

# Sistemi radianti annegati: normative e applicazioni

8 gennaio 2024

Le due norme sui sistemi radianti annegati sono state aggiornate nel 2021. Propongono diversi approcci di calcolo per edifici nuovi o da ristrutturare e riqualificare. Sono state aggiornate anche per includere i sistemi radianti per le ristrutturazioni (fresati, in aderenza oppure con isolanti sottili).

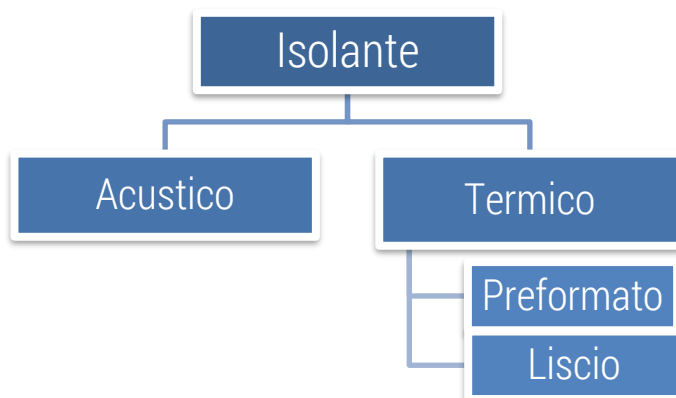
## Il contesto normativo

Due sono le norme sui sistemi radianti annegati, la prima (UNI EN 1264) espressamente europea l'altra (UNI EN ISO 11855) trasferita nel gruppo internazionale molti anni successivi - riprende molti concetti della precedente.

- **UNI EN 1264:2021.** Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture
- **UNI EN ISO 11855:2021.** Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati

Entrambe le norme si applicano ai sistemi radianti annegati, a pavimento, parete e soffitto: tali sistemi non presentano intercapedini di aria. Spesso l'ambito di applicazione della norma per i sistemi annegati viene esteso ai sistemi con intercapedine (controsoffitti e alle contropareti radianti) in assenza di altre specifiche prescrizioni.

Nelle norme UNI EN 1264-4 e UNI EN ISO 11855-5 sono descritti i requisiti degli isolanti. Gli isolanti posti dietro al sistema radiante hanno la funzione di riduzione del calore ceduto verso l'ambiente retrostante. Questi possono essere:



Importante: il massetto alleggerito di copertura degli impianti termici **non** è da considerarsi come isolante, infatti questo non è certificato perché viene realizzato in cantiere. Inoltre non è uno strato uniforme perché alterna vuoti dei tubi al massetto.

## UNI EN 1264:2021. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture

Rispetto alla versione precedente della norma UNI EN 1264-4:2021 i valori riportati nel Prospetto delle resistenze termiche minime non sono stati modificati, ma sono stati aggiunti alcuni importanti dettagli per i sistemi utilizzati per le riqualificazioni edilizie. Il nuovo approccio di calcolo è stato così aggiornato:

- Per i sistemi radianti negli **edifici nuovi** la resistenza termica dell'isolante  $R_{\lambda,ins}$  deve essere determinata considerando lo strato isolante (o gli strati isolanti) sotto alla tubazione.
- Per i sistemi radianti negli **edifici riqualificati**, la resistenza termica  $R_{\lambda,ins}$  può essere determinata tenendo conto dell'effettiva resistenza termica della struttura dell'edificio, compresi gli strati isolanti.

La resistenza termica  $R_{\lambda,ins}$  con unità di misura  $m^2 K/W$  si calcola con la seguente equazione:

$$R_{\lambda,ins} = \frac{\text{spessore} - \text{in metri}}{\text{conducibilità termica} - \text{in } W/(mK)}$$

Per i sistemi di riscaldamento a pavimento con pannelli isolanti con bugne (sistemi di Tipo A2 secondo la UNI EN 1264:2021), nel calcolo dello spessore dell'isolante  $s_{ins}$  deve essere considerata solo la parte piana del pannello (senza le bugne).

Resistenze termiche per sistemi radianti a pavimento: estratto UNI EN 1264-4:2021.

Ambiente sottostante	Resistenza dell'isolante $m^2K/W$
Riscaldato	0.75
Non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo	1.25
Temperatura esterna di progetto $\vartheta_a > 0^\circ C$	1.25
Temperatura esterna di progetto $-5^\circ C < \vartheta_a < 0^\circ C$	1.5
Temperatura esterna di progetto $-15^\circ C < \vartheta_a < -5C$	2

Nel caso di ambiente sottostante riscaldato, ad esempio, lo spessore minimo sarà paria a 2 cm di poliuretano con  $\lambda = 0.025 W/(m K)$  e 3 cm di EPS con  $\lambda = 0.036 W/(m K)$ . Con temperatura esterna compresa tra  $-5^\circ C$  e  $0^\circ C$  dell'ambiente sottostante lo spessore minimo dell'isolante dovrà essere pari a 5 cm per il poliuretano e di 7.5 cm nel caso di EPS.

**UNI EN ISO 11855:2021.** Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati

**Il criterio percentuale:**

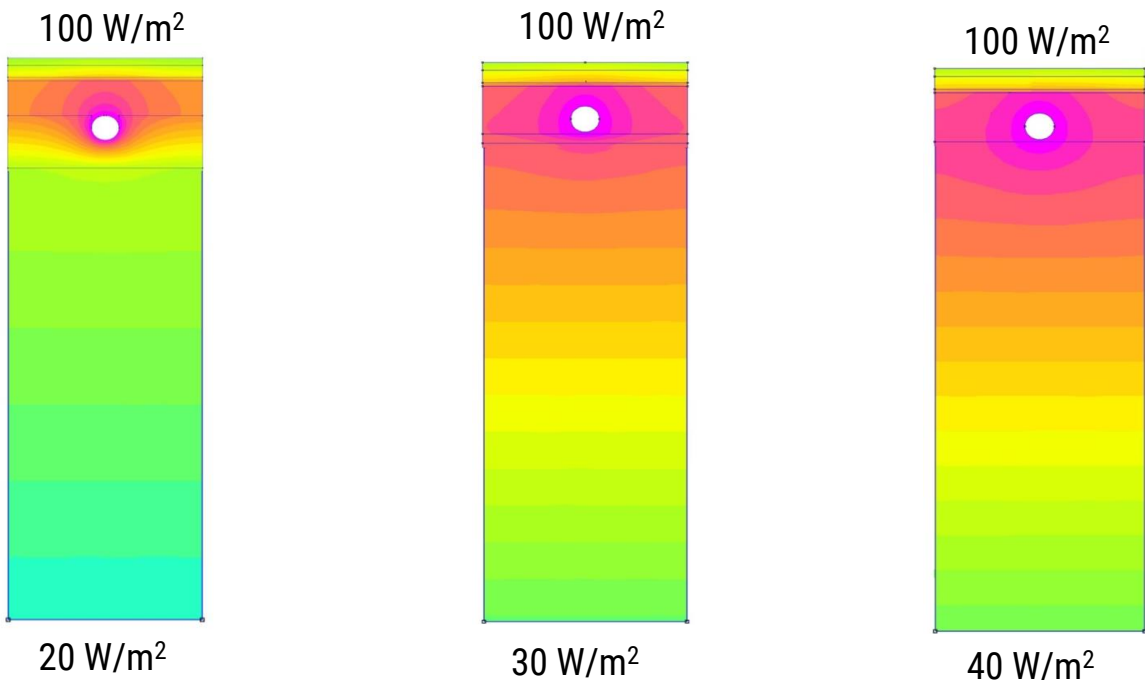
La principale novità della UNI EN ISO 11855-5:2021 (installazione) è l'inserimento di un nuovo criterio di calcolo per la resistenza termica degli isolanti, per i sistemi installati negli edifici nuovi e per i sistemi per le riqualificazioni.

- Per i sistemi radianti negli **edifici nuovi**:  $q_u/(q+q_u) < 20\%$
- Per i sistemi radianti negli **edifici riqualificati**:  $q_u/(q+q_u) < 30\%$

Dove:

$q$  è la potenza termica specifica del sistema radiante divisa per la superficie;

$q_u$  è la potenza termica specifica verso l'ambiente adiacente



$20/(100+20) = 17\%$

$30/(100+30) = 23\%$

$40/(100+40) = 29\%$

Per ricavare le potenze termiche del sistema radiante si possono realizzare simulazioni agli elementi finiti (qui un [link](#) ad un tutorial di un software gratuito) oppure per alcune tipologie di sistemi normati si possono determinare con le tabelle riportate nella norma UNI EN ISO 11855.

Il criterio percentuale si può utilizzare quando si conoscono i diversi strati, in caso alcuni non siano noti si può sempre utilizzare la tabella con le resistenze termiche (come UNI EN 1264)

### Sistemi radianti a pavimento annegati

Nella tabella sono descritti gli approcci proposti dalle due norme

	UNI EN 1264	UNI EN ISO 11855
Edifici nuovi	Tabella delle resistenze minime (considero solo gli isolanti sotto al tubo)	Tabella delle resistenze minime (considero solo gli isolanti sotto al tubo) <b>oppure</b> Criterio percentuale (20%)
Edifici da riqualificare/ristrutturare	Tabella delle resistenze minime (considero tutti gli strati sotto al tubo)	Criterio percentuale (30%)

### Sistemi radianti a soffitto e a parete annegati (senza intercapedine)

Nella tabella sono descritti gli approcci proposti dalle due norme

	UNI EN 1264	UNI EN ISO 11855
Edifici nuovi	Tabella delle resistenze minime (considero gli isolanti di tutta la stratigrafia)	Tabella delle resistenze minime (considero gli isolanti di tutta la stratigrafia) <b>oppure</b> Criterio percentuale (20%)
Edifici da riqualificare/ristrutturare	Tabella delle resistenze minime (considero gli isolanti di tutta la stratigrafia)	Criterio percentuale (30%)