

# **CODICE DI BUONA PRATICA**



**PER I RIVESTIMENTI IN RESINA DI PAVIMENTI**

**seconda edizione**

Maggio 2008

# Codice di Buona Pratica

PER I RIVESTIMENTI IN RESINA DI PAVIMENTI

---

Proprietà

**ENTE GIURIDICO CONPAVIPER**

Associazione Nazionale Pavimentazioni Continue

**SEDE LEGALE:**

via Dessiè, 2 - 00199 ROMA

**Per informazioni:**

**CONPAVIPER - SEDE OPERATIVA:**

Viale della Libertà, 31 - 55049 Viareggio (LU) - tel. 0584.370863 - fax 0584.398235

[www.conpaviper.it](http://www.conpaviper.it) - [conpaviper@conpaviper.it](mailto:conpaviper@conpaviper.it)

L'ideazione, la produzione dei testi e dei grafici, la fornitura delle immagini del Codice di Buona Pratica sono stati realizzati dal Comitato Tecnico Resine CONPAVIPER

**Pubblicato da:**

**IMREADY s.r.l.**

Strada Cardio, 4

Galazzano - Repubblica di San Marino

tel. 0549.941003

[www.imready.it](http://www.imready.it) - [info@imready.it](mailto:info@imready.it)

**Progetto grafico:**

**Idradivisionecreativa**

Strada Cardio, 4

Galazzano - Repubblica di San Marino

tel. 0549.909090

[www.idradivisionecreativa.com](http://www.idradivisionecreativa.com) - [info@idradivisionecreativa.com](mailto:info@idradivisionecreativa.com)

**Stampa:**

**Studiostampa**

Via Guardia del Consiglio, 5

Serravalle - Repubblica di San Marino

*Finito di stampare nel mese di maggio 2008*





# PRESENTAZIONE

Con questo nuovo Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti, CONPAVIPER vuole mettere a disposizione di tutti i soggetti che partecipano alla realizzazione di una pavimentazione, da chi la commissiona a chi la realizza, uno strumento di grande utilità.

Il lavoro si basa sul Codice già messo a punto da AIPER, l'Associazione che, unendosi con CONPAVI nel 2003, ha consentito la nascita dell'ENTE CONPAVIPER. Il testo precedente è stato aggiornato tenendo conto del successivo sviluppo tecnologico e normativo, delle esperienze realizzate, della crescente richiesta da parte del mercato di maggiori prestazioni e funzionalità. La pavimentazione in resina, infatti, non rappresenta solo una superficie entro cui è limitata l'operatività di un'azienda – commerciale, logistica, artigianale o industriale che sia – ma spesso risulta l'elemento chiave e più importante dell'edificio.

Per questo motivo la pavimentazione, oltre alle caratteristiche normalmente richieste quali resistenza meccanica o resistenza all'usura, deve possederne altre di carattere funzionale che per l'utente hanno un valore primario. Tra queste, le più frequenti sono la resistenza all'aggressione da sostanze chimiche, la facilità di pulizia, l'impermeabilità, l'assenza di formazione di polveri, l'aspetto estetico.

Tali prestazioni, di elevato standard qualitativo, possono essere garantite dai Rivestimenti in Resina per pavimenti in ogni settore, citando qui alcuni dei più importanti: grande distribuzione, industria agro-alimentare e farmaceutica, ospedaliera, industria metalmeccanica, industria elettronica, ecc.

In questo documento CONPAVIPER, facendo riferimento alla norma UNI 10966/2007 - "Rivestimenti resinosi per pavimentazioni" ha cercato di fornire gli strumenti di supporto per individuare la soluzione più idonea alle prestazioni desiderate, e poter quindi progettare la pavimentazione e realizzare il Rivestimento in Resina.

Alla stesura del documento, realizzato dal Comitato Tecnico Resine CONPAVIPER, hanno partecipato le più importanti aziende produttrici e applicatrici operanti sul mercato italiano e tecnici tra i maggiori esperti del settore.

Gli Autori si augurano che il Codice possa essere di stimolo per una ulteriore evoluzione qualitativa del settore.

*Il Presidente del CONPAVIPER*

# SOMMARIO

pag.		
6		<b>SOMMARIO</b>
9		<b>PREMESSA</b>
11	<b>1</b>	<b>I RIVESTIMENTI IN RESINA</b>
	1.1	Le tipologie
12	1.1.1	Rivestimenti con pellicola
13	1.1.2	Rivestimenti autolivellanti
14	1.1.3	Rivestimenti Multistrato
15	1.1.4	Rivestimenti di malta resinosa
16	1.2	<b>I materiali impiegati</b>
	1.2.1	Legante epossidico (EP)
18	1.2.2	Legante poliuretano (PUR)
19	1.2.3	Combinazione di leganti diversi
	1.2.4	Legante metacrilico (MMA)
20	1.2.5	Cariche
	1.2.5.1	Cariche in polvere o in granuli
21	1.2.5.2	Cariche speciali
22	1.2.6	Pigmenti
	1.2.7	Diluenti
	1.2.8	Materiali ausiliari
23	1.3	<b>Le caratteristiche dei Rivestimenti in Resina</b>
	1.3.1	Colore e aspetto della superficie
24	1.3.2	Superficie antisdrucchiolevole
25	1.3.3	Resistenza all'aggressione chimica
27	1.3.4	Porosità e permeabilità
28	1.3.5	Resistenza all'abrasione/usura
	1.3.6	Resistenza all'urto/punzonamento
29	1.3.7	Altre caratteristiche speciali
	1.3.8	Accumulo di cariche elettrostatiche
	1.4	<b>La scelta della pavimentazione</b>
30	1.4.1	Quadro completo delle caratteristiche dei rivestimenti
	1.4.2	Indicazioni particolari
31	<b>2</b>	<b>IL SUPPORTO</b>
	2.1	Le caratteristiche del supporto
	2.1.1	La qualità del supporto
32	2.1.2	Stato della superficie
33	2.1.3	Umidità
34	2.1.4	Temperatura del supporto
36	2.1.5	Planarità
	2.2	Preparazione del supporto
	2.3	Sistemi di preparazione
37	2.3.1	Idrolavaggio
	2.3.2	Decapaggio
	2.3.2.1	Decapaggio termico
38	2.3.3	Carteggiatura
	2.3.4	Molatura e levigatura a secco e a umido
39	2.3.5	Sabbatura a secco o a umido
	2.3.6	Pallinatura
40	2.3.7	Bocciardatura
41	2.3.8	Fresatura
	2.3.9	Picchiattatura
42	2.3.10	Raschiatura
43	2.4	<b>Ricondizionamento delle superfici</b>
	2.4.1	Pavimentazioni in calcestruzzo
	2.4.2	Pavimentazioni in piastrelle
44	2.4.3	Operazioni di ricondizionamento
45	2.5	<b>I giunti</b>
	2.5.1	Classificazione dei giunti

	<b>pag.</b>	
45	2.5.1.1	Giunti di contrazione o di controllo
	2.5.1.2	Giunti di costruzione
46	2.5.1.3	Giunti di dilatazione
	2.5.1.4	Giunti di isolamento
	2.5.2	La preparazione dei giunti al rivestimento
	2.5.3	Il riempimento e la sigillatura dei giunti
47	2.5.4	La ricostruzione dei giunti
48	<b>3</b>	<b>APPLICAZIONE DEL RIVESTIMENTO RESINOSO</b>
	3.1	Condizioni ambientali
	3.2	Rivestimenti incorporati
	3.2.1	Impregnazione
49	3.3	Rivestimenti riportati
	3.3.1	Rivestimento con pellicola sottile
50	3.3.2	Rivestimento con pellicola a spessore
51	3.3.3	Rivestimento autolivellante
	3.3.4	Rivestimento multistrato
52	3.3.5	Rivestimento di malta resinosa
53	3.3.6	Rivestimento antistatico
	3.4	Precauzioni in fase applicativa
54	3.5	Attrezzatura
55	3.6	Identificazione ed etichettatura dei prodotti
	3.6.1	La scheda di sicurezza dei prodotti
	3.6.2	La scheda tecnica dei prodotti
	3.7	Stoccaggio
56	<b>4</b>	<b>COLLAUDO</b>
	4.1	Rivestimento per impregnazione
57	4.2	Rivestimento con film
	4.3	Rivestimento autolivellante
	4.4	Rivestimento multistrato
	4.5	Rivestimento di malta resinosa
58	<b>5</b>	<b>MANUTENZIONE</b>
	5.1	Pulizia
59	5.1.1	Detersione
	5.1.2	Disinfestazione
	5.1.3	Decontaminazione
60	5.2	Manutenzione e ripristino
	5.2.1	I trattamenti di smacchiatura
	5.2.2	I trattamenti di ripristino superficiale
61	5.2.3	I trattamenti di riparazione
62	<b>6</b>	<b>I CICLI STANDARD</b>
63		Elenco dei cicli
64		Tipo 1a - Impregnazione superficiale semplice
65		Tipo 1b - Impregnazione superficiale a saturazione
66		Tipo 2 - Rivestimento a film
67		Tipo 3 - Rivestimento a film ad alto spessore
68		Tipo 4 - Rivestimento multistrato
69		Tipo 5 - Rivestimento autolivellante
70		Tipo 6 - Rivestimento di malta resinosa
71		Tipo 7 - Rivestimento colabile ad elevate resistenze
72		Tipo 8 - Rivestimento a massetto ad alte resistenze
73		<b>app. 1 - GLOSSARIO</b>
78		<b>app. 2 - NORMATIVA</b>
80		<b>app. 3 - GUIDA PER LA STESURA DI UN CAPITOLATO</b>





## PREMESSA

I pavimenti in resina sono costituiti, sostanzialmente, da un supporto la cui superficie può essere o impregnata o ricoperta da uno specifico strato resinoso per ottenere particolari prestazioni funzionali.

Tale trattamento consente di rispondere a numerose esigenze a cui altre soluzioni alternative difficilmente riescono a dare risposte esaustive e corrette. Per questo motivo il Codice si apre con una rassegna delle diverse tipologie di Rivestimenti in Resina per pavimenti, delle prestazioni ottenibili e delle caratteristiche funzionali.

Numerose foto, fornite dagli autori, hanno l'obiettivo di dare un contributo visivo al documento, anche se ci pare importante evidenziare che solo una esperienza concreta sul campo può trasmettere agli interessati quali siano i reali vantaggi ottenibili con queste soluzioni. Per questo invitiamo, fin d'ora, tutti i lettori ad approfondire gli argomenti con gli esperti e le aziende associate a CONPAVIPER.

Nei capitoli successivi, il Codice entra negli aspetti più tecnici connessi alla progettazione, realizzazione e gestione dei Rivestimenti in Resina.

Partendo dal quarto capitolo, dove vengono definite le principali tipologie dei Rivestimenti in Resina, si passa, nel quinto capitolo, ad un'accurata descrizione del supporto, essendo le sue caratteristiche e le operazioni preparatorie, fondamentali per la corretta riuscita della pavimentazione resinosa. Lo stesso quinto capitolo contempla anche le fasi del ricondizionamento delle superfici, riprendendo tutte le tecniche adottabili e fornendo una serie di suggerimenti e indicazioni utili.

Il sesto capitolo è dedicato all'applicazione della resina e le precauzioni in fase applicativa, contemplando le principali attrezzature e le precauzioni per lo stoccaggio, mentre il settimo capitolo è rivolto alle operazioni di collaudo.

L'ottavo capitolo è dedicato alla corretta manutenzione delle pavimentazioni, attività necessaria perché anche questa soluzione costruttiva, come tutte le altre, per poter durare nel tempo, deve essere gestita e mantenuta nel modo corretto. L'ultimo capitolo, una novità di questa 2° versione del Codice, riporta le schede descrittive delle caratteristiche e prestazioni fondamentali di 8 cicli standard di Rivestimenti in Resina.

In appendice sono riportati un pratico glossario, le norme di riferimento e una guida per la stesura di un capitolato. Per quanto riguarda la terminologia, pur facendo riferimento alla norma UNI 7998, nel Codice di Buona Pratica si è voluto ulteriormente approfondire questo argomento, aggiungendo altri termini di comune uso nella pratica.

*Il Comitato Tecnico Resine CONPAVIPER*



# 1. I RIVESTIMENTI IN RESINA

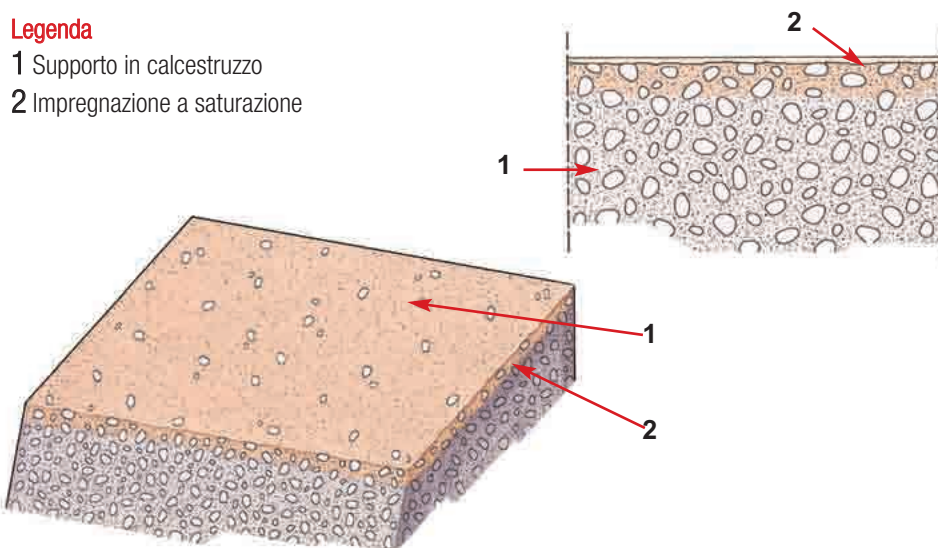
Esistono numerose tipologie di Rivestimenti in Resina, con caratteristiche, prestazioni e funzioni diverse. In questo capitolo verranno descritte le diverse tipologie, i principali costituenti e le loro caratteristiche.

## 1.1 Le tipologie

Le soluzioni resinose si suddividono secondo la norma UNI 8297 in due macrofamiglie, a seconda del tipo di applicazione:

- rivestimenti incorporati;
- rivestimenti riportati.

I **rivestimenti incorporati** sono ottenuti tramite l'impregnazione dello strato superficiale del supporto mediante sistemi resinosi aventi la capacità di penetrare attraverso le porosità e di fissarsi in esse.



La loro funzione è, in genere, quella di costituire la base per eventuali strati successivi (primer), di consolidare il supporto, di migliorare la funzione antipolvere della pavimentazione e limitare l'assorbimento dei liquidi.

I **rivestimenti riportati** si suddividono in:

- rivestimenti a pellicola;
- rivestimenti autolivellanti;
- rivestimenti multistrato;
- rivestimenti di malta resinosa.



### 1.1.1 Rivestimenti con pellicola

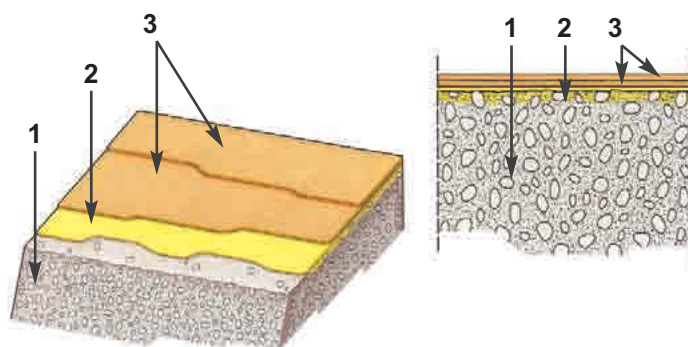
Sono rivestimenti che si suddividono ulteriormente in:

- rivestimenti con pellicola sottile;
- rivestimenti con pellicola a spessore.

I **rivestimenti con pellicola sottile** sono realizzati tramite prodotti vernicianti, generalmente colorati, in grado di formare un film continuo con spessori a secco fino a 300 µm.

**Legenda**

- 1 Supporto in calcestruzzo
- 2 Primer
- 3 Film con pellicola < 300µm (2 strati)



Rivestimento con pellicola sottile

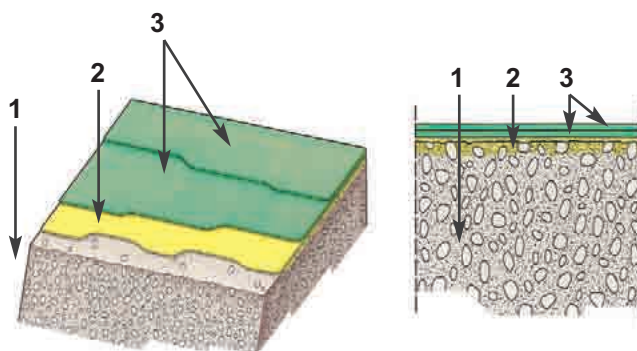


Rivestimento con pellicola a spessore

I **rivestimenti con pellicola a spessore** sono realizzati tramite prodotti, generalmente colorati, in grado di formare un film continuo, con spessori a secco compresi tra 300 µm e 1 mm.

**Legenda**

- 1 Supporto in calcestruzzo
- 2 Primer
- 3 Film con pellicola > 300µm (2 strati)

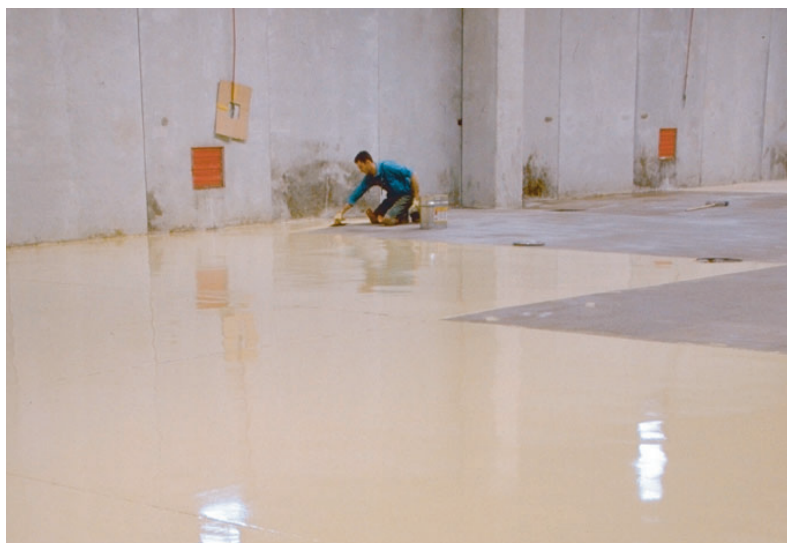
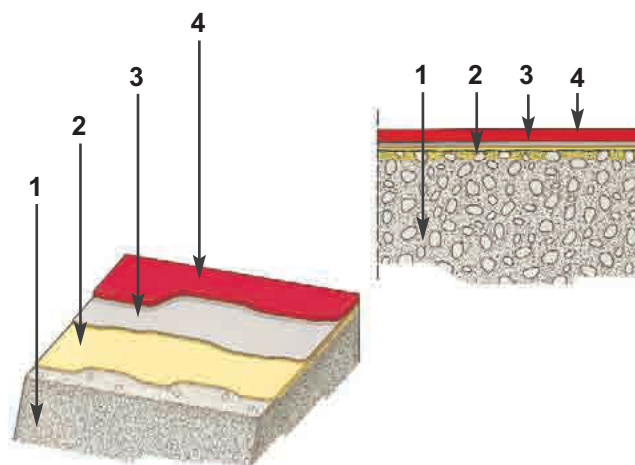


### 1.1.2 Rivestimenti autolivellanti

Sono realizzati mediante sistemi resinosi in grado di autolivellarsi per determinate superfici con strati piani, regolari e continui, con spessori che la norma indica di almeno 2 mm (misurati a secco).

#### Legenda

- 1 Supporto in calcestruzzo
- 2 Primer
- 3 Rasatura
- 4 Rivestimento Autolivellante

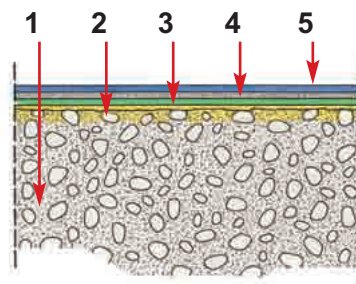
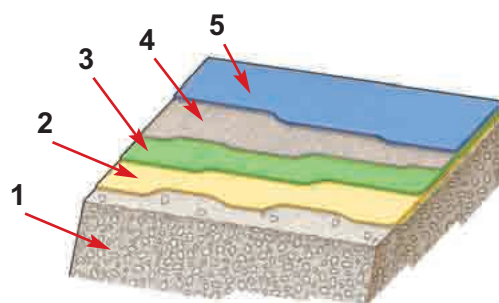


### 1.1.3 Rivestimenti multistrato

Sono rivestimenti realizzati tramite prodotti vernicianti o autolivellanti applicati in almeno due strati successivi, in genere con l'interposizione di cariche minerali e di spessori che la norma indica di almeno 1,5 mm (misurati a secco).

**Legenda**

- 1 Supporto in calcestruzzo
- 2 Primer
- 3 Film
- 4 Spolvero di graniglia
- 5 Film

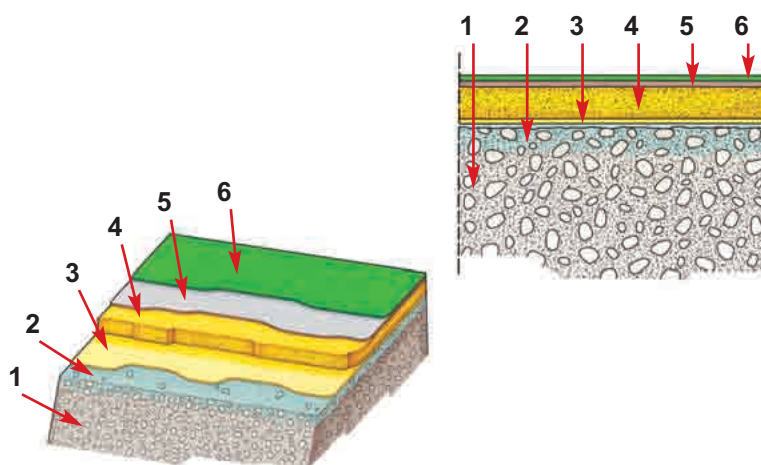


### 1.1.4 Rivestimenti di malta resinosa

Vengono realizzati con malte resinose non in grado di autolivellarsi in quanto formulate con un elevato contenuto di cariche, tali da realizzare uno strato continuo di spessore di almeno 5 mm (a secco). Sconsigliamo l'applicazione di spessori inferiori, in quanto nella pratica questi risultano di difficile applicazione e con caratteristiche finali non adeguate al tipo di rivestimento scelto. Tali rivestimenti vengono eseguiti quando si richiedono elevate resistenze meccaniche, oppure il recupero di planarità o la formazione di pendenze accentuate.

#### Legenda

- 1 Supporto in calcestruzzo
- 2 Primer
- 3 Film
- 4 Rivestimento in malta
- 5 Rasatura
- 6 Finitura





## 1.2 I materiali impiegati

In questo Codice sono considerati i Rivestimenti in Resina realizzati con prodotti per i quali la reazione di indurimento avviene direttamente in opera.

Questi prodotti sono costituiti da una o più resine con funzione di legante, gli specifici indurenti ed eventuali cariche, additivi e granulati speciali da aggiungere in massa o in superficie.

Per le pavimentazioni vengono utilizzate esclusivamente **resine sintetiche**, in genere termoidurenti, fornite normalmente allo stato fluido a temperatura ambiente. In alcuni specifici casi sono fornite in polvere.

Da un punto di vista chimico si tratta di macromolecole con gruppi reattivi, che vengono fatte polimerizzare, cioè indurire, direttamente in opera o per reazione con l'umidità ambientale o per aggiunta di specifici indurenti.

Le resine impiegate per i Rivestimenti in Resina sono, in genere, le seguenti:

- epossidiche (**EP**);
- poliuretatiche (**PUR**);
- polimetilmetacrilati (**PMMA**).

Esistono altre resine che, non essendo correntemente impiegate per la realizzazione di Rivestimenti in Resina, non sono state prese in considerazione nel presente Codice.

Nelle descrizioni che seguono delle caratteristiche di resistenza chimica dei leganti si deve intendere:

ottima: nessuna alterazione della struttura chimica, del colore e/o della brillantezza;

buona: nessuna alterazione della struttura chimica, alterazione del colore e/o della brillantezza;

scarsa: sensibile alterazione della struttura chimica, del colore e/o della brillantezza per brevi contatti (poche ore), dopodichè progressivo degrado.

### 1.2.1 Legante epossidico (EP)

Il legante epossidico è un prodotto termoidurente a due componenti, richiedendo, oltre alla resina epossidica, un indurente, che può variare a seconda delle caratteristiche desiderate. Gli indurenti più comunemente usati sono poliammine (alifatiche, cicloalifatiche, aromatiche, ecc.), poliammidi, o miscele delle due tipologie.

La reazione di polimerizzazione è esotermica e porta a una struttura reticolata a sviluppo tridimensionale, che consente al prodotto finito di raggiungere alcune specifiche caratteristiche:

- buona resistenza alla maggior parte dei prodotti chimici, in particolare agli alcali e agli acidi;
- buona resistenza meccanica all'urto e all'usura;
- buona aderenza al supporto;
- basso ritiro durante la fase di indurimento;
- bassa sensibilità all'umidità del supporto (a seconda della formulazione del prodotto).

Per ottenere un Rivestimento in Resina con queste caratteristiche occorre che:

- le proporzioni di composizione della miscela siano rigorosamente quelle indicate dal produttore;
- la miscelazione della resina e dell'indurente sia completa e omogenea;
- la temperatura del prodotto e del supporto sia sufficiente per garantire l'innesco della reazione.

Si evidenzia che l'applicazione a bassa temperatura ( $T < +10^{\circ}\text{C}$ ) presenta i seguenti problemi:

- presa rallentata con insufficienti caratteristiche di aderenza o, addirittura, assente.
- maggiore viscosità del legante, che risulta di conseguenza di difficile posa in opera.

Per temperature molto basse, sotto ai  $+10^{\circ}\text{C}$ , occorre considerare l'uso di formulati speciali.

Operare a temperature troppo elevate ( $T > +30^{\circ}\text{C}$ ), peraltro, porta ad altre problematiche:

- sviluppo di calore più rapido, con il conseguente rischio di generare ulteriori tensioni interne;
- indurimento molto rapido e quindi un tempo di applicabilità (pot-life) per le attività di stesa troppo breve.

Come raccomandazione le resine epossidiche dovrebbero essere utilizzate in un ambiente e su un supporto con temperature comprese, quindi, tra  $+15^{\circ}\text{C}$  e  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Il tempo di applicazione (pot-life) del prodotto finito dipende:

- dalla formulazione;
- dal volume e dalle possibilità di sviluppo del calore;
- dalle condizioni ambientali.



## 1.2.2 Legante poliuretano (PUR)

L'indurimento si ottiene per reazione delle resine poliuretano con:

- l'umidità ambientale (igroindurente), usualmente indicato col termine "monocomponente", oppure
- l'isocianato (indurente) che viene miscelato con la resina fluida immediatamente prima dell'uso.

Per entrambi i sistemi, l'indurimento può avvenire anche a bassa temperatura (ca +5°C) ma, per evitare fenomeni di condensa sul supporto, è comunque opportuno operare a temperature più elevate.

Le caratteristiche principali dei leganti poliuretano sono:

- elasticità variabile in un intervallo molto ampio, in funzione della formulazione del legante;
- buona resistenza all'urto, all'usura e, in generale, buone caratteristiche meccaniche;
- resistenza agli acidi e ai solventi in funzione della formulazione del legante. Buona la resistenza all'aggressione della benzina e degli olii minerali;
- indurimento relativamente rapido;
- possibilità di indurimento anche a basse temperature;
- ritiro praticamente nullo in fase di indurimento;
- sensibilità all'umidità del supporto e dell'ambiente.

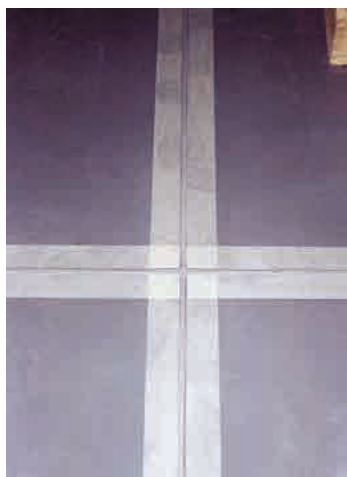


### 1.2.3 Combinazione di leganti diversi

Si possono realizzare leganti attraverso l'uso di combinazioni di resine (ad esempio poliuretatiche con epossidiche). La formulazione deve essere comunque eseguita dalle aziende produttrici.

Le proprietà finali del legante sono specifiche e diverse da quelle che caratterizzano i singoli componenti.

Esistono sul mercato prodotti a base di combinazioni di resine e cemento (es. epossi-cemento, poliuretano-cemento, ecc.).



### 1.2.4 Legante metacrilico (MMA)

Sono leganti bicomponente realizzati con:

- un primo componente a base di monomeri e prepolimeri, derivati dall'acido metacrilico;
- un catalizzatore, generalmente perossido di benzoile al 50% (BPO).

Il dosaggio di catalizzatore dipende dalla temperatura ambientale e influenza la velocità di reazione.

Le caratteristiche del legante sono:

- buona resistenza agli alcali;
- buona resistenza agli acidi;
- buona resistenza ai raggi ultravioletti;
- caratteristiche di elasticità e di resistenza all'urto;
- problemi di strappo contenuti per uno spessore massimo di 4 mm;
- particolare sensibilità all'umidità del supporto;
- possibilità di essere applicato in un intervallo di temperatura compreso tra -25°C e +30°C.



## 1.2.5 Cariche

Sono prodotti inerti aggiunti al legante per migliorarne specifiche caratteristiche. A seconda della funzione che dovranno assolvere, la cariche possono essere suddivise in due gruppi:

- **cariche in polvere o in granuli**, che hanno lo scopo di migliorare le caratteristiche meccaniche (resistenza a compressione, all'usura, agli urti) e di antisdrucchiolevolezza della pavimentazione;
- **cariche in fibre lunghe**, utilizzate per migliorare la resistenza a trazione;
- **cariche speciali**, utilizzate per conferire caratteristiche speciali.

### 1.2.5.1 Cariche in polvere o in granuli

Sono quelle più diffuse e in genere consistono in:

- sabbia di quarzo (da 200 a 2500  $\mu\text{m}$ );
- farina di quarzo (da 10 a 150  $\mu\text{m}$ );
- microsfere di vetro (da 75 a 300  $\mu\text{m}$ );
- carborundum (carburo di silicio);
- corindone (sesquiossido di alluminio o allumina, da 1000 a 3000  $\mu\text{m}$ );
- granulati per ottenere prestazioni specifiche (gomma, grafite, ecc.);
- pietre naturali (ad esempio granito e marmo) soprattutto per usi decorativi.

L'utilizzo della cariche può portare a ulteriori miglioramenti di specifiche caratteristiche (oltre a incrementare la resistenza alla compressione, all'usura e agli urti) quali ad esempio: diminuzione del coefficiente di dilatazione termica lineare e del ritiro, aumento del tempo di applicabilità (pot life), contrasto dell'aumento di temperatura in fase di indurimento, variazione del modulo elastico.

La scelta della tipologia di cariche, della granulometria e del dosaggio deve essere effettuata secondo le indicazioni del fornitore.

Per migliorare le caratteristiche di antisdrucchiolevolezza e resistenza all'usura in genere si utilizzano il quarzo, il corindone, il carborundum e la bauxite granulare.



### 1.2.5.2 Cariche speciali

Per la realizzazione di pavimenti antistatici – particolarmente indicati per locali a rischio di incendio, esplosione o dove vengono utilizzate apparecchiature elettroniche molto sensibili - vengono utilizzate altre tipologie di cariche, quali ad esempio la grafite e i granuli di alluminio puro. In alcuni casi sono infatti richieste pavimentazioni in grado di dissipare verso la presa di terra le correnti elettrostatiche. I normali materiali da costruzioni sono pessimi conduttori di corrente. Quando si ha contatto e sfregamento tra due materiali diversi non conduttori, si crea una separazione e un accumulo di cariche elettriche di segno opposto sui materiali. Nella tabella sottostante si può notare come semplici operazioni quotidiane possano portare alla formazione di elevate differenze di potenziale tra un operatore e l'ambiente circostante.

Azione	Possibile valore di differenza di potenziale
Camminare su un tappeto	1500-3500 Volts
Camminare su un rivestimento vinilico	250-1200 Volts
Lavorare ad una work-station	100-200 Volts
Maneggiare involucri e sacchetti di plastica	1200-2600 Volts

Questi sono solo possibili esempi, in cui ovviamente le intensità di corrente coinvolte sono molto basse, nell'ordine dei milliampere. In realtà qualsiasi materiale non conduttivo in sfregamento con un altro accumula cariche elettrostatiche. Queste cariche possono scorrere improvvisamente verso un materiale conduttore e creare la famosa scintilla che si avverte, ad esempio, quando si scende dalla macchina. Questa scarica è sufficientemente potente da danneggiare, anche irreparabilmente, apparecchiature elettroniche come schede dei carrelli AGV o, nei casi più gravi, può innescare incendi o esplosioni in atmosfere sature di gas infiammabili. Pertanto aziende che possono operare con sostanze infiammabili, ad es. aziende chimiche, farmaceutiche, fabbriche di vernici o esplosivi, ecc., o aziende che operano con apparecchiature molto sensibili, ad es. CED, magazzini con AGV, aziende elettroniche, laboratori di analisi, sale operatorie, ecc., richiedono specifici presidi di sicurezza atti a eliminare la formazione e l'accumulo di cariche elettrostatiche, tra cui anche le pavimentazioni. La direttiva ATEX identifica chiaramente quali sono le tipologie di stabilimenti e quali le aree che sono a rischio di esplosioni.

In tali aziende, i rivestimenti dei pavimenti vengono realizzati con leganti a cui sono aggiunte particolari cariche conduttive (ad es., grafite, nerofumo, polveri ceramiche semiconduttrici, fibre di carbonio o altre conduttive, e similari), omogeneamente disperse, per rendere possibile la dispersione delle cariche elettrostatiche verso la presa di terra. I pavimenti devono quindi avere un valore di resistenza tra la presa di terra e un punto del rivestimento prossimo a essa non troppo elevato, per non impedire la dispersione delle cariche, ma neanche troppo basso per non avere intensità di corrente al momento della scarica pericolose per il personale. I rivestimenti antistatici possono avere valori di conducibilità diversi in funzione del tipo di ambiente, valori suggeriti da di-

verse normative internazionali quali, ad esempio, IEC 61340, CEI 64-8/2 (sale operatorie), BSI 2050, ESD STM 97.1-2.1999. In funzione del loro intervallo dei valori di resistenza verso la presa di terra (che indichiamo con  $R_t$ ) i rivestimenti antistatici si possono suddividere in:

$2,5 \times 10^4 < R_t < 10^6$ ohm	rivestimento antistatico conduttivo
$10^6 < R_t < 10^9$ ohm	rivestimento antistatico dissipativo
$R_t > 10^9$ ohm	rivestimento isolante

Possono essere richiesti anche altri valori quali il “walking test body voltage”, ossia la misura del voltaggio che si rileva tra il corpo umano e la presa di terra e che non deve superare i 100 Volts, e il “system test”, ossia la misura della resistenza tra la presa di terra e un operatore che indossa scarpe antistatiche, valore che non deve essere inferiore a 750.000 ohm e non deve superare 35 Mega ohm.

Per dettagli sulla posa dei rivestimenti antistatici vedere paragrafo 6.3.6.

### 1.2.6 Pigmenti

I pigmenti sono in genere forniti allo stato di polvere o di paste e hanno la funzione di conferire effetti estetici alla pavimentazione resinosa.

Il loro uso è conseguente a una verifica di compatibilità con le resine e i leganti che si intendono utilizzare, nonché all'uso finale cui è destinata la pavimentazione industriale.

In tal senso occorre considerare la resistenza all'azione dei raggi ultravioletti, degli acidi, degli alcali, ecc. La scelta del pigmento, così come il dosaggio – che dipende dallo spessore del rivestimento, il numero di strati da applicare e la natura del pigmento stesso – deve essere effettuata comunque in accordo con le prescrizioni del fornitore.

### 1.2.7 Diluenti

I diluenti sono prodotti che hanno la funzione di modificare la fluidità dei leganti.

Si distinguono in due categorie:

- diluenti reattivi, quando partecipano alla reazione di indurimento del legante, rimanendo parte integrante del sistema reticolato;
- diluenti non reattivi, quando non partecipano alla reazione ed evaporano dalla miscela dopo l'applicazione.

I diluenti devono essere impiegati esclusivamente secondo le indicazioni fornite dal produttore. La quantità e qualità dei diluenti volatili (VOC) devono rispettare i limiti imposti dalle normative vigenti (Direttiva EU 2004/42).

### 1.2.8 Materiali ausiliari

Devono essere individuati in base alle indicazioni e alle tipologie del supporto.

## 1.3 Le caratteristiche dei Rivestimenti in Resina

I Rivestimenti in Resina hanno la capacità di soddisfare esigenze prestazionali e funzionali molto ampie, attraverso la scelta del tipo di rivestimento e dei materiali, come evidenziato nei precedenti paragrafi.

La superficie può essere trattata per ottenere finiture di caratteristiche molto diverse: finitura lucida, finitura opaca, finitura satinata, finitura antisdrucchiolo, finitura bucciata.

Le finiture lucide tendono, nel tempo, ad opacizzarsi mentre quelle opache (o più elastiche) trattengono in misura maggiore lo sporco.

Nella norma UNI 10966 in vigore è data indicazione delle finiture che possono essere realizzate per i diversi tipi di rivestimenti.

Allo scopo di mascherare eventuali alterazioni di colore del rivestimento, dovute per esempio a cause accidentali, può essere impiegato un tipo di finitura che conferisce una particolare disomogeneità delle caratteristiche cromatiche superficiali.

### 1.3.1 Colore e aspetto della superficie

I Rivestimenti in Resina possono essere realizzati con un numero molto elevato di colori ed effetti estetici, senza alcun confronto con qualsiasi soluzione presente sul mercato. Gli effetti estetici possono anche svolgere una funzione operativa quale, per esempio, l'identificazione di aree specifiche, la delimitazione di spazi, l'identificazione di marchi e di prodotti.

Il colore della superficie dipende dai materiali utilizzati e, in particolare, dalla scelta dei pigmenti, delle cariche e dei granulati di superficie. In alcuni casi per conferire particolari effetti estetici possono essere inglobati sullo strato superficiale materiali specifici, come ad esempio scaglie colorate.

La stabilità dei colori nel tempo dipende dalle azioni di aggressione a cui è soggetto il rivestimento, quali, ad esempio, i raggi ultravioletti o l'uso di prodotti chimici di processo o utilizzati per la pulizia e manutenzione. Per questo motivo occorre individuare con il fornitore le migliori soluzioni in termini di prodotti e di lavorazione ai fini di una corretta funzionalità della pavimentazione, nonché i prodotti e i procedimenti da utilizzare in fase di pulizia.

Per alcune tipologie di leganti occorre considerare la possibilità di fenomeni di ingiallimento, derivanti dalla natura chimica del prodotto.

L'omogeneità dell'aspetto della superficie dipende da diversi fattori, tra cui la formulazione della miscela e la natura dei materiali impiegati, dall'uniformità dello spessore del rivestimento, dalle procedure di preparazione e stesa, dalla qualità del supporto.

Tali indicazioni evidenziano che la scelta del colore deve essere fatta prendendo in considerazione tutti questi aspetti e tenendo conto che in alcuni casi la riproduzione di uno specifico colore può presentare difficoltà.

Ai Rivestimenti in Resina può essere conferito anche un effetto brillante, la cui durata nel tempo è conseguente all'uso e alle operazioni di manutenzione che vengono effettuate.



I Rivestimenti in Resina sono sempre più utilizzati in ambito civile (ad esempio show rooms, negozi, appartamenti, ecc.) grazie all'eterna versatilità e alla grande varietà di finiture estetiche realizzabili.

Non va però dimenticato che i Rivestimenti in Resina sono realizzati in sito, pertanto è possibile che sulla superficie si notino i segni lasciati dalle attrezzature per la posa (rulli, spatole, ecc.) o che si possano inglobare

polvere, insetti o altri materiali portati accidentalmente, ad esempio, dal vento. Non va inoltre dimenticato che qualsiasi materiale è soggetto ad usura, e quindi si graffia, compresi i Rivestimenti in Resina. Per questi motivi si ritiene fondamentale definire contrattualmente i criteri di accettazione ad evitare errate aspettative da parte del Committente.



### 1.3.2 Superficie antisdrucchiolevole

I Rivestimenti in Resina possono avere caratteristica anti-sdrucchiolevole nel caso sia stata prevista sulla superficie la presenza di microrugosità.

Per conferire questa proprietà al rivestimento – valutata secondo la norma UNI 8298-16 – occorre prevedere la distribuzione uniforme di granuli duri sulla superficie allo stato fresco (con uno spolvero a rifiuto o rado).

Dopo l'indurimento, si spazzolano via i granuli che non hanno aderito e si applica un ulteriore strato di rivestimento. È altresì possibile realizzare una finitura a buccia d'arancia con specifici formulati.

La scelta della rugosità della superficie deve essere effettuata tenendo conto che maggiore sarà la caratteristica antisdrucchiolevole, e quindi il grado di ruvidità superficiale, minore sarà la facilità di pulizia della superficie stessa.

Anche in questo caso l'uso, la manutenzione e la pulizia devono seguire le indicazioni previste dal produttore, in quanto trattamenti inadeguati possono comportare un'eliminazione parziale o permanente della funzione suddetta.



### 1.3.3 Resistenza all'aggressione chimica

I Rivestimenti in Resina sono la **soluzione ideale per la realizzazione di superfici soggette ad aggressione chimica** quali, ad esempio, pavimentazioni di industrie chimiche e farmaceutiche, centri agroalimentari, laboratori.

Tenendo conto del fatto che il grado di aggressione di un agente chimico dipende da diversi fattori – tra cui la sua natura (anche l'acqua può essere una sostanza aggressiva!), la temperatura di contatto con il rivestimento, la sua concentrazione, i cicli di contatto e i cicli umido/secco, le azioni fisiche combinate, la presenza contemporanea di più agenti – appare chiaro come la scelta della soluzione più adatta sia nel, caso di rischio di aggressione chimica, piuttosto complessa e debba essere effettuata con il supporto dell'esperienza e conoscenza tecnica del fornitore. La resistenza all'aggressione chimica dipende infatti dalla formulazione del rivestimento, dalla procedura applicativa, dallo spessore, dalle sue caratteristiche fisico/meccaniche.

Rivestimenti resinosi della stessa famiglia possono, per esempio, essere formulati e applicati in modo tale che la resistenza alle aggressioni chimiche cambi caso per caso.

La resistenza agli agenti chimici viene determinata secondo la norma UNI 8298-4.

In genere, per applicazioni su pavimenti soggetti ad aggressione chimica, vengono utilizzati leganti a base epossidica e, in alcuni casi particolari, prodotti a base di poliuretano e cemento.



**TABELLA INDICATIVA DELLE RESISTENZE CHIMICHE (a +20 °C)**

SOSTANZE IN ESAME	RIVESTIMENTO EPOSSIDICO ANTIACIDO		AUTOLIVELLANTE EPOSSIDICO	
	V	G	V	G
Acetato di Butile	P	++	R	+-
Acetone	P	-	R	-
Acido acetico 10%	P	-	P	-
Acido acetico 5%	I	-	P	+-
Acido borico 3% a 30°C	I	++	R	++
Acido citrico 30%	R	++	R	++
Acido cloridrico 5%	R	++	R	+
Acido cloridrico 30%	P	+-	P	+
Acido cloridrico 37%	P	-	P	-
Acido cromico 20%	P	++	P	++
Acido cromico 40%	P	++	P	++
Acido fosforico 10%	P	+-	P	-
Acido fosforico 5%	P	+-	P	-
Acido lattico/butirrico acetico 1%	I	++/-	P	-
Acido nitrico 10%	P	+	P	+-
Acido nitrico 20%	P	-	P	++/+
Acido nitrico 30%	P	-	P	++/+
Acido solforico 5%	P	+	P	+-
Acido solforico 10%	P	+	P	+-
Acido solforico 20%	P	+	P	+-
Acido solforico 60%	P	+	P	+
Acqua 100°C	I	++		
Acqua di scarico	P	+	P	-
Acqua distillata	I	++	P	++
Alcool etilico	I	+-	P	+-
Alcool isopropilico	R	+-	R	+-
Ammoniaca 25%	P	++	P	+
Benzina	P	++	P	++
Birra	P	++		
Calcare	R	++	R	++
Carbonato di Sodio	R	++	R	++
Cloruro di Metilene	P	-	P	-
Cloruro di Sodio 30%	P	++	P	++
Eptano	R	++	R	++

SOSTANZE IN ESAME	RIVESTIMENTO EPOSSIDICO ANTIACIDO		AUTOLIVELLANTE EPOSSIDICO	
	V	G	V	G
Esano	R	++	R	++
Gasolio	P	++	P	++
Glicerina	P	++	R	++
Glicole etilenico	P	++	R	+
Idrato di alluminio	R	++	R	++
Idrato di sodio 10%	I	++	P	++
Idrato di sodio 50% (50°C)	R	++	R	++
Idrocarburi aromatici	I	++	R	+
Ipclorito di sodio 16% (12% NaCl)	P	+	P	+-
Kerosene	R	++	R	++
Latte	P	++		
Neve, neve fradicia	R	++	R	++
Olii vegetali (in genere)	R	++	R	++
Olio	P	++	R	++
Olio di lino	P	++	R	++
Olio di silicone	P	++	P	++
Olio grezzo	R	++	R	++
Olio minerale	P	++	P	++
Petrolio	P	++	R	++
Potassa caustica	R	++	R	++
Solvente Benzina	I	++	P	++
Succo d'uva (a 20°C e 80°C)	I	++	R	++
Toluolo	R	++	R	+
Trielina	P	++	P	+
Vino	P	++		
Whisky	R	-	R	-
Xilolo	P	++	R	++

- V: Metodo di valutazione  
G: Giudizio  
P: Diminuzione di durezza al pendolo  
I: Immersioni di lunga durata  
R: Risultati prevedibili sulla base di analisi simili  
(+): Media resistenza  
(++): Resistente  
(-): Non resistente

La tabella sopraccitata è da considerarsi indicativa.  
Per ogni caso specifico o precisazioni in merito è indispensabile rivolgersi al formulatore.

### 1.3.4 Porosità e permeabilità

Alle pavimentazioni possono essere richieste prestazioni in termini di permeabilità e porosità ai liquidi e ai vapori a volte contrastanti.

I Rivestimenti in Resina possono essere realizzati con **diversi gradi di porosità e permeabilità**, fino a raggiungere sia l'**impermeabilità** sia la quasi totale **assenza di assorbimento**.

Per questo motivo è importante conoscere la destinazione d'uso finale della pavimentazione, ma anche le caratteristiche del supporto. La presenza di umidità superficiale, o capillare, nel supporto richiede la realizzazione di sistemi permeabili al vapore, ma non necessariamente ai liquidi. La permeabilità di un rivestimento dipende dal tipo di materiali utilizzati e dallo spessore secco applicato. Ogni materiale possiede una intrinseca permeabilità ai gas o vapori di diversa natura, definita da un numero adimensionale  $\mu$  (da non confondersi con  $\mu\text{m}$ ). Ad ogni gas o vapore corrisponde un determinato valore di  $\mu$ . Moltiplicando il valore di  $\mu$  per lo spessore secco del rivestimento si ottiene il valore dello spessore della colonna d'aria che opporrebbe la stessa resistenza alla diffusione di quel gas. Nel caso di un rivestimento a più strati, lo spessore della colonna d'aria risultante, ossia i "metri di aria equivalenti" del rivestimento, sarà dato dalla somma degli spessori equivalenti di ogni singolo strato.

In genere, per i materiali resinosi utilizzati per i Rivestimenti di Pavimenti, il  $\mu$  relativo al vapore acqueo assume valori molto alti, dell'ordine di  $10^4$ - $10^6$ .

Esempio: ipotizzando un rivestimento realizzato con una mano di fondo il cui valore di  $\mu$  per il vapore acqueo è 1.000.000 e lo spessore secco 50  $\mu\text{m}$  (ossia 0,00005 m), più una mano di finitura realizzata con un materiale il cui  $\mu$  è 2.000.000 e lo spessore secco 100  $\mu\text{m}$  (ossia 0,0001 m), avremo che lo spessore della colonna d'aria che oppone la stessa resistenza alla diffusione del vapore acqueo sarà dato da:

$$(\mu \text{ primer} \times \text{spessore secco primer}) + (\mu \text{ finitura} \times \text{spessore secco finitura}) = \\ = (1.000.000 \times 0,00005) + (2.000.000 \times 0,0001) = 250 \text{ m.a.e. (metri di aria equivalenti)}$$

Con tale valore, il rivestimento sarà da considerarsi impermeabile al vapore acqueo.

La presenza – potenziale o reale – di versamenti di liquidi richiede invece rivestimenti impermeabili. Per questo motivo occorre individuare le migliori soluzioni tecniche e applicative con l'ausilio del fornitore, che indica sul prodotto, in modo chiaro ed esaustivo, le caratteristiche e i limiti applicativi.

### 1.3.5 Resistenza all'abrasione/usura

I Rivestimenti in Resina possono avere una buona resistenza all'usura.

Tale prestazione dipende da:

- durezza, forma e granulometria della carica, sia di superficie che inglobata nel legante;
- tipo di legante e di indurente utilizzato;
- modalità di posa in opera.

In genere hanno una migliore resistenza all'usura i rivestimenti a spessore e di malta resinosa appositamente caricata.

La prova di valutazione all'abrasione deve essere eseguita secondo norma (UNI 8298-9).

### 1.3.6 Resistenza all'urto/punzonamento

La resistenza all'urto di un Rivestimento in Resina dipende essenzialmente dalla miscela resina/indurente adottata e dallo spessore applicato. In alcuni casi ha influenza anche il tipo di carica (e la quantità).

In tal senso le cariche migliori sono il Corindone e la Bauxite. La prova di valutazione della resistenza può essere eseguita sia in modo statico (UNI 8298-1) che in modo dinamico (UNI 8298-2).

### 1.3.7 Altre caratteristiche speciali

Per usi particolari, i Rivestimenti resinosi devono possedere anche altre caratteristiche, quali il comportamento all'acqua (UNI 8289-5), alle variazioni termiche o alle alte temperature, all'invecchiamento all'aria (UNI 8298-6), al fuoco (UNI EN 14041), all'accumulo di cariche elettrostatiche (UNI 8298-10).

### 1.3.8 Accumulo di cariche elettrostatiche

I rivestimenti per pavimentazioni, quando sottoposti ad azioni veicolari particolari, tendono ad accumulare elettricità statica che dipende dalla resistenza elettrica specifica del materiale, provocando effetti indesiderati sia alle persone che ai componenti elettronici.

In genere è sufficiente prevedere l'uso di un Rivestimento in Resina (par. 3.3.6) con un grado di isolamento elettrico generalmente compreso tra 25.000 e 1.000.000.000 ohm e comunque conforme alla norma UNI 8298/10.

## 1.4 La scelta della pavimentazione

Come riportato in queste pagine del Codice, i Rivestimenti in Resina possono rispondere a molte esigenze e a molti usi e quindi essere impiegati in moltissimi ambiti:

- superfici industriali in genere;
- industrie che debbono operare in assenza di polvere;
- ospedali, sale operatorie e ambulatori;
- centri agro-alimentari;
- centri commerciali;
- logistica;
- terziario: scuole, uffici, edifici pubblici in genere;
- particolari soluzioni estetiche (decorative).

Se si prendono in considerazione anche i cosiddetti prodotti decorativi, si possono realizzare pavimenti ad altissimo valore aggiunto per show room, appartamenti, uffici.

Per una scelta oculata è comunque consigliabile consultare una società esperta, specializzata nella produzione o nella realizzazione dei pavimenti. Sul sito di CONPAVIPER è riportato l'elenco dei produttori di resine e di applicatori, associati all'Ente.

### 1.4.1 Quadro completo delle caratteristiche dei Rivestimenti

La norma riporta una tabella che dà indicazione per ogni tipologia di rivestimento delle caratteristiche significative (Prospetto 1 della norma UNI 10966:2007) molto utile per poter valutare il tipo di rivestimento da adottare.

Elenco delle caratteristiche significative ad uso controllo di qualità e certificazione, in relazione al tipo di rivestimento resinoso	impregnazione	pellicola	pellicola spessa	autolivellante multistrato	malta	riferimenti normativi
Caratteristica						
Massa volumica	●	+	+	+	●	UNI 8298-15 UNI EN ISO 1183 1-2
Adesione al supporto	●	+	+	+	+	UNI 8298-1
Resistenza al punzonamento dinamico	●	●	+	+	+	UNI 8298-2
Resistenza al punzonamento statico	●	●	+	+	+	UNI 8298-3
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	UNI 8298-5
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	●	+	+	+	+	UNI 8298-6
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	●	+	+	+	+	UNI 8298-8
Resistenza all'abrasione	●	●	+	+	+	UNI 8298-9
Reazione al fuoco	●	●	+*	+	+	UNI EN 14041
Stabilità del colore e dell'aspetto	-	-	●	●	●	UNI EN ISO 3668
Coefficiente di attrito	●	+	+	+	+	UNI 8298-16
Spessore	●	+	+	+	+	UNI 8298-12
Resistenza agli agenti chimici	-	+	+	+	+	UNI 8298-4
Resistenza elettrica	-	+	+	+	+	UNI 8298-10
Grado di significatività:	+ Caratteristica di elevata significatività ● Caratteristica non significativa o prova non eseguibile * Solo se di spessore > 600 µm					

### 1.4.2 Indicazioni particolari

Per i locali in cui verranno lavorati o immagazzinati prodotti alimentari devono essere utilizzati prodotti e sistemi specifici, che tengano conto del rischio di assorbimento degli odori che si sviluppano durante la fase di lavorazione, di posa e di prima stagionatura dei sistemi resinosi.

Per ottenere un Rivestimento in Resina di buona qualità il supporto deve avere le caratteristiche idonee in termini di resistenza, stabilità, umidità, pulizia.

I supporti in genere sono costituiti da conglomerati cementizi, gettati in opera (massetti) o prefabbricati (lastre). Ne esistono tuttavia anche di diversi materiali, per esempio in ceramica, anidrite, magnesite, asfalto, metallo, legno, laterizio, resine sintetiche, materiali lapidei, ecc.

## 2. IL SUPPORTO

In questo capitolo viene analizzato l'argomento, individuando sia le caratteristiche che il supporto deve possedere, sia i trattamenti a cui può essere sottoposto per la preparazione all'uso.

### 2.1 Le caratteristiche del supporto

Le caratteristiche del supporto che contribuiscono a definire il comportamento finale di una pavimentazione in resina sono:

- qualità intrinseche: età, resistenza meccanica, modulo elastico, coesione, stabilità e grado di inquinamento (impurità, liquidi di processo, ecc.);
- compatibilità con il rivestimento;
- coefficiente di dilatazione termica;
- struttura interna (presenza di vuoti, capillarità, ecc.);
- stato della superficie;
- planarità;
- umidità al momento della posa e in servizio;
- temperatura del supporto.

#### 2.1.1 La qualità del supporto

Le qualità intrinseche del supporto sono caratteristiche fondamentali da prendere in considerazione nella realizzazione di un Rivestimento in Resina.

La norma di riferimento sui supporti è la UNI 8380.

Innanzitutto occorre considerare il fatto che il rivestimento resinoso, non essendo autoportante, deve poter contare su un supporto sufficientemente rigido, privo di fessure (soprattutto quelle in fase di evoluzione) e stabile.

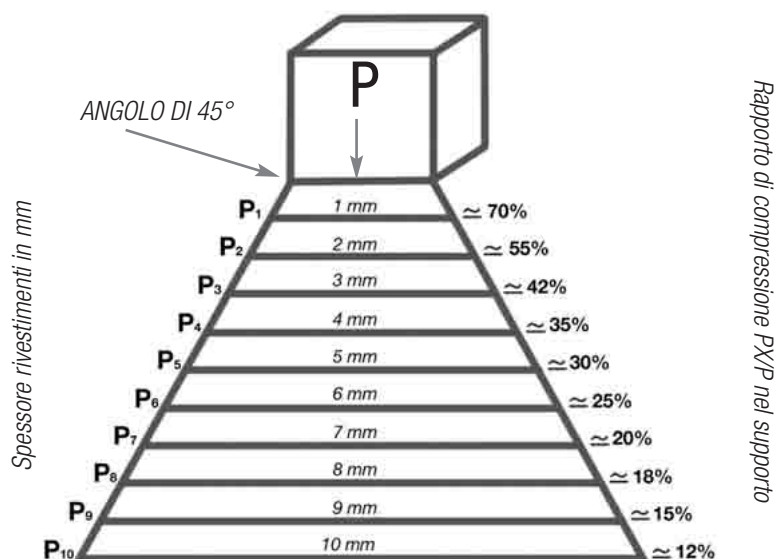
La resistenza meccanica, valutata attraverso le norme UNI 9189, oppure la UNI 6132, oppure la UNI 10157, dovrebbe essere non minore di 25 N/mm<sup>2</sup>, salvo diversa raccomandazione del produttore del ciclo (in ambito industriale), in modo da assorbire e ritrasmettere le sollecitazioni e i carichi applicati senza creare discontinuità all'interfaccia con il rivestimento.

Il rivestimento, in funzione dello spessore, si comporta come una piastra di ripartizione dei carichi, riportando tali valori in forma ridotta e distribuita all'interfaccia di adesione.

La *figura (A)* riporta il diagramma di ripartizione degli sforzi sul supporto da parte del rivestimento. In pratica occorre comunque prendere in considerazione anche la qualità dei materiali, gli spessori, la superficie di contatto.



fig. (A)



In questo grafico viene riportata la distribuzione sul supporto di un carico puntuale gravante sul rivestimento; si noti come all'aumentare dello spessore del rivestimento aumenti la superficie del supporto su cui viene distribuito il carico e quindi diminuisca di conseguenza il carico per unità di superficie.

Distribuendo il carico diminuiscono le forze di trazione che interagiscono all'interfaccia rivestimento/supporto, diminuendo così i rischi di strappo.

Tale grafico è da considerarsi indicativo, in quanto influenzato dalla natura dei materiali e dal supporto, dall'impronta di carico, ecc.

La coesione del supporto, valutata seguendo le istruzioni della norma UNI 8298-1 (in particolare la parte del documento che riguarda l'applicazione della sonda e l'estrazione) dovrebbe essere non minore di 1,5 N/mm<sup>2</sup>, salvo diversa raccomandazione del produttore del ciclo, tale da garantire una buona aderenza tra i due strati.

Occorre tenere in considerazione che, a causa dell'alcalinità dei supporti a matrice cementizia, alcune tipologie di resina possono subire problemi di saponificazione, sia in fase di applicazione sia dopo l'indurimento.

I supporti vecchi, invece, possono essere inquinati da prodotti chimici, anche molto in profondità; a ciò può seguire un'aggressione al supporto o al rivestimento posato, a breve come a lungo termine, che potrebbe comportare il degrado del supporto e il distacco del rivestimento.

In pratica, nella scelta del rivestimento o, se possibile, in fase progettuale, nella scelta del supporto, si deve tenere conto delle caratteristiche di **compatibilità tra supporto e rivestimento** per ottenere le prestazioni attese dalla pavimentazione.

### 2.1.2 Stato della superficie

Lo stato della superficie del supporto è una caratteristica fondamentale e determinante per l'aderenza del rivestimento resinoso.

Un difetto di aderenza, locale o generalizzato, rischia di provocare un comportamento anomalo, soprattutto nel caso di rivestimenti sottili.

Per questo motivo è necessario trattare il supporto preventivamente, anche in funzione del tipo di finitura prevista.

Per favorire una migliore adesione, la rugosità del supporto deve essere compresa in:

- $\pm 1$  mm, nel caso di un rivestimento con malta spatolata;
- $\pm 0,5$  mm, nel caso di un rivestimento autolivellante, sottile o multistrato.

In ogni caso è necessario eliminare tutti i materiali e le impurità che possono impedire una corretta aderenza come:

- la boiaccia di cemento (che si converte in polvere);
- le polveri e i materiali non aderenti;
- le macchie di olio e di grassi, qualsiasi sia la loro natura;
- le cere e le paraffine, anche quelle derivanti dalla stagionatura del calcestruzzo con prodotti isolanti;
- i precedenti strati resinosi, se inadeguati;
- le tracce di gomma (lasciate, ad esempio, dalle ruote dei carrelli elevatori);
- le efflorescenze saline.

### 2.1.3 Umidità

Il grado di umidità presente sul supporto può derivare da una condizione ambientale non idonea, dall'acqua contenuta nel calcestruzzo (supporti non stagionati) o dalle risalite per capillarità dal sottofondo. Queste ultime derivano in gran parte dal contatto supporto/terreno e possono generarsi sia in fase di applicazione del rivestimento che di esercizio.

In presenza di umidità, quando si applicano Rivestimenti in Resina altamente impermeabili al vapore (par. 1.3.4) si può innescare, all'interfaccia rivestimento/supporto, un fenomeno fisico di osmosi tale per cui l'acqua migra attraverso le porosità del calcestruzzo (che si comporta da membrana semipermeabile) da punti in cui la concentrazione salina è minore verso punti in cui la concentrazione è maggiore. Questa migrazione può avvenire a pressioni molto elevate, superiori alla coesione stessa del calcestruzzo, tali da determinare il distacco del rivestimento con il tipico aspetto a bolle. Per evitare questo fenomeno si deve applicare un rivestimento permeabile al vapore o interporre tra supporto e rivestimento resinoso strati di prodotti specifici in grado di inibire la formazione di pressioni osmotiche.



La verifica del grado di umidità del supporto può essere effettuata secondo la norma UNI 10329, tramite igrometro, su lotti di pavimentazione di ca. 100 m<sup>2</sup>. L'umidità del supporto deve essere inferiore al 4% (salvo diversa indicazione del produttore).

Esistono in commercio due tipi di igrometri:

- che operano per contatto, mediante specifiche sonde;
- che misurano l'umidità in una porzione di materiale.

#### **La valutazione dello stato di umidità del supporto: un metodo pratico**

In cantiere è possibile eseguire anche una prova pratica che consente di valutare, in modo semplice e rappresentativo, se il supporto si trova nelle condizioni di umidità corrette per la stesa dei polimeri:

- si stende un foglio di polietilene trasparente della superficie di almeno 1 m<sup>2</sup> sul pavimento;
- si incollano i bordi;
- si controlla se si formano fenomeni di condensa interna.

La prova deve essere condotta per almeno 24 ore, cercando di eseguire la prova in quella zona in cui sia possibile un irraggiamento solare.

### **2.1.4 Temperatura del supporto**

Nelle operazioni di realizzazione del rivestimento resinoso, la temperatura del supporto (e quella dell'ambiente) deve essere compresa entro specifici limiti, secondo quanto previsto per ogni specifico prodotto.

La temperatura infatti influenza in modo sensibile le possibilità di messa in opera, la lavorabilità e la velocità di indurimento del rivestimento, che può essere ridotta o, addirittura, annullata a temperature troppe basse.

Per contro, temperature troppo elevate possono accelerare la fase di polimerizzazione e rendere più difficoltosa l'applicazione. La maggior parte dei formulati si può applicare a temperature del supporto comprese tra +10°C e +30°C.

Alcune resine metacriliche (PMMA) riescono a essere applicate a temperature che scendono fino a -25°C, ma su supporti perfettamente asciutti.

Al di là di queste considerazioni generali è bene seguire le indicazioni del fornitore riportate sul prodotto.

È comunque importante conoscere il punto di rugiada ambientale al fine di evitare che temperature troppo basse possano portare alla formazione di condensa sul supporto. In generale, quindi, la temperatura del supporto deve essere superiore di almeno 3°C rispetto al punto di rugiada.

## DETERMINAZIONE DEL PUNTO DI RUGIADA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA E UMIDITÀ RELATIVA DELL'ARIA

Temperatura del punto di rugiada in C° ad un'umidità relativa in % pari a:

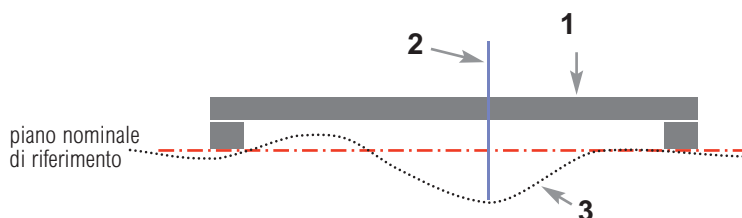
TEMPERATURA AMBIENTE IN C°	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	TEMPERATURA AMBIENTE IN C°
0	-	- 27,9	- 20,2	- 15,4	- 12,0	- 9,2	- 6,8	- 4,8	- 2,8	- 1,4	0,0	0
1	-	- 27,2	- 19,3	- 14,5	- 11,1	- 8,2	- 5,8	- 3,8	- 1,9	- 0,4	+ 1,0	1
2	-	- 26,4	- 18,5	- 13,7	- 10,2	- 7,3	- 5,0	- 2,8	- 1,0	+ 0,6	+ 2,0	2
3	-	- 25,6	- 17,7	- 12,9	- 9,4	- 6,4	- 4,1	- 1,9	- 0,1	+ 1,5	+ 3,0	3
4	-	- 24,8	- 16,8	- 12,0	- 8,5	- 5,5	- 3,1	- 1,0	+ 0,8	+ 2,5	+ 4,0	4
5	-	- 24,0	- 15,9	- 11,2	- 7,6	- 4,6	- 2,2	- 0,1	+ 1,8	+ 3,5	+ 5,0	5
6	-	- 23,1	- 15,0	- 10,3	- 6,6	- 3,7	- 1,3	+ 0,8	+ 2,8	+ 4,5	+ 6,0	6
7	-	- 22,3	- 14,2	- 9,4	- 5,7	- 2,8	- 0,4	+ 1,8	+ 3,8	+ 5,5	+ 7,0	7
8	-	- 21,6	- 13,5	- 8,5	- 4,8	- 1,8	+ 0,6	+ 2,8	+ 4,8	+ 6,5	+ 8,0	8
9	-	- 21,0	- 12,8	- 7,6	- 3,8	- 0,8	+ 1,6	+ 3,8	+ 5,8	+ 7,4	+ 9,0	9
10	-	- 20,2	- 12,0	- 6,7	- 2,9	+ 0,1	+ 2,5	+ 4,8	+ 6,8	+ 8,4	+ 10,0	10
11	-	- 19,5	- 11,1	- 5,9	- 2,0	+ 0,9	+ 3,5	+ 5,7	+ 7,8	+ 9,4	+ 11,0	11
12	-	- 18,7	- 10,2	- 5,0	- 1,2	+ 1,7	+ 4,4	+ 6,6	+ 8,7	+ 10,4	+ 12,0	12
13	-	- 17,9	- 9,4	- 4,2	- 0,3	+ 2,6	+ 5,3	+ 7,5	+ 9,7	+ 11,4	+ 13,0	13
14	-	- 17,2	- 8,6	- 3,3	+ 0,6	+ 3,5	+ 6,2	+ 8,5	+ 10,6	+ 12,3	+ 14,0	14
15	-	- 16,4	- 7,8	- 2,4	+ 1,5	+ 4,5	+ 7,2	+ 9,5	+ 11,6	+ 13,3	+ 15,0	15
16	-	- 15,7	- 6,9	- 1,5	+ 2,4	+ 5,5	+ 8,1	+ 10,5	+ 12,6	+ 14,3	+ 16,0	16
17	-	- 14,9	- 6,0	- 0,7	+ 3,3	+ 6,5	+ 9,1	+ 11,5	+ 13,5	+ 15,3	+ 17,0	17
18	-	- 14,1	- 5,2	+ 0,2	+ 4,2	+ 7,4	+ 10,1	+ 12,4	+ 14,5	+ 16,3	+ 18,0	18
19	-	- 13,2	- 4,5	+ 1,0	+ 5,1	+ 8,3	+ 11,0	+ 13,4	+ 15,4	+ 17,3	+ 19,0	19
20	-	- 12,5	- 3,6	+ 1,9	+ 6,0	+ 9,3	+ 12,0	+ 14,3	+ 16,4	+ 18,3	+ 20,0	20
21	-	- 11,7	- 2,8	+ 2,7	+ 6,8	+ 10,2	+ 12,9	+ 15,3	+ 17,4	+ 19,3	+ 21,0	21
22	-	- 11,0	- 2,0	+ 3,6	+ 7,7	+ 11,1	+ 13,9	+ 16,3	+ 18,3	+ 20,3	+ 22,0	22
23	-	- 10,3	- 1,2	+ 4,5	+ 8,8	+ 12,1	+ 14,7	+ 17,2	+ 19,3	+ 21,2	+ 23,0	23
24	-	- 9,6	- 0,3	+ 5,4	+ 9,5	+ 12,9	+ 15,7	+ 18,2	+ 20,3	+ 22,2	+ 24,0	24
25	-	- 8,8	+ 0,5	+ 6,3	+ 10,4	+ 13,8	+ 16,7	+ 19,2	+ 21,3	+ 23,2	+ 25,0	25
26	-	- 8,0	+ 1,3	+ 7,1	+ 11,3	+ 14,8	+ 17,7	+ 20,2	+ 22,3	+ 24,2	+ 26,0	26
27	-	- 7,3	+ 2,1	+ 7,9	+ 12,2	+ 15,8	+ 18,5	+ 21,0	+ 23,2	+ 25,2	+ 27,0	27
28	-	- 6,5	+ 3,0	+ 8,7	+ 13,1	+ 16,7	+ 19,5	+ 22,0	+ 24,2	+ 26,2	+ 28,0	28
29	-	- 5,7	+ 3,8	+ 9,6	+ 14,0	+ 17,5	+ 20,4	+ 23,0	+ 25,2	+ 27,2	+ 29,0	29
30	-	- 5,0	+ 4,6	+ 10,5	+ 14,9	+ 18,4	+ 21,4	+ 24,0	+ 26,2	+ 28,2	+ 30,0	30

### 2.1.5 Planarità

La planarità del supporto è una caratteristica molto importante per la buona riuscita del Rivestimento in Resina. Nel caso il supporto si presenti con situazioni di planarità non corrette deve essere sistemato prima di procedere alla stesura del rivestimento. Si evidenzia che il problema della planarità non può essere risolto neppure tramite resine autolivellanti in quanto l'effetto di autolivellamento di questi materiali è circoscritto a superfici molto limitate e comunque per differenze di planarità dell'ordine dello spessore del rivestimento. Di fatto queste resine sono "autolivellanti", ma non "autoquotanti", cioè non portano alla stessa quota la superficie del pavimento. Un riferimento normativo per la valutazione della planarità del supporto può essere comunque la UNI 11146:2005 che prescrive la misurazione dello scostamento di concavità o convessità rispetto al piano nominale di riferimento. Si precisa che il controllo si esegue attraverso l'uso di un regolo rigido avente lunghezza di 2 m che deve essere allineato al piano nominale, come per i pavimenti in calcestruzzo. Nella pratica può essere ritenuto valido qualsiasi sistema alternativo a quello indicato dalla norma che garantisca una precisione uguale, o comunque maggiore.

#### Legenda

- 1 Regolo (Staggia)
- 2 Strumento di verifica
- 3 Pavimento



## 2.2 Preparazione del supporto

La buona esecuzione della fase di preparazione delle superfici prima di procedere alla realizzazione del Rivestimento in Resina è di fondamentale importanza per la riuscita della pavimentazione. La preparazione raggruppa quindi tutte le operazioni necessarie per conferire un'adeguata capacità di supportare e di fare aderire il rivestimento resinoso.

Tali operazioni hanno l'obiettivo di eliminare le tracce di sporco, sia esso in superficie o penetrato in profondità, le parti incoerenti, preparare la superficie con un profilo di rugosità ottimale e ottenere la migliore adesione.

## 2.3 Sistemi di preparazione

I sistemi di preparazione del supporto in genere adottati sono:

- idrolavaggio;
- carteggiatura;
- pallinatura;
- fresatura;
- picchiettatura;
- decapaggio;
- molatura (o levigatura);
- sabbiatura a secco o a umido;
- bocciardatura.

La scelta del sistema di preparazione viene effettuata tenendo conto del grado di inquinamento e deterioramento in cui si trova il supporto, ed è collegata alla scelta del ciclo di trattamento resinoso che si dovrà adottare. In ogni caso, al termine di ogni operazione di preparazione del supporto, e prima dell'applicazione del rivestimento, è necessario provvedere a una completa eliminazione della polvere.

### 2.3.1 Idrolavaggio

Il trattamento viene eseguito mediante getto di acqua a una pressione superiore ai 25 MPa, eventualmente ad alta temperatura, e se necessario con l'ausilio di detergenti atti a favorire lo scioglimento delle sostanze oleose, con l'obiettivo di pulire il supporto in profondità.

#### *Campo di impiego*

Superfici compatte con presenza di polvere estranea al manufatto; superfici bagnate da soluzioni di qualsiasi natura; superfici sporche di composti solubili in acqua o in solventi.

#### *Vantaggi*

- Assenza di polveri, assenza di vibrazioni, operazione relativamente pulita, emissione di rumore relativamente bassa.

#### *Svantaggi*

- Approvvigionamento, gestione e smaltimento dell'acqua necessaria, rende il supporto umido, costi medio-alti.

#### *Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Impregnazione;
- rivestimento con pellicola.

### 2.3.2 Decapaggio

È un trattamento che può essere effettuato attraverso un'azione chimica (tecnica abbandonata nella comune pratica) o termica, per usi localizzati.

#### 2.3.2.1 Decapaggio termico

Trattamento localizzato con impiego di aria o vapore ad alta temperatura, al fine di eliminare le tracce di olii, grassi o vecchie vernici, e per shock termico dello strato corticale del supporto; generalmente accompagnato da adeguata pulizia del supporto.

#### *Campo di impiego*

Supporto contaminato in profondità e/o interessato da precedenti rivestimenti.

#### *Vantaggi*

- Bonifica del supporto da contaminazioni e/o vecchi rivestimenti.

#### *Svantaggi*

- Possibile degrado delle resistenze meccaniche superficiali del supporto;
- emissioni di fumi;
- necessità di rimozioni delle parti degradate.

#### *Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Impregnazione;
- rivestimento con pellicola;
- rivestimento con pellicola a spessore.

### 2.3.3 Carteggiatura

Azione abrasiva con impiego di macchinario dotato di utensile abrasivo a nastro o a disco.

*Campo di impiego*

Superficie compatte nuove o che non abbiano avuto un impiego che ne ha compromesso l'integrità superficiale.



*Vantaggi*

- Bassa formazione di polvere;
- facilità di esecuzione.

*Svantaggi*

- Limitata ai cicli a basso spessore;
- necessità di eliminazione della polvere.

*Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Impregnazione;
- rivestimento con pellicola.

### 2.3.4 Molatura e levigatura a secco o a umido

Trattamento mediante macchina a rotazione sull'asse verticale con piatti su cui sono posizionati utensili abrasivi. In genere oggi viene utilizzato il metodo a secco.

*Campo di impiego*

Superfici compatte e uniformi



*Vantaggi*

- Finiture uniformi;
- possibilità di regolare il grado di finitura.

*Svantaggi*

- Rende il supporto umido (nel trattamento a umido);
- tempi di esecuzione lunghi;
- necessità di pulizia finale;
- necessità di smaltire i residui di lavorazione.

*Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Impregnazione;
- rivestimento con pellicola.

### 2.3.5 Sabbatura a secco o a umido

Trattamento effettuato mediante proiezione di aggregati naturali o metallici mediante getto ad alta pressione di aria o d'acqua diretto, ad oggi abbandonato nella pratica di trattamento delle pavimentazioni.

### 2.3.6 Pallinatura

Trattamento eseguito tramite proiezione di aggregati metallici mediante macchine con avanzamento a velocità regolabile, con recupero degli elementi abrasivi, separazione e raccolta del materiale di risulta.

#### *Campo di impiego*

Strutture nuove o degradate nello strato superficiale in ambienti di qualsiasi natura, anche limitrofi ad aree lavorative in corso.

#### *Vantaggi*

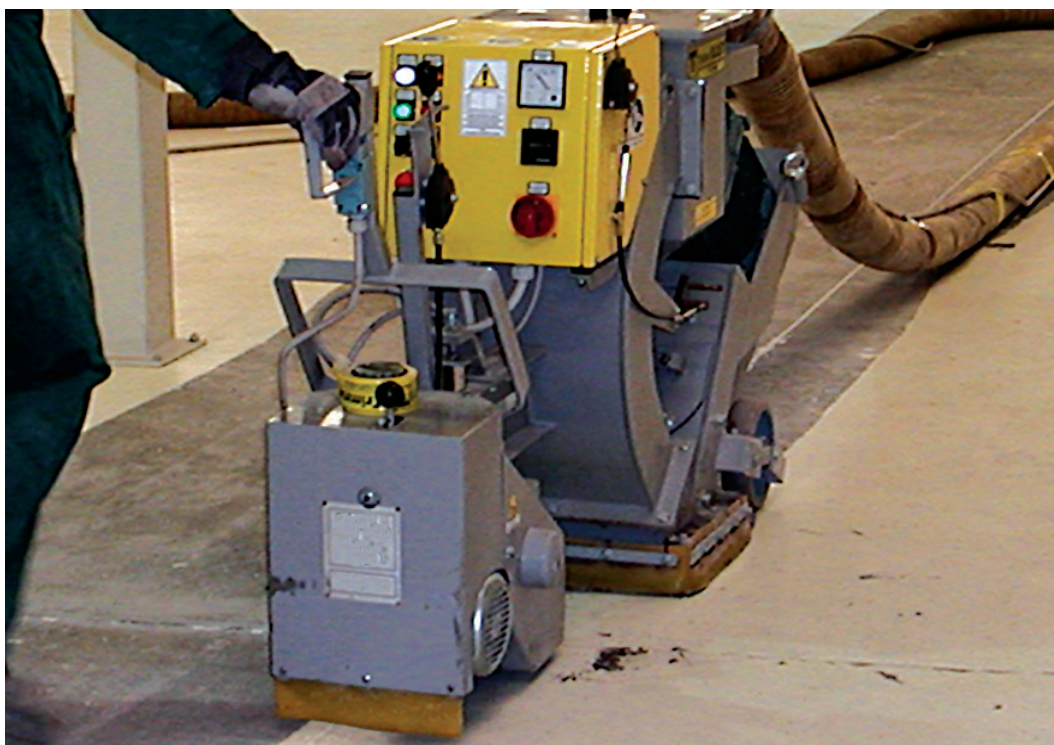
- Lavorazione praticamente esente da polvere;
- lavorazione ottimale della superficie;
- lascia la superficie asciutta;
- elevata velocità di esecuzione.

#### *Svantaggi*

- Esclusione di superfici bagnate;
- elevato impiego di forza motrice elettrica (32 A-22 KW).

#### *Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Rivestimenti autolivellanti;
- rivestimenti multistrato;
- rivestimenti di malte resinose.





### 2.3.7 Bocciardatura

Trattamento eseguito con attrezzatura a tamburo rotante sull'asse orizzontale o con utensili a percussione, a più utensili di metallo duro, distanziati in modo idoneo all'uso, in grado di asportare spessori da mezzo millimetro fino a cinque millimetri per ogni passata.

#### *Campo di impiego*

Superfici degradate e friabili, in ambienti confinati, non adiacenti ad attività lavorative in corso.

#### *Vantaggi*

- Possibilità di poter eseguire il trattamento su qualsiasi supporto;
- possibilità di eseguire il trattamento a umido.

#### *Svantaggi*

- Inquinamento acustico;
- formazione di polvere durante la lavorazione.

#### *Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Rivestimenti autolivellanti (previa rasatura);
- rivestimenti multistrato ad alto spessore;
- rivestimenti con malte resinose.



### 2.3.8 Fresatura

Trattamento eseguito con attrezzatura a tamburo rotante, sull'asse orizzontale, a più utensili di metallo duro, distanziati in modo idoneo all'uso, in grado di asportare spessori superiori ai cinque millimetri per passata.

#### *Campo di impiego*

Superfici degradate e friabili, in ambienti confinati non adiacenti ad attività lavorative in corso.

#### *Vantaggi*

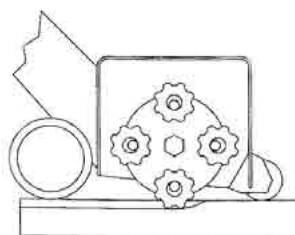
- Rimozione di rivestimenti duri, gommosi, scarsamente adesivi, efflorescenze e calcestruzzo a bassa coesione;
- possibilità di rimuovere spessori predefiniti.

#### *Svantaggi*

- Ingombro e peso dell'attrezzatura;
- impossibilità a lavorare vicino a spigoli verticali o a cambi di pendenza.

#### *Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Rivestimenti autolivellanti (previa rasatura);
- rivestimenti multistrato ad alto spessore;
- rivestimenti con malte resinose.



### 2.3.9 Picchiettatura

Trattamento localizzato, manuale o meccanico, con impiego di attrezzi ad azione battente.

#### *Campo di impiego*

Superfici degradate e friabili in superficie o profondità, in ambienti di qualsiasi natura.

#### *Vantaggi*

- Possibilità di eseguire preparazioni di finitura;
- possibilità di operare su superfici minime;
- limitata formazione di polvere.

#### *Svantaggi*

- Bassa produttività;
- costo elevato.

#### *Cicli di trattamenti resinosi suggeriti*

- Finiture;
- risanamenti localizzati.



### 2.3.10 Raschiatura

Operazione effettuata in combinazione con altri trattamenti, in genere allo scopo di rimuovere strati di vecchi rivestimenti.

TABELLA DEI TRATTAMENTI

	Impregnazione	Rivestimento a pellicola	Rivestimento a pellicola a spessore	Rivestimento multistrato	Rivestimento autolivellante	Rivestimento a malta
Idrolavaggio	😊	😊	😞	😞	😞	😞
Decapaggio	😐	😐	😐	😞	😞	😞
Carteggiatura	😊	😊	😐	😞	😞	😞
Raschiatura	😐	😊	😐	😐	😞	😞
Molatura levigatura	😊	😊	😊	😐	😐	😞
Sabbiatura	😞	😞	😞	😊	😊	😐
Pallinatura	😞	😞	😞	😊	😊	😊
Bocciardatura	😞	😞	😞	😐	😐	😊
Fresatura	😞	😞	😞	😐	😐	😊
Picchiettatura	😞	😞	😞	😊	😊	😊

## 2.4 Ricondizionamento delle superfici

Dopo avere eseguito le opportune verifiche di idoneità e le attività di preparazione, secondo le prescrizioni della norma UNI 10966, in linea con quanto riportato nel presente Codice di Buona Pratica, è necessario eseguire un controllo delle condizioni del supporto, al fine di verificare la raggiunta idoneità per avviare le procedure di posa del Rivestimento in Resina.

In particolare, è opportuno verificare lo stato generale del supporto (coesività, stato dei giunti e delle fessurazioni, pulizia), il grado di umidità, la finitura.

Eseguito il controllo, potrebbe essere necessario procedere a quello che viene definito “ricondizionamento delle superfici” del supporto, cioè l’effettuazione di operazioni di preparazione localizzate in singole zone.

### 2.4.1 Pavimentazioni in calcestruzzo

La superficie deve essere priva di elementi contaminanti quali, per esempio, polveri, grassi, olii, boiacca di cemento.

Devono essere completate tutte le opere di riparazione dei giunti e delle crepe, i rappezzi a profondità parziale e totale e tutti i lavori di regolarizzazione della superficie.

Il supporto deve essere caratterizzato dalla coesione minima richiesta, da valutarsi con la cosiddetta prova di trazione a strappo, e la sua superficie deve apparire con il grado di finitura necessario a garantire una buona adesione del rivestimento.

### 2.4.2 Pavimentazioni in piastrelle

Le nuove tecnologie permettono di poter rigenerare anche le pavimentazioni in piastrelle.

Naturalmente il massetto deve avere le caratteristiche prestazionali idonee per poter supportare il Rivestimento in Resina.

È quindi di fondamentale importanza eseguire un’analisi del supporto per conoscerne lo stato e individuare i successivi trattamenti da eseguire.

Il miglior sistema per la preparazione della superficie è la pallinatura, in grado di eliminare le piastrelle non correttamente ancorate al supporto, di pulire le fughe, e di asportare la parte superficiale smaltata ed eventualmente inquinata.

Solo in casi particolare è possibile operare tramite sabbiatura (a secco o a umido) o molatura (con mole specifiche) e, comunque, dopo aver accertato che il grado di adesione sia adeguato.

### 2.4.3 Operazioni di ricondizionamento

In genere le operazioni da eseguire sono le seguenti:

*Per i sottofondi in calcestruzzo:*

- trattamento delle crepe e fessure mediante apertura con idonea attrezzatura e sigillatura;
- riquadratura delle aree da ricostruire, delimitando le aree da trattare con incisioni sulla superficie del pavimento;
- ricostruzione dei giunti (par. 2.5.4);
- ripristino delle pendenze e delle planarità, normalmente eseguito con malte resinose o cementizie;
- trattamento delle lastre imbarcate, da eseguirsi dopo accurata indagine dei motivi che hanno causato l'imbarcamento. È consigliato l'utilizzo di resine da iniezione espansive.

*Per i pavimenti con piastrelle:*

- asportazione meccanica delle piastrelle in fase di distacco e riempimento con materiali idonei;
- verifica della presenza e del corretto dimensionamento dei giunti superficiali;
- applicazione di primer specifico con idonea armatura sintetica prima della realizzazione del rivestimento.

*Sottofondi misti:*

- oltre a quanto già specificato è opportuno creare zone di unione tra le superfici di diversa natura;
- nel caso di superfici di grandi dimensioni le diverse aree vanno separate con giunti idonei.

#### **La prova a strappo**

La prova viene eseguita secondo quanto previsto dalla UNI 6381, anche se il campo di applicazione previsto dalla stessa è quello dello strappo del rivestimento dal supporto.

La superficie del supporto deve essere preparata attraverso una leggera carteggiatura sino ad ottenere una sufficiente ruvidezza e pulizia, senza parti in fase di distacco.

A questo punto è possibile incollare gli appositi dischi metallici con l'adesivo strutturale e attendere la completa adesione. Dopo di che, tramite carotatrice, va eseguita una leggera incisione intorno al disco metallico con l'obiettivo di isolare il disco dal resto del rivestimento e ottenere una corretta ripartizione dei carichi in fase di estrazione.

Il disco deve essere quindi estratto con un idoneo strumento che misura lo sforzo e lo traduce, considerando la superficie del disco, in sforzo per unità di superficie.

La prova deve essere eseguita almeno sei volte in aree significative, calcolando la media dei risultati, che dovrà risultare superiore a 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

## 2.5 I giunti

Le pavimentazioni su cui si applicano i rivestimenti resinosi non sono in genere continue, essendo presenti le diverse tipologie di giunti tipiche delle pavimentazioni.

Tali punti di discontinuità devono essere considerati nella realizzazione del Rivestimento in Resina, in quanto possono creare problemi sul rivestimento stesso e all'interfaccia con il supporto.

### 2.5.1 Classificazione dei giunti

I giunti sono di due fondamentali tipologie:

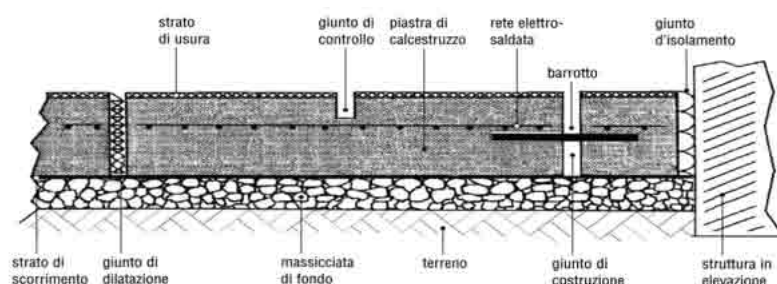
#### Giunti statici:

- giunti di contrazione  
o di controllo.

#### Giunti dinamici:

- giunti di dilatazione;
- giunti di isolamento;
- giunti di costruzione.

Tutti i rivestimenti riportati devono rispettare i giunti di costruzione, isolamento e dilatazione. Si riporta di seguito una breve descrizione dei giunti e dei trattamenti da eseguire. Per un approfondimento sull'argomento si consiglia la consultazione del Codice di Buona Pratica per i Pavimenti in Calcestruzzo ad uso Industriale - CONPAVIPER.



#### 2.5.1.1 Giunti di contrazione o di controllo

I giunti di contrazione (detti anche di controllo) devono essere realizzati il prima possibile dopo la posa del calcestruzzo per evitare che le tensioni di ritiro in fase di indurimento del materiale possano provocare fessure. Poiché non svolgono alcuna azione superata la fase di maturazione, sono definiti giunti statici.

Sono facilmente riconoscibili perché formano una maglia regolare sulla superficie, con distanze tra i diversi nodi che variano dai 3 ai 5 m.

Valutando caso per caso, in funzione dell'età, della stabilità e del sistema utilizzato, è possibile chiuderli con sistemi rigidi, o semi-rigidi, generalmente a base epossidica.

#### 2.5.1.2 Giunti di costruzione

Sono i giunti che si realizzano per delimitare il getto giornaliero del calcestruzzo e interessano tutto lo spessore della pavimentazione. Sono giunti dinamici e possono coincidere con i giunti di dilatazione.

### 2.5.1.3 Giunti di dilatazione

Sono giunti realizzati per assecondare movimenti della costruzione, dovuti alle variazioni di umidità e di temperatura.

Si evidenzia che, in relazione alle dimensioni della pavimentazione, si possono avere movimenti della misura di alcuni cm; pertanto si consiglia di non rivestire questi giunti e di prevederne la chiusura con sistemi metallici o con faldali di lamiera, fissati da un lato e liberi dall'altro.

Si riconoscono facilmente in quanto sono corrispondenti ad una vera e propria interruzione del fabbricato, con due pilastri e due solette di copertura affiancate.

### 2.5.1.4 Giunti di isolamento

Sono giunti realizzati per isolare gli elementi di discontinuità (tombini, basamenti per macchine, ecc.) e quelli strutturali in elevazione o in fondazione (pilastri, fondazioni, vasche, ecc.) con lo scopo di consentire i movimenti verticali e torsionali della struttura.

Non essendo generalmente possibile il traffico pesante in prossimità di essi, a causa degli ingombri, possono essere in genere chiusi con un sigillante elastomerico.

## 2.5.2 La preparazione dei giunti al rivestimento

Il dimensionamento e la realizzazione dei giunti seguono regole ben precise, trattate nel Codice di Buona Pratica per i Pavimenti in Calcestruzzo ad uso Industriale - CONPAVIPER.

Una realizzazione imperfetta o successive azioni di degrado fisico e chimico possono però comprometterne la struttura e, se non ripristinati, creare problemi allo strato del Rivestimento in Resina.

Per esempio, un giunto con dimensioni superiori a 6 mm tenderà a sbracciarsi con più facilità per il passaggio delle ruote dei carrelli elevatori.

Qui di seguito si danno alcune indicazioni sui trattamenti a cui sottoporre i giunti per poter procedere alla posa del rivestimento.

### 2.5.3 Il riempimento e la sigillatura dei giunti

La sigillatura può avvenire solo ed esclusivamente con resine elastomeriche allo scopo di rendere il giunto difficilmente penetrabile dai liquidi di processo. A tale scopo, è opportuno allargare la sede del giunto al fine di garantire l'adesione della resina alle pareti del giunto, in subordine ai movimenti delle lastre. Infatti la capacità di lavoro del sigillante è la capacità del materiale a riprendere i movimenti. La buona pratica suggerisce sezioni quadrate fino a dimensioni del giunto pari a 10 mm; oltre, occorre rispettare il rapporto larghezza/profondità pari a 2, cioè se un giunto è largo 20 mm, la profondità del riempimento non deve superare i 10 mm.

Inoltre, sia per predeterminare la profondità del riempimento, sia per evitare che il sigillante aderisca sul fondo del giunto, deve essere inserito un preformato di materiale comprimibile.

(par. 3.3.7.2 della norma UNI 10966/2007).

## 2.5.4 La ricostruzione dei giunti

Nella ricostruzione dei giunti di dilatazione e di costruzione occorre delimitare la sezione dell'intervento mediante taglio con fresa per una profondità non inferiore a 1,5 cm (la profondità d'intervento è determinata dalla dimensione del degrado del giunto) a cui fare seguire un'adeguata demolizione del supporto e il ripristino mediante malta resinosa con un rapporto legante/sabbia non superiore a 1:7, utilizzando una adeguata curva granulometrica chiusa.

La finitura può essere pigmentata a richiesta. Successivamente si realizza il nuovo taglio del giunto con fresa a disco diamantato per tutta la profondità della malta e di larghezza adeguata alle escursioni che il giunto stesso deve sopportare. Infine si sigilla il giunto come descritto al punto precedente.

Da notare che i giunti di contrazione o di controllo, teoricamente, non dovrebbero essere soggetti a successivi movimenti. Nella pratica questa situazione però spesso non si verifica, pertanto si consiglia, una volta applicato il rivestimento, di realizzare un nuovo taglio in corrispondenza del giunto di controllo esistente. Tale taglio sarà quindi sigillato o riempito come descritto al paragrafo 2.5.3.



## 3. APPLICAZIONE DEL RIVESTIMENTO RESINOSO

### 3.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali al momento della realizzazione del Rivestimento in Resina devono essere tali da consentirne una corretta applicazione, adesione e indurimento e devono essere quelle previste dalle schede tecniche dei prodotti impiegati.

In generale, poiché sia la temperatura che l'umidità dell'aria hanno influenza sulla lavorabilità, sull'adesione e sul tempo di indurimento del prodotto, la temperatura ambiente deve essere compresa tra +10°C e +30°C e l'umidità dell'aria tra il 40% e il 75%, non superando comunque l'80%. È sconsigliabile, per esempio, applicare un rivestimento in condizioni ambientali di pioggia (anche se la pavimentazione è al coperto) perché si potrebbe avere carenza di adesione o non uniformità dell'aspetto estetico.

### 3.2 Rivestimenti incorporati

Il ciclo di lavorazione deve essere eseguito secondo le indicazioni del produttore.

#### 3.2.1 Impregnazione

Il principio che regola il sistema per impregnazione si basa sulla capacità del prodotto resinoso di penetrare all'interno del supporto, per profondità comprese generalmente tra 0,5 e 2 mm, e riempire parzialmente le porosità, senza formare una pellicola continua di spessore apprezzabile. In alcuni casi, considerati eccezionali, la profondità di penetrazione può superare i 2 mm adottando procedimenti di impregnazione speciali.

Per questo motivo il prodotto resinoso deve essere estremamente fluido e non deve contenere pigmenti, cariche o altri componenti che possano fermarsi in superficie e ostruire le porosità del supporto durante l'applicazione. La superficie deve essere priva di tracce di sporcizia, di boiaccia, di oli, di polveri ecc. Poiché l'umidità dello strato superiore impedisce una buona penetrazione della resina, la superficie deve essere asciutta.

I leganti generalmente utilizzati sono le resine epossidiche (EP), termoindurenti a due componenti, a bassa viscosità, contenenti solventi o in dispersione acquosa, applicate in più mani successive (rispettando gli intervalli prescritti dal produttore).

L'applicazione viene effettuata preferibilmente a rullo o pennello e a spruzzo, tenendo conto del fatto che l'azione manuale migliora la penetrazione della sistema resinoso.

### 3.3 Rivestimenti riportati

La fase di rivestimento deve essere avviata solo quando il controllo del supporto abbia dato risultati di idoneità.

La realizzazione del rivestimento deve essere effettuata secondo le istruzioni del produttore delle resine. In generale, per le diverse tipologie di rivestimento, devono comunque essere seguite le istruzioni riportate negli specifici capitoli di seguito riportati.

#### 3.3.1 Rivestimento con pellicola sottile

Il rivestimento, che raggiunge spessori secchi inferiori ai 300  $\mu\text{m}$  (0,3 mm), viene realizzato utilizzando prodotti vernicianti, ottenuti con resine a bassa viscosità, generalmente pigmentati, in grado di formare un film continuo e cromaticamente uniforme.

I sistemi impiegati possono essere di diversa natura ed essere quindi senza solventi, o diluiti in solvente, o in acqua. In ogni caso devono essere rispettate le proporzioni indicate dal produttore.

In genere i sistemi utilizzati sono:

- **resine epossidiche** (EP) termoindurenti a due componenti, a bassa viscosità, eventualmente contenenti solventi o in dispersione acquosa, applicati in una o più mani successive;
- **resine poliuretaniche** (PUR) termoindurenti ad uno o due componenti, con o senza solvente, oppure in dispersione acquosa.

I prodotti bicomponenti devono essere sottoposti a un'accurata miscelazione prima dell'uso, da eseguire mediante un mescolatore meccanico circolare.

Si sconsiglia la miscelazione manuale.

L'applicazione può essere eseguita per mezzo di pennello, o di rullo, o di idonei mezzi pompanti a bassa pressione o air-less.

In genere questi prodotti si impiegano su un supporto impregnato con specifico primer, di cui è necessario avere precedentemente verificato la compatibilità.

In fase di applicazione occorre tenere conto di questi aspetti importanti:

- prima dell'applicazione il primer deve essere completamente indurito. La presenza di residui di acqua o di solventi può portare a difetti di adesione e alla formazione di bolle. Per il tempo di indurimento del primer, con o senza solvente, si può fare riferimento a quanto riportato nelle schede tecniche dei prodotti;
- lo spessore di ogni singola applicazione del prodotto con solvente o con acqua deve essere tale da evitare il fenomeno di ritenzione del diluente e delle parti volatili e comunque rispettando le indicazioni del produttore;
- i prodotti privi di solvente possono essere applicati in una sola soluzione fino allo spessore previsto, su supporto adeguatamente primerizzato.

### 3.3.2 Rivestimento con pellicola a spessore

I rivestimenti “a pellicola a spessore” (per norma da 0,3 a 1 mm secco) sono realizzati con resine di viscosità medio/alta, pigmentati e con cariche, senza solventi oppure con percentuali molto basse (minori del 5%) in grado di formare una pellicola continua. In genere questi rivestimenti si comportano come una barriera al vapore, caratteristica di cui occorre tenere conto, sia in fase applicativa che operativa, per evitare la formazione di bolle o il distacco del rivestimento a causa della risalita di umidità per capillarità (par. 2.1.3).

Per questo tipo di soluzione vengono utilizzati in genere prodotti epossidici o poliuretanic, o miscele dei due sistemi.

Nel caso sia prevista la preparazione di miscele tra resine o con solventi occorre comunque rispettare le indicazioni del produttore.

I prodotti a due componenti ad alta viscosità devono essere mescolati con un sistema meccanico a spirale, preferibilmente a velocità variabile. Inizialmente si deve omogeneizzare la base, rimuovendo eventuali sedimentazioni dal fondo del contenitore; solo quando questa si trova in stato di completa agitazione, potrà essere aggiunto il secondo componente avendo cura di versarlo all'interno del cono formatosi durante la miscelazione della base. L'agitatore dovrà essere tenuto fermo al centro del contenitore alla distanza di pochi centimetri dal fondo.

La miscelazione si può ritenere conclusa solo dopo alcuni minuti, quando la miscela assume una colorazione omogenea.

Una miscelazione non adeguata porterà alla formazione di aree di rivestimento non correttamente indurite.

In questo caso non è ammessa la mescolazione manuale.

L'applicazione deve avvenire su un supporto correttamente preparato, normalmente impregnato con un primer, tramite pennello, o rullo, o idonei mezzi pompanti per gli spessori minimi (intorno ai 300 µm) o tramite spatola americana o racla rasante in spugna con successiva disareazione con rullo frangibolle per gli spessori massimi.

Prima dell'applicazione occorre, ovviamente, verificare la compatibilità tra primer e rivestimento. Per assicurare l'uso di prodotto perfettamente miscelato si consiglia di non utilizzare, anche se la miscelazione è stata effettuata per diversi minuti, il fondo del contenitore, che potrebbe non essere perfettamente mescolato.

Si può ovviare a questo inconveniente travasando la miscela appena preparata in un altro contenitore pulito, rimescolandola ulteriormente.

Si consiglia, ove possibile, di versare sulla pavimentazione i prodotti bicomponente ad alto secco una volta miscelati, per allungarne il tempo di lavorabilità, in quanto gli stessi mantenuti in grande massa nel contenitore sviluppano calore che ne riduce drasticamente il tempo utile per la posa. Questi rivestimenti possono essere realizzati in uno o più strati, superando talvolta 1 mm di spessore finale.

Nel caso si vogliano eseguire più strati, si sconsiglia di attendere più di 24-48 ore tra uno strato e l'altro, in funzione delle temperature ambientali.

### 3.3.3 Rivestimento autolivellante

Viene realizzato mediante prodotti con la viscosità idonea per permettere l'autolivellamento, con pigmenti e cariche, senza solventi, in grado di formare un rivestimento continuo e omogeneo.

Lo spessore minimo è di 2 mm.

Sono in genere costituiti da resine epossidiche o poliuretatiche, o miscele delle due resine.

Poiché le caratteristiche finali del rivestimento sono fortemente influenzate dalle cariche, occorre porre particolare cura nella scelta di queste, attenendosi comunque alle indicazioni del produttore.

La miscelazione deve avvenire con molta attenzione, come già riportato nel capitolo precedente.

La mescolazione deve quindi essere eseguita tramite un sistema meccanico a velocità variabile, con pala a spirale, avendo cura di partire dalla base e proseguendo poi con gli altri componenti fino a mescolazione completa.

Anche in questo caso non si può eseguire la mescolazione manuale.

L'applicazione deve essere realizzata su un supporto precedentemente impregnato in modo che la superficie sia priva di porosità. Assicurarsi che sia stata eliminata ogni traccia di solvente, che potrebbe portare alla traspirazione nel rivestimento e alla formazione di bolle. Ovviamente deve essere preventivamente verificata la compatibilità tra primer e rivestimento.

L'applicazione viene realizzata versando direttamente il prodotto perfettamente miscelato sulla superficie e stendendolo con strumenti tipo racla, spatola liscia o dentata. Questo accorgimento facilita la stesura dei materiali e prolunga il tempo di applicabilità del prodotto.

Con la miscelazione dei componenti si avvia infatti la reazione esotermica del legante; la stesura sul supporto consente una migliore dispersione del calore ed evita, quindi, che l'innalzamento della temperatura possa accelerare la reazione di indurimento del prodotto.

Al termine della posa, sul prodotto ancora fresco e in grado di autolivellarsi, il rivestimento andrà disaerato con rullo frangibolle.

Nel caso si vogliano eseguire più strati, si sconsiglia di attendere più di 24-48 ore tra uno strato e l'altro, in funzione delle temperature ambientali.

Dopo di che occorrerà preparare la superficie prima della nuova applicazione.

### 3.3.4 Rivestimento multistrato

Il rivestimento multistrato viene realizzato sovrapponendo più applicazioni e inserendo, tra uno strato e l'altro, materiale inerte, di specifiche caratteristiche, in genere quarzo, al fine di incrementare lo spessore e le prestazioni meccaniche del rivestimento.

La norma prescrive uno spessore maggiore di 1,5 mm, ma lo spessore finale del rivestimento è fortemente influenzato dalla granulometria dell'inerte utilizzato per la semina a saturazione.

Valgono le stesse indicazioni per la miscelazione dei materiali e la cura del supporto già riportate nel paragrafo precedente.

### 3.3.5 Rivestimento di malta resinosa

Sono realizzati mediante l'uso di malte composte da resine (legante) e da cariche minerali in curva granulometrica, con diametri massimi di 3 mm, e con tenori di SiO<sub>2</sub> superiori al 95% (come previsto dalla norma UNI 10966). L'aggregato può essere costituito anche da altri tipi di inerti.

Il rapporto in peso tra resina e inerte varia tra 1:4 e 1:12.

La parte resinosa è in genere costituita da resine epossidiche o poliuretaniche; vengono anche impiegati sistemi con resine acriliche (termoplastiche) e legante idraulico.

I prodotti devono essere omogeneizzati mediante l'uso di un mescolatore meccanico a spirale, preferibilmente fisso a doppio braccio, miscelando inizialmente la base e il reagente e aggiungendo gli altri componenti successivamente.

Ovviamente non si può eseguire la omogeneizzazione per mescolazione manuale.

La malta appena preparata si applica su un supporto trattato in genere con primer impregnante per consolidare la superficie e con uno strato fissativo fresco per favorire l'adesione del massetto.

Tale fissativo deve essere assolutamente esente da solventi. La struttura chiusa della malta, infatti, non consente l'evaporazione del solvente, che posizionandosi nell'interfaccia favorisce il distacco tra supporto e massetto.

Le malte non sono autolivellanti e devono essere stese in spessori che la norma indica di almeno 5 mm.

L'applicazione si esegue stendendo il materiale sulla superficie con una comune cazzuola o spatola americana; successivamente si passa alla staggiatura posando la staggia (di 120-150 cm) su dime dello spessore desiderato poste alla due estremità. Le dime di spessore devono essere almeno il 20% più alte dello spessore richiesto in quanto le operazioni di finitura compattano il materiale riducendone lo spessore.

Quindi si completa la stesura rasando la superficie con spatola americana liscia, che viene costantemente inumidita con solvente per agevolare l'operazione.

La caratteristica principale dell'applicazione di questo rivestimento è la consistenza a "terra umida" della malta, che ne permette una lavorazione molto simile a quella adottata per il calcestruzzo, consentendo di ottenere planarità e pendenze progettuali, anche in presenza di pavimenti discontinui.

Tuttavia, tali operazioni sono abitualmente eseguite meccanicamente, adottando una staggia vibrante e successivamente un frattazzo meccanico (elicottero).

Si consiglia completare il massetto in malta avendo cura di saturare la superficie e rifinirla con un apposito formulato.

### 3.3.6 Rivestimento antistatico

Il committente può richiedere, per particolari usi, Rivestimenti in Resina in grado di scaricare alla presa di terra le correnti elettrostatiche, come per esempio per sale operatorie, laboratori di diagnostica, CED (Centri Elaborazioni Dati) e di produzione di prodotti elettronici, magazzini di stoccaggio di prodotti infiammabili, zuccherifici, laboratori chimici, aziende alimentari e metalmeccaniche, ecc.

I pavimenti antistatici si suddividono in:

$2,5 \times 10^4 < R_t < 10^6$  ohm            rivestimento antistatico conduttivo;

$10^6 < R_t < 10^9$  ohm                rivestimento antistatico dissipativo.

In questi casi occorre applicare soluzioni specifiche, utilizzando primer molto conduttivi e, ove richiesto in funzione della geometria del locale e delle prescrizioni del produttore, una rete realizzata con bandelle di rame adesive. Lo stesso prodotto di rivestimento deve essere scelto appositamente in funzione degli spessori richiesti e delle caratteristiche dei materiali utilizzati. Il rivestimento deve essere opportunamente collegato alla messa a terra. Per altri approfondimenti consultare la norma UNI 10966:2007.

## 3.4 Precauzioni in fase applicativa

In fase di applicazione e trattamento il personale deve rispettare scrupolosamente alcune indicazioni riguardanti:

- l'igiene;
- la sicurezza;
- l'inquinamento ambientale.

In particolare deve essere dotato e deve utilizzare tutti i DPI previsti per le operazioni applicative. Alcune resine – in particolare i polimetilmetacrilati – e molti solventi sono infiammabili: devono quindi essere stoccati e utilizzati tenendo conto di tutte le precauzioni che sono necessarie per evitare possibili situazioni di incidente (temperatura, esposizione al sole o a fiamme libere, ecc).

Per l'applicazione di alcuni prodotti può rilevarsi necessario liberare completamente (da materiali, attrezzature e persone) il locale ove si esegue il trattamento. In questo caso tale condizione deve essere specificata nelle condizioni contrattuali. Qualora non sia possibile completare il rivestimento in un'unica fase, occorre delimitare la linea di discontinuità con un nastro adesivo, che deve quindi essere rimosso prima del completo indurimento del sistema. Tali linee dovranno coincidere con i vari tipi di giunti o con zone di discontinuità del supporto che nel caso non esistessero si devono creare ad hoc.

### 3.5 Attrezzatura

- Dime;
- frattazzo meccanico (elicottero);
- miscelatori;
- racla rasante;
- rullo frangibolle;
- spatola americana liscia;
- staggia vibrante;
- frattazzo a mano;
- mezzi pompanti;
- racla chiodata;
- rullo a dischi di alluminio ;
- spatola americana dentata;
- staggia.

#### Attrezzature per la posa dei Rivestimenti Resinosi

		TIPI DI FINITURA						
		Impregnazione		A pellicola		Autolivellanti multistrati	A malta	
		manuale	meccanica	manuale	meccanica	manuale	manuale	meccanica
TIPO DI POSA		Rulli pennelli racle	Spruzzatrice	Rulli pennelli racle	Spruzzatrice	Racle, spatole dentate rullo frangibolle	Staggia, spatola li- scia, frattazzo	Staggia, meccanica, frattazzo meccanico
		miscelatore meccanico		miscelatore meccanico			impastatrice	
		sessola per spolvero						
		fresatrice a disco per giunti (a secco o a umido) - apparecchi per depolverazione mediante aspirazione o mediante soffiatura - pistola sigillatrice manuale per colata o meccanica per estrusione						

Tipo di rivestimento	TIPI DI FINITURA				
	Lucida	Opaca	Satinata	Antisdrucciolo	Bucciata
Impregnazione	-	+	+	-	-
Pellicola	+	+	+	+	+
Autolivellante	+	+	+	-	-
Multistrato	+	+	+	+	+
Malta resinosa	+	+	+	+	+
<p>+ Finitura ottenibile in funzione della natura del legante, degli aggregati inglobati o spolverati e delle caratteristiche del piano di posa e degli attrezzi utilizzati.</p> <p>- Finitura non ottenibile.</p> <p>Queste finiture si intendono a rivestimento nuovo, appena realizzato, e possono variare con l'uso. Nei casi di pavimenti soggetti a traffico intenso si consiglia di realizzare un rivestimento con finitura molto lucida.</p>					

## 3.6 Identificazione ed etichettatura dei prodotti

I prodotti devono essere identificati dal produttore tramite un'etichetta che riporti:

- il nome del prodotto;
- la tipologia del prodotto;
- la simbologia e i dati relativi alla sicurezza;
- il lotto di produzione e la data di scadenza;
- l'identificativo del produttore e/o del distributore.

### 3.6.1 La scheda di sicurezza dei prodotti

Il produttore deve avere disponibile la scheda di sicurezza del prodotto riportante le indicazioni previste dalla normativa vigente.

### 3.6.2 La scheda tecnica dei prodotti

Il produttore deve avere disponibile la scheda tecnica di ogni prodotto riportante almeno:

- descrizione del prodotto;
- destinazioni d'uso;
- modalità applicative;
- caratteristiche fisico/meccaniche allo stato fluido e indurito;
- informazioni sullo stoccaggio;
- precauzioni di sicurezza;
- limiti di impiego.

## 3.7 Stoccaggio

I prodotti devono essere stoccati secondo le indicazioni delle schede tecniche specificate dal produttore.

In generale le condizioni da seguire sono:

- la temperatura ambiente deve essere compresa tra +5 e +30°C, salvo diversa indicazione della scheda tecnica;
- permanenza in ambiente protetto da irraggiamento solare diretto e da precipitazioni atmosferiche;
- contenitori ermeticamente chiusi;
- tempo di immagazzinamento compreso nei termini stabiliti dal produttore;
- osservanza delle prescrizioni relative alla sicurezza.



## 4. COLLAUDO

Dopo la posa devono essere eseguiti – come previsto dalla UNI 10966 – i controlli delle seguenti caratteristiche del rivestimento:

**Spessore del rivestimento, sulla base di queste due verifiche:**

- controllo dei volumi utilizzati di prodotti resinosi per ciascun lotto o strato della pavimentazione;
- misura dello spessore in alcuni punti a campione secondo quanto prescritto dalla norma UNI 8298-12.

Lo spessore del pavimento – misurato secondo la norma succitata – deve rispettare i seguenti criteri di conformità:

- il valore medio dello spessore deve corrispondere al valore contrattualmente previsto, con una tolleranza massima del 10%;
- in nessun punto di misura lo scostamento dello spessore rispetto al valore contrattuale stabilito deve superare:
  - per i rivestimenti autolivellanti +/- 50%;
  - per i rivestimenti a malta +/- 25%.

Per i rivestimenti a pellicola non si può garantire uno spessore minimo.

**Adesione del rivestimento al supporto:**

il valore di adesione deve essere superiore a 1,5 MPa, valutato secondo la norma UNI 8298-1.

Per le diverse tipologie di rivestimento vanno previsti specifici collaudi in funzione delle prestazioni attese.

### 4.1 Rivestimento per impregnazione

Per i rivestimenti a impregnazione semplice:

- antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- aspetto: effetto bagnato più o meno omogeneo in funzione del grado di assorbimento del supporto.

Per i rivestimenti a impregnazione a saturazione:

- antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- incremento resistenza superficiale all'abrasione (UNI 8298-9);
- aspetto: effetto bagnato più o meno omogeneo in funzione del grado di assorbimento del supporto.

## 4.2 Rivestimento con film

Per i rivestimenti a film sottile:

- antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- adesione al supporto (UNI 8298-1);
- aspetto: colore uniforme, senza distacchi o bolle.

Per i rivestimenti a film spesso:

- antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- adesione al supporto (UNI 8298-1);
- aspetto: colore uniforme, senza vaiolature, cavillature, distacchi o bolle.

## 4.3 Rivestimento autolivellante

- Antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- adesione al supporto (UNI 8298-1);
- se richiesta: leggera correzione di planarità, in funzione dello spessore applicato;
- aspetto: colore uniforme, senza vaiolature, cavillature, distacchi o bolle.

## 4.4 Rivestimento multistrato

- Antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- adesione al supporto (UNI 8298-1);
- se richiesta: resistenza allo scivolamento (UNI 8298-16);
- se richiesta: leggera correzione di planarità in funzione dello spessore applicato;
- aspetto: senza vaiolature, cavillature, distacchi o bolle, finitura ruvida o leggermente ruvida.

## 4.5 Rivestimento di malta resinosa

- Antipolverosità (il rivestimento non genera polvere);
- adesione al supporto (UNI 8298-1);
- se richiesta: resistenza allo scivolamento (UNI 8298-16);
- se richiesta: correzione di planarità e creazione di pendenze;
- aspetto: senza vaiolature e cavillature.

## 5. MANUTENZIONE

I Rivestimenti in Resina per poter continuare a svolgere le proprie funzioni prestazionali ed estetiche devono essere sottoposti a una periodica manutenzione e pulizia.

Tali attività devono essere eseguite secondo le indicazioni del produttore, che tengono conto delle caratteristiche dei prodotti, specificando se è necessaria una manutenzione speciale in funzione delle sollecitazioni meccaniche e chimiche previste.

Le attività di manutenzione e pulizia possono comunque essere avviate solo in seguito all'avvenuto indurimento del rivestimento.

Di seguito sono riportate alcune indicazioni generali per le operazioni di manutenzione.

### 5.1 Pulizia

La capacità di un rivestimento resinoso di essere lavato e la relativa resistenza alle operazioni di lavaggio è determinata secondo la norma UNI 8298-14.

Le prime operazioni di pulizia devono essere effettuate ad avvenuto indurimento e, in genere, almeno dopo un periodo di 7 giorni (calcolati a una temperatura media di 23°C e con una umidità del 50%), salvo diverse istruzioni del produttore.

In generale tutti i Rivestimenti in Resina possono essere lavati con opportuni detersivi in acqua fredda o moderatamente calda, evitando shock termici e la pulizia a vapore (tranne dove specificatamente previsto dal produttore).

Per la scelta del metodo di pulitura occorrerà comunque tenere conto delle specifiche caratteristiche della pavimentazione quali: il trattamento antisdrucchiolo, l'aspetto estetico, le caratteristiche elettriche, esigenze igieniche speciali, ecc.

In alcuni casi, per evitare le rigature bianche o un aspetto opaco, la manutenzione di superfici lisce si può effettuare con cere antisdrucchiolevoli.

La pulizia dei Rivestimenti in Resina permette la:

- detersione;
- disinfestazione;
- decontaminazione.

### 5.1.1 Detersione

La detersione è un'operazione che consiste nel pulire la superficie attraverso l'asportazione di polvere, grassi e sostanze che in qualche modo sporcano o imbrattano la superficie.

essere effettuata con prodotti specifici, a caldo o a freddo, manualmente o con attrezzature idonee (per esempio idropulitrici, spazzolatici meccaniche) rispettando le seguenti condizioni:

- la scelta dei prodotti deve essere effettuata tenendo conto delle indicazioni del produttore del rivestimento e dell'applicatore, al quale vanno richieste le schede tecniche dei prodotti utilizzati;
- per la prima pulizia con un determinato prodotto/sistema effettuare sempre e comunque una prova su una porzione limitata della superficie;
- evitare gli shock termici, che possono danneggiare il rivestimento. In ogni modo, per la maggior parte dei sistemi, non superare mai la temperatura di lavaggio di 40°C;
- impiegare macchine spazzolatici idonee per il tipo di pavimento e di finitura oggetto della pulizia.

La pulizia delle superfici sporche di grasso si attua con detersivi che emulsionano i grassi e ne facilitano l'asportazione. Dopo il lavaggio, in questi casi occorre risciacquare abbondantemente con acqua pura, che va rimossa completamente per evitare la rideposizione del grasso.

### 5.1.2 Disinfestazione

È l'operazione con cui vengono eliminate le muffe, i batteri e i microrganismi in genere dalla superficie della pavimentazione. Deve essere realizzata in modo analogo alla detersione, impiegando i prodotti specificatamente previsti per questa operazione dal produttore e comunque attenendosi alle istruzioni delle schede tecniche.

### 5.1.3 Decontaminazione

È l'operazione con cui si eliminano le particelle ionizzanti e/o inquinanti dalla superficie della pavimentazione. Richiede il rispetto delle indicazioni sui prodotti e sulle procedure riportate dal produttore sulle schede tecniche nonché una particolare attenzione alle fasi operative, in particolare per quanto attiene la sicurezza sul lavoro.

## 5.2 Manutenzione e ripristino

Attraverso una buona programmazione ed esecuzione degli interventi di manutenzione è possibile conservare, ed eventualmente ripristinare, le caratteristiche funzionali ed estetiche del pavimento in resina.

La manutenzione ordinaria prevede in genere le seguenti attività:

- smacchiatura;
- lucidatura;
- opacizzazione;
- satinatura;
- bucciatura.

In alcuni casi è possibile conferire alla pavimentazione proprietà speciali quali:

- antisdrucchiolevolezza;
- antistaticità.

### 5.2.1 I trattamenti di smacchiatura

Le macchie che si possono presentare sui rivestimenti resinosi possono essere dovute a un imbrattamento, e in questo caso si opera con operazioni di detersione, o sono dovute a un'alterazione della natura chimica dello strato superficiale (ad esempio a causa di aggressivi chimici). In queste situazioni occorre procedere a un rifacimento del rivestimento o dello strato superficiale, eseguendo un esame della compatibilità tra scelte progettuali (tipo di rivestimento, di finitura, ecc.) e agenti ambientali presenti in fase operativa.

### 5.2.2 I trattamenti di ripristino superficiale

Le operazioni di ripristino – lucidatura, o opacizzazione, o satinatura, o bucciatura – di Rivestimenti in Resina realizzati con rivestimenti a spessore, autolivellanti o di malta resinosa, possono essere eseguite, dopo idonea pulizia e carteggiatura o levigatura, mediante posa di uno strato superficiale con specifiche caratteristiche di lucentezza, o di opacità, o di satinatura, o di bucciatura.

Per i pavimenti realizzati con altre tipologie di rivestimento (impregnazione o spessore sottile) le operazioni di ripristino possono comportare il rifacimento dello strato superficiale. In questi casi è necessario individuare le aree ammalorate e intervenire appropriatamente per verificare le caratteristiche del supporto prima del rifacimento dello strato superficiale.

### 5.2.3 I trattamenti di riparazione

Qualora l'ammaloramento della superficie non si limiti allo strato superficiale del rivestimento, ma sia dovuto a problematiche che coinvolgono in misura maggiore il rivestimento o il supporto, occorre intervenire con operazioni di riparazione più importanti.

In generale tali operazioni comprendono interventi di carattere locale, limitati a zone ben individuate:

1. sigillatura o stuccatura di fessurazioni causate da ritiri e/o assestamenti strutturali del supporto;
2. ripristini localizzati di buche, distacchi e rotture causati da urti e accidenti vari (caduta di oggetti pesanti, passaggio di ruote in materiale duro, ecc.);
3. rifacimenti localizzati in seguito a interventi sul supporto;
4. ricostruzione dei giunti ammalorati a seguito del passaggio di mezzi che ne causano lo sbrecciamento dei bordi. I giunti maggiormente soggetti ad ammaloramento sono quelli di costruzione e/o dilatazione in quanto i loro movimenti possono rendere più esposti i bordi del giunto stesso.

Le operazioni di riparazione devono prevedere sempre e comunque il controllo dello stato del supporto e l'eventuale rigenerazione.

## 6. I CICLI STANDARD

Nelle pagine seguenti riportiamo le tabelle descrittive delle prestazioni e proprietà generali di 8 cicli standard, i più comunemente realizzati.

Alcuni di questi rivestimenti possono essere realizzati con effetti decorativi speciali, incorporando granuli o chips colorati in superficie. Finiture tipo il sistema Terrazzo (con aggregati a vista) possono essere realizzate con sistemi applicati a staggia o spatola del tipo 6 e 8. Si possono anche realizzare superfici antiscivolo o rivestimenti a conducibilità elettrica.

Le tavole seguenti sono state realizzate considerando le reazioni intercorrenti tra le proprietà caratteristiche di un particolare rivestimento e le condizioni di applicazione e di utilizzo cui verrà sottoposto.

La previsione di durata indicata, **NON VINCOLANTE**, dipende dallo spessore del rivestimento, dalla qualità del supporto e dalle condizioni di utilizzo.

## Elenco dei cicli

Tipo	Nome	Descrizione del ciclo di applicazione	Tipo di uso	Spessore tipico	Riferimenti UNI 10966	rif. CBPR 2° ediz.
1	Impregnazione superficiale	Applicato in due o più mani. Generalmente a veicolo acqua o solvente.	SL SL/SM	semplice a saturazione	4.3.1	1.1
2	Rivestimento con pellicola (film)	Applicato in due o più mani. Generalmente a veicolo acqua o solvente.	SM/SP	da 150 a 300 µm	4.3.2	1.1.1
3	Rivestimento con pellicola (film) a spessore	Applicato in due o più mani. Generalmente senza solvente.	SM	da 300 a 1500 µm (per norma fino a 1000 µm)	4.3.3	1.1.1
4	Rivestimento multistrato	Sistema basato su incorporamento di aggregati e strati colati o rasati, spesso descritto come "sandwich".	SM/SP	da 1,5 mm	4.3.5	1.1.3
5	Rivestimento autolivellante	Sistema in grado di autolivellarsi sul supporto, applicato a spatola, con finitura liscia, generalmente esente da solventi.	SM/SP	da 2 mm	4.3.4 4.3.7	1.1.2
6	Rivestimento a malta resinosa	Finitura a spatola, sistema fortemente caricato con aggregati, generalmente associata a strati di saturazione superficiali per ridurre la porosità.	SM/SP	da 4 mm (si consiglia oltre 5 mm)	4.3.6	1.1.4
7	Rivestimento autolivellante ad alte prestazioni	Sistema in grado di autolivellarsi sul supporto, applicato a spatola, con finitura liscia, generalmente esente da solventi.	SP/SMP	da 4 a 6 mm	4.3.4 4.3.7	1.1.2
8	Rivestimento a malta ad alte prestazioni	Finitura a spatola, sistemi caricati con inerti con impermeabilità a tutto spessore.	SMP	oltre a 6 mm	4.3.6	1.1.4

SL	Sollecitazione Leggera	traffico pedonale leggero, occasionalmente, veicoli con ruote di gomma
SM	Sollecitazione Media	traffico pedonale regolare, traffico di muletti frequente, occasionali trans-pallets a ruote dure
SP	Sollecitazione Pesante	traffico di muletti costante, trans-pallets a ruote dure e qualche impatto
SMP	Sollecitazione Molto Pesante	pesantemente e severamente sollecitato dal traffico e dagli impatti



Tipo 1a	Impregnazione superficiale semplice*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	non determinabile
Tipo di resina	epossidica, poliuretana, acrilica o silicati. Base acqua o solvente
Uso previsto	antipolvere e sigillatura dei pori del calcestruzzo
Previsione di durata	SL - 1-2 anni: ripristini localizzati possono essere richiesti SM - fino ad 1 anno
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione in 1-2 mani a rullo o pennello o spruzzo airless
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	nessun sensibile incremento delle resistenze meccaniche del supporto
Resistenza all'aggressione chimica	non migliora la resistenza all'aggressione chimica, può consentire una breve protezione solo da occasionali sgocciolamenti di agenti aggressivi deboli
Temperatura di utilizzo	non influente
Colore	trasparente, non uniforme
Resistenza alla esposizione agli UV	non influente
Aspetto	non influente, in genere non modifica l'eventuale ruvidità superficiale del pavimento
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	non influente
Metodo di pulizia	lavaggio non abrasivo e aspirazione polveri
Caratteristiche di igiene e pulibilità	è un ciclo non raccomandato per elevate esigenze di igiene, anche se incrementa la pulibilità delle superfici
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	non raccomandato
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	pericolo di scivolosità su superficie lisce
Conducibilità elettrica	ciclo non disponibile
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	effetto estetico non uniforme, evidenzia le differenti tonalità del sottofondo, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.1.

Tipo 1b	Impregnazione superficiale a saturazione*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	fino a 150 µm totali
Tipo di resina	epossidica, poliuretana, PMMA o acrilica. Base acqua o solvente
Uso previsto	sollecitazioni leggere; antipolvere e sigilla pori del calcestruzzo
Previsione di durata	SL - 1-2 anni: ripristini localizzati possono essere richiesti SM - fino ad 1 anno
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione in più mani a rullo, pennello o spruzzo airless
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	nessun sensibile incremento delle resistenze meccaniche del supporto, possibili danni da impatto
Resistenza all'aggressione chimica	protezione solo da occasionali sgocciolamenti di aggressivi deboli
Temperatura di utilizzo	non influente
Colore	trasparente, non uniforme
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura lucida, satinata o opaca. Il film sottile segue l'eventuale ruvidità superficiale del pavimento
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	possono avvenire
Metodo di pulizia	lavaggio non abrasivo e aspirazione polveri
Caratteristiche di igiene e pulibilità	è un ciclo non raccomandato per elevate esigenze di igiene, anche se incrementa la pulibilità delle superfici
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	non raccomandato
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	alto pericolo di scivolamento su superfici lisce, ridotto con finiture opache o satinata
Conducibilità elettrica	ciclo non disponibile
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	effetto estetico non uniforme, evidenzia le differenti tonalità del sottofondo, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.1.

Tipo 2	Rivestimento a film*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	totali 150-300 µm
Tipo di resina	epossidica, poliuretana, PMMA o acrilica. Esenti da solventi, o base acqua o solvente
Uso previsto	da SL a SM; industria leggera, locali di stoccaggio
Previsione di durata	SL - 2-3 anni SM - 1-2 anni: ripristini localizzati possono essere richiesti
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione in più mani a rullo, pennello, racla, spatola o spruzzo airless
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	nessun sensibile incremento delle resistenze meccaniche del supporto
Resistenza all'aggressione chimica	protezione solo da occasionali sgocciolamenti di aggressivi deboli
Temperatura di utilizzo	da -5°C a 40°C
Colore	colore uniforme o trasparente
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura lucida, satinata o opaca. Il film segue l'eventuale ruvidità superficiale del pavimento
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	si possono evidenziare fenomeni di sbollatura e distacco del film
Metodo di pulizia	lavaggio non abrasivo e aspirazione polveri
Caratteristiche di igiene e pulibilità	incrementa la pulibilità del calcestruzzo
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	generalmente non raccomandato
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	alto pericolo di scivolamento su superfici lisce, può essere ridotto con finiture opache o satinata o l'uso di aggregati spolverati
Conducibilità elettrica	disponibilità di alcune soluzioni
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	non copre le ruvidità del supporto, possono essere visibili i segni lasciati dalle attrezzature per la posa, lucidità od opacità possono non essere uniformi in funzione delle condizioni ambientali di posa, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.2.

Tipo 3	Rivestimento a film ad alto spessore*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	300-1500 µm totali
Tipo di resina	epossidica o poliuretana generalmente esente da solventi
Uso previsto	SM; industria leggera, magazzini, laboratori
Previsione di durata	SL – 5-7 anni; SM – 2-4 anni; SP – non raccomandato
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione in più mani a rullo, racla, spatola o spruzzo
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	sensibile incremento delle resistenze ad usura; limitata resistenza ai danni da impatto
Resistenza all'aggressione chimica	buona protezione da percolamenti di alcune sostanze chimiche in assenza di temporanea aggressione meccanica
Temperatura di utilizzo	da -5°C a 40°C
Colore	colore uniforme
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura lucida, satinata o opaca. Il film segue le ondulazioni del pavimento, ma ne riduce la rugosità
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	si possono evidenziare fenomeni di sbollatura e distacco del film
Metodo di pulizia	lavaggio e pulizia con spazzole rotanti non abrasive e macchine lavasciuga
Caratteristiche di igiene e pulibilità	generalmente buona, migliore su superficie liscia
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	generalmente non raccomandato
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	alto pericolo di scivolamento su superfici lisce, può essere ridotto con l'uso di aggregati spolverati
Conducibilità elettrica	disponibilità di alcune soluzioni
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	può non coprire le ruvidità del supporto, possono essere visibili i segni lasciati dalle attrezzature per la posa, lucidità od opacità possono non essere uniformi in funzione delle condizioni ambientali di posa, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.2.

Tipo 4	Rivestimento multistrato*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	da 2 mm, in funzione delle specifiche
Tipo di resina	epossidica, poliuretanica o PMMA
Uso previsto	da SM a SP
Previsione di durata	SM - 3-5 anni SP - 2-3 anni, per spessore 2 mm
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione in più strati a racla o spatola, eventualmente a rullo per le finiture
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	incrementa la resistenza agli urti e all'usura
Resistenza all'aggressione chimica	buona protezione da percolamenti di alcune sostanze chimiche
Temperatura di utilizzo	da -5°C a 40°C; soluzioni disponibili per temperature inferiori
Colore	mono o pluri-colore, in funzione anche degli aggregati utilizzati
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura ruvida o irregolare, lucida o opaca
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	si possono evidenziare fenomeni di sbollatura e distacco del rivestimento
Metodo di pulizia	lavaggio e pulizia con spazzole rotanti non abrasive e macchine lavasciuga
Caratteristiche di igiene e pulibilità	impermeabile, facilità di pulizia in funzione della ruvidità superficiale
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	idoneo, uso limitato in aree permanentemente bagnate
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	in funzione della ruvidità superficiale
Conducibilità elettrica	disponibilità di alcune soluzioni
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	grado di ruvidità non uniforme, possono essere visibili segni lasciati dalle attrezzature per la posa, non corregge la planarità del supporto, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.4.

Tipo 5	Rivestimento autolivellante*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	da 2 mm a 5 mm
Tipo di resina	epossidica, poliuretana, poliuretano-cemento, epossi-cemento, PMMA
Uso previsto	SM o sollecitazioni medio-pesanti, camere bianche
Previsione di durata	SM - 6-8 anni
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione con spatole dentate e rullo frangibolle
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	buona resistenza agli urti
Resistenza all'aggressione chimica	resistenza molto buona
Temperatura di utilizzo	da -5°C a 40°C soluzioni disponibili per temperature minori o maggiori
Colore	colore uniforme o effetti decorativi
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura liscia lucida o opaca
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	si possono evidenziare fenomeni di sbollatura e distacco del rivestimento
Metodo di pulizia	lucido: lavaggio e aspirazione opaco: lavaggio, spazzolatura e asciugatura
Caratteristiche di igiene e pulibilità	finitura lucida: eccellente finitura opaca: buona
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	raccomandato in zone prevalentemente asciutte
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	alto pericolo di scivolamento, può essere ridotto con finiture opache o satinata o leggero spolvero di aggregati
Conducibilità elettrica	disponibilità di alcune soluzioni
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	non corregge la planarità del supporto, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.3.

Tipo 6	Rivestimento di malta resinosa*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	minimo 5 mm
Tipo di resina	epossidica, poliuretana
Uso previsto	da SM a SP
Previsione di durata	SM - 10-12 anni SP - 5-7anni, la mano di saturazione deve essere mantenuta
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione mediante stagge, guide di spessore e frattazzo meccanico o manuale
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	buona resistenza agli urti
Resistenza all'aggressione chimica	non raccomandato per aree di processi umidi o con aggressivi chimici
Temperatura di utilizzo	da -5°C a 40°C; soluzioni disponibili per temperature minori
Colore	colore uniforme o policromatico
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura liscia o ruvida in funzione della mano di saturazione
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	è improbabile che si evidenzino
Metodo di pulizia	lucido: lavaggio e aspirazione opaco: lavaggio, spazzolatura e asciugatura
Caratteristiche di igiene e pulibilità	finitura lucida: molto buona finitura opaca: buona
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	idoneo
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	il pericolo di scivolamento può essere ridotto con finiture opache o satinata o leggero spolvero di aggregati
Conducibilità elettrica	ciclo non disponibile
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	lo spessore può non essere uniforme nei limiti della tolleranza, possono essere visibili segni lasciati dalle attrezzature per la posa, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.5.

Tipo 7	Rivestimento colabile ad elevate resistenze*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	da 4 a 6 mm
Tipo di resina	epossidica, poliuretana, poliuretano-cemento, PMMA
Uso previsto	da SM a SP
Previsione di durata	SM - 8-10 anni SP - 5-8 anni
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e applicazione mediante spatole, spatole dentate, rullo frangibolle
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	ottima resistenza all'impatto
Resistenza all'aggressione chimica	resistenza molto buona alle aggressioni chimiche
Temperatura di utilizzo	da -10°C a 70°C
Colore	colore generalmente uniforme o effetti decorativi
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura lucida o opaca
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	si possono evidenziare fenomeni di distacco del rivestimento per formulati non traspiranti
Metodo di pulizia	con macchine lavasciuga
Caratteristiche di igiene e pulibilità	buona pulibilità
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	idoneo
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	il pericolo di scivolamento può essere ridotto con finiture opache o satinata o leggero spolvero di aggregati
Conducibilità elettrica	disponibilità di alcune soluzioni
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	lo spessore può non essere uniforme nei limiti della tolleranza, possono essere visibili segni lasciati dalle attrezzature per la posa, i graffi in superficie possono essere visibili

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.3.



Tipo 8	Rivestimento a massetto ad alte resistenze*
Proprietà	Caratteristiche tipiche
Descrizione	vedi capitolo 3 del CDBP CONPAVIPER
Spessore secco tipico	da 6 a 9 mm
Tipo di resina	epossidica, poliuretana, poliuretano-cemento, PMMA
Uso previsto	SMP, industria chimica ed alimentare
Previsione di durata	SMP - 10-12 anni
Metodo di applicazione	adeguata preparazione della superficie (cap. 5 CDBP 2° ed.) e stagge, guide spessore e frattazzo meccanico o manuale
Resistenza alle sollecitazioni meccaniche	eccellente resistenza all'impatto
Resistenza all'aggressione chimica	eccellente resistenza alle aggressioni chimiche
Temperatura di utilizzo	6 mm da -20°C fino a 60°C con poliuretano-cemento 9 mm da -20°C fino a +120°C
Colore	colore generalmente uniforme
Resistenza alla esposizione agli UV	diversi gradi di resistenza disponibili
Aspetto	finitura opaca irregolare
Fenomeni di degrado dovuti ad osmosi	improbabile che si evidenzino
Metodo di pulizia	lavaggio ad alta pressione, spazzolatura, macchine lavasciuga
Caratteristiche di igiene e pulibilità	ottima pulibilità
Idoneità per aree lavorazioni alimentari	altamente raccomandato
Resistenza allo scivolamento su superfici umide	basso pericolo di scivolosità, dipende dalla rugosità superficiale; elevato pericolo di scivolamento su massetti levigati e resi lisci
Conducibilità elettrica	disponibilità di alcune soluzioni
Caratteristiche non influenti sulle prestazioni	lo spessore può non essere uniforme nei limiti della tolleranza, possono essere visibili segni lasciati dalle attrezzature per la posa, i graffi in superficie possono essere visibili, per alcuni formulati il colore può non essere uniforme

\* vedi norma UNI 10966/2007 e Codice di Buona Pratica per i Rivestimenti in Resina di Pavimenti del CONPAVIPER al paragrafo 4.5.

# appendice 1

## GLOSSARIO

### ACRILICHE (RESINE)

Le resine acriliche sono ottenute dalla polimerizzazione di monomeri acrilici, principalmente acido acrilico ed esteri acrilici o metacrilici. La miscela di comonomeri viene ottimizzata per ottenere copolimeri con caratteristiche particolari come: resistenza alla fiamma, elasticità, reticolabilità, comportamento antistatico, ecc. Le applicazioni principali comprendono: pitture per edilizia, rivestimento di metalli, adesivi e sigillanti, rivestimento della carta, di tessuti e del cuoio.

### ADDITIVO

Sostanza che viene aggiunta in piccole quantità per migliorare o mantenere nel tempo le prestazioni dei prodotti (in particolare prodotti a comportamento e formulazioni) e dei materiali (ad esempio, le materie plastiche e le gomme) ai quali viene addizionato.

### AROMATICI

Larga classe di composti chimici, la cui struttura molecolare comprende uno o più anelli di atomi di carbonio con sistemi di elettroni delocalizzati. Gli aromatici sono presenti in natura nei greggi petroliferi e per distillazione passano in quantità variabili nelle varie frazioni (benzine, gasoli, ecc.). Alcuni aromatici sono tossici o sospettati tali (ad esempio, benzene).

### CATALISI E CATALIZZATORE

Quasi tutti i processi industriali sono catalitici, utilizzano cioè nel mezzo di reazione un catalizzatore. Quest'ultimo non partecipa formalmente alle reazioni chimiche che avvengono durante il processo, ma ne aumenta la velocità e a volte la selettività.

Nel settore dei polimeri, la classe più famosa di catalizzatori è quella degli Ziegler-Natta, scoperti negli anni '50. È oggi una classe di catalizzatori numerosa e variegata, formata dalla combinazione di un composto di metallo di transizione (Al, Mg, Li, ecc.). Quest'ultimo composto è detto anche cocatalizzatore.

Vi sono molti tipi di catalizzatori Z-N, solubili, insolubili, supportati a seconda del processo in cui sono utilizzati. Oltre ad essere estremamente attivi, la loro caratteristica è di dare polimeri con un alto grado di stereoregolarità (distribuzione spaziale ordinata dei monomeri).

Si ha la catalisi omogenea se il catalizzatore si trova nella stessa fase dei reagenti (es. reagenti gassosi e catalizzatori di natura gassosa), eterogenea, se i reattivi sono presenti in una fase diversa da quella del catalizzatore (es. reagenti liquidi o gassosi e catalizzatore solido), la catalisi enzimatica è comune negli organismi viventi.

### COEFFICIENTE DI DILATAZIONE

Coefficiente che esprime la variazione dimensionale che si verifica in un materiale in corrispondenza di una variazione unitaria di temperatura. Può essere considerata sia la variazione di volume sia quella di lunghezza.

### COLORANTE

Sostanza che si fissa stabilmente, attraverso un legame chimico o per assorbimento fisico, ad un materiale, conferendogli una colorazione diversa da quella originaria. Si distingue per questo da un pigmento, che è una sostanza colorata semplicemente dispersa nella massa che si vuole colorare. Nonostante siano noti da molto tempo vari coloranti naturali, la maggior parte di quelli oggi usati ha origine sintetica e consiste in molecole organiche contenenti spesso atomi di azoto e/o zolfo. La necessità di ottenere coloranti sintetici è stata uno dei fattori principali di sviluppo della chimica organica nel secolo scorso. L'origine del colore sta nell'attitudine di una sostanza di assorbire selettivamente la radiazione visibile (solare o artificiale) in particolari zone dello spettro: tale capacità è legata alla presenza di particolari gruppi di atomi nella molecola di colorante, detti gruppi cromofori.

### **DEFORMAZIONE ELASTICA**

Deformazione reversibile, cioè senza un allontanamento permanente degli atomi (o delle molecole) dalla loro reciproca posizione iniziale. La deformazione risulta proporzionale al carico applicato (legge di Hooke) secondo una costante di proporzionalità rappresentata dal modulo elastico del materiale in esame.

### **DEFORMAZIONE PLASTICA**

Deformazione permanente provocata dallo spostamento di atomi (o molecole) in posizioni reciproche diverse da quelle iniziali. Ciò avviene quando i materiali vengono sottoposti a carichi superiori a quello di snervamento e la deformazione non è proporzionale al carico applicato.

### **DENSITÀ**

Rapporto tra massa e volume di un corpo o di una sostanza (densità assoluta). In pratica si utilizza spesso la densità relativa, espressa dal rapporto tra la densità assoluta della sostanza in esame e quella di una sostanza di riferimento, in genere l'acqua pura a 4° C. La densità dei solidi si misura con particolari strumenti detti picnometri.

### **DIELETTRICO, MATERIALE**

Materiale, generalmente isolante al passaggio di corrente, che se sottoposto all'azione di un campo elettrico subisce la polarizzazione delle molecole che lo costituiscono. I materiali dielettrici trovano largo impiego nella costruzione di condensatori.

### **DUREZZA**

Proprietà dei materiali solidi, collegata alla forza dei legami interatomici o intermolecolari. Si esprime in termini di resistenza che il materiale oppone alla penetrazione.

### **ELASTOMERO (o GOMMA)**

Un elastomero è un polimero che, da solo o opportunamente trasformato (mescolato con vari ingredienti e reticolato), presenta, nelle condizioni di utilizzo, proprietà elastiche per cui, se sottoposto a forze di trazione, raggiunge allungamenti elevati (diverse volte la propria lunghezza) e, rimuovendo la sollecitazione, recupera sostanzialmente e in tempi brevi le dimensioni iniziali.

Esistono elastomeri naturali ed elastomeri sintetici. La classe degli elastomeri comprende elastomeri reticolabili (che presentano le caratteristiche elastiche solo dopo il processo di reticolazione) ed elastomeri termoplastici.

Questi ultimi sono polimeri che, da soli o in mescolanza, senza richiedere reticolazione, presentano alla temperatura di servizio, proprietà simili a quelle di un elastomero vulcanizzato, mentre ad alta temperatura (durante la lavorazione) si comportano come un fuso e sono quindi lavorabili con le tecnologie delle materie plastiche.

Vi sono molte famiglie di elastomeri sintetici. Tra le più importanti sono il polibutadiene (BR), le gomme stirene-butadiene (SBR), le gomme etilene-propilene (EPR), le gomme etilene, propilene, diene (EPDN), le gomme nitriliche (NBR), le gomme acriliche (ACN) e quelle a base di isobutilene e isoprene (IIR).

### **FILM**

Una notevole percentuale delle materie plastiche prodotte nel mondo sono trasformate in film, cioè in fogli di spessore non superiore a 200 µm. I film vengono utilizzati principalmente nel settore dell'imballaggio dove, a seconda dei casi, è richiesta resistenza meccanica, trasparenza, impermeabilità ai liquidi e/o ai gas.

Durante la fabbricazione, le catene di polimero subiscono un processo di orientamento in direzione longitudinale e spesso anche trasversale (film orientati e biorientati), che influisce profondamente sulle proprietà meccaniche del film nelle varie direzioni.

L'impermeabilità è particolarmente importante nel caso dell'imballaggio alimentare dove è necessaria per assicurare freschezza e igienicità.

Se non è possibile ottenere tutte le proprietà con un solo materiale, sono state sviluppate tecniche di fabbricazione di materiali multistrato come la coestrusione o la laminazione.

Applicazioni più pregiate di film polimerici sono nel campo dei supporti per registrazione ottica e magnetica e nella componentistica elettronica. In questo caso è molto importante la stabilità dimensionale.

## FORMULAZIONE

Miscela di più componenti, singolarmente non utilizzabili allo scopo, che consente l'ottenimento delle prestazioni o caratteristiche richieste.

La formulazione può essere utilizzata come tale (come nel caso delle vernici, degli adesivi, dei prodotti farmaceutici, dei fitofarmaci) o rappresentare una composizione di additivi o ausiliari (come la formulazione di stabilizzanti per le materie plastiche).

## IDROCARBURI

Composti chimici costituiti da atomi di carbonio e idrogeno. A seconda delle loro caratteristiche chimiche si distinguono in: saturi (tutti i legami sono semplici) e insaturi (contenenti doppi o tripli legami), lineari e ramificati, alifatici e aromatici (questi ultimi contengono anelli di tipo benzenico). Gli idrocarburi noti sono molte migliaia, il più semplice è il metano (CH<sub>4</sub>). Si ottengono da fonti naturali, dalla raffinazione del petrolio e per sintesi chimica. Hanno in comune la proprietà di bruciare, producendo calore, per cui sono largamente usati come combustibili. Molti idrocarburi insaturi sono utilizzati come monomeri per produrre polimeri.

## MONOMERO

In greco significa: una sola parte. È il costituente fondamentale di un polimero, formato da una molecola contenente gruppi reattivi in grado di legarsi ad altri monomeri originando una catena lunga. Il gruppo reattivo più importante in polimerizzazione è il doppio legame.

Il più semplice dei monomeri è l'etilene che dà origine al polietilene. Se due o più monomeri diversi reagiscono insieme formando una catena polimerica mista, sono chiamati comonomeri.

## OSMOSI

È il flusso spontaneo di un liquido attraverso una membrana di separazione tra due soluzioni a diversa concentrazione. Nella maggior parte dei casi il soluto tende a passare dalla soluzione più concentrata a quella più diluita; sono però stati sviluppati processi (detti di osmosi inversa) in cui il flusso è contrario. L'osmosi è estremamente importante in biologia in quanto regola la comunicazione delle sostanze tra l'interno delle cellule ed il mezzo circostante; in chimica è utilizzata a fini separativi.

## PIGMENTO

Sostanza di natura insolubile impiegata per impartire colorazione a un substrato nel quale viene omogeneamente disperso (materie plastiche, vernici, inchiostri).

## PLASTIFICANTE

Sostanza di bassa o trascurabile volatilità che, aggiunta ad una materia plastica, ne aumenta la deformabilità e la flessibilità. Tale effetto è dovuto alle molecole del plastificante che, introducendosi tra le molecole del polimero ne facilitano la mobilità.

## POLIMERIZZAZIONE

Letteralmente fare un polimero, ossia unire più parti (monomeri). Più tipi di reazioni organiche possono essere sfruttate per indurre una polimerizzazione: esempi tipici sono le reazioni radicaliche (polietilene a bassa densità e polistirene), esterificazione (poliesteri), reazioni di cloruri acidi con fenoli (policarbonato), sostituzioni nucleofile aromatiche (poli (etere etere chetone)), ecc. La polimerizzazione può avvenire in impianto e dare origine ad un polimero sotto forma di granuli, che viene quindi rammollito termicamente e sottoposto a stampaggio, caso tipico dei polimeri termoplastici oppure direttamente in fase di formatura del pezzo finito, situazione tipica dei materiali termoidurenti.

## POLIMERO

In greco significa molte parti. È una macro molecola costituita da molte unità monometriche, il cui numero può variare in funzione del polimero e dell'applicazione, da poche decine a diverse migliaia. Il numero di monomeri utilizzati per ottenere il polimero individua il cosiddetto "peso molecolare". Tuttavia i processi di polimerizzazione non danno luogo a catene tutte uguali, ma con una distribuzione statistica di lunghezze che assume il nome di polidispersità. Spesso le catene polimeriche sono unite tra loro da legami chimici, formando rami laterali o reticoli. Peso molecolare, polidispersità e ramificazione/reticolazione determinano in massima parte la lavorabilità e le proprietà fisico-meccaniche dei polimeri.

## **POLIURETANO**

I poliuretani sono una famiglia molto diffusa soprattutto per la produzione di schiume. I componenti di base, isocianati e polioli sono polimerizzati e, per l'ottenimento di schiume si utilizzano agenti espandenti e tensioattivi. Le schiume poliuretatiche sono rigide e flessibili. Le rigide trovano utilizzo in edilizia, nei frigoriferi e come isolanti per mezzi di trasporto; le schiume flessibili si applicano nelle imbottiture di materassi, poltrone e sedili di automobili. I poliuretani non espansi, rinforzati con fibre e tessuti di vetro, trovano applicazione nel campo dei trasporti.

## **PRIMER**

Prodotti resinosi, normalmente esenti da pigmenti e cariche, a bassa viscosità, che vengono applicati come primo strato sul supporto opportunamente preparato, aventi la funzione di saturarne la porosità, consolidarne la superficie e promuovere la perfetta adesione degli strati successivi.

## **PROPRIETÀ MECCANICHE**

Comportamento di un materiale in risposta a sollecitazioni elastiche e anelastiche imposte con diversi tipi di modalità: trazione, flessione, compressione, urto, torsione, ecc. Misurano la tendenza del materiale alla frattura, alla deformazione o allo snervamento, la sua rigidità, fragilità, tenacità, resistenza a fatica o creep. Sono essenziali per l'accettabilità di un materiale (metallo, cemento, ceramica, plastiche, ecc.) in una determinata applicazione. Molti degli interventi sulla chimica dei materiali sono destinati a migliorarne le proprietà meccaniche (ad esempio, incremento del peso molecolare del poliestere per ottenere fibre di maggiore tenacità da utilizzare nei pneumatici).

## **PUNTO DI RUGIADA**

Temperatura alla quale si ha condensazione del vapore acqueo presente nell'aria. Il punto di rugiada si trova a una temperatura minore o, al massimo, uguale a quella dell'aria. Se il supporto in cls si trova a una temperatura minore o uguale al punto di rugiada si avrà formazione di condensa, indesiderata, quando si deve applicare un rivestimento resinoso sulla sua superficie. Per operare in sicurezza è necessario che la temperatura del supporto sia almeno 3°C sopra il punto di rugiada.

## **RESISTIVITÀ**

Detta anche "resistenza elettrica specifica", descrive l'attitudine di un materiale ad opporre resistenza al passaggio di cariche elettriche.

## **RINFORZO**

Per aumentare la resistenza meccanica di un polimero esso è intimamente mescolato con un materiale di rinforzo, generalmente sotto forma fibrosa, ottenendo un materiale composito. Le fibre più utilizzate sono quelle di vetro, di kevlar e di carbonio, in ordine crescente di costo e di aumento delle prestazioni.

Inoltre le fibre possono essere corte (lunghezza inferiore a 0.5 mm), lunghe (lunghezza tra 1 e 10 mm) e continue. I materiali compositi si preparano con tecnologie diverse a seconda della natura della matrice polimerica (termoplastica o termoindurente) e delle fibre. È critica per le prestazioni e la durevolezza del composito la natura e la stabilità dell'interfaccia che si stabilisce tra matrice e rinforzo. Per garantire buone prestazioni, le fibre sono generalmente ricoperte da uno strato che ne modifica le proprietà superficiali (appretto).

## **SCORRIMENTO VISCOSO (CREEP)**

Fenomeno che provoca una deformazione lenta, ma crescente, nei materiali sollecitati con carichi costanti, anche se inferiori a quello di snervamento. La velocità di deformazione aumenta con l'aumento della temperatura o del carico. Il fenomeno è particolarmente importante per le applicazioni dei materiali polimerici.

## **SILICONE**

Nome generico della famiglia di polimeri sintetici la cui catena principale è costituita da atomi di silicio e ossigeno alternati.

I siliconi possono assumere la forma di liquido, grasso, resina o gomma con proprietà di resistenza all'ossidazione e al calore o di idrorepellenza.

Sono usati come lubrificanti, impermeabilizzanti, sigillanti, isolanti elettrici, ecc.

**SOLUZIONE**

Sistema di due o più sostanze costituenti una sola fase.

Esistono soluzioni gassose, liquide o solide, il cui componente prevalente è detto solvente, quello sciolto è chiamato soluto.

Le soluzioni liquide hanno avuto un'importanza fondamentale nello sviluppo della chimica, in quanto in soluzione è molto più facile da controllare l'andamento di una reazione. Il solvente più importante è l'acqua.

**TEMPERATURA DI FUSIONE**

Temperatura alla quale i movimenti delle molecole diventano tali da permettere alle molecole di scorrere le une sulle altre provocando il passaggio dallo stato solido a quello liquido.

**TEMPERATURA DI TRANSIZIONE VETROSA**

I polimeri sono caratterizzati da strutture amorfe o parzialmente cristalline dotate di una limitatissima mobilità a bassa temperatura.

La crescita della temperatura provoca un aumento della possibilità di movimento delle molecole con il risultato che il polimero diventa più flessibile. La temperatura che causa questo incremento di libertà viene detta temperatura di transizione vetrosa. In termini più tecnici esprime il passaggio dallo stato vetroso a quello gommoso.

**TERMOINDURENTI**

Letteralmente: materiali che induriscono quando riscaldati. In questa accezione sono compresi tutti i materiali polimerici per i quali si ha una drastica variazione di peso molecolare in fase di formatura dei manufatti, generalmente con formazione di reticolazioni e ramificazioni e conseguente impossibilità di praticare ulteriori trasformazioni. Esempi tipici sono la gran parte degli elastomeri, i poliesteri insaturi, molti adesivi, le resine fenoliche, ureiche, epossidiche, ecc.

**TERMOPLASTICI**

Letteralmente: materiali che diventano plastici, ossia deformabili, quando riscaldati.

Nell'accezione comune si applica a tutti i materiali polimerici prodotti in impianto e quindi sottoposti a formatura con processi di stampaggio ad alta temperatura, senza variazioni drammatiche di peso molecolare.

Per sua natura questa famiglia di materiali è riciclabile, infatti è sufficiente (salvo eventi degradativi) riportarsi alla stampaggio per ottenere nuovi manufatti.

**TESSUTO NON TESSUTO**

Struttura di tipo tessile prodotta attraverso un uso diretto della fibra tagliata (5/20 cm) ottenuta coesionando le fibre con un procedimento di tipo meccanico, termico o chimico.

**VERNICE**

Soluzione o sospensione di consistenza cremosa, con la proprietà di lasciarsi stendere in uno strato sottile su un oggetto. Dopo essiccamento, forma una pellicola solida e resistente, aderente al substrato.

**VISCOSITÀ**

Determina le proprietà di un fluido in fase di scorrimento.

La viscosità è importante nel caso dei polimeri fusi in quanto indica la resistenza trovata dalla massa fusa nella direzione del suo movimento.

Nelle applicazioni tecnologiche rappresenta un'informazione necessaria per determinare la scelta del materiale e le condizioni o il tipo di trasformazioni.

## appendice 2

# NORMATIVA

Nella preparazione di questo codice si è fatto riferimento alle norme nazionali ed europee pubblicate alla data del 30 Aprile 2008. Data la natura divulgativa del testo, le norme richiamate saranno di fatto, recepite e superate dai relativi aggiornamenti.

NORMA	DESCRIZIONE
UNI 6132	Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di compressione
UNI 7158	Determinazione dell'indice di contaminabilità di superficie di materie plastiche o rivestite con prodotti vernicianti
UNI 7998	Edilizia - Pavimentazioni - Terminologia
UNI 7999	Edilizia - Pavimentazioni Analisi dei requisiti
UNI 8380	Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione - Analisi dei requisiti
UNI 8381	Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione
UNI 8297	Rivestimenti resinosi per pavimentazione - Terminologia
UNI 8298-1	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione dell'adesione del rivestimento al supporto
UNI 8298-2	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico
UNI 8298-3	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza al punzonamento statico
UNI 8298-4	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza agli agenti chimici
UNI 8298-5	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione del comportamento all'acqua

UNI 8298-6	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria
UNI 8298-7	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta
UNI 8298-8	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa
UNI 8298-9	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza all'abrasione
UNI 8298-10	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza elettrica
UNI 8298-11	Rivestimenti resinosi per pavimentazione - Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità
UNI 8298-12	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione dello spessore
UNI 8298-13	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza meccanica dei ripristini
UNI 8298-14	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio
UNI 8298-15	Rivestimenti resinosi per pavimentazione - Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente
UNI 8298-16	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Determinazione della resistenza allo scivolamento
UNI 8636	Rivestimenti resinosi per pavimentazione Significatività delle caratteristiche
UNI 9189	Calcestruzzo indurito - Determinazione dell'indice sclerometrico
UNI 10157	Calcestruzzo indurito - Determinazione della forza di estrazione mediante inserti post-inserti ad espansione geometrica e forzata
UNI 10329	Posa dei rivestimenti di pavimentazione - Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili
UNI 10966	Rivestimenti resinosi per pavimentazioni Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione



## appendice 3

# GUIDA PER LA STESURA DI UN CAPITOLATO

Nell'ambito della definizione di un capitolato per la realizzazione di un Rivestimento in Resina, il progettista deve valutare tutte le caratteristiche del supporto e la destinazione d'uso per la corretta identificazione dei prodotti e delle tecniche di applicazione.

A titolo generale, le caratteristiche da verificare sono:

- Superficie da realizzare e eventuale suddivisione in lotti.
- Caratteristiche del supporto:
  - natura del supporto (calcestruzzo, piastrelle, ecc.);
  - nuovo o esistente;
  - presenza di vecchi rivestimenti;
  - presenza di contaminanti;
  - tipo di finitura (liscio, frattazzato, ruvido, ecc.);
  - verifica delle resistenze meccaniche.
- Prestazioni richieste al rivestimento:
  - resistenza a compressione;
  - resistenza ai carichi dinamici;
  - resistenze chimiche;
  - temperatura di esercizio;
  - altre caratteristiche speciali;
  - uso (pedonale, veicolare tipo: muletti, AGV, transpallets, trilaterali, ecc.).



**CON/PAVIPER**

**ENTE NAZIONALE**  
**CON/PAVIPER**  
*Associazione Nazionale Pavimentazioni Continue*  
**ENTE GIURIDICO**

SEDE LEGALE:  
via Dessiè, 2 - 00199 ROMA

SEDE OPERATIVA:  
Viale della Libertà, 31 - 55049 Viareggio (LU) - tel. 0584.370863 - fax 0584.398235  
[www.conpaviper.it](http://www.conpaviper.it) - [conpaviper@conpaviper.it](mailto:conpaviper@conpaviper.it)