanze chimiche)**
- **Distanza dal mare**
- **Altezza sul livello del mare**
- **Latitudine**

In base alle risposte, il progettista o l'utilizzatore devono ottenere i seguenti quattro codici:

- **RC est (resistenza alla corrosione nell'ambiente esterno)**
- **RC int (resistenza alla corrosione nell'ambiente interno)**
- **RUV est (resistenza ai raggi UV nell'esterno)**
- **RUV int (resistenza ai raggi UV nell'interno)**

### 1. QUALI SONO LE CARATTERISTICHE DEL MANUFATTO IN PROGETTO?

È necessario conoscere tutte le caratteristiche del manufatto in oggetto, soprattutto per quanto riguarda **l'entità dell'intervento, l'utilizzo dei pannelli e/o lamiere in parete e/o copertura, la destinazione d'uso, eventuali impianti di condizionamento ed emissioni.**

Uguale importanza è inoltre rivestita dalle **condizioni dell'ambiente esterno e dalla posizione geografica del fabbricato.**

*Es: Capannone industriale di 20000 mq, utilizzo di pannelli isolanti in parete e copertura. Interno condizionato, nessuna emissione. Destinazione d'uso: magazzino di stoffe e materiali tessili. Ambiente esterno rurale, posizione geografica nel Comune di Casalmaggiore (CR).*

## 2. IN QUALE DELLE SEGUENTI ATMOSFERE CODIFICATE SI INQUADRA L'AMBIENTE ESTERNO?

TABELLA RC est	
CATEGORIA	DESCRIZIONE DELLE CATEGORIE CORROSIVE ESTERNI
<b>C1 - molto bassa</b>	
<b>C2 - bassa</b>	Atmosfere a basso livello di inquinamento. Zone prevalentemente rurali.
<b>C3 - media</b>	Atmosfere urbane ed industriali, inquinamento moderato da anidride solforosa. Zone costiere a bassa salinità, da 10km a 20km dal mare.
<b>C4 - elevata</b>	Zone industriali e zone costiere con salinità moderata da 3km a 10km dal mare
<b>C5 I - Molto elevata</b>	Zone industriali e marittime ad elevata umidità ed atmosfere aggressive
<b>C5 M - Molto elevata</b>	Zone costiere e marittime ad elevata salinità, da 1km a 3km dal mare*

\* Per applicazioni di edifici fronte mare, contattare l'Ufficio Tecnico Isopan per analizzare la miglior soluzione possibile.

Ad ognuna delle atmosfere codificate indicate in tabella, caratterizzate da diversi livelli di inquinamento e distanze dal mare, corrisponde un diverso grado di resistenza alla corrosione in esterno.

*Es. Un edificio situato in atmosfera C2 dovrà avere una resistenza di grado RC2.*

## 3. COME SI INQUADRA L'AMBIENTE INTERNO DEL FABBRICATO, RELATIVAMENTE ALLE ATMOSFERE CODIFICATE?

TABELLA RC int	
CATEGORIA	DESCRIZIONE DELLE CATEGORIE CORROSIVE INTERNI
<b>C1 - molto bassa</b>	Edifici riscaldati con atmosfera pulita: es. uffici, negozi, scuole, alberghi
<b>C2 - bassa</b>	Edifici non riscaldati dove può manifestarsi della condensazione: es. magazzini, palestre sportive
<b>C3 - media</b>	Locali di produzione ad elevata umidità e comportanti un certo inquinamento dell'aria: es. impianti di produzione alimentare, lavanderie, fabbriche di birra, industrie di latticini
<b>C4 - elevata</b>	Impianti chimici, piscine, cantieri navali e cantieri nautici costieri
<b>C5 I - Molto elevata ind.</b>	Edifici o zone con condensazione quasi permanente e con elevato inquinamento
<b>C5 M - Molto elevata</b>	Edifici o zone con condensazione quasi permanente e con elevato inquinamento

Ad ognuna delle atmosfere codificate indicate in tabella, caratterizzate da diversi livelli di inquinamento, condizionamento e condensazione, corrisponde un diverso grado di resistenza alla corrosione in interno.

*Es. Un edificio situato in atmosfera C1 dovrà avere una resistenza di grado RC1.*

#### 4. IN MERITO ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE, IN QUALE DELLE SEGUENTI CATEGORIE SI COLLOCA IL FABBRICATO?

<b>1</b>	Rivestimento sulle superfici dal lato rovescio di elementi costruttivi esterni, per edifici situati vicino a grandi laghi o al mare le radiazioni UV possono risultare più intense a causa della riflessione da parte della superficie dell'acqua
<b>2</b>	Zone situate a nord di ca 45° di latitudine (N), e ad un'H non maggiore di 900m
<b>3</b>	Zone situate a sud di ca 45° di latitudine (N) e a nord di ca 37° di latitudine (N), ad un'H non maggiore di 900m
<b>4</b>	Zone situate a sud di circa 37° di latitudine. Tutte le zone ad un'H maggiore di 900m

Come si nota in tabella, al fine di una corretta valutazione è necessario conoscere con precisione la **collocazione geografica del fabbricato**. Ad ogni categoria corrisponderà un diverso grado di resistenza ai raggi UV.

*Es. Un edificio situato a Milano con latitudine a nord del 45° parallelo e ad una altezza inferiore ai 900m (zona 2), dovrà possedere un grado di resistenza RUV2.*

#### 5. IN MERITO ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE INTERNO, IN QUALE DELLE SEGUENTI CATEGORIE SI COLLOCA IL FABBRICATO?

<b>1</b>	Rivestimento sulle superfici dal lato rovescio di elementi costruttivi esterni, per edifici situati vicino a grandi laghi o al mare le radiazioni UV possono risultare più intense a causa della riflessione da parte della superficie dell'acqua
<b>2</b>	Zone situate a nord di ca 45° di latitudine (N), e ad un'H non maggiore di 900m
<b>3</b>	Zone situate a sud di ca 45° di latitudine (N) e a nord di ca 37° di latitudine (N), ad un'H non maggiore di 900m
<b>4</b>	Zone situate a sud di circa 37° di latitudine. Tutte le zone ad un'H maggiore di 900m

Come nella valutazione precedente, anche in questo caso occorre conoscere con cura la collocazione geografica, con particolare attenzione per il rivestimento sulle superfici dal lato rovescio di elementi costruttivi esterni e per una eventuale vicinanza al mare o grandi specchi d'acqua.

*Es. L'edificio situato a Milano si trova in zona 1; dovrà possedere un grado di resistenza RUV1.*

**RISULTATO DELLO SCREENING**

RC est	<b>RC 2</b>
RC int	<b>RC 1</b>
RUV est	<b>RUV 2</b>
RUV int	<b>RUV 1</b>

**SCELTA IN BASE ALLO SCREENING: FACCIA ESTERNA**

<b>FACCIA ESTERNA</b>		
<b>Preverniciato</b>	<b>RUV</b>	<b>RC</b>
Poliestere standard 25	RUV1	RC1
<b>Poliestere standard 25</b>	<b>RUV2</b>	<b>RC2</b>
Poliestere HD 25	RUV3	RC3
PVDF 25	RUV4	RC4
PVDF 35	RUV4	RC4
PUR-PA 55	RUV4	RC5
Plastisol 100	RUV2	RC5
Plastificato	-	-

<b>RC 2</b>	<b>POLIESTERE STANDARD 25</b>
<b>RUV 2</b>	

**SCELTA IN BASE ALLO SCREENING: FACCIA INTERNA**

<b>FACCIA INTERNA</b>		
<b>Preverniciato</b>	<b>RUV</b>	<b>RC</b>
Poliestere standard 25	RUV1	RC1
<b>Poliestere standard 25</b>	<b>RUV2</b>	<b>RC2</b>
Poliestere HD 25	RUV3	RC3
PVDF 25	RUV4	RC4
PVDF 35	RUV4	RC4
PUR-PA 55	RUV4	RC5
Plastisol 100	RUV2	RC5
Plastificato	-	-

<b>RC 2</b>	<b>POLIESTERE STANDARD 25</b>
<b>RUV 2</b>	

## LA SCELTA DEL COLORE DEI PREVERNICIATI

### QUANDO SCEGLIERE IL COLORE

Anche se il progettista ha già "in testa" il colore con cui progettare il manufatto edilizio, è bene che dapprima legga la guida all'impiego dei preverniciati e fissi il tipo di preverniciatura da adottare, infine il colore.

### QUALE COLORE SCEGLIERE

Molti colori infatti non sono ottenibili con alcuni cicli di preverniciatura, perché i relativi pigmenti non sono compatibili con alcuni leganti delle vernici.

### PROCEDURA DI SCELTA

La scelta può essere fatta:

1. In base alle tabelle colore presenti sui cataloghi Isopan;
2. Inviando un campione del colore desiderato ad Isopan.

Il produttore della vernice metterà a punto il colore ed invierà il risultato all'utilizzatore che dovrà accettare o no il risultato della messa a punto; tale campione sarà l'unico riferimento della fornitura.

**Prima della scelta finale è bene considerare che i colori forti si deteriorano prima di quelli pastello.**

Considerato quanto sopra, il progettista dovrà valutare anche le differenze colore che subirà il manufatto e le relative variazioni di brillantezza, seguendo le indicazioni riportate nei prossimi paragrafi.

## LA DIFFERENZA COLORE NEL TEMPO

Nella scelta del colore e' necessario tenere presente che in funzione del preverniciato adottato, si hanno le seguenti variazioni colore ( $\Delta E$ ) nel tempo.

**N.B. Tali variazioni sono basate sulla esperienza e non costituiscono garanzia.**

Una distinzione strumentale per classificare colori chiari, medi, scuri, forti e metallizzati è fornita dalla seguente tabella, in cui sono riportate le coordinate colore lette allo spettrofotometro.

## TABELLA DI CLASSIFICAZIONE E ATTRIBUZIONE DEL COLORE

CLASSIFICAZIONE COLORI IN BASE ALLA TINTA		
<b>L &gt; 80</b>	$C < 10$	<b>Classe 1</b>
	$10 \leq C \leq 20$	<b>Classe 2</b>
	$20 \leq C \leq 30$	<b>Classe 3</b>
	$C > 30$	<b>Classe 4</b>
<b>60 &lt; L ≤ 80</b>	$C < 25$ e	<b>Classe 2</b> (altrimenti classe superiore)
	$-11 < a < +11$	
	$-5 < b < +25$	
	$C < 25$ e	<b>Classe 3</b> (altrimenti classe superiore)
	$-15 < a < +15$	
	$5 < b < +25$	
<b>L ≤ 60</b>	$C \geq 30$	<b>Classe 4</b>
	$C < 29$	<b>Classe 3</b>
	$C \geq 29$	<b>Classe 4</b>

ATTRIBUZIONE TONALITÀ IN BASE ALLA CLASSE	
<b>Classe 1</b>	<b>COLORI CHIARI</b>
<b>Classe 2</b>	<b>COLORI MEDI</b>
<b>Classe 3</b>	<b>COLORI SCURI</b>
<b>Classe 4</b>	<b>COLORI SPECIALI</b>
<b>Classe 5</b>	<b>COLORI METALLIZZATI</b>

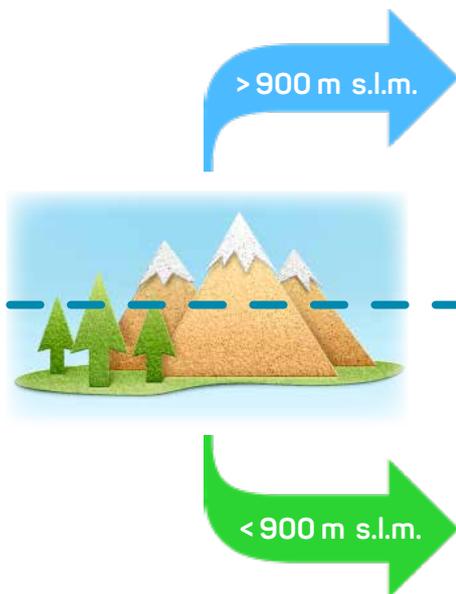
Dove:

$$C = (a^2 + b^2)^{1/2}$$

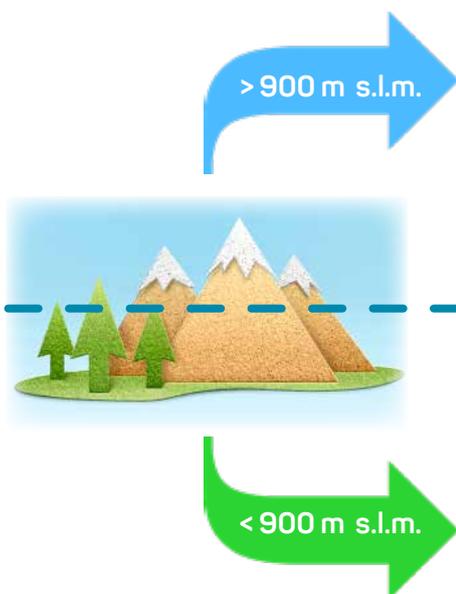
a, b, C rappresentano le coordinate colorimetriche lette dallo spettrofotometro

L rappresenta la componente luminante del colore

Nelle seguenti tabelle è possibile determinare la variazione di colore  $\Delta E$  in relazione alla posizione geografica e al tipo di colore.



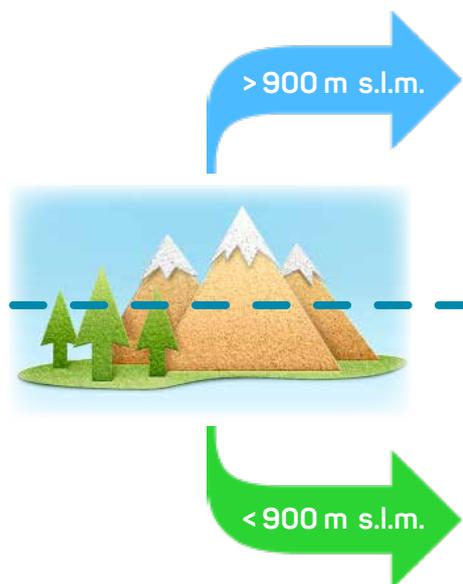
<b>ΔE COLORE - NORD DEL 42° PARALLELO</b>				
<b>&gt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI E MEDI</b>			
	Poliestere	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>SCURI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere	≤ 5	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>SCURI</b>			
	Poliestere	> 5	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere metallizzati	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		



<b>ΔE COLORE - SUD DEL 42° PARALLELO</b>				
<b>&gt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	-		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>			
	Poliestere	-	2 ANNI	5 ANNI
	Poliestere HD	≤ 3		
	PVDF 25	≤ 3		
<b>FORTI E METALLIZZATI</b>				

**ESEMPIO:** Per un fabbricato ubicato a Reggio Emilia (a Nord del 42° parallelo e a 58 s.l.m.), un preverniciato in PVDF dal colore metallizzato potrà avere un ΔE dal valore non maggiore di 3, dopo un periodo di 2 anni di corretto utilizzo.



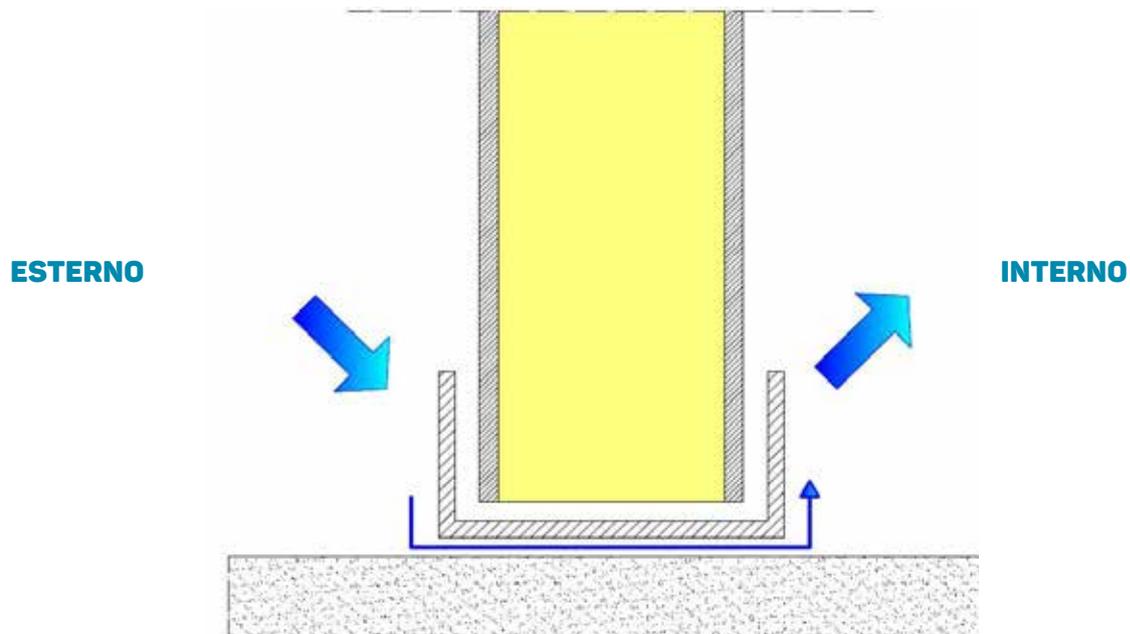


RITENZIONE GLOSS - SUD DEL 42° PARALLELO			
<b>&gt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>		5 ANNI
	Poliestere	-	
	Poliestere HD	-	
	PVDF 25	≥ 80	
	<b>FORTI E METALLIZZATI</b>		5 ANNI
	Poliestere	-	
Poliestere HD	-		
PVDF 25	≥ 80		
<b>&lt; 900 m</b>	<b>CHIARI, MEDI E SCURI</b>		5 ANNI
	Poliestere	-	
	Poliestere HD	≥ 50	
	PVDF 25	≥ 80	
	<b>FORTI E METALLIZZATI</b>		2 ANNI
	Poliestere	-	
Poliestere HD	≥ 50		
PVDF 25	≥ 80		

*ESEMPIO: Per un fabbricato ubicato a Reggio Emilia (a Nord del 42° parallelo e a 58 s.l.m.), un preverniciato in PVDF dal colore metallizzato potrà avere un valore di ritenzione del gloss non minore di 80, dopo un periodo di 5 anni di corretto utilizzo.*

*Per la classificazione dei colori (chiari, medi, scuri, metallizzati) si faccia riferimento alla "Tabella di classificazione e attribuzione del colore" a pag. 19.*

## LATTONERIE



Nel caso di lattonerie le due parti della lattoneria (la parte esterna e la parte interna) avranno grosso modo la stessa temperatura. Da tener presente che la parte interna avrà temperature elevate durante il giorno e basse o molto basse durante la notte.

Risulta evidente che il fenomeno da valutare sarà quello delle **condensazioni** che avvengono a contatto della faccia interna della lamiera, condense che potranno contenere gli eventuali inquinanti presenti all'interno.

## INFLUENZA DEL RIVESTIMENTO DI ZINCO NEI PREVERNICIATI

Il deterioramento dello spessore delle vernici nelle parti piane è così lento nel tempo che prima che la corrosione arrivi allo strato di zincatura passano decine di anni; sarebbe pertanto sufficiente il minimo strato di zincatura per assicurare la sufficiente durabilità del manufatto, cioè la non-perforazione anche per gli ambienti più inquinanti.

In realtà si possono riscontrare:

- scelte errate del tipo di sistema verniciante, che causano un deterioramento più rapido dello strato verniciante con il raggiungimento della zincatura da parte degli agenti inquinanti ed inizio anomalo del consumo dello zinco (**ossidazione**);
- anomalie del trasporto e dello stoccaggio del preverniciato con ristagno di acqua e permeazione attraverso le vernici (**blistering**);
- fessurazioni che si creano nelle pieghe dovute alla profilatura



**Esempio di blistering**



**Esempio di ossidazione successiva ad un fenomeno di blistering**

Risulta quindi evidente che lo strato di zincatura assume un ruolo importante relativamente agli ambienti: se si sceglie il preverniciato in base all'inquinamento degli ambienti si deve prevedere uno strato di zincatura parallelamente valido.

Per questo motivo Isopan propone, per ogni sistema verniciante, l'appropriato strato di zincatura:

PREVERNICIATO	Rivestimento di zinco (somma delle due facce)		Rivestimento di zinco (uguale spessore tra le due facce)	
	g/m <sup>2</sup>	microns	g/m <sup>2</sup>	microns
Poliestere standard 25	100/150 (*)	14/21	50/75	7/11
Poliestere HD 25	100/150 (*)	14/21	50/75	7/11
PVDF 25	200	28	100	14
PVDF 35	200	28	100	14
PHD e PVDF PUR-PA 55	275	38	137	19
Plastisol 100	200	28	100	14
Plastificato	100/150	14/21	50/75	7/11

(\*) In aggiornamento

## I PREVERNICIATI ED IL CONTATTO CON GLI ALIMENTI

La preverniciatura dei metalli è effettuata con vernici che contengono oltre alle resine polimeriche, reticolanti, pigmenti coloranti, solventi, additivi vari.

Molti dei componenti organici vengono eliminati o si trasformano in maniera permanente nei forni di cottura delle linee di coil coating, altri restano nella struttura reticolare della vernice secca.

Alcuni componenti delle vernici possono essere ritenuti indesiderati se rilevati nell'alimento con cui sono entrati in contatto (ad esempio i pigmenti coloranti).

Per questo motivo, quando il pannello viene impiegato nel settore edilizio alimentare devono essere tenute presenti alcune regole base:

### REGOLA N°1

Il contatto con l'alimento deve essere saltuario e non continuo, non è possibile lasciare un alimento liquido o solido in contatto continuo con una superficie preverniciata e poi utilizzarlo per uso umano.

### REGOLA N° 2

Nel caso in cui il preverniciato venga usato per contatto saltuario con alimenti così come alcune celle frigo, ambienti in cui si facciano macellazioni, il progettista deve assicurarsi che il preverniciato impiegato sia garantito per la non-cessione dei componenti della vernice ovvero abbia superato le prove di cessione normative.

Oltre a ciò il progettista può avere la garanzia che le vernici non contengano pigmenti tossici, garanzia che il fornitore della vernice rilascia su richiesta.







PART OF  
MANNI  
GROUP



# ISOPAN

INSULATING DESIGN

[www.isopan.com](http://www.isopan.com)



## ITALY

### REGISTERED AND ADMINISTRATIVE HQ

Via Augusto Righi 7  
37135 Verona | Italy  
T. +39 045 8088911

### ISOPAN SPA

Verona | Italy  
T. +39 045 7359111

Frosinone | Italy  
T. +39 07752081

## WORLD

### ISOPAN IBERICA

Tarragona | Spain  
T. +34 977 52 45 46

### ISOPAN EST

Popești Leordeni | Romania  
T. +40 21 3051 600

ISOPAN DEUTSCHLAND GmbH

OT Plötz | Germany  
T. +49 3460 33220

### ISOPAN RUS

Volgogradskaya oblast' | Russia  
T. +7 8443 21 20 30

### ISOCINDU

Guanajuato | Mexico  
T. +52 1 472 800 7241

## SALES COMPANIES

### ISOPAN FRANCE

Paris | France  
T. +33 5 56021352

### ISOPAN Manni Group CZ

Praha | Czech Republic  
[contact@isopansendvicovepanely.cz](mailto:contact@isopansendvicovepanely.cz)

ITA - Edizton n.7 - 05/2019

Copyright © - ISOPAN S.p.A.