

La termoregolazione a pannelli inseriti nella struttura muraria è la soluzione preferibile; nella loro costituzione entra uno strato isolante; qui il polistirene espanso sinterizzato è la scelta ottimale.

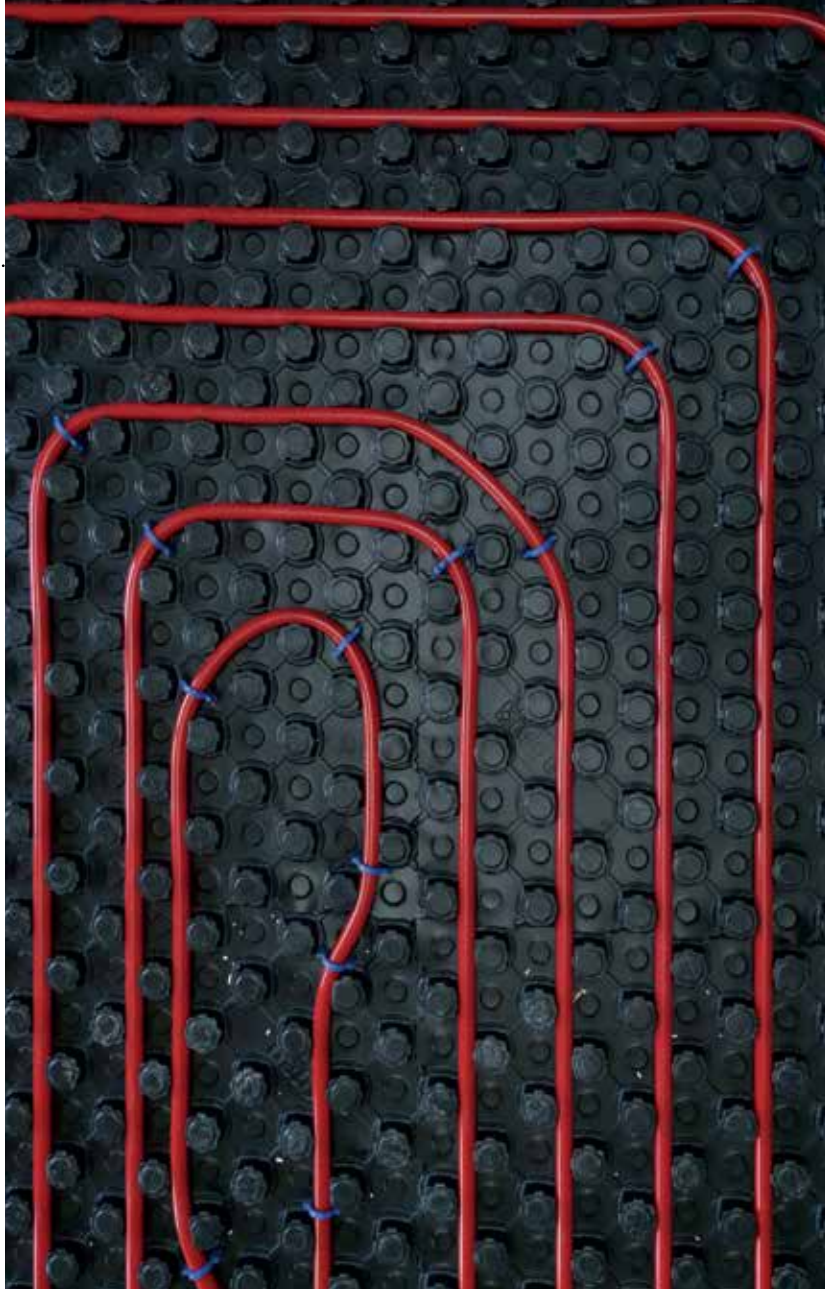
Termoregolazione migliore per edifici funzionali

di **Gabriele Modini**



I sistemi radianti migliorano la qualità dell'aria indoor, limitano la diffusione di polveri e allergeni e offrono soluzioni esteticamente pulite e sostenibili, in linea con gli obiettivi del Green Deal europeo

Il Green Deal europeo – la strategia globale lanciata dalla Commissione Europea nel 2019 per trasformare l'Unione Europea in un'economia sostenibile, con l'obiettivo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 – ha stimolato tutti i comparti a adottare soluzioni meno impattanti sull'ambiente. In ambito edilizio, allo scopo di ridurre i consumi energetici per il riscaldamento/raffrescamento delle abitazioni si possono adottare i pannelli radianti, che permettono anche di garantire un ottimale comfort abitativo. Si tratta di una soluzione che ha origini antiche (venne adottata ai tempi dei Romani che svilupparono un sistema di riscaldamento ingegnoso a pavimento noto come Ipocausto). I pannelli radianti fanno parte di quella categoria di sistemi impiantistici che si caratterizzano per l'impiego di ampie superfici di scambio termico, la cui temperatura non è molto diversa da quella dell'aria ambiente, infatti, utilizzano un fluido termovettore a livello termico modesto. Il termine "radianti" deriva dal fatto che il contributo della componente radiativa di scambio termico è significativo, superando il 60% dello scambio termico globale, senza necessità di moti convettivi d'aria significativi. Le configurazioni più comuni sono a pavimento, e di quelle trattiamo.



Il polistirene espanso sinterizzato (EPS) è il materiale isolante ideale per i pannelli radianti: migliora l'efficienza termica, riduce l'inerzia dell'impianto e contribuisce all'isolamento acustico, assicurando durabilità e riciclabilità

Costituzione dei pannelli

Tra le diverse componenti da cui sono costituiti i pannelli radianti a pavimento vogliamo qui evidenziare lo strato isolante, che ha la funzione di ridurre le dispersioni termiche verso il basso e limitare la massa delle strutture riscaldate, riducendo così l'inerzia termica. Tra i materiali isolanti, una delle alternative più apprezzate è il polistirene espanso sinterizzato (EPS). L'isolante può essere piano o sagomato superiormente per facilitare la posa delle tubazioni. In particolare, può essere stampato con bugne per alloggiare il tubo radiante, in tal caso l'applicazione di un film in polistirene cristallo sulla faccia superiore preserva l'integrità dell'EPS durante la posa. Sopra l'isolante è posta una rete metallica con maglie adeguate all'interasse dei tubi, che serve a formare e fissare il pannello prima del getto e a garantire una ripartizione omogenea dei carichi sul pavimento. Alla rete sono fissate tubazioni a serpentina, in cui circola il fluido termovettore (acqua calda per il riscaldamento o acqua refrigerata per il raffrescamento). Le spire dell'intero pannello devono essere preferibilmente

senza giunzioni; se una giunzione è necessaria, deve essere eseguita con estrema cura utilizzando raccordi specifici e portando le condotte a parete in una scatola da incasso.

L'intero sistema viene annegato in uno strato di sabbia e cemento addizionato di additivi specifici (fluidificante, acceleranti per l'asciugatura o antigelo). Prima del getto i circuiti devono essere sottoposti a una pressione di prova pari a 2,5 volte la pressione di esercizio, con un minimo di 8 bar, da mantenere fino al termine della gettata. Se il pavimento finale (superficie calpestabile) è realizzato con mattonelle (ceramica, cotto, marmo), è necessario uno strato di sottofondo per la loro corretta posa. Per parquet, moquette o gomma, il fissaggio può avvenire direttamente sullo strato di sabbia e cemento.

L'EPS: la soluzione ottimale per lo strato isolante

L'EPS è considerato uno dei materiali più adatti per l'isolamento dei pannelli radianti perché contribuisce in modo significativo all'efficienza del sistema. L'EPS limita la massa delle strutture riscaldate e riduce la dispersione del calore verso il basso, permettendo di riscaldare gli ambienti rapidamente e con potenze impiegate contenute. Permette inoltre di ottenere temperature ambiente confortevoli mantenendo basse le temperature superficiali del pavimento (intorno a 24-26°C). Questo si traduce in una riduzione delle quantità di tubazioni posate, delle portate d'acqua circolanti, del numero di circuiti, dei diametri delle tubazioni di alimentazione, delle prevalenze e della potenza della caldaia, tutti contributi al risparmio energetico. Lo strato isolante in EPS riduce l'inerzia termica del sistema, accelerando i tempi di messa a regime dell'impianto. La densità dell'EPS (20, 25, 30 Kg/m³) può essere scelta in base ai carichi agenti, trovando il miglior compromesso tra capacità di isolamento termico e resistenza allo schiacciamento, sia durante la posa che a pavimento ultimato. Per aree industriali o ad alta concentrazione di carico, si raccomandano pannelli isolanti ad alta densità, eventualmente rinforzati con una rete elettrosaldata.

Un aspetto importante è la facilità di posa. La forma del pannello, in particolare le protuberanze e nervature, consentono di fissare saldamente le tubazioni e congregarle omogeneamente nel getto, evitando sacche d'aria che ridurrebbero la resa del pavimento radiante. I pannelli in EPS sono disponibili in diversi spessori per soddisfare le diverse esigenze costruttive. L'EPS ha anche significative caratteristiche di isolamento acustico, contribuendo ad attenuare la trasmissione dei rumori. Il normale EPS ha una rigidità dinamica tra 60 e 200 MN/m³, ma l'EPS elasticizzato, ottenuto tramite un processo di compressione, può raggiungere valori molto inferiori (5-10 MN/m³), offrendo una maggiore capacità di ridurre la trasmissione di vibrazioni. Impiegato ormai da decenni nell'isolamento degli edifici, l'EPS mostra una stabilità e resistenza nel tempo a temperatura, umidità e sollecitazioni di lavoro.



I pannelli radianti a pavimento garantiscono un riscaldamento uniforme e confortevole, riducendo consumi energetici e moti convettivi d'aria grazie a un sistema a bassa temperatura e alta componente radiativa

Pur essendo termoplastico, evidenzia una deformazione progressiva nel tempo sotto sollecitazione continua con andamento logaritmico, mantenendosi pressoché costante nelle applicazioni edilizie, a patto di non superare determinati valori di carico permanente (circa 3% di deformazione per uso a lunga durata). L'influenza dell'umidità sulle prestazioni dell'EPS è trascurabile, grazie al basso assorbimento d'acqua e alla resistenza alla diffusione del vapore. Inoltre, l'EPS non è attaccabile da agenti biologici: non costituisce nutrimento per microrganismi, non marcisce né ammuffisce e non è attaccato dai batteri del suolo, garantendo igiene ambientale. Infine, il polistirene espanso è perfettamente riciclabile anche dopo molti anni. Tutto ciò rende l'EPS una soluzione vincente sia in nuove costruzioni che in ristrutturazioni.

Vantaggi di comfort con pannelli radianti in EPS

Anzitutto il comfort termico. I sistemi radianti creano una gradualità decrescente di temperatura nell'ambiente in verticale, eliminando la stratificazione dell'aria calda che si verifica con i corpi scaldanti convenzionali (aria calda a soffitto e fredda a pavimento). Questo è particolarmente vantaggioso in ambienti con altezze notevoli come chiese e capannoni. Si è sperimentalmente evidenziato che il comfort termico è maggiore quando i piedi sono leggermente al caldo e l'aria respirata è più fresca, una condizione che i pavimenti radianti soddisfano, a differenza degli impianti convenzionali. Il secondo ordine di vantaggi riguarda il benessere sanitario e la qualità dell'aria. Operando a temperature relativamente basse (temperatura dell'acqua nei tubi di 30-35°C), i pannelli radianti non provocano la decomposizione del pulviscolo atmosferico come invece accade con le superfici (superiori a 40°C) dei corpi scaldanti tradizionali, evitando alterazioni

alla composizione dell'aria. Riducendo il movimento dell'aria negli ambienti, si diminuisce la diffusione di polvere e sostanze allergeniche, il che è un vantaggio significativo per chi soffre di asma e allergie. Questo può anche ridurre la diffusione di malattie da raffreddamento in ambienti di lavoro, migliorando la produttività.

Risparmio energetico

Per quanto riguarda il risparmio energetico, gli impianti radianti permettono un riscaldamento localizzato, evitando gli sprechi di energia dovuti alla stratificazione dell'aria calda. La potenza impiegata può essere inferiore anche del 70% in capannoni di elevata altezza. La loro elevata inerzia termica consente di mantenere temperature superficiali confortevoli (20-23°C) con temperature dell'acqua basse (30-35°C), riducendo i consumi energetici. La presenza di pannelli isolanti in EPS riduce la dispersione di calore verso il basso, limita la massa riscaldata e riduce l'inerzia termica, consentendo un riscaldamento rapido e con potenze contenute. Ciò comporta una riduzione dei quantitativi di tubazione e acqua circolante, limitando il numero di circuiti, i diametri e le prevalenze, con conseguenti risparmi energetici.

Considerazioni estetiche

C'è anche un elemento estetico da non trascurare. A differenza dei corpi scaldanti tradizionali che causano annerimento delle pareti e striature nere a causa dei moti convettivi e del deposito di pulviscolo, i sistemi radianti non producono tali inconvenienti. Infine, l'integrazione degli elementi scaldanti all'interno delle strutture murarie elimina l'ingombro di radiatori o fancoil, offrendo maggiore libertà di arredamento e ottimizzazione dello spazio disponibile. ■