

# Promemoria

Settore tecnico Riscaldamento

## Isolamenti termici e anticalpestio sotto i massetti (sottofondi) con riscaldamento a pavimento

### Obiettivo e finalità

Il presente promemoria è inteso quale supporto agli operatori del ramo per la posa di isolazioni dei pavimenti (isolamenti termici e anticalpestio) in presenza di un riscaldamento a pavimento. Vengono illustrati in particolare, se necessario, i rimandi alla norma SIA 251 «Massetti flottanti all'interno di edifici»,

esigenze fisiche da soddisfare (fisica edile, protezione antincendio, calore e umidità) e fornite anche indicazioni sulle modalità di posa delle isolazioni dei pavimenti e dei sistemi di fissaggio per i tubi del riscaldamento a pavimento.



## Esigenze in materia di fisica edile

### Protezione termica

Le esigenze poste alla protezione termica riguardano essenzialmente i pavimenti a contatto con l'esterno, il terreno o locali non riscaldati. Secondo la norma SIA 380/1 «L'energia termica nell'edilizia», i valori U da rispettare in caso di comprova di singoli componenti è di 0,20 [W/(m<sup>2</sup>K)] per elementi della costruzione con sistemi di riscaldamento integrati a contatto con l'esterno o interrati a meno di 2 m e di 0,25 [W/(m<sup>2</sup>K)] per quelli a contatto con locali non riscaldati o interrati a più di 2 m.

Secondo l'aiuto all'esecuzione EN-14 «Conteggio individuale delle spese di riscaldamento e di acqua calda (CISR)» della Conferenza dei servizi cantonali dell'energia, in caso di riscaldamenti a pannelli radianti, l'elemento della costruzione che separa il sistema di emissione di calore dall'unità utilizzatrice adiacente deve rispettare un valore U massimo di 0,7 [W/(m<sup>2</sup>K)]. Le esigenze minime d'isolamento termico esistono dunque anche per le unità utilizzatrici ubicate all'interno dell'involucro termico della costruzione.

### Protezione fonica

L'isolazione fonica dipende dal tipo di soletta grezza sulla quale è posato il massetto (costruzione di legno, soletta di calcestruzzo) e in gran parte anche dall'isolamento anticalpestio utilizzato. In termini di acustica, tutte le strutture del pavimento munite di isolamenti anticalpestio funzionano secondo il principio massa-molla-massa. Quanto più bassa è la rigidità dinamica (s') dell'isolamento e di conseguenza quanto più elastico è l'isolamento anticalpestio, tanto migliore sarà l'isolamento della struttura della soletta, contro i rumori da calpestio. Un influsso positivo sull'isolamento anticalpestio è inoltre esercitato dalla massa della soletta grezza e dal massetto. Le esigenze poste all'isolazione fonica sono definite nella norma SIA 181 «La protezione dal rumore nelle costruzioni edilizie». Esse si applicano unicamente agli elementi della costruzione situati tra differenti unità utilizzatrici; per quelli ubicati all'interno di un'unità utilizzatrice (p. es. un appartamento) esistono solo delle raccomandazioni. Le esigenze minime vanno rispettate in ogni caso, anche se i contratti d'appalto non contemplano dei riferimenti alla norma SIA 181. In effetti, l'Ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF), che si basa sulla Legge sulla protezione dell'ambiente, si riferisce alla norma SIA 181 per quanto concerne la protezione dal rumore.

### Protezione contro l'umidità

In tutte le costruzioni di base a contatto diretto con il terreno si deve posare una barriera antiumidità sotto la struttura del pavimento, per proteggerla dall'umidità ascendente (promemoria Pavidensa «Barriere antiumidità sotto i massetti flottanti» [traduzione libera]).

Nelle nuove costruzioni si raccomanda in generale di posare sulle solette di calcestruzzo almeno un foglio in PE per proteggerle dall'umidità ascendente tipica delle nuove costruzioni. Se il pavimento include dei materiali isolanti sensibili all'umidità o agli alcalini, la posa di un simile foglio (spessore min. 0,2 mm) è prescritta per norma.

Uno strato di separazione deve essere incollato direttamente o posato separatamente sugli strati isolanti. Gli strati di separazione devono essere sovrapposti o incollati su una larghezza di almeno 150 mm e risvoltati fino al filo superiore del rivestimento del pavimento.

### Protezione antincendio

Nelle costruzioni alte, gli isolamenti anticalpestio e termici nelle vie di fuga devono essere eseguiti con materiale non infiammabile (RF1). Se il concetto di protezione antincendio si basa su misure costruttive (senza impianti di spegnimento, quali ad es. gli sprinkler), la medesima esigenza è posta anche negli altri locali interni per elementi della costruzione resistenti al fuoco. Per edifici di bassa e media altezza (fino a 30 m) questa esigenza vale solo se il concetto di protezione antincendio si basa su misure costruttive e unicamente per elementi della costruzione resistenti al fuoco ubicati nelle vie di fuga verticali. È fatta eccezione per gli esercizi di alloggio della categoria [a] ([a]=ospedali, case di riposo e di cura, in cui soggiornano in modo duraturo o temporaneo 20 o più persone che necessitano dell'aiuto di terzi), dove anche gli altri spazi interni che presentano le medesime condizioni (concetto di protezione antincendio che si basa su misure costruttive, elementi resistenti al fuoco) devono essere muniti di isolamenti non infiammabili. In tutti gli altri casi sono consentiti isolamenti della categoria di reazione al fuoco RF3. Le esigenze sono descritte nella direttiva antincendio «Utilizzo di materiali da costruzione» ([www.praever.ch](http://www.praever.ch)).

## Struttura

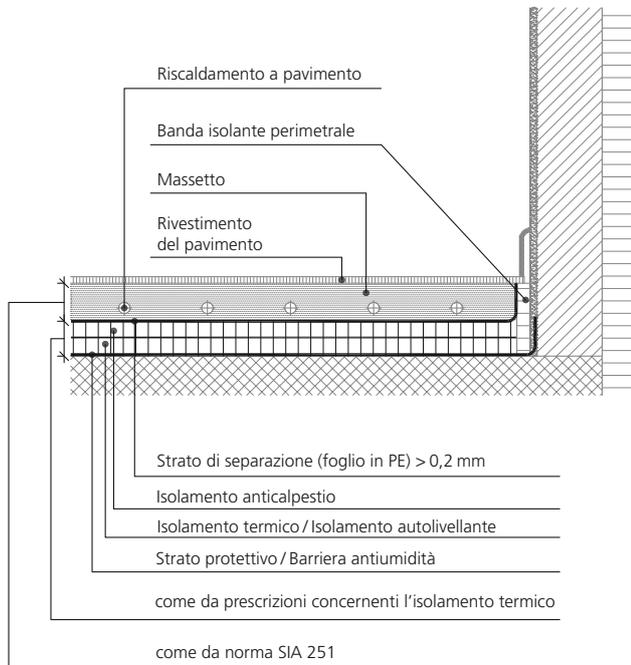


Fig. 1: Struttura del pavimento

### Compensazione dell'altezza / Livellamento

I massetti vanno eseguiti con uno spessore regolare. Le tolleranze degli spessori sono regolate nella norma SIA 251 «Massetti flottanti all'interno di edifici». La tolleranza dello spessore è di  $\pm 5$  mm fino a uno spessore nominale di 50 mm. Se il supporto è troppo disuguale per poter rispettare queste tolleranze di spessore sarà necessario procedere a una compensazione dell'altezza rispettivamente a un livellamento. A dipendenza dell'altezza delle differenze da livellare, si ricorrerà a una gettata alla rinfusa o a un materiale più denso. Se le disuguaglianze sono di minore entità si utilizzeranno dei materiali di livellamento adatti. Gobbe puntiformi al di fuori delle tolleranze vanno asportate.

### Strato protettivo

Sulle solette di calcestruzzo o sugli strati di compensazione di recente costruzione si deve prevedere una barriera vapore, p. es. un foglio in PE di 0,2 mm di spessore, sotto i materiali d'isolazione sensibili all'umidità o agli alcalini, come pure sotto ai rivestimenti degli strati d'isolazione sensibili all'umidità o agli alcalini. Si può rinunciare allo strato protettivo in caso di risanamenti eseguiti su solette di calcestruzzo esistenti.

### Barriera antiumidità

Se i supporti sono a contatto diretto con il terreno del fondamento si deve prevedere una barriera antiumidità. In caso di utilizzo di barriere antiumidità con inserto in alluminio su dei supporti alcalini, si dovrà garantire la protezione del foglio di alluminio contro la corrosione.

### Isolamento termico e anticalpestio

I fabbricanti di prodotti da costruzione forniscono oggi delle dichiarazioni di prestazione conformi alla legislazione svizzera in materia. Pubblicate in forma cartacea o elettronica, queste dichiarazioni di prestazione contengono le caratteristiche essenziali dei prodotti. Di regola, un codice QR che figura sull'etichetta permette di accedere direttamente alle dichiarazioni di prestazione. In questo modo è possibile verificare rapidamente e facilmente sul cantiere se, in questo caso, l'isolamento termico o anticalpestio soddisfa le esigenze prestabilite. Il codice di denominazione visibile sull'etichetta contiene pure tutte le caratteristiche essenziali di un prodotto. A titolo di esempio ecco la riproduzione dell'etichetta dell'isolamento anticalpestio ISOCALOR che menziona direttamente le caratteristiche del prodotto, il codice QR e il codice di denominazione MW-EN13162:+A1:2015-T7-MU1-AFR5-WS-CP3-SD12:

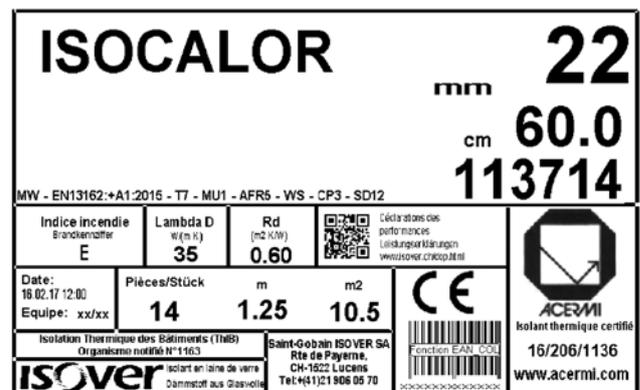


Fig. 2: Esempio di un'etichetta

Qui di seguito sono illustrate le esigenze poste agli isolamenti termici e anticalpestio, le caratteristiche essenziali del prodotto e i principali simboli del codice di denominazione.

### Isolamenti termici

Gli isolamenti termici devono avere una determinata resistenza. La caratteristica essenziale del prodotto è la sollecitazione di compressione con il 10 % di deformazione CS(10). Per materiali espansi, quali EPS, XPS o PUR, deve essere di almeno 100 [kPa], per lane minerali di almeno 30 [kPa].

### Isolamenti anticalpestio

La rigidità dinamica ( $s'$ ) di un isolamento può ammontare al massimo a 30 [MN/m<sup>3</sup>]. Caratteristica essenziale dei prodotti di protezione contro i rumori è la rigidità dinamica. Quanto più bassa è la rigidità dinamica, tanto meglio la struttura del pavimento isola la trasmissione dei rumori da calpestio. La rigidità dinamica SD figura anch'essa sul codice di denominazione delle etichette o nella documentazione dei prodotti. Il nostro esempio ISOCALOR che reca il codice di denominazione MW-EN13162:+A1:2015-T7-MU1-AFR5-WS-CP3-SD12 presenta una rigidità dinamica di 12 [MN/m<sup>3</sup>].

Uno o più strati isolanti con una comprimibilità totale sotto carico  $d_L - d_B \geq 5$  mm non sono consentiti. La comprimibilità sotto carico  $d_L - d_B$  degli strati isolanti non deve superare i 3 mm per i massetti previsti con un rivestimento rigido e per i massetti in asfalto colato. La comprimibilità (simbolo CP) è pure indicata nel codice di denominazione. Lo spessore minimo del massetto dipende tra l'altro dalla comprimibilità  $d_L - d_B$  dell'isolamento (vedi norma SIA 251 «Massetti flottanti all'interno di edifici», 2.3 Classe di resistenza e spessore dei massetti), ecco perché questa caratteristica del prodotto è indispensabile per il dimensionamento di un massetto.

Lo spessore dell'isolamento anticalpestio non deve superare i 40 mm.

L'isolamento anticalpestio non deve contenere alcuna condotta di installazione (condotte di mandata o ritorno di elementi riscaldanti, condotte elettriche). Per questo motivo sono normalmente richiesti due strati isolanti.

### Banda isolante perimetrale

Nel caso di massetti posati su strati isolanti o di separazione si dovrà prevedere una banda isolante perimetrale con uno spessore minimo di 8 mm sui giunti di raccordo a elementi costruttivi ascendenti.

### Strato di separazione

Lo strato di separazione tra l'isolamento e il massetto impedisce in primo luogo la penetrazione della malta fresca per sottofondi (massetti) nell'isolamento. Nelle strutture a contatto con l'esterno, il terreno o locali non riscaldati, lo strato di separazione funge anche da barriera vapore. In questi casi deve essere sufficientemente ermetico alla diffusione. Lo strato di separazione può essere posato separatamente sull'isolamento oppure si possono utilizzare isolamenti con rivestimento.

### Massetto (sottofondo)

Il massetto è uno strato di materiale composto da malta per sottofondi, posata direttamente in cantiere sul supporto, incorporata, aderente o non aderente, o su strati di separazione o isolanti, al fine di soddisfare una o più delle seguenti funzionalità:

- distribuzione omogenea della pressione sull'isolamento sottostante;
- supporto omogeneo per un rivestimento del pavimento;
- utilizzabilità immediata (pavimento finito);
- raggiungimento di una quota predefinita.

### Tubi del riscaldamento a pavimento

I tubi del riscaldamento a pavimento devono essere realizzati in modo ermetico alla diffusione come da norma DIN 4726, per impedire la penetrazione di ossigeno nel sistema di riscaldamento.

### Posa

Le caratteristiche delle differenti modalità di posa sono indicate qui di seguito. In primo piano viene messa non la tecnica, bensì piuttosto la prevenzione di danni.

### Preparativi

Prima della posa della struttura del pavimento, il supporto deve essere pulito e libero da residui d'intonaco. Si devono pure eliminare le disuguaglianze e ferri o chiodi sporgenti.

### Strato protettivo

Lo strato protettivo (p. es. foglio in PE) viene posato su tutta la superficie dei nuovi pavimenti di calcestruzzo che non sono a contatto diretto con il suolo. Deve essere rialzato sulle pareti. Tutti i bordi dei giunti devono essere incollati assieme.

### Barriera antiumidità

Sui pavimenti a contatto con il suolo si deve collocare una barriera antiumidità, realizzata in posa libera oppure incollata sull'intera superficie del pavimento in calcestruzzo. I manti devono essere collegati assieme per impedire la penetrazione di umidità. La barriera antiumidità deve essere rialzata sulle pareti. Durante la posa si deve prestare attenzione a non danneggiare la barriera antiumidità. Nel caso di passaggi di condotte attraverso la barriera antiumidità, anche questa deve essere rialzata e aderire perfettamente alle condotte. Se vi è il pericolo di un danneggiamento delle condotte a causa del calore, la sigillatura deve essere eseguita mediante polimero liquido.

## Isolamento termico e anticalpestio

### Isolamento termico

Durante il trasporto e la posa dell'isolamento termico si deve prestare attenzione a non danneggiarlo. I pannelli termoisolanti devono essere posati strettamente uno accanto all'altro. Se lo spessore richiesto necessita di due strati isolanti, una posa incrociata è obbligatoria. I pannelli isolanti devono essere posati in modo tale da non potersi più muovere.

### Isolamento anticalpestio

Durante il trasporto e la posa dell'isolamento anticalpestio si deve prestare attenzione a non danneggiarlo. I giunti dell'isolamento termico già posato non devono essere sovrapposti.

### Banda isolante perimetrale

Vi sono due possibilità per posare le bande isolanti perimetrali (vedi Fig. 3 e 4).

#### Tipo di posa 1

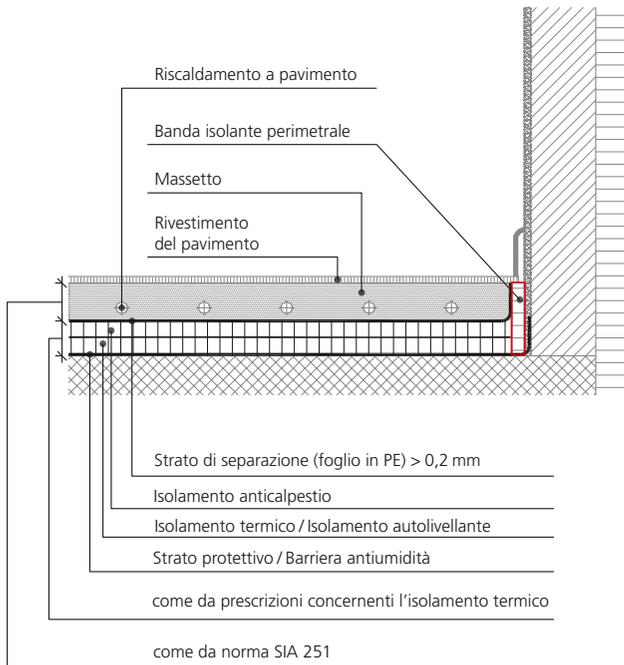


Fig. 3: Tipo di posa 1

La banda isolante perimetrale è posata sull'intero spessore della costruzione dietro agli isolamenti. Gli angoli devono essere realizzati in modo pulito. Quando si congiunge lo strato di separazione con i coprigiunti in PE incollati, si deve prestare attenzione a non creare tensioni che potrebbero causare la formazione di cavità sotto il massetto.

#### Tipo di posa 2

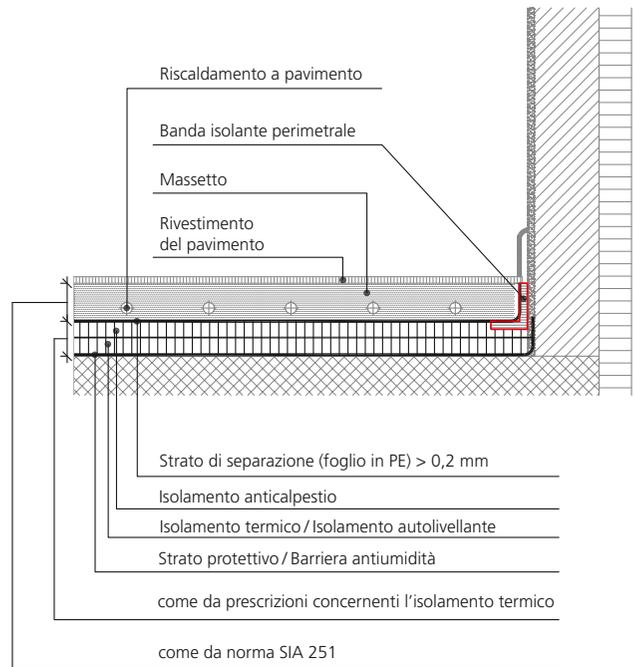


Fig. 4: Tipo di posa 2

Una banda d'angolo in PE è posata sugli isolamenti e incollata.

Per questi due tipi di posa è importante che le strisce di isolante termico aderiscano bene alla parete. Gli angoli devono essere realizzati in modo pulito. Sui telai delle porte conviene sovrapporre due strisce di isolante termico. Le bande isolanti perimetrali sono fissate con ganci che non devono penetrare nel massetto.

### Strato di separazione

Lo strato di separazione (p. es. foglio in PE) deve essere collegato alla banda isolante perimetrale. Le bande isolanti perimetrali sono solitamente provviste di una pellicola adesiva. I manti devono essere collegati assieme per impedire al massetto di attraversare lo strato.

### Massetti

La colata del massetto va eseguita immediatamente, una volta terminata la struttura del pavimento e posato il riscaldamento a pavimento, al fine di evitare che la struttura e i tubi del riscaldamento a pavimento siano inutilmente danneggiati da carichi eccessivi.

### Riscaldamento a pavimento

Il riscaldamento a pavimento è fissato con l'aiuto di aggraffature o binari con clip. Nel caso delle aggraffature prestare attenzione a scegliere una lunghezza che non attraversa l'intero isolamento termico e anticalpestio. L'isolamento anticalpestio altrimenti non sarebbe più garantito.

### Altre informazioni

- Norma SIA 180:2014 «Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- Norma SIA 181:2006 «La protezione dal rumore nelle costruzioni edilizie» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- Norma SIA 251:2008 «Massetti flottanti all'interno di edifici» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- Norma SIA 380/1:2009 «L'energia termica nell'edilizia» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- Prescrizioni di protezione antincendio 2015 ([www.praever.ch](http://www.praever.ch))
- Promemoria suissetec «Riscaldamenti a pavimento incorporati nel sottofondo» ([www.suissetec.ch](http://www.suissetec.ch))
- Promemoria Pavidensa «Feuchtigkeitssperren unter schwimmenden Estrichen» ([www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch)) – Disponibile solo in D e F (traduzione libera: «Barriere antiumidità sotto i massetti flottanti»)
- Promemoria Pavidensa «Der Randstreifen. Ein wichtiges Bauteil» ([www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch)) – Disponibile solo in D e F (traduzione libera: «La banda isolante perimetrale. Un elemento importante»)
- Promemoria Pavidensa «Ausführung von Estrichen» ([www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch)) – Disponibile solo in D e F (traduzione libera: «Esecuzione di massetti»)

### Informazioni

Per maggiori raggugli, il responsabile del settore tecnico 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 di lavoro suissetec (settore tecnico riscaldamento) – Saint-Gobain Isover AG.