

## Riscaldamenti a pavimento incorporati nel sottofondo

### Obiettivo

Negli ultimi decenni, i riscaldamenti a pavimento sono diventati sempre più diffusi e importanti. Poiché sono però aumentati anche i danni ai sottofondi, rispettivamente ai rivestimenti delle superfici – soprattutto alle piastrelle/lastre naturali o sintetiche – lo scopo dell'applicazione della norma SIA 251:2008 *Sottofondi flottanti all'interno di edifici* è di evitare in futuro simili danni. Questa norma è valida per sottofondi in cemento, solfato di calcio, resina sintetica e asfalto colato su strati isolanti o di separazione all'interno di edifici. Essa contempla anche le prescrizioni per la progettazione e realizzazione delle condotte di riscaldamento nel sottofondo. **Particolare attenzione va prestata a una corretta progettazione e al rispetto dei tempi di costruzione raccomandati.** Si possono così evitare importanti cause responsabili di danni.

### Sottofondo

Definizione secondo la norma SIA 251:2008: *Strato o strati di malta per sottofondi, applicati direttamente sulla soletta o su uno strato isolante o di separazione, per realizzare una o più delle seguenti funzioni:*

- raggiungere una determinata quota
- fungere da supporto per il rivestimento definitivo del pavimento
- essere utilizzato direttamente quale pavimento finito.

*Se il sottofondo è applicato su uno strato insonorizzante e/o di isolamento termico ed è completamente separato da tutti gli elementi strutturali montanti (p. es. pareti o tubazioni), esso è definito come «flottante».*

### SIA 251:2008 Sottofondi flottanti all'interno di edifici

*Le condotte di mandata e ritorno del riscaldamento che si trovano all'interno dello strato di malta del sottofondo sono considerate come condotte di riscaldamenti a pavimento. La norma SIA 251:2008 permette ormai ancora solo la posa di riscaldamenti a pavimento nel sottofondo fatta in modo uniforme. Le zone non riscaldate o le aree con differenze di temperatura superiori a 5 °C devono essere separate dalle altre superfici mediante giunti di dilatazione. I tubi del riscaldamento a pavimento devono essere fissati e si dovrà garantire che – in caso di isolamento anticalpestio con spessori <20 mm – il fissaggio dei tubi non provochi dei ponti acustici. Si possono utilizzare solo sistemi di fissaggio che non provocano crepe nel rivestimento.*

### Banda perimetrale isolante

La banda perimetrale isolante garantisce la protezione fonica tramite la separazione del sottofondo flottante dagli elementi strutturali adiacenti. Inoltre ha il compito di permettere al sottofondo la dilatazione longitudinale dovuta a fattori termici nella zona delle pareti, senza creare tensioni forzate.

Per questo motivo, nel caso di giunti di raccordo sugli elementi strutturali montanti, come ad esempio pareti, telai di porte, supporti, pilastri, tubazioni ecc. come pure nei giunti di dilatazione, la banda perimetrale isolante deve essere realizzata senza interruzioni e posata sopra il livello previsto del rivestimento del pavimento. Lo spessore minimo della banda perimetrale isolante è di 8 mm.

### Strato di separazione

Sullo strato isolante si applicherà uno strato di separazione che protegge lo strato isolante dall'umidità durante la messa in opera del sottofondo e il processo d'indurimento. Questa copertura impedisce anche che la malta penetri nei giunti tra i pannelli isolanti, tra lo strato isolante e la banda perimetrale isolante, come pure nei giunti di dilatazione. Si evitano così i ponti termici e acustici. Lo strato isolante viene ricoperto completamente con uno strato di separazione, ad esempio con un foglio in PE dello spessore minimo di 0,2 mm. La copertura deve essere applicata con una sovrapposizione dei giunti di 150 mm oppure, se la sovrapposizione è inferiore, deve essere incollata. Sugli elementi strutturali montanti, il foglio va applicato con una bordatura. Nel caso di malta liquida autolivellante, in linea di principio le sovrapposizioni devono essere incollate.

La copertura degli strati isolanti può essere tralasciata se si posano dei pannelli isolanti con sistema d'incastro che, per quanto attiene la loro funzione, hanno una superficie equivalente e impediscono efficacemente l'infiltrazione della malta nei giunti dei pannelli. Il foglio PE non è uno strato ermetico contro l'umidità proveniente dal basso.

### Nota

Si possono utilizzare solo **fogli in PE** e in nessun caso quelli **in PVC**, poiché l'ammorbidente del PVC distrugge il materiale isolante in polistirolo.

Sulle nuove solette in calcestruzzo o sugli strati di betoncino autolivellante, si dovrà applicare una barriera vapore sotto i materiali isolanti sensibili all'umidità o agli alcalini e sotto i pannelli isolanti con rivestimenti sensibili all'umidità o agli alcalini. La barriera vapore deve essere posata in modo continuo, ossia senza interruzioni (vedi norma SIA 251:2008; cap. 2.2.9 e 5.1.7).

### Esempi

Per l'allacciamento dei riscaldamenti a pavimento si presenta qui di seguito una soluzione conforme alla norma SIA 251:2008.

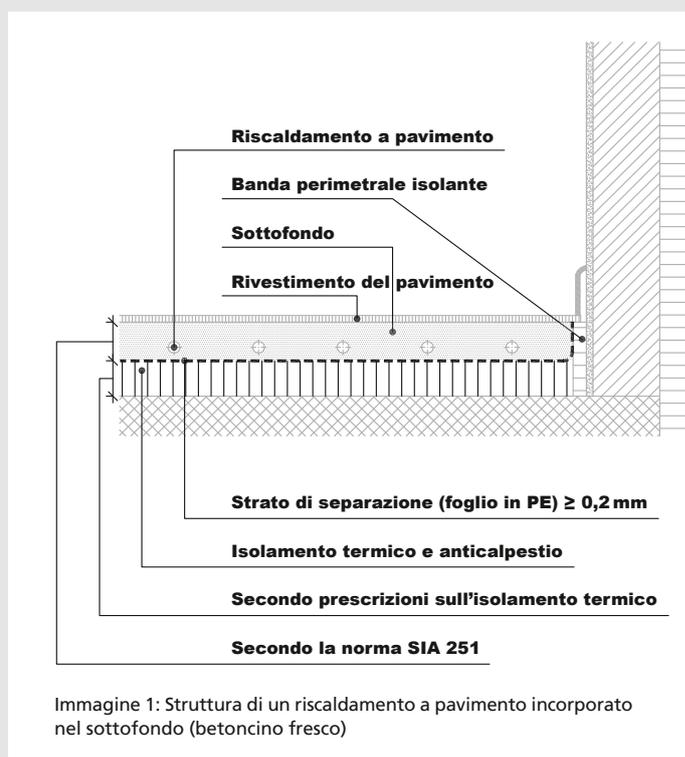


Immagine 1: Struttura di un riscaldamento a pavimento incorporato nel sottofondo (betoncino fresco)

### Suddivisione delle zone (piano dei giunti)

La posizione dei giunti deve essere stabilita nel piano dei giunti elaborato dall'architetto.

#### Sottofondi in cemento

	con RAP <sup>1</sup>	senza RAP
Lunghezza dei lati	mass. 6 m	mass. 8 m
Rapporto tra i lati	mass. 1,5 : 1	mass. 2 : 1

#### Sottofondi in solfato di calcio e asfalto colato

	con RAP	senza RAP
Lunghezza dei lati	mass. 8 m	illimitata
Rapporto tra i lati	mass. 1,5 : 1	illimitato

Tabella 1: Suddivisione delle zone (estratto dalla norma SIA 251:2008)

Secondo la norma SIA 251:2008; cap. 2.4.4 nelle aperture delle porte o nei restringimenti analoghi nella superficie del pavimento si devono inserire dei giunti per tutti i tipi di sottofondi.

<sup>1</sup> RAP = riscaldamento a pavimento

Durante la progettazione dei registri riscaldanti va tenuto conto della suddivisione applicata alle zone. Va osservato che i giunti di dilatazione siano attraversati solo dalle condotte di allacciamento. In questo caso, le condotte di allacciamento devono essere protette con manicotti, ad esempio con un tubo di protezione flessibile o con un tubo flessibile isolante lungo almeno 30 cm.

### Esempio

Sottofondo in solfato di calcio

Dimensioni del locale: lunghezza = 7,5 m, larghezza 4,0 m

Dimensione zona: 7,5 m x 4,0 m = 30 m<sup>2</sup>

Rapporto tra i lati: 7,5 m : 4,0 m = 1,88

→ Secondo la tabella 1, questo rapporto tra i lati è superiore a 1,5 : 1. Per questo motivo è necessario prevedere un giunto di dilatazione nel sottofondo.

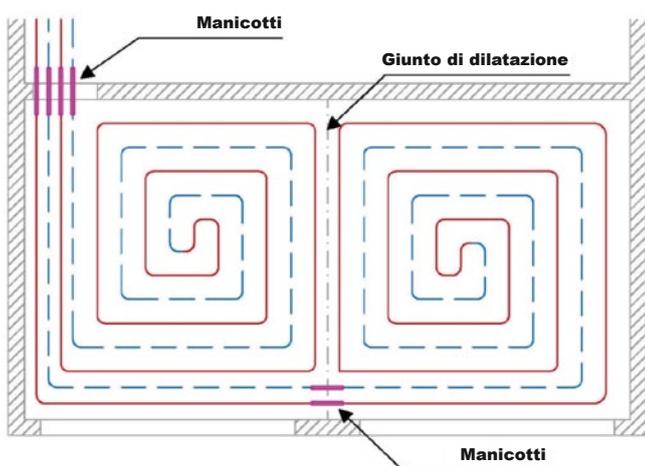


Immagine 2: Posizione di un circuito di riscaldamento a pavimento sopra un giunto di dilatazione

### Prova di tenuta stagna

La tenuta stagna dei circuiti di riscaldamento deve essere garantita subito prima e durante la messa in opera del sottofondo, mediante una prova di pressione idraulica.

### Messa in funzione del riscaldamento

La temperatura di mandata dei riscaldamenti a pavimento, dopo la messa in opera del sottofondo e fino al primo riscaldamento, non deve superare i **20°C**.

Il riscaldamento, prima della posa del rivestimento del pavimento, va portato alla massima temperatura d'esercizio almeno una volta (temperatura di mandata massima secondo MoPEC – Modello di prescrizioni energetiche dei cantoni).

Per i sottofondi in **cemento**, la messa in funzione del riscaldamento non dovrà iniziare prima di **21 giorni**, mentre per i sottofondi in **solfato di calcio** non prima di **7 giorni** dopo la messa in opera.

La temperatura di mandata va mantenuta a **25°C** durante **3 giorni** e poi durante **4 giorni** alla **temperatura di mandata massima** (temperatura di dimensionamento).

In seguito, il riscaldamento deve essere messo fuori servizio. Nel caso di sottofondi in solfato di calcio, la temperatura di mandata massima del riscaldamento a pavimento non deve superare i 50°C.

**La messa in funzione del riscaldamento non sostituisce in nessun caso l'impiego di un riscaldamento da cantiere se vi sono basse temperature esterne e se l'involucro della costruzione non è stagno (temperatura ambiente minima di + 5°C)!**

### Protocollo di messa in funzione del riscaldamento

Va allestito un protocollo di messa in funzione del riscaldamento, che deve essere firmato dal committente e dal mandatario.

Temperatura di mandata massima dopo la messa in opera del sottofondo	Sottofondo in cemento	Sottofondo in solfato di calcio e asfalto colato
20°C	Primi 20 giorni	Primi 6 giorni
25°C	dal 21° al 23° giorno	dal 7° al 9° giorno
Temperatura di mandata massima	dal 24° al 27° giorno	dal 10° al 13° giorno

Tabella 2: Temperatura di mandata in funzione del tempo dopo la messa in opera del sottofondo

### Altre informazioni

Per altre informazioni potete consultare i siti Internet seguenti:

- Norma SIA 251:2008 Sottofondi flottanti all'interno di edifici ([www.sia.ch](http://www.sia.ch)).
- Promemoria suissetec «Condotte di riscaldamento nel sottofondo» ([www.suissetec.ch](http://www.suissetec.ch)).

### Ragguagli

Per maggiori ragguagli, il responsabile del settore Clima riscaldamento di suissetec resta volentieri a vostra disposizione.

Tel. 043 244 73 33

Fax 043 244 73 78

### Autori

Questo promemoria è stato realizzato dal gruppo tecnico Clima riscaldamento di suissetec.

# Protocollo di messa in funzione del riscaldamento (modello)

## Oggetto

---

## Ordinante

---

La temperatura di mandata dei riscaldamenti a pavimento, dopo la messa in opera del sottofondo e fino al primo riscaldamento, non deve superare i **20°C**. Prima della posa del rivestimento del pavimento è necessario portare per una prima volta il riscaldamento alla sua massima temperatura d'esercizio. Per i sottofondi in **cemento**, la messa in funzione del riscaldamento non dovrà avvenire prima di **21 giorni** dopo la messa in opera, mentre per i sottofondi in **solfato di calcio** non prima di **7 giorni**. La temperatura di mandata va mantenuta a **25°C** durante **3 giorni** e in seguito, durante

**4 giorni**, va mantenuta la **temperatura di mandata massima** (temperatura di dimensionamento). Il riscaldamento va poi messo fuori servizio. Nel caso di sottofondi in solfato di calcio, la temperatura di mandata massima del riscaldamento a pavimento non deve superare i 50°C. Si dovranno in ogni caso osservare le esigenze specifiche dei prodotti. **Vanno pure osservate le prescrizioni energetiche in materia di temperature di mandata massime dei riscaldamenti a pavimento, che non possono essere superate in nessun caso.**

- 1) Il sottofondo è stato messo in opera il giorno .....
- 2) Sottofondo in cemento/Sottofondo in solfato di calcio. (cancellare quanto non fa al caso)  
Denominazione del prodotto: .....
- 3) Inizio del riscaldamento con temperatura di mandata massima di ..... °C, il: .....  
(non prima di 3 giorni dopo il N° 5)
- 4) Fine del riscaldamento il: ..... (non prima di 4 giorni dopo il N° 6)
- 5) Il riscaldamento è stato interrotto? (Sì/No) Se sì: dal ..... al .....
- 6) La superficie riscaldata del pavimento era libera da materiali da costruzione e da altre coperture? (Sì/No)
- 7) I locali sono stati arieggiati senza correnti d'aria e dopo lo spegnimento del riscaldamento a pavimento sono state chiuse tutte le finestre e le porte verso l'esterno? (Sì/No)
- 8) L'impianto è stato approvato a una temperatura dell'aria esterna di ..... °C per altre misure costruttive?  
 L'impianto, a quel momento, era fuori servizio.  Il pavimento, a quel momento, è stato riscaldato a una temperatura di ..... °C.

## Osservazioni

Con la messa in funzione del riscaldamento non è tuttavia garantito che il sottofondo abbia raggiunto il tasso d'umidità minimo richiesto per la posa del rivestimento. Ciò dovrà essere verificato dal pavimentatore. Qualora fosse necessario un ulteriore riscaldamento, il medesimo dovrà essere fatto

secondo le prescrizioni d'esercizio dell'impianto di riscaldamento. Quando si spegne il riscaldamento a pavimento, dopo la fase di riscaldamento e fino al suo completo raffreddamento, il sottofondo va protetto da correnti d'aria e da un raffreddamento troppo rapido.

## Conferma

Direzione dei lavori / Architetto

Committente / Ordinante

Ditta di riscaldamenti

.....  
Luogo/Data Timbro/Firma

.....  
Luogo/Data Timbro/Firma

.....  
Luogo/Data Timbro/Firma