Tiemme Informa

Prof. **Stefano P. Corgnati**, PhD
Arch. **Maria Ferrara**, PhD
TEBE Research Group
Department of Energy, Politecnico di Torino

Technical Consulting for:

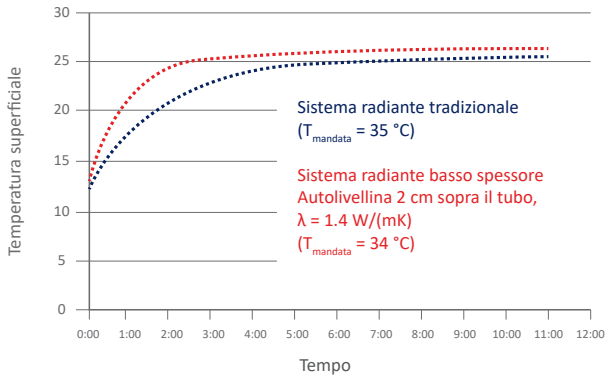
TIEMME
ORIGINAL ITALIAN TRADEMARK
COMPONENTI E SISTEMI INTEGRATI PER IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

PAVIMENTI RADIANTI A RAPIDA RISPOSTA TERMICA

Nella categoria dei sistemi radianti rientrano una numerosa varietà di soluzioni impiantistiche, sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo. Tra queste, i pannelli radianti sono accomunati dall'operare attraverso ampie superfici di scambio termico a temperatura prossima rispetto a quella dell'aria ambiente, con utilizzo di un fluido termovettore a livello termico modesto. Il termine radianti connota il fatto che il contributo della componente radiativa di scambio termico risulta significativa (anche maggiore del 60% dello scambio termico globale) rispetto ad impianti tradizionali.
Altro aspetto peculiare è che, mentre l'obiettivo primario di un sistema tradizionale è quello di controllare la temperatura dell'aria (indicativamente 20°C in inverno, 26°C in estate), i sistemi radianti ottimizzano il comfort degli occupanti agendo sulla temperatura operativa, influenzando direttamente il valore assunto dalla temperatura media radiante. Questa strategia ha importanti benefici non solo sul benessere percepito, in quanto vengono bilanciate perfettamente le quote radiative e convettive emesse dalle persone, ma anche sulla prestazione energetica, in quanto si mantengono in ambiente a parità di comfort temperature dell'aria più basse in inverno e più alte in estate.
Nelle applicazioni residenziali, la soluzione tecnologica del pavimento radiante permane ancor oggi quella più desiderata e diffusa. Storicamente, questa era quella di riferimento in quanto le richieste di climatizzazione domestica erano limitate al riscaldamento invernale, condizione di funzionamento nella quale il pavimento esprime le sue massime rese. Attualmente anche nel residenziale le attese dell'utenza si ampliano anche al raffrescamento estivo dove, visti i carichi frigoriferi residenziali non eccessivamente elevati, il pavimento "freddo" può efficacemente bilanciare i predetti carichi, ancor più quando accoppiato con un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore e batteria di deumidificazione.
In termini di scambio termico con l'ambiente climatizzato, la resa (i W/m^2 erogati o estratti dall'ambiente) dipende unicamente dalla differenza di temperatura tra la superficie del pavimento radiante Tp e quella dell'ambiente Ta, nonché del coefficiente di scambio liminare (comprensivo di effetto radiativo e convettivo) proprio della condizione di esercizio (invernale o estiva):
$Q'/A\ [W/m^2] = hlim\ (Tp - Ta)$

Come ampiamente riportato nella lettura scientifica, in regime di esercizio di riscaldamento, il coefficiente di scambio termico liminare vale circa 10 W/m^2K [1] a cui corrispondono, con una differenza di temperatura tra ambiente e pavimento di 9-10 °C, rese che vanno da 90 a 100 W/m^2. Tale valore è largamente adatto a bilanciare le richieste invernali degli edifici residenziali.
Gli stessi pavimenti possono essere utilizzati per il raffrescamento domestico, seppur oggi ancor poco sfruttati in tal senso. La resa è inferiore, poiché è limitato il coefficiente di scambio termico convettivo con superficie fredda verso il basso, ma comunque pienamente coerente con le esigenze di climatizzazione estiva residenziale. Come indicato in bibliografica tecnico-scientifica [1, 2], il coefficiente di scambio termico liminare assume valori intorno a 7 W/m^2K; conseguentemente, con differenze di temperatura tra la superficie del pavimento e l'ambiente di circa 6°C - 7°C si ottengono rese tra i 40 e i 50 W/m^2. Come già indicato, un accoppiamento del pavimento "freddo" con la ventilazione meccanica controllata con recupero di calore e deumidificazione può ottimizzare le logiche di funzionamento del sistema integrato, sia perché riduce il peso dei carichi di ventilazione sia perché consente di ridurre la temperatura di rugiada, estendendo le potenzialità di raffrescamento del pavimento.
L'impiego del pavimento radiante sia in "caldo" che in "freddo" attraverso l'uso di acqua calda e refrigerata prossima a quella dell'aria ambiente, rende questo terminale ideale nell'accoppiamento con pompe di calore reversibili. E' evidente che il basso differenziale di temperatura richiesto in esercizio consente di massimizzare l'efficienza della pompa di calore, in termini sia di SCOP che di SEER.
Se il principio sopra vale in generale, esso vale ancor più quando si impieghi un pavimento radiante "a basso spessore" nel quale quindi la temperatura della superficie radiante risulta ancor più prossima a quella dell'acqua circolante nelle serpentine. In riscaldamento, ottengo quindi il valore desiderato di temperatura superficiale (da cui come dimostrato dipende la resa) con una temperatura più bassa del fluido caldo generato dalla pompa di calore, con conseguente aumento della prestazione energetica e riduzione dei consumi.
L'ulteriore vantaggio indotto dal pavimento radiante "a basso spessore" è legato alla sua reattività nel raggiungere il desiderato livello di temperatura superficiale a fronte delle richieste di carico ambiente: riducendo lo spessore, si minimizzano i tempi di "risposta" del pavimento che quindi tende a arrivare con grande rapidità al desiderato livello termico.
Questa peculiarità risulta chiave in edifici con alte prestazioni energetiche nei quali la richiesta termica, in caldo e in freddo, può essere limitata a certi intervalli temporali della giornata nei quali si concentra l'azione del terminale impiantistico da portare il più rapidamente possibile in condizioni di funzionamento a regime e, con egual necessità, in condizioni di spegnimento.
Tra le soluzioni Tiemme, i sistemi Tiemme SLIM e DRY sono quelli che interpretano perfettamente questi principi.

Il tempo di risposta è estremamente accorciato: la temperatura superficiale del pavimento impostata per raggiungere la resa desiderata viene raggiunta con tempi inferiori ai 30 minuti, come illustrato nel digramma sotto presentato.



Rispetto al mercato attuale, la soluzione Tiemme SLIM consente di estendere l'impiego di pavimenti radianti anche senza necessità di demolizioni, in quanto grazie ai suoi minimi spessori può essere incollato direttamente alla pavimentazione esistente. Il sistema DRY, invece, presenta come caratteristica innovativa quella di operare "a secco", quindi senza necessità di tempi di asciugatura del massetto, con conseguenti tempi di posa estremamente veloci. Soluzioni, entrambe, ideali nelle ristrutturazioni edilizie guidate da efficienza energetica e alto livello di comfort.

[1] B.J.Olesen, Hydronic radiant heating and cooling of buildings using pipes embedded in the building structure, Atti Convegno AICARR, Milano, 22 Marzo 2000
[2] B.J.Olesen, Possibilità e limiti del raffrescamento radiativo a pavimento CDA n.3, Marzo 1996