

# Commenti alla norma UNI EN ISO 11855-5 sull'installazione dei sistemi radianti annegati nelle strutture – terza parte

Ottobre 2017

Ing. Clara Peretti

Libera professionista, Segretario Generale Consorzio Q-RAD



Installazione strato di supporto su sistema radiante a pavimento. Fonte: LOEX (a sinistra) e Eurotherm (a destra)

## Introduzione

La norma UNI EN ISO 11855-5 dal titolo “Progettazione dell’ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati — Parte 5: Installazione” contiene le indicazioni relative all’installazione di sistemi radianti a pavimento, parete e soffitto annegati nelle strutture. La norma non si applica ai controsoffitti radianti con intercapedine, anche se, essendoci un vuoto normativo viene spesso applicata anche per queste tipologie. Si ricorda che a livello internazionale è stata recentemente pubblicata la norma ISO 18566, relativa ai sistemi radianti a soffitto e a parete con intercapedine d’aria retrostante.

La norma UNI EN ISO 11855-5 è molto simile alla norma UNI EN 1264-4, ma contiene piccole variazioni che vengono descritte nel presente articolo.

Nel presente articolo vengono descritti i massetti, i giunti e i due protocolli da eseguire dopo la il collegamento delle tubazioni e dopo la posa del massetto.



## Massetti e giunti

La norma UNI EN ISO 11855-5 descrive i requisiti dei massetti in funzione della tipologia di sistema radiante, riportate nella norma UNI EN ISO 11855-2 e in estratto in Figura 1.

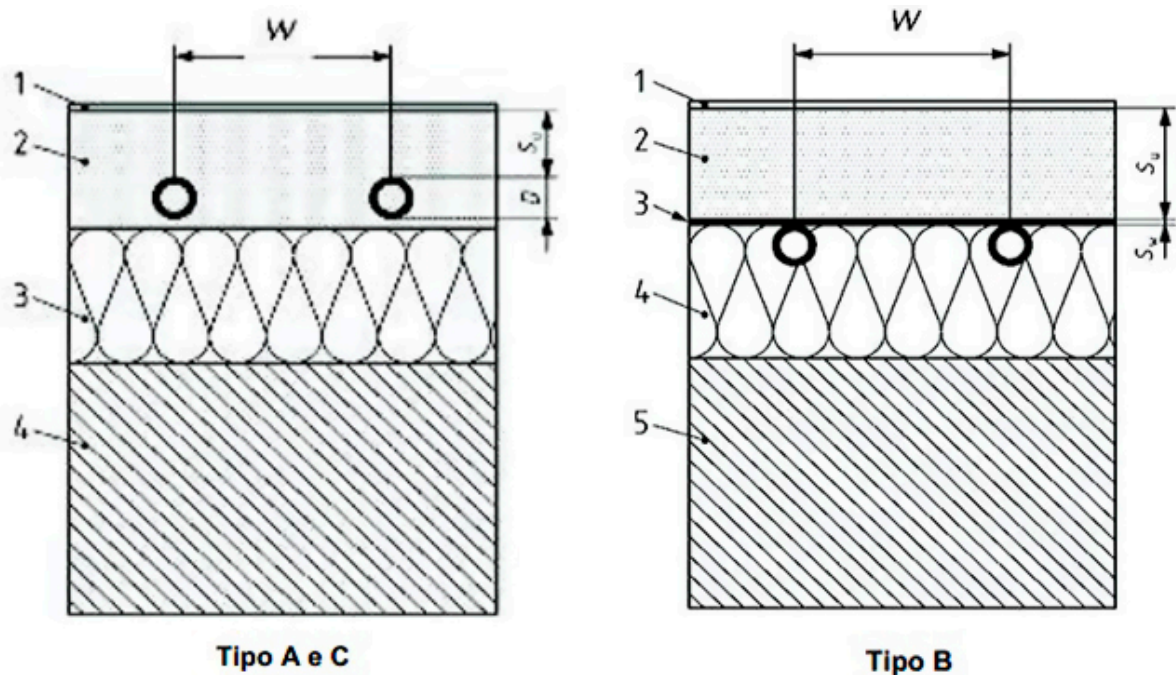


Figura 1. Sistemi radianti di Tipo A, B e C

La norma riporta gli spessori minimi dei massetti, da calcolare sopra alle tubazioni: „Lo spessore del massetto è calcolato secondo le relative norme di riferimento considerando la capacità di carico e la classe di resistenza alla flessione. Devono essere utilizzate norme nazionali se non sono disponibili standard internazionali.“

Inoltre per quanto riguarda lo spessore minimo la norma UNI EN ISO 11855-5 riporta che „lo spessore nominale sopra le tubazioni in riscaldamento (altezza di copertura) deve essere almeno tre volte superiore alla granulometria massima del materiale dello strato di supporto, e di almeno 30 mm“.<sup>1</sup>

I giunti per i sistemi radianti sono di tre tipologie, descritte di seguito e rappresentate in Figura 2.

- Giunto di dilatazione perimetrale (detta anche striscia perimetrale). Consente allo strato di supporto (massetto o altre tipologie) di dilatarsi.
- Giunti di dilatazione: dall'isolante fino alla pavimentazione, deve essere interrotta se posata con collanti, mentre può essere continua in caso di pavimentazioni flottanti.
- Giunto di frazionamento o tagli di frazionamento (o giunti di contrazione): taglia il massetto per circa un terzo della sua altezza, viene realizzato in opera per i massetti cementizi. Non viene invece realizzato in caso di livelline e autolivellanti.

<sup>1</sup> A differenza della norma UNI EN 1264-4 la norma ISO 11855 non riporta la nota sulla deroga delle altezze minime in caso di sistemi speciali di supporto (massetti a basso spessore, livelline e autolivellanti). Tale aspetto verrà incluso nella revisione della norma che inizierà in autunno 2017.

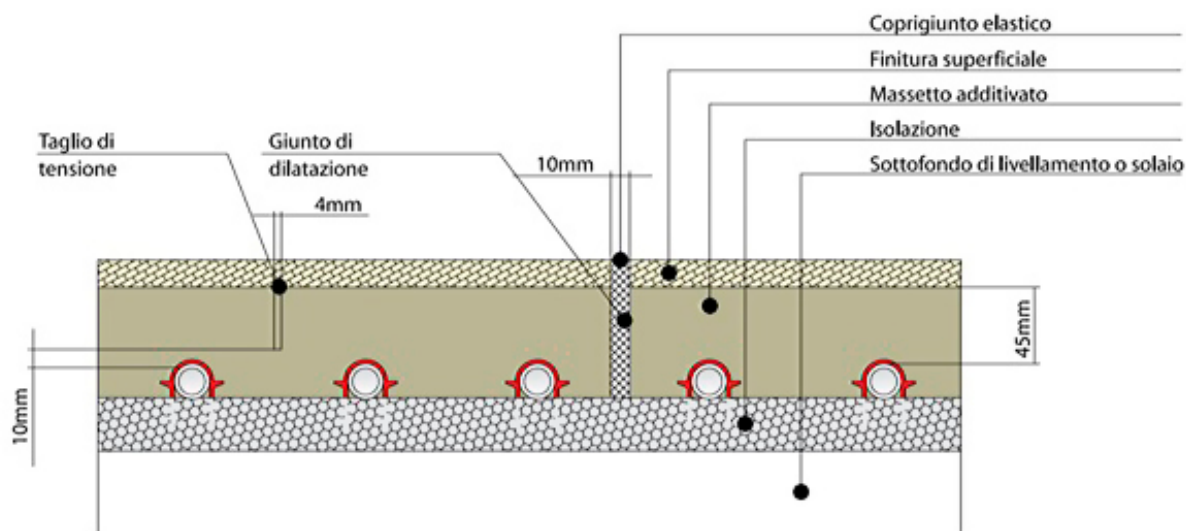


Figura 2. Giunti di dilatazione e di tensione

La norma ISO 11855-5 riporta i requisiti per i giunti: “per i massetti di riscaldamento destinati all'applicazione di rivestimenti in pietra o in ceramica, le zone con giunti non devono superare i 40 m<sup>2</sup> di area e una lunghezza massima di 8 m. Nel caso di ambienti rettangolari, le zone congiunte possono superare queste dimensioni, ma con un rapporto massima di lunghezza pari a 2:1. Nelle aree irregolari devono essere presenti i giunti. Lo scopo è quello di avere solo aree rettangolari con le dimensioni sopra specificate. I giunti di contrazione posizionati nei massetti di riscaldamento, devono essere tagliati ad una profondità di non più di un terzo dello spessore del massetto (nei sistemi di Tipo A, bisogna tenere in considerazione la posizione delle tubazioni) e devono essere sigillati dopo il ciclo di avviamento.

L'installatore del sistema deve possedere un progetto che illustri la posizione dei giunti e delle specifiche. Nel caso di massetti di riscaldamento di Tipo A e C, i giunti di dilatazione e i giunti perimetrali devono essere attraversati solo da tubi di collegamento (tubi di mandata e tubi di ritorno del circuito) e solo in un unico livello. In questo caso, i tubi di collegamento devono essere rivestiti con un tubo di isolamento flessibile di circa 0,3 m di lunghezza.

**E' quindi responsabilità del progettista indicare nel disegno di progetto la collocazione e la tipologia di giunto da prevedere durante l'installazione del sistema radiante e del relativo strato di supporto.**

“Per quanto possibile, l'immissione di giunti di dilatazione dovrebbe iniziare dagli angoli, ad esempio dai pilastri e dai camini, cioè in punti in cui può verificarsi una dilatazione o un restringimento della superficie del massetto. I giunti di dilatazione o di contrazione dovranno essere previsti nelle soglie delle porte e nei passaggi”.

## Precauzioni per la posa

La norma ISO 11855-5 descrive come proteggere il sistema durante le operazioni di posa. Queste indicazioni sono di seguito descritte:

“Nessun componente deve essere danneggiato nella funziona durante l'applicazione del massetto e durante l'installazione degli elementi riscaldanti, ad es. utilizzando ginocchiere inadeguate. Quando si deposita il massetto sopra al sistema di tubazioni installato, si devono utilizzare tavole o prodotti simili. Allo stesso modo, elevati carichi (per brevi periodi di tempo) sullo strato isolante devono essere evitati in modo da non ridurre le caratteristiche termiche dell'isolante. Durante il processo di posa del massetto, i materiali che lo compongono devono contenere solo gli additivi approvati dal costruttore/fornitore. Non utilizzare miscele che inglobano più del 5% di aria nel massetto per evitare perdite di resistenza”.

**La precisazione riguardante gli additivi (Figura 3) per i massetti è molto importante: è infatti richiesto ai produttori di sistemi radianti di dare conferma sulla compatibilità dei prodotti con il sistema.**

“Quando si posa il massetto, la temperatura del massetto e la temperatura dell'ambiente non devono scendere al di sotto di 5°C. Successivamente, una temperatura di almeno 5°C deve essere mantenuta per almeno tre giorni. Inoltre, al fine di contenere il ritiro del massetto cementizio, questo deve essere protetto contro l'essiccazione per almeno tre giorni (è richiesto un periodo più lungo in caso di basse temperature o massetti a lenta asciugatura) per contrastare effetti nocivi quali ad esempio surriscaldamenti e bolle. Generalmente, questo è garantito per gli edifici più piccoli quando l'edificio è chiuso”.

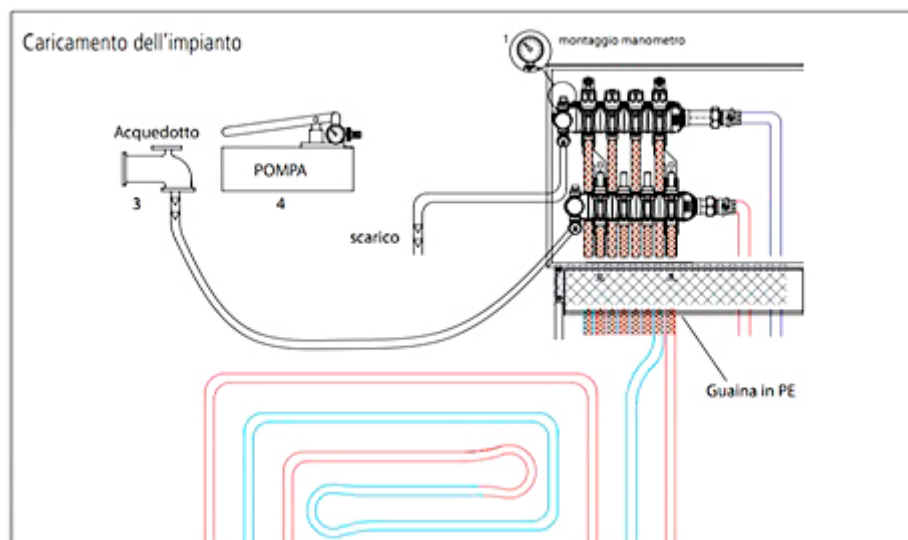


**Figura 3.** Additivi per massetti per sistemi radianti a pavimento (Fonte: aziende Consorzio Q-RAD)

## Le verifiche sull'impianto

Due sono le verifiche prescritte dalla norma per poter documentare la corretta realizzazione dell'impianto.

La prima verifica si svolge a conclusione della posa delle tubazioni e relativi collegamenti al collettore. La prova è definita “**Prova a pressione**” e consiste nella verifica dell'assenza di fori e perdite nelle tubazioni. La prova a pressione viene eseguita con aria oppure acqua (Figura 4).



**Figura 4.** Esempio di collegamento per prova a pressione in acqua (Fonte: Eurotherm)

La seconda verifica si svolge dopo la posa del massetto: l'obiettivo di tale prova è l'eliminazione delle tensioni interne del massetto, portandolo gradualmente alla temperatura di progetto. Tale verifica dovrà essere documentata con un **Protocollo di primo avviamento**.

## La prova a pressione

La norma riporta le caratteristiche della prova a pressione, che può essere eseguita usando acqua o aria compressa.

“Prima di posare il massetto, i circuiti di riscaldamento e raffreddamento devono essere controllati per verificare le perdite mediante una prova di pressione. La pressione di prova non deve essere inferiore a 4 bar e non superiore a 6 bar per i sistemi standard. L'assenza di perdite e la pressione della prova devono essere riportate in un rapporto di prova. In caso di pericolo di congelamento, devono essere adottate misure idonee come l'uso della protezione antigelo o la climatizzazione dell'edificio.

Quando il normale funzionamento del sistema ha inizio, tutti i fluidi antigelo possono essere scaricati e smaltiti in conformità alle normative nazionali in materia di salute e sicurezza, quindi i circuiti andranno ripuliti tre volte con acqua pulita”.

Un esempio di rapporto di prova è riportato in Figura 5. →

**PROTOCOLLO DI PROVA A PRESSIONE CON ACQUA, PER RISCALDAMENTO RADIANTE VELTA SECONDO UNI EN 1264-4.**  
Si prega di compilare il seguente modulo in stampatello.

**Impianto**

Cantiere: \_\_\_\_\_  
Committente: \_\_\_\_\_  
Zona/Piano/Appartamento: \_\_\_\_\_  
Inizio prova (data/ora): \_\_\_\_\_  
Fine prova (data/ora): \_\_\_\_\_  
Sistema: \_\_\_\_\_  
Tubazione: \_\_\_\_\_  
Temperatura ambiente: \_\_\_\_\_ °C Temperatura dell'acqua: \_\_\_\_\_ °C  
Massima pressione d'esercizio: \_\_\_\_\_ bar

**Norma EN 1264-4**

Prima della gettata del massetto bisogna verificare la tenuta idraulica dei circuiti di riscaldamento con la prova a pressione. La pressione di verifica deve essere pari al doppio della pressione a regime, e comunque superiore a 6 bar.

**Controlli**

Verifica visiva della condotta idraulica:  Sì  No  
Raccordi a pressione correttamente pressati, raccordi a stringere correttamente tirati:  Sì  No  
Componenti di sicurezza (valvola di sicurezza, vaso d'espansione) la cui pressione nominale minima sia inferiore alla pressione di prova, esclusi dalla prova pressione:  Sì  No  
Impianto riempito con acqua fredda e totalmente sfiato:  Sì  No  
Esclusione del pericolo di congelamento prima e dopo la prova pressione:  Sì  No  
Attenzione: in caso di pericolo di congelamento, utilizzare prodotti antigelo. Se l'altitudine e regime non richiede la presenza di prodotti antigelo, lasciare l'impianto accuratamente e fluire con almeno 3 litri d'acqua.

**Verifica (durata 2 ore):**

Collettore: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Superficie riscaldata: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Pressione iniziale pc: \_\_\_\_\_ bar \_\_\_\_\_ bar \_\_\_\_\_ bar  
Ora: \_\_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_ ora  
Pressione finale pc: \_\_\_\_\_ bar \_\_\_\_\_ bar \_\_\_\_\_ bar  
Massima perdita di carico p<sub>g</sub> = 0,2 bar: \_\_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_ ora

Con la dilatazione della tubazione, per portare a termine la prova di tenuta, può risultare necessario riscaldare l'impianto per riportarlo alla pressione di prova. Fare attenzione a possibili variazioni di temperatura.

Dalla prova a pressione l'impianto risulta essere ermetico:  Sì  No  
Si è manifestata una deformazione plastica permanente dei componenti:  Sì  No

Luogo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Firma del committente (delegato): \_\_\_\_\_ Firma dell'impresa installatrice (delegato): \_\_\_\_\_

Figura 5. Esempio di rapporto di prova a pressione (Fonte: LOEX)

## Il primo avviamento

La norma ISO 11855-5 riporta la procedura per il primo avviamento dell'impianto. “Questa operazione deve essere eseguita su massetti cementizi dopo 21 giorni dal loro completamento, per i massetti di solfato di calcio, dopo sette giorni e per massetti in asfalto, dopo un giorno. È fondamentale per tutti i materiali di massetto, seguire le specifiche del costruttore. Il primo avviamento iniziale inizia a una temperatura di mandata compresa tra 20 °C e 25 °C che deve essere mantenuta per almeno tre giorni. Successivamente, viene impostata la temperatura massima di progetto che deve essere mantenuta per almeno altri quattro giorni. Il processo di riscaldamento deve essere documentato.”

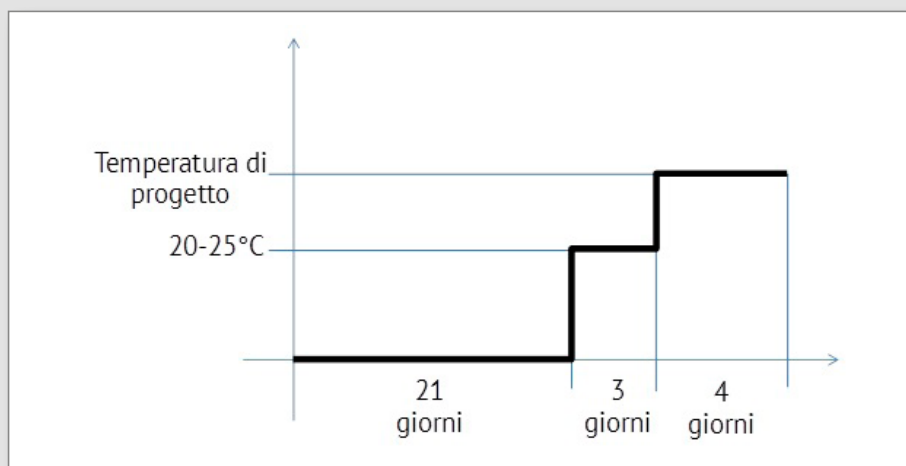


Figura 6. Prova di primo avviamento per massetti cementizi



Il riscaldamento preliminare non garantisce che il massetto raggiunga l'umidità residua richiesta per la completa maturazione. La completa maturazione del massetto deve essere verificata dalla ditta produttrice dello stesso. Nel caso la maturazione richiedesse il funzionamento dell'impianto di riscaldamento, tale operazione deve essere effettuata secondo le disposizioni di messa a regime dell'impianto stesso. Durante la procedura di primo avviamento si devono aereare e ventilare le stanze interessate. La procedura di primo avviamento deve essere regolata manualmente o mediante speciali programmi automatici di regolazione.

Si devono ispezionare tutte le fughe dei giunti. Tutte le sostanze solide devono essere rimosse dalle fughe dei giunti. Terminata la fase di primo avviamento si deve proteggere il massetto da correnti d'aria e dal rischio di un rapido raffreddamento. La messa in esercizio dell'impianto, dopo la posa del rivestimento definitivo, deve essere effettuata solo dopo l'avvenuta autorizzazione della ditta produttrice del rivestimento.

Un esempio di modulo per il protocollo di primo avviamento è riportato di seguito. →

**PROTOCOLLO DI PRIMO AVVIAMENTO PER RISCALDAMENTO RADIANTE AI SENSI DELLA NORMA UNI EN 1264-4.**  
Si prega di compilare il seguente modulo in stampatello

Oggetto dei lavori (cantiere): Nome \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_  
Località \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

Installatore: Nome \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_  
Località \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

Impresa edile: Nome \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_  
Località \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

**Dati tecnici**

Posa del massetto terminata in data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Tubazione:  14x2  17x2  20x2.3  25x2.3

Tipo di massetto:  cementato  anidritico  a secco \_\_\_\_\_ cm

Additivo:  VD 450 N  VD 550 N  HB 850 N  essente  
 altro: nome e produttore \_\_\_\_\_

**Dati di funzionamento:**

Temperatura esterna all'accensione: \_\_\_\_ °C  
Inizio primo avviamento in data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Temperatura di mandata: \_\_\_\_ °C  
Temperatura massima di progetto in data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Temperatura massima di progetto: \_\_\_\_ °C  
La temperatura massima di progetto è stata mantenuta per \_\_\_\_ giorni, senza riduzione notturna (minimo 4 giorni - minimo un giorno per il massetto a secco).  
La superficie riscaldata è priva di rivestimento:  sì  no  
Riscaldamento in funzione:  sì  no  
Consegna impianto il giorno \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ con temperatura di mandata \_\_\_\_ °C e temperatura esterna \_\_\_\_ °C

**Certificazione di primo avviamento**

Luogo \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
Firma impresa edile \_\_\_\_\_

Figura 7. Esempio di protocollo di primo avviamento

## Riferimenti

- De Carli M, Peretti C. 2013. Impianti radianti a bassa differenza di temperatura. Approfondimenti per l'installazione. EdicomEdizioni ISBN: 978-88-96386-29-3
- UNI EN 1264. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture.
- UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale.
- UNI EN ISO 11855-5. Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati — Parte 5: Installazione
- UNI EN ISO 11855-3. Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati — Parte 3: Progettazione e dimensionamento