

## Modalità di asciugatura dei massetti a base di solfato di calcio e a base cementizia con riscaldamento a pavimento.

### Indice

1. Situazione.....	1
2. Condizioni dopo l'installazione.....	1
3. Riscaldamento fino al momento del rivestimento.....	2
4. Ventilazione.....	2
5. Circolazione dell'aria.....	3
6. Asciugatura in inverno e in estate.....	3
7. Riscaldamento a pavimento.....	3
8. Deumidificatori.....	4
9. Riscaldamento funzionale (prova di carico in base alla norma SIA 251, articolo 5.9.5) ..	4
10. Non è stata ottenuta l'asciugatura prevista? ..	4
11. Fattori importanti per un buon risultato ..	5
12. Specifiche sulle temperature e sull'umidità ..	5

### 1. Situazione

Indipendentemente dal tipo di malta a base minerale impiegata, nella realizzazione di massetti non tutta l'acqua di impasto viene legata. Il massetto deve rilasciare nell'aria l'acqua in eccesso fino a diventare pronto per accogliere la copertura. Questo processo è generalmente noto come «asciugatura». A seconda del tipo di massetto e di rivestimento, l'umidità contenuta deve essere inferiore ad un determinato limite consentito affinché si possa procedere al rivestimento. I massetti con riscaldamento a pavimento devono essere riscaldati a secco prima della posa del rivestimento, in base alla norma SIA 251, articolo 5.9.8. Un'asciugatura rapida, puntuale e priva di danneggiamenti può essere ottenuta solo se tutte le condizioni di contorno su cui si può agire, durante e dopo la posa del massetto, vengono adattate al fine di garantire un'asciugatura uniforme e costante.

### 2. Condizioni dopo l'installazione

In base alla norma SIA 251:2008 vanno rispettate le seguenti condizioni di asciugatura.

- Per evitare che la malta del massetto si asciughi troppo rapidamente a causa di correnti d'aria, le aperture sulla facciata devono essere chiuse durante l'esecuzione dei lavori.
- I massetti a base cementizia devono essere protetti per almeno 7 giorni per evitare che si asciughino. Soprattutto durante il periodo in cui si usa il riscaldamento, dopo la realizzazione del massetto è necessario adottare misure adeguate
- I massetti a base di solfato di calcio devono essere mantenuti asciutti e protetti dalle correnti d'aria e dalla luce solare diretta almeno per i primi quattro giorni.
- La temperatura ambientale nei massetti a base cementizia e a base di solfato di calcio deve essere mantenuta al di sopra dei 5 °C fino a quando non sono pronti per essere rivestiti. Durante i primi 14 giorni successivi alla realizzazione l'umidità non deve scendere al di sotto del 50 %.

- I dispositivi di deumidificazione possono essere impiegati soltanto dopo 21 giorni dal completamento dei massetti a base cementizia e dopo 7 giorni dal completamento dei massetti a base di solfato di calcio. Durante lo stesso periodo per il raggiungimento della temperatura ambientale minima non devono essere impiegati nemmeno i termoventilatori. Nel caso di malte ad asciugatura rapida, gli strumenti di asciugatura attiva possono essere impiegati prima, tenendo conto del tipo di sistema.
- La temperatura di mandata dei sistemi di riscaldamento a pavimento non deve superare i 20 °C dopo la posa del massetto e fino alla prima volta in cui si aziona il riscaldamento. Nei sistemi di riscaldamento a pavimento, bisogna azionare il riscaldamento almeno una volta fino alla massima temperatura di esercizio prima che vengano posati i rivestimenti del pavimento.
- I massetti con riscaldamento a pavimento vanno riscaldati a secco prima della posa dei rivestimenti del pavimento. L'umidità massima residua consentita dipende dal tipo di massetto e di rivestimento.
- Nei massetti a base di solfato di calcio la temperatura di mandata del riscaldamento a pavimento non deve superare i 50 °C.

### 3. Riscaldamento fino al momento del rivestimento

Trascorsi i periodi di attesa previsti, la temperatura di mandata va impostata a 25 °C per un giorno e poi aumentata ogni giorno di 5 °C fino a raggiungere la temperatura massima di mandata, che per i massetti a base di solfato di calcio non deve superare i 50 °C. La temperatura massima di mandata va mantenuta fino a quando il massetto è pronto per il rivestimento. Quando il massetto è pronto per il rivestimento, va raffreddato ogni giorno di 10 °C. L'asciugatura è influenzata dai seguenti fattori:

- temperatura del massetto
- temperatura dell'aria
- umidità
- aerazione (ventilazione)
- spessore dello strato

#### **Attenzione:**

quanto più è spesso il massetto, tanto più lungo è il tempo di asciugatura. La regola empirica «1 settimana di tempo di asciugatura per 1 cm di spessore dello strato» non trova riscontro. Per uno spessore dello strato doppio è necessario un tempo di asciugatura quadruplo. Esempi: uno strato di 80 mm di spessore necessita di un tempo di asciugatura quadruplo rispetto ad uno di 40 mm ed uno di 70 mm necessita di un tempo di asciugatura doppio rispetto ad uno di 50 mm.

### 4. Ventilazione

L'umidità che viene rilasciata dal massetto viene assorbita dall'aria. L'umidità dell'aria nell'ambiente sale. Deve esserci quindi un ricambio fra l'aria umida all'interno dell'ambiente e quella secca all'esterno, che si ottiene aprendo le finestre. Quando le temperature esterne sono inferiori a 10 °C, è sufficiente riscaldare l'ambiente interno fino ad una temperatura di 20 °C e ricambiare l'aria della stanza attraverso una regolare ventilazione d'urto. L'aria ad una temperatura di 25 °C può assorbire una quantità di umidità tripla rispetto a quella dell'aria fredda a 5 °C.

## 5. Circolazione dell'aria

### ➤ Ventilazione d'urto:

tutte le finestre e le porte vengono aperte almeno cinque volte al giorno per almeno 10 minuti. Per il resto tutte le porte e le finestre vanno tenute chiuse. Il ricambio d'aria con la ventilazione incrociata garantita dalla completa apertura delle finestre risulta molto efficiente. Come si evince dai tassi di ricambio d'aria sotto riportati, con una ventilazione incrociata di 10 minuti l'aria in un ambiente viene completamente ricambiata.

• Ricambio d'aria in un'ora con finestra a ribalta	senza ventilazione incrociata	0.8 – 2.5
	con ventilazione incrociata	2 – 4
• Ricambio d'aria in un'ora con finestra completamente aperta	senza ventilazione incrociata	9 – 15
	con ventilazione incrociata	> 20

## 6. Asciugatura in inverno e in estate

➤ **In inverno** i massetti negli ambienti riscaldati si asciugano molto bene. L'aria fredda che entra attraverso la ventilazione si riscalda e può assorbire grandi quantità di umidità. Con il cambio d'aria successivo l'umidità viene trasportata all'esterno. La ventilazione d'urto in inverno è quindi un metodo di asciugatura molto efficace. Quando le temperature sono inferiori ai 10 °C bisogna però prestare assolutamente attenzione al fatto che l'umidità dell'aria negli ambienti riscaldati non scenda sotto il 50 %.

➤ **In estate** vi è generalmente un'umidità relativa dell'aria molto elevata che arriva fino al 90 %. Essendo già calda ed umida, l'aria non può assorbire ulteriore umidità. Negli ambienti interni freschi può formarsi quindi della condensa (come accade per una bottiglia fredda che si appanna in un clima estivo caldo e umido). L'asciugatura va supportata attraverso la deumidificazione.

## 7. Riscaldamento a pavimento

In un massetto riscaldato l'asciugatura viene accelerata attraverso il riscaldamento. Gli spessori degli strati sono però generalmente maggiori rispetto ai massetti non riscaldati. Per un'asciugatura veloce bisogna raggiungere una temperatura di mandata di 50 °C. Gli impianti di riscaldamento a bassa temperatura devono essere dotati di un sistema di riscaldamento ausiliario mobile o temporaneo. Vi è una grande differenza fra il tempo di asciugatura con una temperatura di mandata di 35 °C e quello con una temperatura di mandata di 50 °C. Il riscaldamento funzionale o di asciugatura può essere avviato non prima di 21 giorni dalla realizzazione per i massetti a base cementizia e di 7 giorni per i massetti a base di solfato di calcio. Durante questi periodi non si devono utilizzare termoventilatori per mantenere la temperatura ambientale.

### Importante

Per ogni m<sup>2</sup> di superficie da asciugare deve essere disponibile una potenza di riscaldamento di 80-100 watt. Il riscaldamento deve essere in funzione senza interruzioni, ossia senza che vi siano fluttuazioni nella temperatura e abbassamenti della temperatura durante la notte. La temperatura di ritorno deve essere superiore alla temperatura ambientale dell'aria (se necessario, aumentare temporaneamente la velocità del flusso).

### Attenzione:

Nei massetti a base di solfato di calcio la temperatura di mandata del riscaldamento a pavimento non deve superare i 50 °C.

## 8. Deumidificatori

Se non è possibile provvedere ad una buona ventilazione (ad esempio in una palestra) o se prevalgono condizioni climatiche calde e umide (ad esempio durante le afose giornate estive), il tempo di asciugatura può essere ridotto con l'ausilio di deumidificatori, in combinazione con ventilatori (la circolazione dell'aria è molto importante). L'ambiente deve essere isolato quanto più possibile dall'esterno (senza ventilazione esterna). Per l'asciugatura di opere edilizie si utilizzano prevalentemente deumidificatori a condensazione. L'eventuale acqua di condensa deve essere scaricata in modo da evitare che l'umidità venga nuovamente trasferita agli elementi edilizi e all'aria ambientale. Quando le temperature sono inferiori ai 15 °C bisogna provvedere ad un riscaldamento supplementare.

## 9. Riscaldamento funzionale (prova di carico in base alla norma SIA 251, articolo 5.9.5)

La temperatura di mandata dei sistemi di riscaldamento a pavimento non deve superare i 20 °C dopo la posa del massetto e fino alla prima volta in cui si aziona il riscaldamento. Nei sistemi di riscaldamento a pavimento, bisogna azionare il riscaldamento almeno una volta fino alla massima temperatura di esercizio prima che vengano posati i rivestimenti del pavimento. Per la prova di carico, il processo di riscaldamento va avviato nella modalità di seguito descritta, non prima di 21 giorni dalla realizzazione per i massetti a base cementizia e di 7 giorni per i massetti a base di solfato di calcio. La temperatura di mandata viene inizialmente mantenuta a 25 °C per 3 giorni. In seguito viene impostata e mantenuta per 4 giorni la massima temperatura di mandata stabilita in fase di progetto. Successivamente il riscaldamento viene spento o, se necessario, mantenuto ad una temperatura di mandata massima di 25 °C. In caso siano stati realizzati massetti speciali, il processo di riscaldamento deve essere eseguito secondo le specifiche del titolare del sistema.

### Attenzione:

Nei massetti a base di solfato di calcio la temperatura di mandata del riscaldamento a pavimento non deve superare i 50 °C.

## 10. Non è stata ottenuta l'asciugatura prevista?

Se l'asciugatura prevista non è stata ottenuta, le cause possono essere quelle indicate nei seguenti punti:

- ventilazione insufficiente, condizioni climatiche sfavorevoli
- spessore dello strato del massetto troppo alto
- impedimento dell'asciugatura a causa della copertura della superficie del massetto con oggetti di ampie dimensioni (ad esempio pannelli di costruzione) o a causa, ad esempio, di acqua nebulizzata sulla superficie (l'acqua nebulizzata è a malapena visibile, ma impedisce quasi completamente l'asciugatura).
- elevata umidità dovuta ad esempio a pareti appena intonacate
- temperatura di mandata troppo bassa (tra una mandata a 35 °C e una a 50 °C vi è un abisso in termini di tempi di asciugatura)
- zone non riscaldate
- facciate sospese

## 11. Fattori importanti per un buon risultato

Un'asciugatura rapida e corretta dei massetti è possibile solo se:

- i tubi del riscaldamento sono disposti in modo uniforme
- i tubi del riscaldamento sono posati su tutta la superficie
- sono presenti i giunti sulle superfici non riscaldate
- viene messa a disposizione una quantità sufficiente di energia di riscaldamento
- la temperatura di mandata è sufficientemente alta. Attraverso l'evaporazione dell'acqua gli elementi edilizi umidi si raffreddano. Se l'aria esterna è calda e umida (in estate), il punto di rugiada può trovarsi sul massetto (condensa!)
- la temperatura di ritorno è sufficientemente alta
- la velocità di flusso dell'acqua calda nei tubi di riscaldamento è sufficiente
- lo spessore del massetto è uniforme
- lo spessore del massetto non è troppo alto e la temperatura di mandata viene aumentata quanto più uniformemente possibile
- il riscaldamento non viene abbassato durante la notte
- la ventilazione è sufficiente
- tasso del ricambio d'aria in un'ora con finestra a ribalta
 

senza ventilazione incrociata	0.8 – 2.5
con ventilazione incrociata	2 – 4
- tasso del ricambio d'aria in un'ora con finestra completamente aperta
 

senza ventilazione incrociata	9 – 15
con ventilazione incrociata	> 20

## 12. Specifiche sulle temperature e sull'umidità

Massetto con riscaldamento a pavimento	Inverno		Estate	
	Massetto CT	Massetto CA-CAF	Massetto CT	Massetto CA-CAF
<b>Umidità rel.</b>				
Primi 7 giorni	≥ 60 %	50-60 %	≥ 60 %	50-60 %
dal 7° giorno	50-60 %	40-60 %	50-60 %	40-60 %
<b>Temperatura ambientale</b>	a seconda della temperatura esterna TE		a seconda della temperatura esterna TE	
fino al 7° giorno	da 10 a 15 °C	da 10 a 15 °C	a seconda della temperatura esterna TE	
dal 7° giorno	da 10 a 15 °C	fino a 25 °C	TE	fino a 30 °C
dal 10° giorno	15 °C	fino a 25 °C	TE	fino a 35 °C
dal 21° giorno	≥ 20 °C	fino a 25 °C	25 °C	fino a 35 °C
dal 25° giorno	fino a 25 °C	fino a 25 °C	fino a 35 °C	fino a 35 °C
<b>Riscaldamento a pavimento</b>				
mandata durante l'installazione	max 20 °C	max 20 °C	da 21 giorni	da 7 giorni
Mandata 25 °C	dal 21° giorno	dal 7° giorno	Inizio 25°C	25 °C
+5 °C al giorno fino a	50 °C	50 °C	50 °C	50 °C
mantenere 50°C fino a	pronto per il rivestimento	pronto per il rivestimento	pronto per il rivestimento	pronto per il rivestimento
Mandata durante il rivestimento	20 °C	20 °C	spento	spento

<b>Ventilazione d'urto</b>				
da 7 giorni	possibilmente <u>non</u> ventilare	4-5 volte al giorno	2 volte al giorno	4-5 volte al giorno
da 21 giorni	4-5 volte al giorno	4-5 volte al giorno	3 volte al giorno	4-5 volte al giorno
<b>Ventilazione ambientale</b>	con l'ausilio di ventilatori			
Ventilazione attiva	da 21 giorni	da 7 giorni	dal 10° giorno	dal 7° giorno
<b>Deumidificazione</b>	nessuna	in casi eccezionali	in caso di elevate temperature esterne e di elevata umidità relativa dell'aria	
se necessario	-	-	dal 21° giorno	dal 7° giorno
<b>Pronto per il rivestimento*</b>	Misurazione CM su tutto lo spessore (almeno 3 misurazioni)			
Rivestimenti in legno	1.5 %	0.3 %	1.5 %	0.3 %
Rivestimenti resilienti	1.5 %	0.3 %	1.5 %	0.3 %
Rivestimenti tessili	1.5 %	0.3 %	1.5 %	0.3 %
Rivestimenti in resina	4.0 %	0.3 %	4.0 %	0.3 %

\*Le indicazioni dei produttori possono differire dai valori SIA.

### 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.