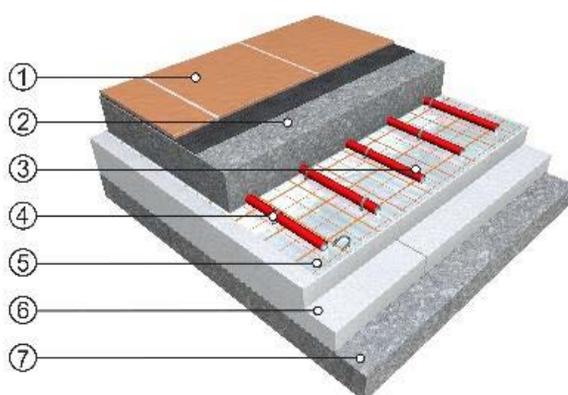


Le nuove conoscenze e tecnologie possono portare a nuovi sistemi non considerati fino a poco tempo fa. Come in altri settori, anche il riscaldamento è in continua evoluzione come mode e tendenze, che segnano la popolarità dei vari sistemi di riscaldamento degli edifici.



I sistemi di riscaldamento su ampie superfici, come il riscaldamento a pavimento e a soffitto, ne rappresentano un esempio. Il riscaldamento a pavimento, in particolare è molto popolare negli edifici residenziali, perciò ne discutiamo in modo più dettagliato.

L'idea di riscaldare il pavimento e usarlo per riscaldare l'intera stanza era una delle conseguenze dello sviluppo della tecnologia, adeguato alle crescenti richieste degli utenti. Inanzi tutto, c'era il problema di aumentare la temperatura interna, non in linea con le proprietà tecniche degli edifici. Avendo un fabbisogno energetico molto elevato, la temperatura della superficie del pavimento doveva aumentare a 30-35°C per fornire le prestazioni richieste. Tuttavia, ricerche successive hanno concluso che questa temperatura è troppo alta, causando, a lungo termine, rischi per la salute. Per questo, la temperatura massima del pavimento per gli ambienti riscaldati dal riscaldamento a pavimento è limitata dalle normative a 27°C.



## Riscaldamento a pavimento ad acqua calda

Vista in sezione della struttura del pavimento

1. Pavimento
2. Calcestruzzo
3. Tubature di riscaldamento idronico
4. Morsetti in plastica
5. Foglio di separazione
6. Isolamento termico
7. Base

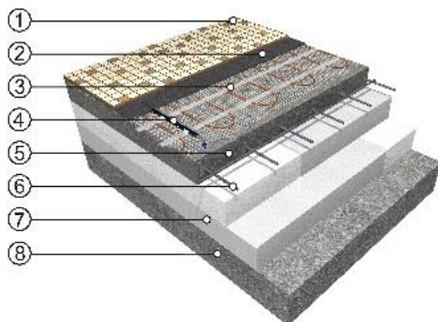
I massicci pavimenti di cemento con le tubazioni del riscaldamento idronico a pavimento avevano inoltre di problema di una lunga inerzia termica e una scarsa gestione dell'impianto. Sembrava che il primo problema - vale a dire la temperatura eccessiva del pavimento - sarebbe stato risolto spostando le tubazioni del riscaldamento nella la struttura del soffitto.

La temperatura più elevata del soffitto non causava problemi, poteva non fornire la potenza richiesta. Se il soffitto / pavimento era tra due piani, c'era un isolamento termico sopra le tubazioni di riscaldamento del soffitto nella struttura, che limitava il trasferimento di calore al piano superiore. Tuttavia, poiché la struttura era ancora piuttosto robusta, rimaneva il problema della scarsa controllabilità e dell'inerzia. Questi problemi avevano causavano il declino nell'uso del sistema radiante su ampia superficie e la preferenza di utilizzo del riscaldamento a parete - i radiatori.

Con lo sviluppo del settore delle costruzioni, **la situazione è cambiata**. Le normative per **ridurre le dispersioni energetiche degli edifici**, risultante non solo dal costante aumento dei prezzi dell'energia, ma anche dagli sforzi per **limitare gli effetti negativi** della produzione di energia e del consumo sull'ambiente, hanno portato ad un calo di energia per riscaldare nuovi edifici.

Sono entrati in gioco sistemi a bassa temperatura: la potenza di riscaldamento richiesta per riscaldare una stanza è diventata **molto più bassa** ed è stato possibile prendere in considerazione il riscaldamento elettrico radiante a pavimento. Nei nuovi edifici residenziali di oggi, non solo la temperatura massima di 27°C non viene superata, ma quando la temperatura esterna è di circa -15 °C, con un sistema di riscaldamento progettato correttamente, la temperatura del pavimento è di circa **23-25°C**.

Il secondo ostacolo, vale a dire la grande inerzia dei sistemi radianti su ampie superfici, è stato significativamente influenzato dalle nuove tecnologie. **I cavi scaldanti** elettrici, di 3-4 mm di diametro o di riscaldamento elettrico, di circa 0,4 mm di spessore, possono essere installati **direttamente sotto il pavimento flottante**. In questo modo le strutture robuste potrebbero essere abbandonate e sostituite da pavimenti a strato sottile o pavimenti realizzati con il sistema di costruzione a secco.

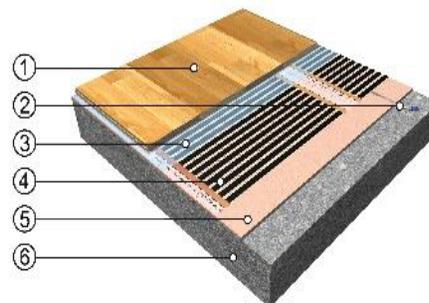


Riscaldamento a pavimento con cavi scaldanti **ECOFLOOR®**

1. Pavimento
2. Cemento adesivo flessibile
3. Cavo o tappetino riscaldante ECOFLOOR®
4. Sonde da pavimento
5. Tavola galleggiante in calcestruzzo portante
6. Rinforzo in acciaio (rete metallica saldata)
7. Isolamento termico
8. Base (lastra di cemento)

Pellicole riscaldanti **ECOFILM®** per il riscaldamento a pavimento in una struttura a pavimento installata a secco

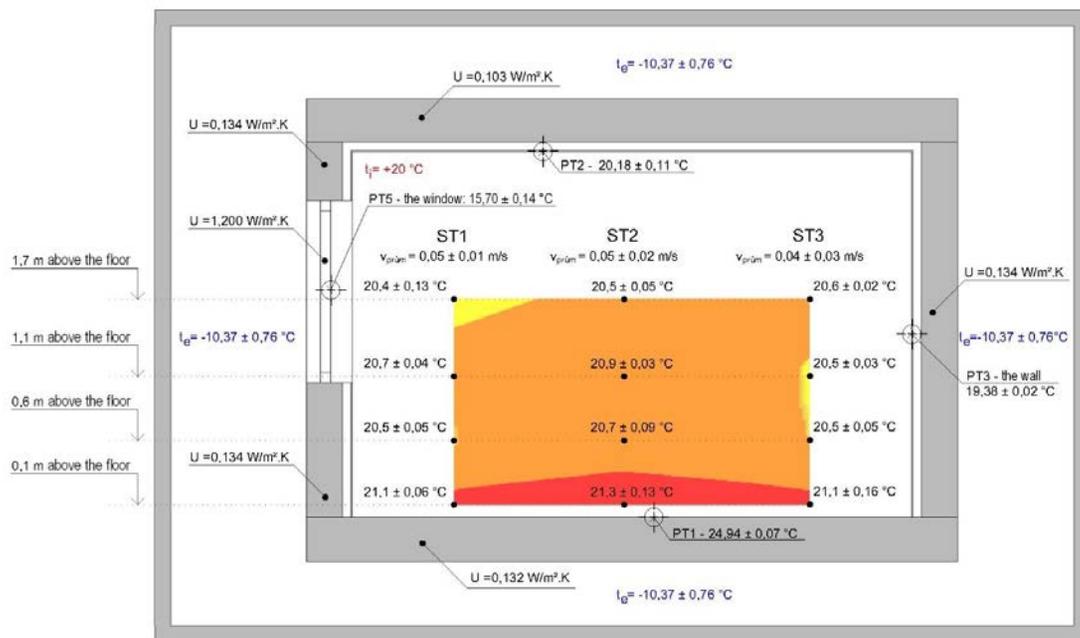
1. Pavimento galleggiante
2. Sonda a pavimento scanalata
3. Fogli di copertura in PE
4. Lamina per riscaldamento a pavimento ECOFILM®
5. Tappetino isolante
6. Base - cemento, anidrite, pavimento originale, ecc.



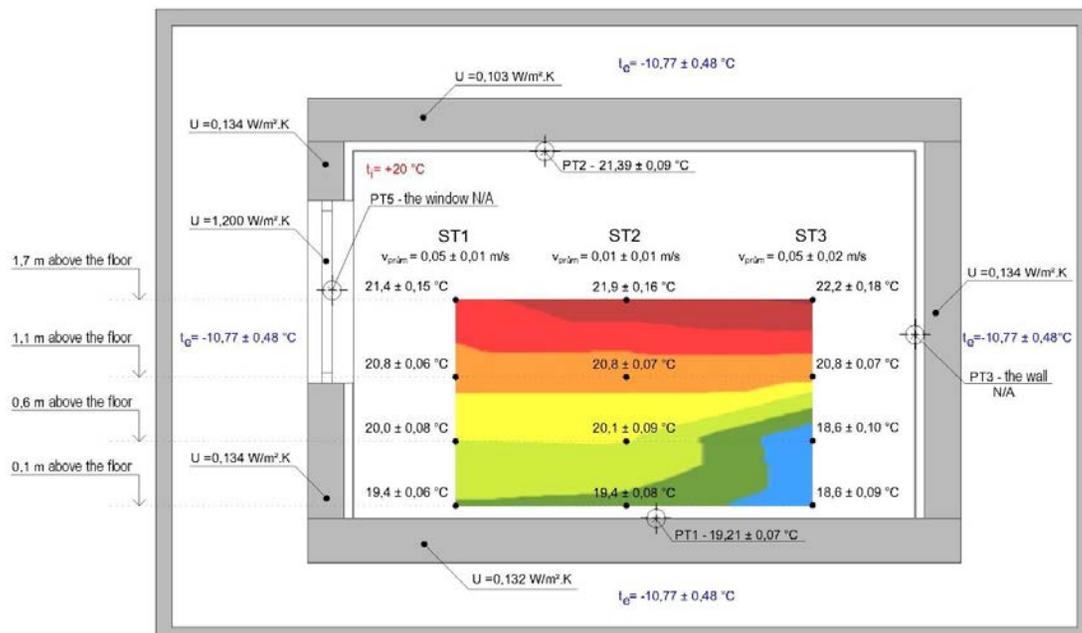
Questo ci porta alla domanda: **“Perché preferire il riscaldamento radiante a pavimento ai sistemi convettivi convenzionali?”** Ci sono diversi motivi:

Se ignoriamo il lato pratico cioè che il riscaldamento non è visibile e l'effetto positivo sul comfort (il pavimento non è freddo), i sistemi su ampie superfici dimostrano una distribuzione della temperatura notevolmente più uniforme nel stanza, oltre ad un impatto positivo sui costi operativi. Questo è un risultato sorprendente, dimostrato dal numero sempre crescente di utenti che scelgono il riscaldamento a pavimento per le proprie case e appartamenti.

**Grafici della distribuzione del campo di temperatura per il riscaldamento a pavimento. Fonte: UCEEB / Czech Technical University di Praga**



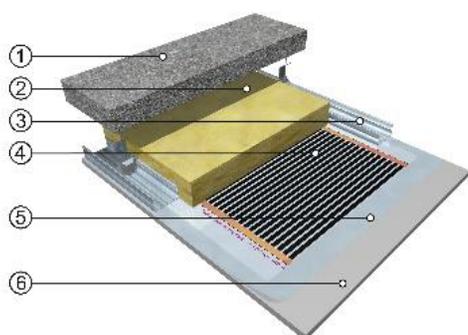
**Grafici della distribuzione del campo di temperatura per il riscaldamento a convezione. Fonte: UCEEB / Czech Technical University di Praga**



Il grafico del riscaldamento a pavimento mostra una distribuzione uniforme della temperatura - la differenza tra 0,1 m sopra il pavimento (caviglie di una persona in piedi / seduti) e l'altezza di 1,7 m (la testa di una persona in piedi) è di 0,8°C. L'intero campo di temperatura è molto omogeneo, le differenze nell'intera area misurata sono nell'intervallo di decimi di grado. Anche ad una temperatura "esterna" di -10,4°C (area intorno alla camera climatica) è stata raggiunta la temperatura richiesta di 20°C e mantenuta con la temperatura del pavimento di soli 25°C.

Il riscaldamento a convezione, come mostrato nel secondo grafico, mostra differenze considerevolmente più alte - la differenza tra le temperature all'altezza di 0,1 e 1,7 m è di 2,5°C, che in realtà è percepita come un disagio sostanziale.

**Il riscaldamento a soffitto** sopra menzionato è l'altra opzione di sistema su ampie superfici. L'introduzione di pellicole elettriche per il riscaldamento, rendendo molto più semplice l'installazione del riscaldamento a soffitto, ha reso questo sistema una **valida alternativa al riscaldamento a pavimento**. Tuttavia, il numero di impianti di riscaldamento a pavimento è parecchie volte superiore al numero di impianti di riscaldamento a soffitto. Ciò è dovuto al fatto che nel nostro territorio, il sistema non è ancora usato tradizionalmente, la maggior parte delle persone lo considera ancora troppo innovativo.



Riscaldamento a soffitto con pellicole scaldanti ECOFILM

1. Struttura del soffitto portante
2. Isolamento termico
3. Profili in cartongesso
4. Lamina per riscaldamento a soffitto ECOFILM®
5. Fogli di copertura in PE
6. Controsoffitto in cartongesso (galleggiante)

A questo punto, facciamo una piccola deviazione e illustriamo brevemente il **riscaldamento a soffitto**. La maggior parte delle persone si chiede come possa funzionare il riscaldamento a soffitto, poiché è noto che il calore va verso l'alto. La verità è che il calore non sale verso l'alto ma si diffonde (viene condotto) verso l'ambiente più fresco. È solo l'aria calda che sale perché più leggera. Con il riscaldamento a soffitto, c'è uno strato di aria calda, circa 20 cm di spessore. Questo strato più leggero non scende, e quindi l'aria più fredda dal basso non arriva al soffitto. Il soffitto non si raffredda, la sua temperatura aumenta e il componente radiante aumenta.

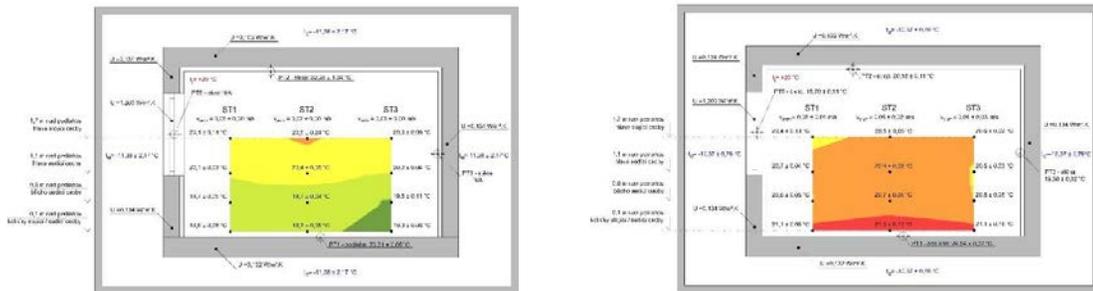
È lo stesso fenomeno che possiamo vedere ad esempio nei camini o radiatori - alla distanza di uno o due metri possiamo sentire il calore che si irradia dalla sorgente. Maggiore è la temperatura superficiale, maggiore e più evidente la radiazione.

Questa radiazione (radiazione termica o infrarossa a onde lunghe FIR) non riscalda l'aria ma gli oggetti solidi su cui cade. La radiazione è più intensa perpendicolarmente al piano della sorgente: nel caso del riscaldamento a soffitto, la radiazione viene quindi diretta principalmente al pavimento, ai mobili e parzialmente alle pareti. Queste superfici riscaldano anche l'aria nella stanza, ad eccezione dello strato di 20 cm sotto il soffitto sopra menzionato.

Nella stanza con il riscaldamento a soffitto, la temperatura dell'aria è uguale per tutta l'altezza.

Per verificare le proprietà del pavimento, del soffitto e del riscaldamento convettivo convenzionale mediante misurazione esatta, sono stati eseguiti test di riferimento presso il Centro universitario per l'edificio a efficienza energetica (UCEEB) del CTU di Praga. Le misurazioni sono avvenute in una camera climatica dell'UCEEB a Bušthrad, utilizzando i sistemi di riscaldamento di **FENIX Jeseník**, il più grande produttore di sistemi di riscaldamento radiante elettrico. Il riscaldamento elettrico del convettore è stato scelto per la misurazione per due motivi. Innanzitutto, poiché questo è uno dei sistemi più dinamici in via di sviluppo, il rapporto annuale di questo tipo di riscaldamento nei nuovi edifici è aumentato dall'8% nel 2000 a circa il 30% nel 2016. La seconda ragione era puramente pratica: l'installazione, il controllo e lo scambio dei rispettivi sistemi durante le prove e l'uso nella camera climatica erano oggettivamente i più facili. I risultati sono stati registrati al momento di raggiungere uno stato stazionario.

## Grafici della distribuzione del campo di temperatura per il riscaldamento a soffitto. Fonte: UCEEB / Czech Technical University di Praga



I test eseguiti hanno confermato che entrambi i sistemi sono molto simili.

Il grafico del campo della temperatura di riscaldamento a soffitto mostra che, come per il riscaldamento a pavimento, la distribuzione della temperatura è completamente uniforme; la differenza tra la temperatura alla caviglia e il livello della testa di una persona in piedi è solo di 0,7°C. La temperatura ambiente è ai 20°C richiesti, anche più precisamente rispetto al riscaldamento a pavimento. Lo spazio attorno alla camera climatica era leggermente più freddo (-11,4°C), la temperatura del soffitto di circa 33°C era sufficiente per mantenere la temperatura costante.

Il grafico mostra anche che la temperatura del pavimento era superiore di 0,6 °C a 10 cm sopra il pavimento, il che dimostra in pratica come le radiazioni provenienti dal soffitto colpiscono il pavimento e lo riscaldano.

Questo ci riporta alla domanda posta all'inizio - è relativamente chiaro che il riscaldamento su larga scala è uno dei metodi di riscaldamento più convenienti. Tuttavia, **qual è il migliore: riscaldamento a pavimento o a soffitto?** Le misurazioni mostrano che i sistemi sono uguali. Da un punto di vista pratico, una temperatura del pavimento leggermente più alta, potenzialmente crea la sensazione di maggiore comfort, è un aspetto positivo del riscaldamento a pavimento. D'altra parte, ci sono restrizioni relative alla pavimentazione e la necessità di decidere in anticipo sul posizionamento di mobili e attrezzature al fine di prevenire la copertura del pavimento indesiderata.

Con il riscaldamento a soffitto, l'utente è completamente libero in termini di posizionamento dei mobili, in più vi è l'apprezzabile vantaggio di una più rapida risposta di controllo. I nuovi edifici di oggi sono molto sensibili al guadagno di calore, sia dall'isolazione che da fonti aggiuntive, e se il sistema di riscaldamento non risponde abbastanza rapidamente, le stanze potrebbero superare la temperatura impostata.. Sotto questo aspetto, il riscaldamento a soffitto, come dimostrato, è più flessibile rispetto al riscaldamento a pavimento. D'altra parte, la necessità di combinare il riscaldamento a soffitto con controsoffitti in cartongesso che non possono essere integrati nell'edificio, è uno svantaggio.

Mentre il riscaldamento a pavimento è considerato standard in questi giorni, il riscaldamento a soffitto è ingiustamente trascurato e merita sicuramente più attenzione.

Ad esempio, potrebbe essere la soluzione ideale per gli edifici con struttura in legno che utilizzano controsoffitti in cartongesso, offrendo il massimo comfort e libertà per quanto riguarda il posizionamento dei mobili e il tipo di pavimento.



Fenix Slovensko sro Fenix Trading sro  
tel: +421 48 414 32 53  
email: fenix@fenix.sk, <http://www.fenix.sk>

distribuito in Italia da:



Khema Srl  
-Verolanuova-BS  
Tel 030 9361875 info@khema.it