

## Requisiti per il substrato per le impermeabilizzazioni aderenti in edilizia

### Indice

1. Situazione.....	1
2. Preparazione del substrato in calcestruzzo.....	1
3. Controllo e valutazione del substrato in calcestruzzo.....	3
4. Preparazione del substrato Metodi di trattamento delle superfici .....	5
4.1 Pallinatura .....	5
4.2 Sabbatura ad acqua ad alta pressione ad oltre 750 bar .....	5
4.3 Sabbatura (orizzontale e verticale).....	5
4.4 Fresatura (orizzontale).....	6

### 1. Situazione

Per le impermeabilizzazioni aderenti è in ogni caso necessaria una preparazione del substrato in calcestruzzo, in modo che il sistema di impermeabilizzazione si incolli su tutta la superficie e possa essere applicato senza che si creino spazi vuoti. Un'impermeabilizzazione aderente non deve consentire infiltrazioni da dietro e/o da sotto, e deve garantire che eventuali infiltrazioni causate da danni allo strato impermeabilizzante possano essere localizzate e riparate in modo mirato. Il sistema d'impermeabilizzazione (aderente o non aderente) e i relativi requisiti per le caratteristiche del substrato devono essere definiti con precisione nell'accordo di utilizzo.

Negli edifici dove per le impermeabilizzazioni si applica la norma SIA 271, si parla di «impermeabilizzazione completamente saldata». Per essa non sono previsti requisiti specifici riguardo all'adesione. Di conseguenza questa non è un'impermeabilizzazione aderente, e quindi non è a prova di infiltrazione.

### 2. Preparazione del substrato in calcestruzzo

Quando si realizzano impermeabilizzazioni aderenti, il trattamento della superficie del calcestruzzo va considerata una parte integrante del processo di lavoro. Il trattamento del calcestruzzo è necessario in quanto il calcestruzzo presenta sulla sua superficie delle frazioni fini (pellicola di cemento, boiaccia), che dipendono dalla sua composizione e dal metodo con cui è stato lavorato. La superficie del calcestruzzo che presenta queste frazioni fini di solito non soddisfa i requisiti di adesione previsti per la posa di un sistema di impermeabilizzazione aderente. Della necessità di un substrato in calcestruzzo adeguato si occupano le norme riguardanti le impermeabilizzazioni, in cui sono definiti anche i requisiti per il substrato in calcestruzzo.

Tabella 1 Requisiti per il substrato in calcestruzzo per le impermeabilizzazioni aderenti nelle diverse norme riguardanti le impermeabilizzazioni.

Proprietà	Procedura di prova	Requisito		
		SIA 271	SIA 272	SIA 273
Resistenza	EN 1542 Forza di adesione nella prova di strappo	$\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$		
Rugosità delle superficie	EN 1766 Metodo dell'altezza della sabbia	0,5 ... 1,2 mm	Rugosità minima 0.5 mm* Rugosità massima 1.2 mm**	
Umidità	ZTV-ING, sezione 4, allegato A: misurazione CM	$\leq 4$ massa %		

\* Se la profondità minima di rugosità non viene raggiunta con i metodi di sabbatura standard, la forza di adesione richiesta in base alle tabelle allegate C.4, C.5 e C.7, può essere controllata con adeguati metodi di prova.

\*\* Nelle norme sono menzionate solo misure che prevedono un'ulteriore costruzione per la compensazione della rugosità. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, la rimozione con tecniche appropriate (fresatura, levigazione, etc.) risulta altrettanto efficace ed efficiente (non è necessario realizzare strati aggiuntivi).

Proprietà	Procedura di prova	Requisito		
		SIA 271	SIA 272	SIA 273
Planarità	SN 640 520, staggia da 2 m	Distanza misurata (tolleranza)  $\leq 0.4 \text{ m (8 mm)}$ $\leq 1.0 \text{ m (10 mm)}$ $\leq 2.0 \text{ m (12 mm)}$ $\leq 4.0 \text{ m (16 mm)}$	$\leq 10 \text{ mm}$	SIA V414/10, tabella 38
Caratteristiche della superficie	Controllo visivo	Assenza di polvere, sabbia, fanghi di cemento, ruggine, frazioni disperse, residui di vernici, olio, agenti per il post-trattamento e materiali per la sabbatura		Pulita, senza righe, senza rialzi, senza denti, senza residui di rivestimenti, senza contaminazione superficiale, senza nidi di ghiaia, senza residui di vecchie impermeabilizzazioni, senza oli, grassi, etc., senza acqua, senza frazioni disperse, senza parti di armatura o altre parti di metallo esposte, senza parti in plastica
Porosità	SIA 162/1	Proprietà non richiesta		
Coefficiente di assorbimento d'acqua	SN EN 1062-3	$W \leq 0,2 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$		Proprietà non richiesta

Le diverse norme riguardanti le impermeabilizzazioni contengono ulteriori indicazioni sul trattamento del substrato per le impermeabilizzazioni aderenti. La norma SIA 271 al punto 2.2.3. recita: «In caso di sistemi impermeabilizzanti aderenti e di trasmissione delle forze tramite

incollaggio, la sottostruttura in calcestruzzo non deve contenere residui che riducano l'adesione, come oli per casseforme o additivi per calcestruzzo. Residui quali fanghi di cemento e impurità devono essere rimossi prima di realizzare il sistema di impermeabilizzazione.»

Per ottenere la superficie di calcestruzzo desiderata esistono diversi metodi, che vengono descritti qui di seguito (vedi anche le raccomandazioni PAVIDENSA da PAV-U 01 a PAV-U 05). Generalmente un trattamento della superficie del calcestruzzo mediante pallinatura o sabbiatura ad acqua ad alta pressione consente di ottenere i risultati richiesti per un'impermeabilizzazione aderente.

### 3. Controllo e valutazione del substrato in calcestruzzo

La valutazione della superficie di calcestruzzo è un presupposto importante per la scelta del trattamento del substrato adatto. La pellicola di cemento e lo strato di sinterizzazione sono relativamente facili da riconoscere a vista e/o si possono rendere facilmente visibili attraverso l'inumidimento<sup>1</sup> (la superficie deve diventare più scura; se in alcuni punti rimane più chiara, significa che lì è ancora presente la pellicola di cemento). La solidità del substrato può essere valutata in modo rudimentale con la prova del graffio<sup>2</sup>.



La pellicola di cemento deve essere rimossa.

Anche per quanto riguarda la solidità della superficie del calcestruzzo ci sono enormi differenze. Il substrato in calcestruzzo molto solido si riconosce al controllo visivo con luce radente<sup>3</sup> per la superficie quasi riflettente o per il fatto che alla prova del graffio non compare praticamente alcuna traccia. Le superfici di calcestruzzo molto solide rappresentano un problema per l'adesione dell'impermeabilizzante (il primer non può aderire alla superficie del calcestruzzo). Per questo motivo è necessario uno specifico trattamento della superficie. Nella maggior parte dei casi è opportuno richiedere prove di laboratorio per risalire alla causa e trovare il metodo di trattamento del calcestruzzo adatto.

Se con la prova del graffio compaiono tracce nell'ordine del decimo di mm e la superficie a luce radente appare opaca, il substrato in calcestruzzo si definisce «solido» e quindi fondamentalmente adatto per la posa di un'impermeabilizzazione aderente. In situazioni di questo tipo, nella maggior parte dei casi è sufficiente un trattamento delle superfici di calcestruzzo standard, come una sessione di pallinatura o un trattamento con acqua ad alta pressione a 1000 bar (o anche solo a 750 bar). Si consiglia comunque di eseguire sempre una prova preliminare sul substrato con il sistema di impermeabilizzazione scelto (almeno effettuando una prova di strappo manuale<sup>4</sup>).

In caso il substrato in calcestruzzo venga valutato come «morbido» (nella prova a luce radente appare opaco ma con la prova del graffio si formano tracce dell'ordine di mm), è quasi sempre opportuno un chiarimento tramite prove di laboratorio. Va comunque sempre determinato lo spessore dello strato di superficie da rimuovere e lo strato va rimosso con la tecnica di preparazione del substrato o con il metodo di trattamento della superficie adatti.

Il substrato in calcestruzzo deve soddisfare anche i requisiti riguardanti la planarità. Per il livellamento delle irregolarità nella maggior parte dei casi sono necessari levigazione + pallinatura o fresatura + pallinatura.

Indicazioni sulla rugosità sono contenute nella raccomandazione PAVIDENSA PAV-U 07 «Rugosità della superficie del substrato di calcestruzzo».

Per una prova rudimentale del substrato di calcestruzzo si possono usare i seguenti metodi.

#### <sup>1</sup> Inumidimento / prova dell'acqua

Inumidimento (non bagnamento) di singoli punti sparsi sulla superficie. La superficie deve diventare più scura; se in alcuni punti rimane più chiara, significa che lì è ancora presente la pellicola di cemento.



Inumidimento

#### <sup>2</sup> Prova del graffio

Più graffi incrociati con un cacciavite o uno strumento simile. Se praticamente non compaiono tracce, la superficie è molto solida, se compaiono tracce nell'ordine del decimo di mm è solida e se compaiono tracce nell'ordine dei mm è morbida.

Prova del graffio

#### <sup>3</sup> Luce radente

Osservazione della superficie da un angolo piatto (preferibilmente anche quando il sole è basso). Se la superficie è quasi riflettente, può essere che il calcestruzzo sia molto solido (la superficie dovrebbe apparire opaca).



Prova di distacco manuale

#### <sup>4</sup> Prova di distacco manuale

Con la prova manuale della resistenza alla trazione\* vengono tirate ad angolo retto delle strisce di impermeabilizzante larghe 100 mm e lunghe 300 mm, applicando una velocità costante (circa 100 mm/min). La forza da applicare e il livello di distacco forniscono una misura dell'adesione. La prova dello strappo manuale è un controllo che l'installatore dell'impermeabilizzazione può opportunamente eseguire in proprio (SIA 271, allegato D).

\* Spiegazioni sull'espressione «resistenza alla trazione» sono disponibili nella raccomandazione PAV-E 26 «Resistenza al distacco delle superfici – resistenza alla trazione» (Serie massetti e rivestimenti di pavimenti PAV-E).

## 4. Preparazione del substrato

### Metodi di trattamento delle superfici

Per il trattamento delle superfici di calcestruzzo possono essere impiegati cinque metodi.

#### 4.1 Pallinatura

##### *Vantaggi:*

- metodo adatto anche a superfici dure
- nessun tempo di attesa, in quanto metodo a secco
- metodo pulito, i residui della sabbiatura vengono aspirati all'interno della macchina

##### *Svantaggi:*

- rischio di danneggiamento della struttura della superficie del calcestruzzo
- in caso di presenza di elementi orizzontali sporgenti, i bordi non possono essere trattati su una distanza di circa 10 cm



#### 4.2 Sabbiatura ad acqua ad alta pressione ad oltre 750 bar

##### *Vantaggi:*

- impiegabile orizzontalmente, verticalmente, sulle volte, etc.
- nessun danneggiamento della struttura della superficie del calcestruzzo (nessuna micro-fessura)

##### *Svantaggi:*

- dopo il trattamento con sabbiatura ad acqua ad alta pressione bisogna mettere in conto un tempo di asciugatura, che dipende dalle condizioni atmosferiche.



#### 4.3 Sabbiatura (orizzontale e verticale)

##### *Vantaggi:*

- nessun tempo di attesa, in quanto metodo a secco
- metodo ideale per il trattamento delle superfici di calcestruzzo
- impiegato a completamento della pallinatura in caso di presenza di elementi sporgenti

##### *Svantaggi:*

- formazione di polvere



#### 4.4 Fresatura (orizzontale)

Impiegata su superfici di calcestruzzo troppo rugose e con planarità insufficiente, rimozione di vecchi strati

*Vantaggi:*

- correzione della planarità, rimozione di strati

*Svantaggi:*

- rischio di danneggiamento della struttura della superficie del calcestruzzo (micro-fessure)
- necessità di un successivo lavaggio
- a seconda della profondità della rimozione, può crearsi un'elevata rugosità che deve essere corretta con un'ulteriore appropriata operazione di trattamento della superficie o con una stuccatura graffiata.



#### 5. Levigazione

Levigazione con disco diamantato e aspirazione diretta della polvere.

*Vantaggi:*

- trattamento di superfici orizzontali e, con i dispositivi più piccoli, anche verticali.
- correzione della planarità

*Svantaggi:*

- necessità di un successivo lavaggio



---

#### Esclusione di responsabilità

PAVIDENSA si impegna al massimo affinché le informazioni contenute nelle sue raccomandazioni siano corrette. Tali informazioni si riferiscono a casi normali e si basano sulle conoscenze e sulle esperienze dei membri del gruppo specializzato di PAVIDENSA. PAVIDENSA non può però garantire che le informazioni riportate siano aggiornate, corrette, complete o adeguate. PAVIDENSA declina esplicitamente ogni propria responsabilità per eventuali errori od omissioni o per eventuali conseguenze dell'applicazione delle raccomandazioni.