

## ZOOM: IMPIANTI A BASSA DIFFERENZA DI TEMPERATURA

Comfort e risparmio sono i primi obiettivi che si devono inseguire al momento di progettare o riqualificare gli edifici. In questo senso, giocano un ruolo fondamentale gli impianti di riscaldamento e raffrescamento.

La dimensione del risparmio sulla bolletta energetica dipende dall'entità dell'intervento di riqualificazione, ma, comunque, un'accurata scelta delle tecnologie più innovative può garantire la massima efficienza degli impianti. Tra i sistemi di emissione, gli impianti radianti presentano notevoli potenzialità, sia per il raggiungimento del comfort interno, sia per gli obiettivi di risparmio energetico richiesti dalla legislazione.

### APPLICAZIONI DI SISTEMI RADIANTI IN EDIFICI DA RIQUALIFICARE

Diverse sono i vincoli che si devono tenere in considerazione quando si progettano le riqualificazioni. A questi si sommano le richieste da parte della committenza. Unendo questi due aspetti, si possono determinare le linee guida per la scelta dei sistemi impiantistici da installare, in modo da rispondere puntualmente a tutte le richieste. Nella Figura 1 sono riportati alcuni esempi di requisiti e vincoli per edifici da riqualificare. La grande varietà di tipologie di sistemi radianti a pavimento, parete e soffitto può rispondere a tutti i requisiti elencati. Particolare interesse viene oggi dedicato ai sistemi a bassa inerzia, caratterizzati da brevi tempi di risposta e da spessori ridotti.

### CARATTERISTICHE E VANTAGGI PER I SISTEMI RADIANTI

Le tipologie di sistemi radianti più adatte per le riqualificazioni si possono suddividere in tre gruppi:

- sistemi radianti a pavimento a bassa inerzia;
- sistemi radianti a soffitto;
- sistemi radianti a parete.

I sistemi radianti a pavimento a basso spessore si differenziano per la tipologia di ancoraggio allo strato isolante (se presente) e per il materiale dello strato di supporto. In Figura 2 è rappresentato un confronto tra un sistema radiante tradizionale (a sinistra) e un sistema a basso spessore (a destra). Lo spessore complessivo può variare in funzione della tipologia dello strato di supporto, che può essere realizzato con uno dei seguenti materiali: massetto fluido o autolivellante (3 cm), doppia lastra di acciaio (2 mm), massetti a secco (2,5 cm).

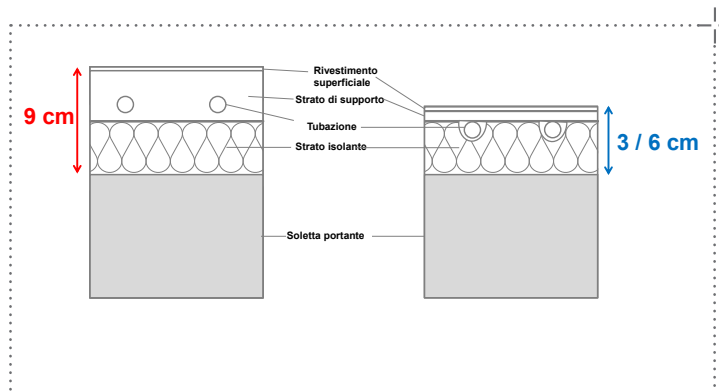


Figura 2. Confronto degli spessori tra un sistema radiante tradizionale (a sinistra) e uno a basso spessore (a destra)

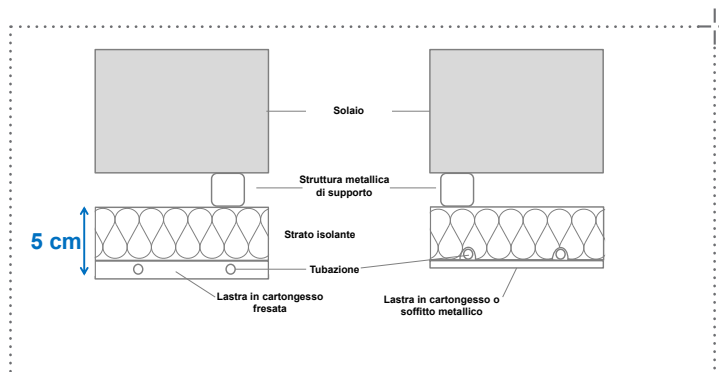


Figura 3. Esempi di pannelli radianti a soffitto

I sistemi radianti a soffitto sono costituiti da pannelli prefabbricati di dimensioni standard, che vengono ancorati a una struttura metallica di supporto oppure in aderenza al soffitto. Un esempio delle tipologie è riportato in Figura 3.

Diversi sono i vantaggi che derivano dall'installazione di un sistema radiante. Uno dei più importanti, insieme alla riduzione del consumo energetico, è il mantenimento delle condizioni di comfort all'interno di tutti gli ambienti dell'abitazione. Per garantire il comfort termico per gli occupanti bisogna scegliere accuratamente le strategie di regolazione.

Il Consorzio Q-RAD ha recentemente avviato l'iter normativo per la classificazione energetica dei sistemi radianti. Uno degli obiettivi è fornire uno strumento che possa aiutare il progettista per orientare le scelte tra diversi sistemi di regolazione da abbinare agli impianti radianti. La classificazione inoltre punta alla valorizzazione di tutti i componenti come la regolazione, i circuiti e le pompe di circolazione che vanno a integrare un sistema radiante che necessariamente deve rispettare le normative del settore quali la UNI EN 1264 e la UNI EN 15377. In Figura 4 è riportata la formula per il calcolo dell'indice  $RS_{EE}$  (Radiant System Energy Efficiency); attraverso il prodotto dei quattro rendimenti è possibile determinare l'indice  $RS_{EE}$  che corrisponde alla classi riportate nell'immagine.

STRUTTURE ESISTENTE	MATERIALI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridotto spessore per la posa</li> <li>• Richiesta di elevata resistenza a carichi accidentali</li> <li>• Richiesta di un sistema leggero che non vada a gravare sulla struttura</li> <li>• Richiesta di mantenimento della pavimentazione esistente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiesta di utilizzo di materiali biocompatibili</li> <li>• Richiesta di elevato isolamento termico per raggiungimento di classi energetiche (es. casa passiva, CasaClima gold)</li> </ul>
INSTALLAZIONE	PRESTAZIONI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiesta di utilizzo di sistemi a secco</li> <li>• Richiesta di soluzioni poco invasive</li> <li>• Richiesta di facilità di posa</li> <li>• Richiesta di rapidità di posa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richiesta di alte prestazioni isolamento acustico</li> <li>• Richiesta di un sistema veloce (bassa inerzia)</li> <li>• Ridotto consumo energetico</li> <li>• Massimo controllo dei parametri indoor</li> </ul>

Figura 1. Requisiti e richieste per la riqualificazione degli edifici

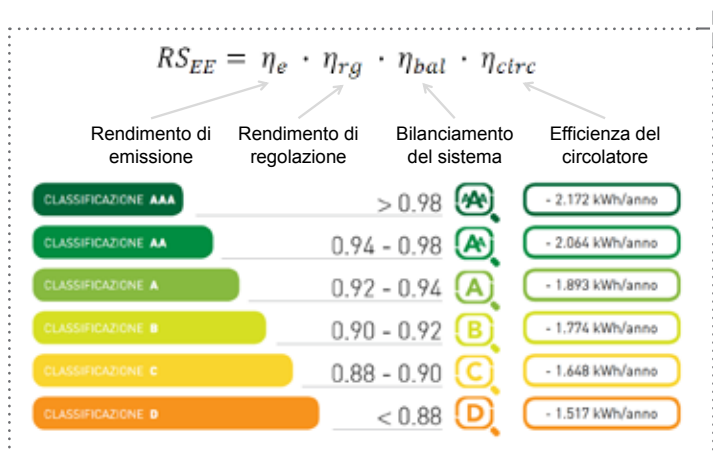


Figura 4. Classificazione energetica dei sistemi radianti: calcolo e scala

**QUANTIFICARE IL RISPARMIO ENERGETICO: UN CONFRONTO PER UN EDIFICIO RESIDENZIALE**

Per valutare l'incidenza della sostituzione di un sistema impiantistico è stato studiato un edificio residenziale situato a Padova, composto da due piani fuori terra con una superficie totale di 210 metri quadrati. Questo edificio costruito negli anni Settanta è rappresentativo del presente parco edilizio italiano.

Lo studio propone diverse soluzioni impiantistiche da associare alla riqualificazione dell'involucro. Per quest'ultima sono state rispettate le attuali normative in tema di risparmio energetico per la zona climatica E, ovvero i limiti delle trasmittanza delle strutture opache e vetrate.

Sono state ipotizzate tre soluzioni:

- Riqualificazione dell'involucro, sostituzione dei radiatori con un sistema radiante a pavimento (basso spessore), aggiunta della regolazione PID con un sensore in ogni zona, caldaia a condensazione.
- Riqualificazione dell'involucro, sostituzione dei radiatori con un sistema radiante a pavimento (basso spessore), aggiunta della regolazione PID con un sensore in ogni zona, caldaia a condensazione e sistema solare termico in copertura.
- Riqualificazione dell'involucro, sostituzione dei radiatori con un sistema radiante a pavimento (basso spessore), aggiunta della regolazione PID con un sensore in ogni zona, pompa di calore ad aria.

I risultati delle analisi, in termini di energia primaria sono riportati in Figura 6.

La riduzione dei consumi abbinando la riqualificazione dell'involucro edilizio con un sistema radiante a pavimento e una caldaia a condensazione è pari al 79%. Aggiungendo inoltre 3 pannelli solari su una superficie di circa 7 metri quadri, come indicato dalle attuali normative, il risparmio aumenta di un punto percentuale. Tale variazione è dovuta al fatto che il sistema solare viene prevalentemente utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria, aspetto che in questa analisi non è stato considerato.

Il risparmio di energie conseguente all'installazione di una pompa di calore ad aria è dell'87%. In tutte le analisi è stata scelta una regolazione PID con termostati in ogni zona, per raggiungere la classe energetica AAA per il sistema radiante.

L'area utile di un appartamento è lo spazio nel quale posso prevedere gli arredi dell'ambiente e nel quale posso stazionare mantenendo le condizioni di comfort. Confrontato un sistema radiante a pavimento (Figura 5 a destra) con un impianto a radiatori emerge una differenza del 10%. In entrambi i casi, sono stati considerati anche gli spazi per installare la cucina e i sanitari. In conseguenza, installando un sistema radiante a pavimento potrò avere una maggiore flessibilità nell'utilizzo degli spazi e nel posizionamento degli arredi.

La bassa temperatura del fluido che alimenta gli impianti radianti, li rende particolarmente adatti ad essere abbinati a caldaie a condensazione, pompe di calore, pannelli solari termici e altre fonti di calore alternative e sistemi di distribuzione del calore, quali il teleriscaldamento e il recupero di cascami di calore industriali anche a bassa temperatura. L'abbinamento a fonti energetiche rinnovabili, oltre al beneficio per l'ambiente, accresce le prospettive di risparmio economico ed energetico. In Figura 6 è riportato un esempio per quantificare il risparmio ottenibile installando un sistema radiante in un edificio residenziale degli anni Settanta.

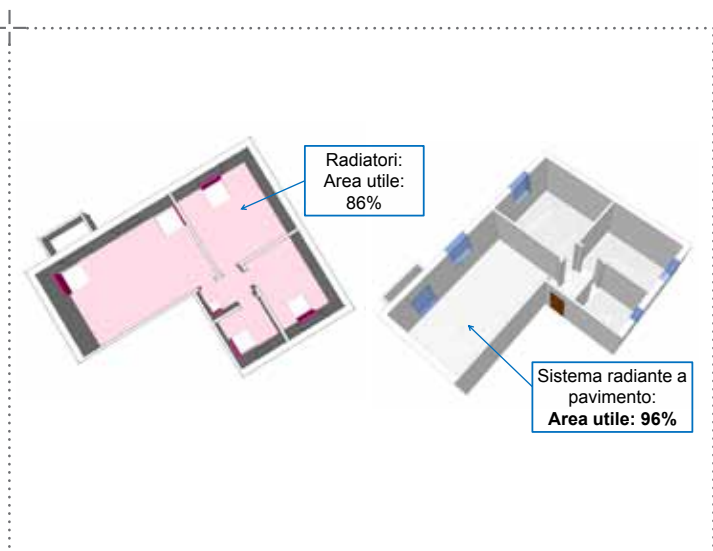


Figura 5. Confronto tra un impianto con radiatori e un sistema radiante a pavimento: area utile

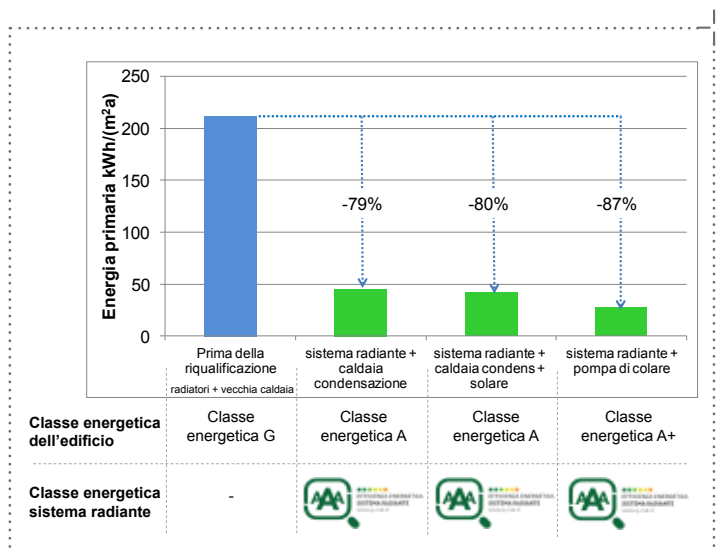


Figura 6. Energia primaria per il riscaldamento: confronto prima e dopo la riqualificazione dell'involucro e impiantistica di un edificio residenziale su due piani