

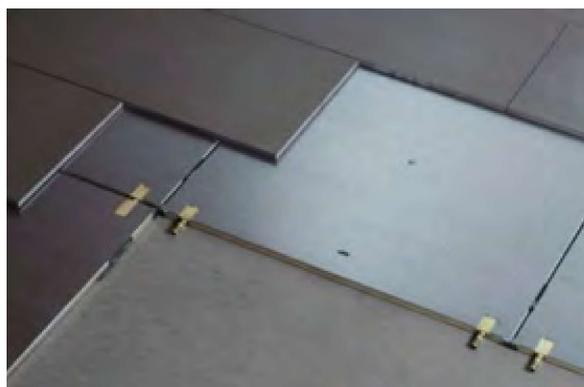
Ricerca e sviluppo per azienda produttrice di sistemi radianti innovativi

Simulazione agli elementi finiti di sistemi radianti innovativi a pavimento e parete per verifica e certificazione resa termica secondo UNI EN 1264

Matteo Mottalini, EGE certificato SECEM

Heatile sviluppa un sistema a pavimento e parete che utilizza moduli prefabbricati radianti in acciaio di soli 13 millimetri di spessore, con circuiti idraulici in rame e ottone. L'azienda ha la sede e gli uffici commerciali per il mercato svizzero a Villars-sur-Glâne, Friburgo, mentre la produzione e gli uffici commerciali per l'Italia sono a Valduggia (VC).

I prodotti di punta di Heatile sono il TECH (img 1) sistema di riscaldamento e raffrescamento a pavimento idronico a secco, il GHOSTILE sistema idronico di riscaldamento e raffrescamento a parete a scomparsa dietro la finitura superficiale, il GLA (img 2) sistema idronico per pavimenti sopraelevati totalmente integrato in moduli standard 60x60cm e l'HEART (img 3) sistema idronico per il riscaldamento con funzione di radiatore/termoarredo con finitura artistica personalizzabile.



Img 1 - TECH



Img 2 - GLA

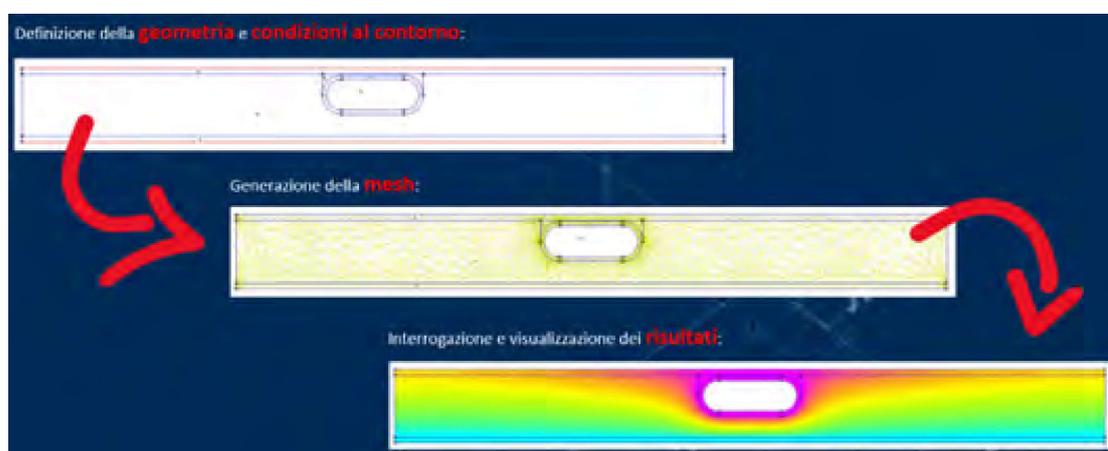


Img 3 - HEART

Il contesto normativo attuale permette ampio spazio di sviluppo per prodotti innovativi come questi sia per il fatto che sono state da poco revisionate o sono in revisione numerose normative inerenti il contesto dei sistemi radianti (massetti, pavimenti galleggianti, piastrelle, pavimenti in legno..) e sia perché con l'entrata in vigore della nuova Direttiva Europea EPBD sono molti gli spunti in cui si richiede l'utilizzo di sistemi che aumentino le efficienze energetiche contestualmente a un controllo ambientale di tutto il ciclo produttivo "dalla culla alla tomba" (from cradle to grave).

L'azienda Heatile è da sempre attenta a questi aspetti, lo dimostra il fatto che sin dalle origini la scelta sui materiali costruttivi è virata su materiali completamente riciclabili quali il rame, l'ottone e l'alluminio a scapito dei costi e a scapito dell'allontanarsi da uno standard ormai assodato dei prodotti commerciali concorrenti di questo genere.

Su queste premesse dal 2023 la società di ingegneria Mechanikoi srl con sede a Borgomanero (NO) svolge consulenza tecnica sulla ricerca e sviluppo dei prodotti radianti innovativi della società Heatile. L'obiettivo da subito condiviso è stato quello di collaborare sui principi di funzionamento identificando i principali plus tecnologici dei prodotti proposti non che le caratteristiche energetiche e ambientali. Per fare ciò la prima attività svolta è stata quella di simulare agli elementi finiti il sistema definendo i passi, le geometrie tipiche e le caratteristiche fisiche al contorno (Img 4).

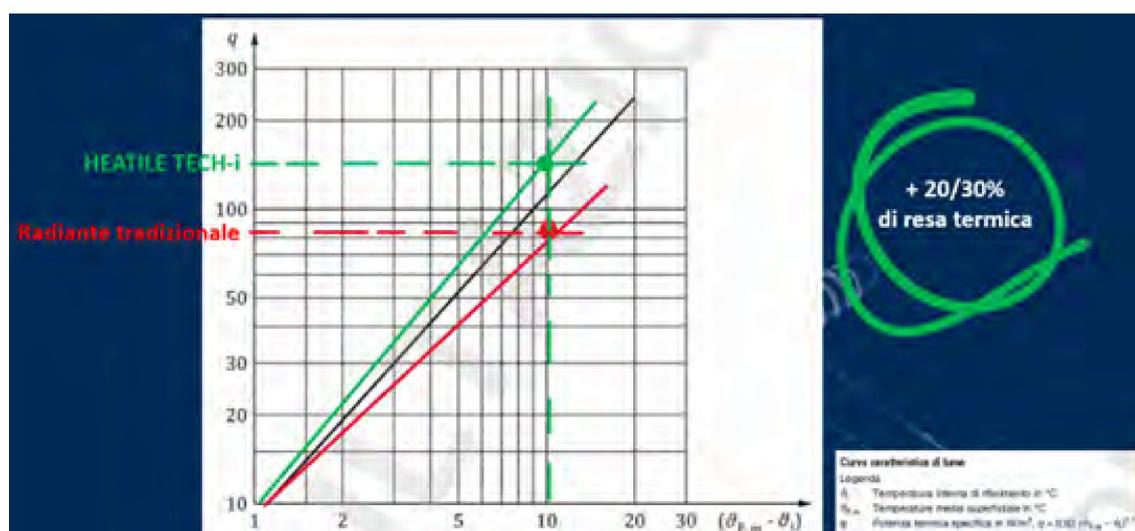


Img 4 – approccio alla simulazione termodinamica agli elementi finiti (sezione tipo modulo HEATILE)

Dal punto di vista delle caratteristiche geometriche le simulazioni svolte in ambiente FEMM 4.2 sono state verificate con passo di tubazioni di 95mm e 125mm. La tubazione è in rame di spessore 0,8mm e forma ovale di sezione 7x18mm. Come tipologie si sono simulati sia i sistemi a pavimento che a parete e sia in condizioni di riscaldamento che di raffreddamento. Come finiture si sono verificate le rese termiche dei sistemi con gres porcellanato da 1cm, legno da 2,2cm e per le pareti finiture con rasante da 1cm o cartongesso stuccato e verniciato. Come temperature

idrauliche di progetto circolanti all'interno del sistema si sono considerate principalmente temperature medio basse proprie dei sistemi radianti (35 – 45°C) ma si sono svolte anche simulazioni ad alta temperatura per la verifica delle rese termiche dei sistemi a parete utilizzabili come radiatori (65 – 75°C).

La simulazione più rappresentativa a nostro parere è quella tipica di un sistema radiante a pavimento utilizzato a bassa temperatura. Considerando un sistema TECH con passo tubazioni 95mm, temperatura ambiente 20°C, temperatura di confine del solaio su cui il sistema è posato di 0°C e tubazione con temperatura media dell'acqua di 35°C, dalla simulazione agli elementi finiti si registra un valore di resa termica in ambiente pari a 117,5 W/m²K, una temperatura superficiale di 30,9°C e un flusso medio verso l'ambiente freddo di 27,9 W/m²K con una temperatura superficiale esterna del solaio di 4,3°C. A parità di condizioni geometriche e fisiche un sistema radiante tradizionale con materiali plastici rende mediamente circa il 20/30% in meno (Img 5).



Img 5 – confronto resa termica HEATILE TECH vs standard radiante

Queste simulazioni agli elementi finiti sono state svolte e sono in continuo aggiornamento per un motivo molto importante. La serie EN 1264 del 2021 (normativa sulle caratteristiche e i requisiti dei sistemi radianti di riscaldamento e raffreddamento integrati nelle strutture degli edifici) si basa sulla consapevolezza che in ambito commerciale la potenza termica di questi sistemi è alla base di ogni valutazione quindi fare riferimento a valori determinati con un unico metodo definito in modo univoco è l'unica soluzione per poter dare garanzia a un confronto corretto e inequivocabile. Per questo motivo, a valle delle numerose simulazioni svolte in questi due anni, Mechanikoi in accordo con Heatile ha proceduto a certificare in conformità alla UNI EN 1264-2 (metodo di calcolo e prove per la resa termica di prodotto) i prodotti qui descritti (img 6).

Oltre al calcolo della resa termica e della relativa certificazione del dato risultante si sono in parallelo verificate e approfondite con l'azienda le ulteriori verifiche normative che in fase di progettazione termotecnica devono essere effettuate per i sistemi di condizionamento radiante. Per quanto riguarda la dispersione percentuale verso il basso imposta dalle verifiche della UNI EN ISO 11855:2021 abbiamo verificato che i prodotti HEATILE permettono il rispetto del valore normativo praticamente in qualsiasi situazione installativa a bassa temperatura (35°C) in quanto il materiale isolante interposto all'interno dei moduli contiene il valore di dispersione percentuale verso la direzione opposta di quella utile in ambiente al di sotto del 20% (soglia per le nuove costruzioni) e 30% (soglia per le ristrutturazioni).



Img 6 – certificazione UNI EN 1264-2 HEATILE TECH

Anche per quanto riguarda il controllo del valore limite superficiale imposto dalla UNI EN 1264-3: 2021, aspetto più legato alle condizioni progettuali che alle caratteristiche del prodotto in se, si è verificato che per impianti a bassa temperatura (35°C) la temperatura superficiale è sempre mediamente inferiore ai 29°C prescritti per le zone occupate e inferiore ai 35°C per le zone periferiche.

Un ambito di ricerca su cui l'azienda sta approfondendo alcune soluzioni tecniche è quello di controllare anche un altro parametro considerato per il contenimento delle dispersioni del sistema radiante che è il valore di resistenza termica degli strati isolanti sotto alle tubazioni. Questo parametro viene limitato in funzione delle temperature esterne di confine dal prospetto 2 della UNI EN 1264-4:2021. Considerando il ridottissimo strato di materiale isolante presente nei pannelli HEATILE (circa 4mm sotto tubo), per evitare l'integrazione di ulteriori strati isolanti oltre al pannello, si sta testando la possibilità di utilizzare materiali innovativi di origine aerospaziale quali i materiali sottovuoto o isolanti nanotecnologici.

E' in corso da parte dell'azienda una attenta valutazione sulle numerose certificazioni ambientali di prodotto oggi ottenibili nell'ambito della conformità ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) per la valutazione della quantità di materiale riciclato come obbligatorio negli appalti pubblici. La tenenza è quella di certificare il prodotto secondo il protocollo EPDIItaly©. La prima fase è un'attenta analisi del ciclo di vita produttivo con una valutazione LCA (life

Cycle Assesment) che è la premessa iniziale per il percorso di certificazione. Poche aziende in questo ambito stanno procedendo in tal senso anche se è l'obiettivo comunque richiesto dalla timeline della direttiva EPBD qui inizialmente citata in premessa.

Riassumiamo in fine gli ambiti di sviluppo e studio su cui svolgiamo la nostra consulenza tecnica all'azienda sottolineando come questi aspetti siano anche i plus su cui questo prodotto innovativo pone i suoi vantaggi: bassa inerzia termica e veloce regime termico; elevata potenza termica specifica legata alla nobiltà dei materiali; richiesta di ridotte temperature di mandata al sistema; ottimizzazione dei rendimenti dei sistemi di produzione di energia (es. pompe di calore); ridotto impatto ambientale dell'ottico di un economica circolare; velocità e pulizia esecutiva; spazi minimi di ingombro.