

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

Settembre 2017

Ing. Clara Peretti

Libera professionista, Segretario Generale Consorzio Q-RAD



Installazione di sistema radiante a pavimento. Fonte: Aziende Consorzio Q-RAD

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.

In questo primo articolo sono descritti i requisiti dello strato di posa, le caratteristiche dell’isolante e dei giunti di dilatazione perimetrali (striscia perimetrale).

Sistemi radianti a pavimento: prerequisiti strutturali generali

Al punto 5.1.1 sono riportati i Prerequisiti strutturali generali, ovvero in quali condizioni deve essere il cantiere per dare inizio alla posa di un sistema radiante.

La norma riporta che “l'installazione di un impianto di riscaldamento e/o raffrescamento a pavimento idronico deve seguire la precedente installazione di qualsiasi impianto elettrico, sanitario e di altri tubazioni. La struttura dovrà essere completata ovvero dovranno essere chiuse tutte le aperture della costruzione, quali ad esempio le finestre e le porte esterne.”

Il sistema radiante dovrà essere installato a seguito degli altri impianti (elettrici, ecc), che spesso sono infatti contenuti nello strato di alleggerito che sarà la base del sistema a pavimento.



Figura 1. Strato di copertura degli impianti (alleggerito). Fonte: Web.

Per quanto riguarda lo strato sul quale si installerà il sistema radiante, la norma riporta che “la base di supporto deve essere preparata conformemente alle norme pertinenti. Tutte le tubazioni o condotti devono essere fissati e incassati per fornire una base livellata sulla quale verrà posato l'isolamento termico e/o acustico prima di posare le tubazioni. A tal proposito, deve essere considerata la necessaria altezza strutturale.”

La norma non specifica quali requisiti dovrà avere lo strato di alleggerito prima della posa della barriera al vapore (se prevista) oppure dello strato isolante. Per questi dettagli si può fare riferimento al Codice di Buona Pratica sui massetti dell'associazione CONPAVIPER. Per quanto riguarda invece la planarità dello strato di supporto, non essendoci indicazioni specifiche si può fare riferimento alla normativa DIN 18202 che riporta il valore limite delle non planarità in funzione della lunghezza, come rappresentato in Figura 2.

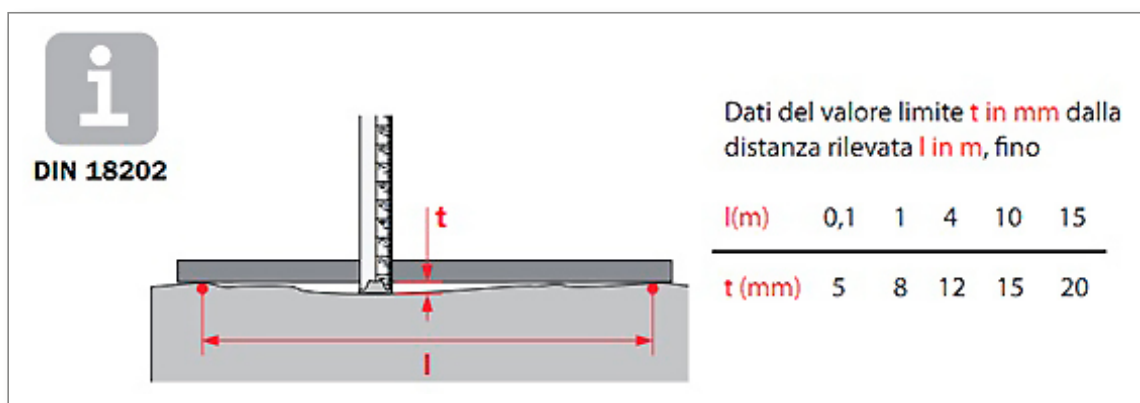


Figura 2. DIN 18202 “Tolleranze dimensionali nell'edilizia”

Sistemi radianti a pavimento: requisiti dell'isolante

Uno degli aspetti più importanti relativo ai sistemi radianti annegati è la definizione dei requisiti dell'isolante termico. La norma riporta “la resistenza $R_{D,ins}$ dello strato isolante del sistema di riscaldamento/raffrescamento nella Tabella di seguito. Questi requisiti valgono per i sistemi di riscaldamento e raffrescamento. Solo per i sistemi di raffrescamento questi valori sono consigliati.

La precisazione di quest'ultima frase è superflua e può lasciare spazio all'interpretazione: anche per i sistemi in raffrescamento è infatti importante prevedere una minima resistenza termica, similmente ai sistemi in riscaldamento.

Minima resistenza termica degli strati isolanti sotto ai tubi dei sistemi di riscaldamento/raffrescamento ($m^2 K/W$)

	Ambiente e sottostante riscaldato	Ambiente sottostante non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo ^a	Temperatura esterna di progetto ambiente sottostante		
			$\theta_e \geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$	$0 \text{ }^\circ\text{C} > \theta_e \geq -5 \text{ }^\circ\text{C}$	$-5 \text{ }^\circ\text{C} > \theta_e \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$
resistenza termica $R_{\lambda,ins}$	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00
^a Con livello di acque freatiche < 5 m sotto la base di supporto, il valore deve essere aumentato.					

Figura 3. Resistenze termiche minime per sistemi radianti annessi

Per quanto riguarda la posa, “quando si installa lo strato isolante, i pannelli isolanti a più strati devono essere strettamente collegati insieme. I diversi strati isolanti devono essere sfalsati o posizionati in modo tale che le giunzioni tra i pannelli di uno strato non siano in linea con lo strato successivo.” *

La nota evidenza che qualora vi siano normative più vincolanti queste devono essere seguite oltre al rispetto dei limiti riportati in tabella. Infatti, a livello italiano sono richiesti limiti di trasmittanza termica per le strutture orizzontali in funzione della collocazione (strutture disperdenti a contatto con l’eterno, a contatto con il terreno, ecc.) e delle zone climatiche e dell’anno (vi sono infatti nuovi limiti a partire dal 2019 per gli edifici pubblici dal 2021 per tutti gli altri edifici).

Nell’esempio riportato di seguito (Figura 4) sono descritti gli strati e le relative caratteristiche per il calcolo della resistenza termica minima dell’isolante. Come evidenziato in tale calcolo non deve essere considerato il contributo dell’alleggerito, mentre il contributo di uno strato acustico può essere sommato alla resistenza termica dello strato isolante termico.

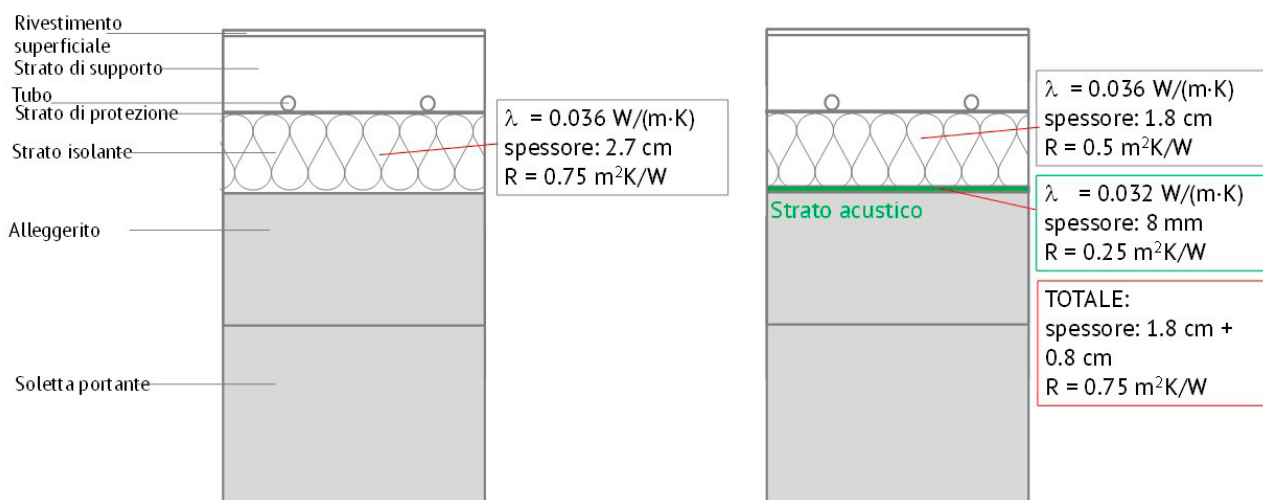


Figura 4. Esempio calcolo resistenza termica minima per sistema radiante a pavimento in interpiano (sotto: ambiente riscaldato)

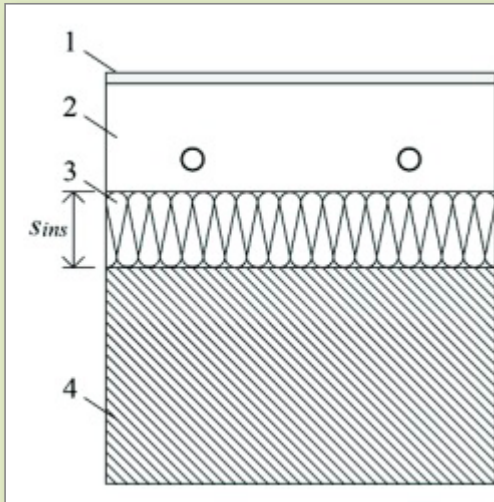
* NOTA – Le normative nazionali possono richiedere livelli di isolamento più elevati.

Per calcolare il valore di resistenza termica $R_{\lambda_{ins}}$ si deve fare riferimento alle indicazioni riportate nella norma UNI EN ISO 11855-3 che riporta:

“Per limitare il flusso di calore attraverso il pavimento verso lo spazio sottostante, la resistenza termica richiesta sul lato posteriore dello strato isolante $R_{\lambda_{ins}}$, deve essere specificata in fase di progettazione e non deve essere inferiore ai valori riportati in Tabella 2 della norma ISO 11855-4.

Per sistemi con uno strato isolante liscio (tipi A, B, C, D e G secondo ISO 11855-2), la resistenza termica posteriore dello strato isolante $R_{\lambda_{ins}}$ viene calcolata con l'equazione:

$$R_{\lambda,ins} = \frac{s_{ins}}{\lambda_{ins}}$$



Legenda

- 1 rivestimento del pavimento
- 2 strato di supporto e di diffusione (massetto in cemento, massetto in anidrite, massetto in asfalto)
- 3 isolamento termico
- 4 struttura portante

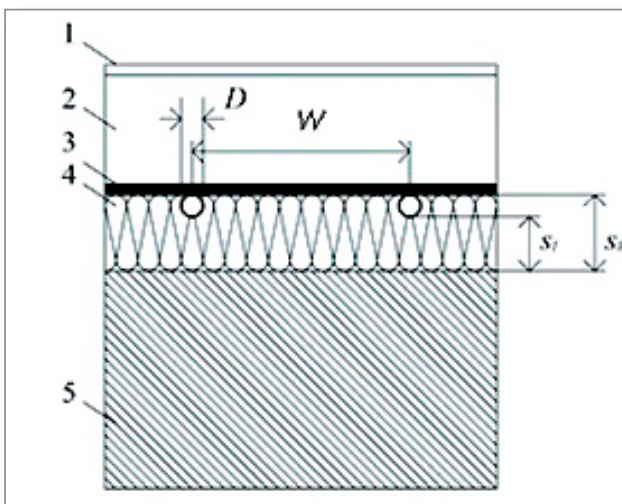
Figura 5. Spessore effettivo e conducibilità termica effettiva dello strato di isolamento termico di un pannello isolante termico piano – Tipo A e Tipo C <Fig_Large></Fig_Large>

“A seconda della stratigrafia del sistema di riscaldamento a pavimento, sono determinati in modo differente lo spessore effettivo dello strato isolante s_{ins} e la sua conducibilità termica effettiva λ_{ins} .

Per i sistemi di riscaldamento a pavimento con pannelli isolanti di tipo A e C secondo ISO 11855-2, lo spessore effettivo dello strato isolante s_{ins} è identico allo spessore dell'isolamento termico e la conducibilità termica effettiva dello strato di isolamento termico λ_{ins} è identico alla conducibilità termica dell'isolamento termico.

Per il sistema con pannelli isolanti sagomati di tipo B secondo ISO 11855-2, lo spessore effettivo dello strato isolante è determinato dall'equazione:

$$s_{ins} = \frac{s_h \cdot (W - D) + s_l \cdot D}{W}$$



Legenda

- 1 rivestimento del pavimento
- 2 strato di supporto e di diffusione (massetto in cemento, massetto in anidrite, massetto in asfalto, legno)
- 3 elementi conduttivi
- 4 isolamento termico
- 5 struttura portante

Figura 6. Spessore effettivo e conducibilità termica effettiva dello strato di isolamento termico di un pannello isolante sagomato – Tipo B

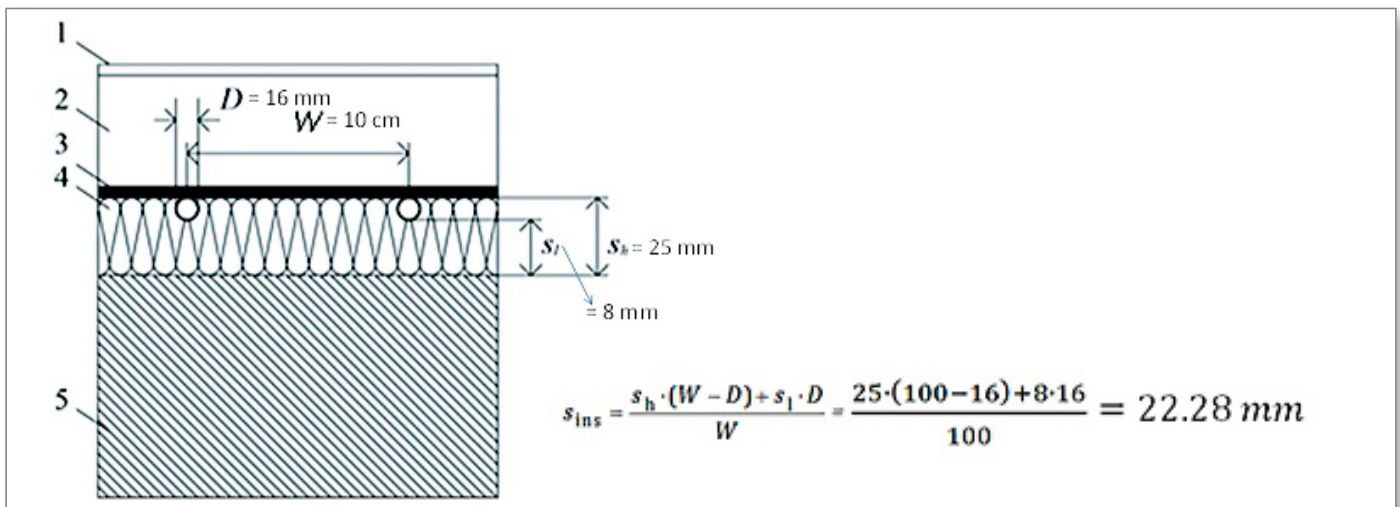


Figura 7. Esempio applicativo

In Figura 7 è riportato un esempio applicativo nel quale lo spessore dell'isolante di 25 mm viene ridotto a 22.28 mm per il calcolo della resistenza. La norma ISO 11855 non riporta dettagli o precisazioni per il bugnato. Per questa tipologia di isolante per il calcolo dello spessore equivalente e della relativa resistenza termica si può fare riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 1264-3.

I sistemi radianti negli edifici per la sanità

La norma descrive i requisiti della striscia perimetrale: “prima di posare il massetto, deve essere posizionata lungo le pareti e gli altri componenti della costruzione nei quali si poserà il massetto, una striscia isolante perimetrale (giunto di bordo) che deve essere fissata saldamente alla base di supporto (ad esempio alle pareti perimetrali, ai pilastri e agli aggetti).

La striscia isolante perimetrale deve salire dalla base di supporto fino alla superficie del pavimento finito e consentire un movimento del massetto di almeno 5 mm.

Nel caso di strati isolanti multipli, la striscia isolante perimetrale deve essere posta prima dell'applicazione dell'ultimo strato isolante. Quando si posa il massetto, la striscia isolante perimetrale deve essere fissata in modo da evitare qualsiasi cambiamento di posizione. La parte superiore della striscia isolante perimetrale che sorge sopra il pavimento finito non deve essere tagliata fino al completamento del rivestimento del pavimento e, nel caso di rivestimenti tessili e plastici, fino all'indurimento del riempitivo.”

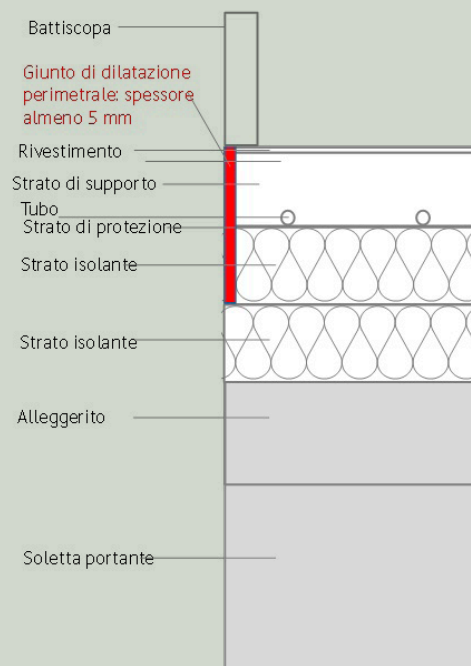


Figura 8. Sezione sistema radiante a pavimento con isolanti multipli (figura non in scala)

Sistemi radianti a pavimento: lo strato di protezione

La norma descrive i requisiti dello strato di protezione dell'isolante: "prima della posa del massetto, lo strato isolante deve essere ricoperto con uno strato protettivo costituito da una pellicola in polietilene di spessore minimo di 0,15 mm, con un sovrapposizione di almeno 80 mm o con un altro prodotto di funzione equivalente.

Conformemente al punto 5.1.2.2.2, lo strato protettivo deve essere risvoltato verso l'alto sopra il bordo superiore della striscia isolante perimetrale, a meno che la striscia stessa soddisfi la funzione di protezione. La striscia isolante perimetrale deve essere saldamente fissata allo strato isolante per evitare l'infiltrazione del massetto liquido. Quando si utilizzano massetti in resina sintetica o massetti di solfato di calcio, lo strato protettivo dello strato isolante deve essere adatto per questi tipi di massetti, ad esempio dovrà essere bloccato o saldato insieme. *



Figura 9. Strato di protezione dello strato isolante (in nero nella figura a sinistra e in centro), trasparente nella figura a destra.
Fonte: materiale e immagini Aziende Consorzio Q-RAD

La nota riportata alla fine del paragrafo evidenzia un aspetto importante: lo strato di protezione non è una barriera al vapore. Non presenta infatti i valori di strato d'aria equivalenti richiesti (SD minimo) e, per alcune applicazioni, può essere forato dagli elementi di ancoraggio delle tubazioni, facendo così venire meno il requisito di continuità. Nelle Figure 4 e 5 è riportata la corretta collocazione dello strato di protezione dello strato isolante.

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

* **NOTA** – Gli strati di protezione non sono barriere al vapore.”