

RISCALDAMENTO A INFRAROSSI

INDICE

A. Cosa sono e come funzionano le onde infrarosse	2
B. Il riscaldamento attraverso onde infrarosse	2
C. Pannelli per riscaldamento a infrarossi Celsius e Fahrenheit	3
• come sono fatti	4
• vantaggi	4
D. Confronto Celsius e Fahrenheit con altri sistemi di riscaldamento	7
E. Confronto tecnico tra Celsius, Fahrenheit e altri pannelli a infrarossi	12
F. Approfondimenti	13
1. Motivazione maggior rendimento dei pannelli Celsius e Fahrenheit	13
2. Utilizzo dei pannelli a infrarossi Celsius per cabine di calore (sauna senza vapore)	14



A. COSA SONO E COME FUNZIONANO LE ONDE INFRAROSSE

La radiazione infrarossa è quella radiazione con frequenza inferiore a quella della luce visibile e superiore a quella delle onde radio. Stiamo parlando quindi di una lunghezza d'onda compresa tra i 700nm e 1mm (banda infrarossa). Il termine significa sotto (infra) il rosso, che è il colore visibile con la frequenza più bassa della luce visibile.

L'infrarosso è quella frequenza elettromagnetica associata al calore, questo perché ogni oggetto con temperatura superiore allo zero assoluto (in pratica qualsiasi oggetto) emette delle onde infrarosse in modo naturale. Ovviamente più la temperatura dell'oggetto è alta, e più la lunghezza d'onda si avvicina alla luce visibile, finché l'oggetto non diviene incandescente.

Esistono diversi tipi di infrarossi dipendendo dalla lunghezza d'onda rilevata:

- vicino (**NIR**) 0,75 μm - 1,4 μm
- onda corta (**SWIR**) 1,4 μm - 3 μm
- onda media (**MWIR**) 3 μm - 8 μm
- onda lunga (**LWIR**) 8 μm - 15 μm
- lontano (**FIR**) 15 μm - 1000 μm

I raggi infrarossi vicini e a onda corta e media penetrano nei tessuti organici e possono provocare danni. Maggiore è la lunghezza d'onda, minore è la profondità di penetrazione nei tessuti.

- Vicino e onda corta: è la radiazione con la profondità di penetrazione più elevata e può colpire la retina e il tessuto adiposo.
- Onda media: non colpisce la retina e penetra solo nei vasi sanguigni sfiorando appena il tessuto adiposo.
- Onda lunga e lontano: non oltrepassa lo strato superficiale della pelle e della cornea.

B. IL RISCALDAMENTO ATTRAVERSO ONDE INFRAROSSE

Il riscaldamento a infrarossi avviene attraverso l'irraggiamento dei corpi i quali poi trasmettono calore all'ambiente circostante. Il sole, per esempio, è il riscaldamento ad infrarossi per eccellenza: riscalda le strade, le case, e tutti i corpi esposti ai suoi raggi, e quindi anche l'uomo sente la sensazione di calore quando è esposto ai raggi solari. Se proviamo ad andare in un posto ombreggiato sentiremo meno calore rispetto a quando siamo esposti al sole, ma se misuriamo la temperatura dell'aria sarà la stessa nell'ombra e sotto il sole. Questo fenomeno avviene perché il sole non scalda l'aria, bensì irraggia e scalda gli oggetti i quali a loro volta trasmettono calore all'ambiente. Nello stesso modo funzionano i sistemi di riscaldamento ad infrarossi.

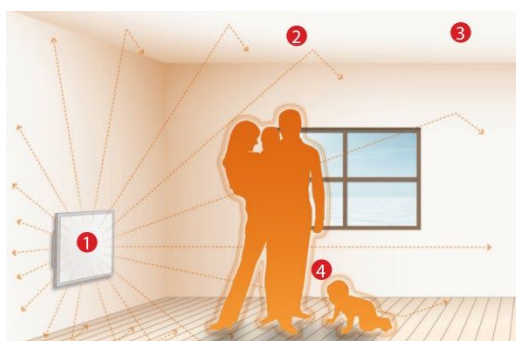
Per capire meglio il funzionamento delle onde infrarosse nel riscaldamento di una stanza, vediamo un breve confronto tra l'azione degli impianti di riscaldamento per convezione (tradizionali) e quella di un impianto di riscaldamento ad infrarossi.

Impianti di riscaldamento per convezione



1. Il riscaldamento tradizionale riscalda l'aria
2. L'aria calda tende a salire creando una differenza termica tra il pavimento e il soffitto
3. Le superfici più lontane dalla sorgente di calore raffreddano l'aria che tende a scendere
4. Il corpo umano percepisce la movimentazione dell'aria e del calore in modo disomogeneo con relativa sensazione di malessere

Riscaldamento a infrarossi



1. Celsius e Fahrenheit emettono una radiazione infrarossa, che scalda per irraggiamento
2. L'infrarosso di Celsius e Fahrenheit scalda ogni superficie (pavimento, muri, soffitto), corpo o oggetto fino a 12 mt dalla sorgente con una tecnologia di ultra-rendimento
3. Non stratificando l'aria, le temperature all'interno dell'ambiente restano costanti da pavimento a soffitto
4. Il corpo umano percepisce calore costante con conseguente sensazione di benessere e le pareti, essendo più calde dell'aria della stanza, rimuovono la condensa e la formazione di muffe.

C. PANNELLI PER RISCALDAMENTO A INFRAROSSI CELSIUS E FAHRENHEIT

I pannelli radianti a parete Celsius e Fahrenheit, grazie alla **tecnologia unica e brevettata di ultra-rendimento** che emette raggi infrarossi ad onda lunga (tra gli 8.5 e 11 μm), riscaldano in maniera uniforme e omogenea gli ambienti e gli oggetti. Controllano e mantengono costante l'umidità relativa, non bruciano ossigeno, sono

economici ed ecologici. Inoltre rispettano tutte le normative Europee e sono l'ideale per i riscaldamenti civili e industriali.

I pannelli Celsius e Fahrenheit si differenziano da altri sistemi e tra loro soprattutto per una questione di rendimento e di conseguenza di prezzo: i pannelli della linea Celsius sono i più performanti con una resa (misurata in kcal prodotte) di circa 8 volte rispetto ad altri pannelli ad infrarossi della concorrenza e circa il 30% in più rispetto alla linea Fahrenheit.

I pannelli Celsius e Fahrenheit sono utilizzati con successo come riscaldamento elettrico principale a basso consumo in appartamenti, uffici, ospedali, negozi, sale terapeutiche, cabine termiche, serre ecc. Sono stati anche usati per l'equipaggiamento delle spedizioni sull'Himalaya.

- **COME SONO FATTI**

I pannelli radianti a infrarossi Celsius e Fahrenheit con ultra-rendimento sono stati studiati con cura protetti da 43 brevetti; essi sono composti da due cristalli temperati uniti tra loro con all'interno un film sottile composto da materiali nobili, opportunamente sagomati, assemblati sottovuoto. Il film sottile inserito nei pannelli Celsius e Fahrenheit riesce a sprigionare in estrema sicurezza onde infrarosse tra gli 8.5 e 11 μm (frequenza d'onda lunga a bassa temperatura) su tutta la superficie. Inoltre, l'alto potere di irraggiamento fa sì che tutte le superfici colpite diventino a loro volta irraggianti.

Il pannello riscalda sia davanti che dietro; per tale motivo sul retro sono collocati dei dissipatori d'aria in alluminio (nei pannelli della linea Celsius), i quali permettono di sfruttare anche il moto convettivo dell'aria che si crea naturalmente in qualsiasi ambiente. Arriviamo in questo modo a sfruttare il calore al 100% velocizzando i tempi di riscaldamento.

Ogni pannello radiante è dotato di una centralina elettronica che ne consente una facile ed efficace programmazione di utilizzo.

L'assemblaggio sottovuoto tecnico permette un grado di protezione molto elevato sia elettrico sia meccanico (IP68). Ogni pannello riscaldante da parete subisce un trattamento di collaudo rigidissimo che testa tutte le caratteristiche dei materiali usati.

- **VANTAGGI**

I pannelli Celsius e Fahrenheit con ultra-rendimento hanno diversi vantaggi rispetto ad altri sistemi di riscaldamento tradizionali e di ultima generazione.

- 1. Facilità e rapidità di installazione**

I pannelli Celsius e Fahrenheit sono facili da trasportare e da montare anche senza ricorrere a manodopera specializzata.

Per una migliore resa dei pannelli si consiglia di appenderli ad un'altezza compresa tra i 5 e i 15 cm dal pavimento, nella parte centrale della parete più fredda.

2. Benessere termico ed abitativo

I pannelli ad irraggiamento infrarosso Celsius e Fahrenheit hanno molti benefici a livello di salute e benessere:

- Assoluta silenziosità
- Emissione elettromagnetica nulla
- Grazie al fatto che l'umidità relativa è mantenuta costante, oltre ad aumentare il comfort abitativo, i pannelli Celsius e Fahrenheit sono usati a livello terapeutico per prevenire o curare dolori reumatici o da raffreddamento.
- Poiché il sistema di riscaldamento a infrarossi non crea flussi d'aria e quindi non alza le polveri, le persone che hanno problemi alle vie respiratorie e coloro che soffrono d'asma trovano beneficio in questo tipo di riscaldamento.
- Anche chi porta lenti a contatto, sentirà dei notevoli benefici da un ambiente più pulito e con umidità costante.
- L'effetto degli infrarossi a questa lunghezza d'onda attiva la bonificazione dei muscoli prima dello sport e aiuta a prevenire gli strappi muscolari.

3. Sostenibilità ambientale (ed economica)

I sistemi elettrici, a differenza dei sistemi a combustione, non producono emissioni in atmosfera nel luogo dove sono installati (gas di combustione, NOx, CO₂, polveri sottili PM10, PM2,5).

Con i sistemi Celsius e Fahrenheit a 18°C si ottiene lo stesso comfort che si otterrebbe a 20°C con altri sistemi di riscaldamento, ma con minor dispersione di calore verso l'esterno.

Adoperando meno energia, la produzione complessiva di CO₂ equivalente è ridotta rispetto ai sistemi tradizionali ed alla alimentazione con caldaie a gas a bassa temperatura.

Considerando poi tutto il ciclo di vita di un prodotto: produzione, utilizzo, dismissione per fine vita, i sistemi ad infrarossi producono meno CO₂ equivalente, essendo sistemi più semplici da produrre e riciclabili al 100%.

4. Funzionalità

Ciascun pannello Celsius è dotato di una centralina indipendente e programmabile, dall'uso facile ed intuitivo, che consente di programmare tempi e temperature in modo ideale in funzione delle proprie esigenze e delle caratteristiche dell'ambiente.

Quando l'ambiente riscaldato dai pannelli ad infrarossi ha raggiunto il comfort termico, il sistema di regolazione della temperatura deve intervenire per limitare la produzione di infrarossi e il consumo di corrente. Molti produttori trascurano la regolazione, demandando a interruttori con cronotermostato di produzione dei grossi gruppi di materiali elettrici. In questo modo però si ottiene solo una regolazione ON-OFF che porta a dover sovradimensionare la richiesta di fornitura dell'energia elettrica.

Per questo un plauso va ai prodotti Celsius e Fahrenheit che sono dotati di un'elettronica dedicata e customizzata montata a bordo che rileva la temperatura attraverso una termocoppia e riduce il consumo di energia elettrica man mano che viene raggiunta la temperatura impostata. Quindi un pannello da 550W di picco, consuma a regime 80W-250W in base all'isolamento dell'abitazione e dalla richiesta di calore. Questo porta a poter utilizzare un impianto con una potenza disponibile inferiore alla potenza di picco.

5. Sicurezza (isolamento elettrico)

Grazie ad un innovativo materiale isolante siamo riusciti ad integrare tutti i contatti elettrici, proteggendoli da qualsiasi agente esterno: questo garantisce una protezione minima IP 54 della centralina e IP 68 del pannello (in confronto ai pannelli della concorrenza che arrivano ad una protezione nettamente inferiore).

La superficie del pannello di cristallo può essere toccata senza rischio di ustioni. Il cristallo, al contrario del metallo, permette l'irraggiamento fino ad oltre 12 metri con la linea Celsius.

6. Consumi inferiori e manutenzione nulla

Gli impianti ad infrarossi Celsius e Fahrenheit rendono possibile un notevole risparmio energetico, mediamente attestato tra il 30% e il 40%, sono garantiti per rispettivamente 15 e 12 anni.

Vista l'assenza di parti in movimento, i pannelli radianti Celsius e Fahrenheit non necessitano di nessuna manutenzione periodica; è sufficiente effettuare una pulizia periodica con detergenti neutri.

Inoltre i pannelli Celsius e Fahrenheit hanno un rendimento (Kcal prodotte/Kwh) superiore a qualsiasi altro sistema di riscaldamento in commercio (esempio: rendimento superiore del 30-40% ad una pompa di calore con COP=5)

7. Pannelli infrarossi per la domotica

Il sistema Celsius è pensato anche per la vostra comodità attuale e futura. La centralina è compatibile e può essere pilotata da qualsiasi sistema domotico, di controllo remoto e combinatori telefonici purché dispongano di un pilotaggio on/off.

La centralina ha un canale dedicato, disaccoppiato dalla rete, che permette di comandare il gruppo potenza; in altre parole questo si traduce nella possibilità di comandare e controllare i pannelli per riscaldamento a infrarossi della vostra casa in qualsiasi momento e da qualsiasi distanza vi troviate.

Ogni pannello installato è indipendente, ciò renderà possibile controllare il comfort climatico per ogni singolo locale, favorendo di conseguenza il risparmio energetico.

L'efficienza di tale sistema lo rende adatto anche alle case di vacanza, dove il suo uso potrebbe anche essere saltuario e discontinuo, ma dove è piacevole trovare un buon comfort climatico non appena vi si arriva. Inoltre è comoda anche la programmazione antigelo.

8. Estetica

L'elevato standard estetico-funzionale dei pannelli consente di migliorare il benessere psicofisico di tutta la famiglia e di arredare la casa con un tocco minimalista di grande eleganza.

La superficie liscia ed omogenea dei pannelli Celsius, essendo formalmente neutra, si integra perfettamente ed in modo elegante a qualsiasi tipologia di arredamento consentendo nel contempo un notevole risparmio energetico e dando garanzia di rispetto dell'ecosistema.

Oltre ai colori di fabbrica (bianco, nero, rosso e blu) è possibile produrre il pannello con qualsiasi immagine o colore in modo da abbinarlo in maniera ottimale all'arredamento e stile dell'abitazione.

D. CONFRONTO CELSIUS E FAHRENHEIT CON ALTRI SISTEMI DI RISCALDAMENTO

Nel corso degli anni sono stati fatti diversi confronti tra le tecnologie Celsius e Fahrenheit e altri sistemi di riscaldamento tradizionali e di ultima generazione.

Mentre in Italia gli studi sul riscaldamento ad infrarossi sono iniziati solo negli ultimi anni, in paesi del nord Europa come Svizzera, Austria e Germania, troviamo moltissime realizzazioni, alcune delle quali studiate e monitorate per rilevare comfort e consumi.

Riportiamo di seguito alcuni estratti del documento "L'utilizzo degli infrarossi per riscaldamento" realizzato dall'Ing. Francesco Veronese (prima emissione: 09 Novembre 2012 / ultima revisione: 31 Ottobre 2013).

Nel documento sono riportati i confronti tra il riscaldamento con pannelli infrarossi, con pompa di calore e pareti radianti e caldaia a condensazione con termosifoni a bassa temperatura. Nello studio vengono presentati anche casi reali di applicazione di pannelli ad infrarosso.

Di fatto, come apparirà in seguito nella descrizione del meccanismo di azione, gli impianti con pannelli ad infrarossi sono più simili ai sistemi a superfici radianti che non alle installazioni con caldaia e termosifoni.

Avendo affermato che non esiste un sistema di riscaldamento universale che sia efficace per tutte le applicazioni costruttive, li possiamo mettere in competizione su questi aspetti:

- Risparmio nei consumi (considerando migliore il sistema di riscaldamento con meno consumi);

- Rendimento (considerando migliore il sistema con maggior rendimento);
- Installazione e manutenzione (considerando migliore il sistema con minore manutenzione);
- Rapidità (considerando migliore il sistema con riscaldamento più rapido);
- Rispetto ambientale (considerando migliore il sistema con meno emissioni);
- Benessere (considerando migliore il sistema che fornisce maggior benessere).

		VALUTAZIONE	
		Peggior	Migliore
Risparmio nei consumi	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
Rendimento	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
Minore manutenzione	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
Rapidità di riscaldamento	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
Velocità di adattamento	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
Rispetto ambientale	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
Benessere abitativo	Celsius	[Barra arancina da Peggior a Migliore]	
	Fahrenheit	[Barra verde da Peggior a Migliore]	
	Pompa di calore	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	
	Termosifoni	[Barra grigia da Peggior a Migliore]	

Conclusioni del confronto

I risultati di questo studio attestano che i sistemi di riscaldamento Celsius e Fahrenheit risultano nettamente migliori rispetto alle pompe di calore e ai sistemi di riscaldamento a combustione, su 6 dei 7 punti considerati.

- **Risparmio nei consumi**

I sistemi con superfici radianti alimentate da fonte elettrica (infrarossi e pompe di calore) utilizzano sempre meno energia rispetto a quelli a combustione (metano, GPL, gasolio); sono inoltre esenti dai costi fissi annuali / biennali imposti dalla legge per l'analisi fumi delle caldaie. Inoltre i consumi di Celsius e Fahrenheit risultano inferiori rispetto anche alle pompe di calore, soprattutto a temperature esterne rigide.

- **Rendimento**

Il rendimento (ovvero la quantità di calore generata a parità di potenza Wh) è superiore per i pannelli Celsius, seguiti dai Fahrenheit, i quali hanno una tecnologia brevettata di ultra-rendimento. Questo significa che questi due tipi di pannelli hanno la possibilità di riscaldare più metri cubi con meno energia e quindi minore consumo.

- **Installazione e manutenzione**

Il sistema ad infrarossi Celsius e Fahrenheit per il riscaldamento unito ad una pompa di calore per acqua calda sanitaria (ACS) e condizionatori per il raffrescamento estivo, costa meno di un sistema radiante alimentato da pompa di calore, integrato con sistemi di deumidificazione e controllato da regolazione distribuita in ogni locale o per zone. Per esempio, un'abitazione con superficie calpestabile di 100 m², può considerare le seguenti voci di spesa:

Riscaldamento Celsius / Fahrenheit (7 vani)	€6.700
Pompa di calore per ACS 250 litri	€3.000
Condizionatori a parete per 2 camere e soggiorno	€3.000
TOTALE	€12.700

Pompa di calore	80 €/m ² per posa pannelli sottopavimento, tubazioni, collettori, cassette, installazione di una pompa di calore aria- acqua con tecnologia inverter per riscaldamento, raffreddamento e produzione acqua calda sanitaria in abbinamento ad accumulo 04 M – Rossato Grop e altri € 300 per un accumulo di ACS	€14.300
Sistema di regolazione stanza per stanza		€700
Sistema di deumidificazione		€2.800
TOTALE		€17.800

Considerando i costi di mantenimento si consideri che mancano le manutenzioni imposte dalla legge (analisi fumi delle caldaie), restano solo (anche queste secondo normativa) i controlli indicati dai costruttori nei libretti di manutenzione.

La durata di vita di una caldaia è di 10/15 anni, per una pompa di calore è dichiarata di 15/20 anni (25 per le pompe geotermiche meno sollecitate), mentre per i tubi del riscaldamento annegati nella superficie radiante si superano i 30 anni. È da considerare che, per alte classi energetiche di isolamento, le pompe di calore sono sottoposte a sforzi ridotti che aumentano al decrescere dell'isolamento. All'interno della macchina sono presenti, compressori, viti senza fine, guarnizioni che con l'andare del tempo riducono la resa della macchina o possono essere cause di guasti.

I pannelli a infrarossi non hanno alcuna parte in movimento soggetta ad usura, la durata è superiore ai 50 anni, non hanno bisogno di alcuna manutenzione oltre alla pulizia dalla polvere e non hanno altri componenti di impianto sepolti nelle superfici.

Inoltre bisogna considerare che un impianto con pannelli a raggi infrarossi e una pompa di calore solo per acqua calda sanitaria (ACS), costa dal 10 al 20% in meno rispetto ad un sistema di riscaldamento a pavimento con pompa di calore aria acqua usata anche per ACS, e che il primo non ha bisogno di alcuna spesa di manutenzione durante la sua vita.

E' possibile infine abbinare tutti gli impianti dell'abitazione funzionanti ad energia elettrica ad un impianto fotovoltaico. Riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria possono attingere energia da fonti rinnovabili in modo da raggiungere una completa indipendenza energetica. L'integrazione con un impianto fotovoltaico, a seconda delle zone, può portare ad una riduzione della bolletta di energia elettrica fino all'80% e, centrando in progetto l'esatto consumo, al suo azzeramento.

- **Rapidità**

Intesa come capacità di raggiungere il livello di comfort desiderato partendo da ambiente freddo.

I sistemi a termosifoni, in questo campo, sono molto performanti; soprattutto per coloro che accendono il riscaldamento solo una volta giunti a casa la sera.

Questo comportamento però, a parte far soffrire i muri e gli intonaci delle case, è paragonabile a guidare un'automobile partendo dai semafori sempre sgasando per raggiungere in breve tempo la velocità di crociera: i consumi sono elevati così come l'usura della macchina.

I sistemi radianti sono più lenti, ma adoperano meno energia e sono quindi meno sollecitati nel tempo, anche per questo hanno una vita utile molto più lunga rispetto alle caldaie.

- **Velocità di adattamento**

La velocità di adattamento si riferisce alla rapidità di tornare al calore desiderato quando avvengono delle variazioni di temperatura nell'ambiente (esempio: si apre una porta, si apre una finestra ecc).

La velocità di adattamento dei pannelli a infrarossi (che riscaldano le pareti, le quali emanano a loro volta calore) è molto superiore rispetto a sistemi di riscaldamento per convezione (che scaldano l'aria). Infatti quando in un ambiente si apre una porta, l'aria calda tende ad uscire immediatamente, mentre le pareti ci mettono molto tempo a raffreddarsi, quindi i pannelli Celsius e Fahrenheit sono più veloci e impiegano meno energia per far tornare l'ambiente alla temperatura desiderata.

Inoltre i sistemi ad irraggiamento ad infrarossi Celsius e Fahrenheit montano direttamente a bordo il sistema di regolazione, quindi l'inseguimento della richiesta di calore è istantanea e puntuale. Questo significa che se l'ambiente dovesse subire un innalzamento della temperatura dato da fattori esterni (esempio un raggio di sole che entra dalle finestre, persone, luci ecc.) i pannelli si adattano immediatamente e diminuiscono l'utilizzo di energia per mantenere la temperatura desiderata.

I sistemi di regolazione dei sistemi radianti a pompa di calore, devono comandare la pompa di calore, le elettrovalvole e le pompe di circolazione, con evidente ritardo nell'inseguimento della richiesta giornaliera. Questo posto che i cronotermostati vengano posizionati in ogni ambiente, perché nel caso che in cui vengano posti in un unico locale che comanda una zona, una variazione di carico in un altro locale della stessa zona non viene rilevato automaticamente con spreco di energia e disagio per le persone.

I sistemi ad infrarossi Celsius e Fahrenheit sono quindi più flessibili dei sistemi composti da: regolazione di stanza o zona, pompa di calore, valvole di zone e pompe per la circolazione del liquido. Questo si traduce direttamente in benessere abitativo e risparmio energetico.

- **Rispetto ambientale**

Come menzionato in precedenza, i sistemi elettrici, a differenza dei sistemi a combustione, non producono emissioni in atmosfera nel luogo dove sono installati (gas di combustione, NOx, CO₂, polveri sottili PM10, PM2,5).

Celsius e Fahrenheit adoperando meno energia, la produzione complessiva di CO₂ equivalente è ridotta rispetto ai sistemi tradizionali ed alla alimentazione con caldaie a gas a bassa temperatura.

Considerando poi tutto il ciclo di vita di un prodotto: produzione, utilizzo, dismissione per fine vita, i sistemi ad infrarossi Celsius e Fahrenheit producono meno CO₂ equivalente, essendo sistemi più semplici da produrre e riciclabili al 100%.

- **Benessere**

Per questo aspetto non vi sono formule di calcolo oltre a quelle di legge per umidità e temperatura degli ambienti.

Il benessere dato dai sistemi ad irraggiamento è soggettivamente superiore agli altri sistemi; strutture osservate da persone soprattutto con problemi asmatici hanno rilevato un maggiore benessere dato da:

- nessuna polvere profumo / odore riscaldamento tipica di sistemi a termosifoni
- piedi caldi;
- aria fresca;
- calore piacevole.

L'onda ad infrarossi di tipo C, emessa dai pannelli infrarosso Celsius e Fahrenheit, è la radiazione più naturale che esista al mondo in quanto viene emessa dal sole e da qualsiasi corpo caldo ci circonda.

Viene utilizzata in fisioterapia e non ha alcun tipo di effetto collaterale, al contrario procura sensazione soggettiva di benessere.

Sistemi di riscaldamento ad infrarossi Celsius e Fahrenheit sono stati messi in paragone con sistemi radianti a bassa temperatura alimentati da pompa di calore in due appartamenti gemelli.

Il risultato è stato che, partendo da ambienti freddi, gli infrarossi hanno raggiunto il comfort più rapidamente.

E. CONFRONTO TECNICO TRA CELSIUS, FAHRENHEIT E ALTRI PANNELLI AD INFRAROSSI

	CELSIUS	FAHRENHEIT	ALTRI MARCHI (INFRAROSSI)
Centralina	Computerizzata con display	Computerizzata con visualizzazione a led	Esterna
Accensione	Assorbimento proporzionale alla differenza tra la temperatura impostata e quella rilevata	Assorbimento proporzionale alla differenza tra la temperatura impostata e quella rilevata	ON/OFF
Sicurezza	IP68	IP68	IP45
Emissioni	0 emissioni elettromagnetiche	0 emissioni elettromagnetiche	Nella norma
Lunghezza d'onda	Rilevata tra gli 8,5-11 µm (onda lunga)	Rilevata tra gli 8,5-11 µm (onda lunga)	Rilevata tra gli 6-8 µm (onda media)
Distanza irraggiamento	12m	6m	2m
Spazio riscaldato*	72 m2	50 m2	16 m2
Rendimento*	3650 kcal	2550 kcal	430 kcal
Extra	Ingresso per domotica universale Programmazione con 6 temperature in orari differenti	-- --	-- --
Garanzia	Fino a 15 anni	Fino a 12 anni	Fino a 4 anni
Prezzo	>1000€	>500€	>300€

*Spazio riscaldato considerando 600Wh in una casa di classe A

*Rendimento=quantità di calore generato a parità di potenza di 600Wh

F. APPROFONDIMENTI:

1. MOTIVAZIONE MAGGIOR RENDIMENTO DEI PANNELLI CELSIUS E FAHRENHEIT

La principale motivazione è la **tecnologia avanzata di ultra-rendimento** di Celsius e Fahrenheit, protetta da 43 brevetti.

Ma ci sono anche altre motivazioni.

- **Rispetto a sistemi di riscaldamento tradizionali**

Le differenze sono dovute alle maggiori perdite dei sistemi tradizionali:

- a) Perdite tra il bruciatore a gas ed i dispositivi di riscaldamento;
- b) Perdite derivanti dalla regolazione del riscaldamento a gas: mentre i dispositivi di riscaldamento a gas hanno bisogno di più di 10 minuti per il loro riscaldamento, il tempo per i dispositivi a infrarossi Celsius e Fahrenheit è meno di 4 minuti. Avendo una regolazione distribuita per ogni stanza il riscaldamento a infrarossi nel suo complesso è significativamente più flessibile. Questo si traduce in una regolazione ad alta velocità e basso consumo di energia in stanze dove vari il carico endogeno o che ricevano irraggiamento naturale dal sole (energia gratuita) durante i mesi invernali soprattutto da gennaio ad aprile.
- c) Perdite di trasmissione del calore attraverso le pareti. I test mostrano che in case riscaldate a gas la temperatura interna delle pareti esposte all'esterno misurata nella parte alta della parete stessa è di 14°C. In case riscaldate ad infrarossi, tale temperatura sale a 19°C, e la temperatura media dell'intera parete è sempre più elevata della temperatura dell'aria della stanza.

Il risultato, con i pannelli ad infrarossi, è un minore assorbimento di acqua da parte delle pareti esposte all'esterno, quindi un aumento del calore con minore uso di energia e per finire la riduzione della formazione di muffe.

A sostegno di ciò si deve considerare che murature umide, a differenza di quelle asciutte, hanno valori di isolamento drasticamente inferiori. Anche una percentuale di umidità pari a solo 4% diminuisce i valori di isolamento di circa il 50%. Col riscaldamento Celsius e Fahrenheit ad infrarossi si ottiene di fatto una sanificazione dell'edificio riducendo la percentuale di umidità nell'aria con conseguente aumento del valore dell'isolamento e l'aumento delle perdite di calore attraverso le pareti a temperatura maggiore viene compensata. Inoltre raggiungeremo una parità di comfort con una minore temperatura interna.

- **Rispetto a sistemi di riscaldamento di ultima generazione**

Il maggiore rendimento dei sistemi ad infrarossi rispetto a sistemi di riscaldamento di ultima generazione (pompe di calore e altri sistemi radianti) è dovuto a:

- a) In un sistema radiante alimentato da pompe di calore ho solo una superficie radiante, mentre col sistema ad infrarossi un pannello di dimensioni contenute (60cm x 60cm) riscalda almeno 3 pareti ed un pavimento (oltre a

tutti gli oggetti contenuti nella stanza).

Tali superfici riscaldate diventano radianti e quindi si ottengono superfici di almeno 4 volte superiori al sistema precedente.

Questo aspetto, in particolare, spiega perché i sistemi ad infrarossi Celsius e Fahrenheit siano inarrivabili per case ottimamente isolate e perdano di efficacia con lo scadere delle proprietà isolanti dell'involucro.

Esiste però uno stratagemma empirico per evitare le dispersioni in case con scarso isolamento: l'onda ad infrarosso viene riflessa dai metalli e quindi basta una parete di cartongesso con una lamina di alluminio, per poter riflettere l'onda all'interno dell'ambiente ed evitare che venga dispersa all'esterno (con questo sistema empirico è stata costruita una sauna di 8m³ che viene portata a 50°C con soli 800Wh di potenza impegnata).

- b) Alla capacità di maggiore adattamento alla richiesta di calore: avendo una regolazione distribuita per ogni stanza il riscaldamento a infrarossi nel suo complesso è significativamente più flessibile.

Questo si traduce in una regolazione ad alta velocità e basso consumo di energia in stanze dove vari il carico endogeno o che ricevano irraggiamento naturale dal sole (energia gratuita) durante i mesi invernali soprattutto da gennaio ad aprile.

2. UTILIZZO DEI PANNELLI A INFRAROSSI CELSIUS PER CABINE DI CALORE (SAUNA SENZA VAPORE)

La nuova cabina con il sistema ideato da Celsius, consente all'aria interna una temperatura inferiore alle superfici irradianti senza superare i 50°C.

L'inquinamento elettro-magnetico (elettrosmog), è inesistente.

La lunghezza d'onda dell'irraggiamento è di 8,5-11 μm , ciò ne permette l'uso da parte di persone sane o malate.

Un pool di scienziati della medicina biochimica e tecnici hanno appurato che i pannelli radianti elettrici Celsius facilitano il superamento dello stress anche attraverso la sudorazione ossidata con assenza di umidità relativa (da "La luce che cura" di Fabio Marchesi, ricercatore membro della New York Academy of Sciences e dell'American Association for the Advancement of Sciences).

Esami biochimici sulla disintossicazione e modulazione dell'immunità portano alla raccomandazione dell'uso regolare nell'ambito del programma per la lotta contro i tumori, la prevenzione, il metaplasma e la riabilitazione, nonché come provvedimento associativo alla chemioterapia antineoplasia.

Vantaggi d'uso

La cabina termica può essere utilizzata in caso di un omeotermia clinica del corpo. Persone con problemi circolatori hanno una buona possibilità di disintossicarsi tramite la sudorazione senza aggravare il loro organismo.



I pannelli riscaldanti Celsius, se usati regolarmente, proteggono l'insorgenza di strappi muscolari durante le attività sportive.

Inoltre la cabina termica realizzata mediante pannelli riscaldanti Celsius, non causa nessun disturbo dovuto dal calore come ad esempio dolori cardiaci o respiratori.

Nella sauna tradizionale l'alta temperatura e l'umidità creano una dolorosa sensazione sulla pelle tale da richiedere la sospensione periodica della seduta. Dopo una permanenza nella cabina termica ad infrarosso di 30 minuti la temperatura corporea giunge a soli 37,5 °C, dopo 60 minuti arriva a 38 °C. La potenza dell'irraggiamento sulla superficie del corpo nella cabina termica per sauna ad infrarossi, a prescindere dalla distanza dal pannello Celsius, è di 0,010/0,015 W/cm².

Ulteriori ricerche sono in corso, per esempio nella medicina sportiva.