

Consorzio Italiano
Produttori Sistemi
Radianti di Qualità



A

La classificazione energetica dei sistemi radianti:

massimo comfort,
massima efficienza,
minimo consumo.



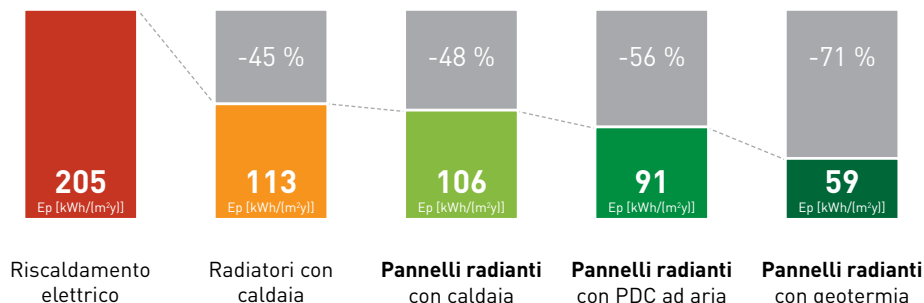
EFFICIENZA ENERGETICA
SISTEMA RADIANTE
www.q-rad.it

Maggiore efficienza energetica sistema radiante = maggiore comfort, minori consumi

Lo scopo di tutti i sistemi impiantistici installati negli edifici è di mantenere, all'interno dei singoli locali, condizioni prefissate per i parametri ambientali. Tra i sistemi di distribuzione gli **impianti radianti a bassa differenza di temperatura** presentano notevoli potenzialità, sia per il raggiungimento del comfort interno in fase **invernale ed estiva**, sia per gli obiettivi di risparmio energetico richiesti dalla legislazione. I sistemi radianti a bassa differenza di temperatura presentano molteplici vantaggi. Tra questi la possibilità di installazione in fabbricati con diverse

destinazioni d'uso come ad esempio gli edifici residenziali, gli uffici, i musei, i luoghi di culto e edifici industriali. Sono inoltre adatti sia per **nuove costruzioni**, che per **ristrutturazioni**. L'accoppiamento con generatori ad alta efficienza (caldaie a condensazione, pompe di calore - PDC, ...) garantisce **risparmio di energia e un elevato livello di comfort**, dato dall'assenza di correnti d'aria e di rumori. Il sistema si integra perfettamente alla struttura dell'edificio, evitando così ingombri negli ambienti che possono essere arredati con maggiore flessibilità.

Consumo di energia (Energia primaria - E_p)





Iter per la determinazione dell'indice globale RS_{EE}

La classificazione dei sistemi radianti ha come obiettivo la determinazione di un indice di efficienza definito RS_{EE} in grado di ottenere un indicatore complessivo che coinvolge la stratigrafia, i componenti del sistema radiante, le logiche di regolazione e gli ausiliari.

Oggetto della classificazione sono i sistemi radianti a bassa differenza di temperatura a **pavimento, soffitto e parete** per il riscaldamento invernale. Tipologie diverse, quali ad esempio i sistemi a secco, a umido, a basso spessore non vengono differenziate; si fa infatti riferimento a sistemi standard come riportato nella normativa italiana di riferimento UNI TS 11300-2.

Si premette che i sistemi devono seguire le prescrizioni riportate nella normativa UNI EN 1264, riguardanti le caratteristiche e le tipologie dei materiali e dei componenti.

Nella classificazione dei sistemi radianti vengono considerati i componenti che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di **riduzione dei consumi energetici e di aumento del comfort interno**.

L'indice RS_{EE} è definito come "Radiant System Energy Efficiency" e rappresenta l'efficienza complessiva di un sistema radiante composto da tubazioni a parete, soffitto o pavimento, collegamenti, collettore, sistema di regolazione e circolatori. Viene inoltre considerato il bilanciamento complessivo del sistema, definito di seguito.

La determinazione dell'indice globale RS_{EE} prevede il seguente iter:

- 1) Valutazione dell'efficienza di emissione
- 2) Valutazione dell'efficienza di regolazione
- 3) Valutazione del bilanciamento e dell'efficienza dei circolatori
- 4) Calcolo dell'indice di efficienza globale del sistema RS_{EE} .

Riferimenti normativi

UNI EN 1264: Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture.

UNI EN 15316-2-1: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti.

UNI TS 11300-2: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Regolamento (CE) N. 641/2009 della commissione del 22 luglio 2009 recante modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile dei circolatori senza premistoppa indipendenti e dei circolatori senza premistoppa integrati in prodotti.

1

Efficienza del sistema radiante

Il rendimento di emissione (η_e) dei sistemi radianti è riportato nella normativa UNI TS 11300-2 (aggiornamento giugno 2013), come indicato di seguito. Il carico termico medio annuo dipende dalle ore di funzionamento del sistema. Nella presente classificazione si utilizza il valore di carico medio annuo inferiore a 4 W/m^3 .

Radiatori su parete esterna isolata	0,98
Radiatori su parete interna	0,96
Ventilconvettori	0,96
Termoconvettori	0,94
Bocchette in sistemi ad aria calda	0,94
Pannelli annegati a pavimento	0,99
Pannelli annegati a soffitto	0,97
Pannelli a parete	0,97

2

Efficienza di regolazione

I rendimenti di regolazione (η_{rg}) sono riportati nella normativa UNI TS 11300-2 (aggiornamento giugno 2013). I valori indicati con * sono stati rivalutati in base all'esperienza maturata sul campo dalle aziende del Consorzio. Nelle norme i sistemi a elevata inerzia termica vengono suddivisi in:

Pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente

Pannelli annegati nelle strutture edilizie e non disaccoppiati termicamente

Nell'analisi tutti i sistemi vengono considerati come "Pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente".

Essi presentano infatti uno strato isolante che separa il sistema radiante dalla struttura, come prescritto dalla norma UNI EN 1264.

(η_e)		(η_{rg})									
		Regolazione									
Sistema		Solo di zona					Solo per singolo ambiente				
Tipologie		On off	P banda prop. 2°C	P banda prop. 1°C	P banda prop. 0.5°C	PI o PID	On off	P banda prop. 2°C	P banda prop. 1°C*	P banda prop. 0.5°C*	PI o PID*
Pannelli annegati a pavimento	0,99	0,91	0,92	0,95	0,96	0,97	0,92	0,93	0,96	0,97	0,98
Pannelli annegati a soffitto	0,97	0,91	0,92	0,95	0,96	0,97	0,92	0,93	0,96	0,97	0,98
Pannelli a parete	0,97	0,91	0,92	0,95	0,96	0,97	0,92	0,93	0,96	0,97	0,98

3

Valutazione del bilanciamento e dell'efficienza dei circolatori

I rendimenti collegati al bilanciamento (η_{bal}) sono riportati nella normativa UNI EN 15316-2-1 (2007).

Sistema bilanciato	$\eta_{bal} = 1$
Sistema non bilanciato	$\eta_{bal} = 0.97$

Il collettore di distribuzione deve essere dotato di valvole micrometriche di regolazione delle portate nel singolo circuito. Nel caso di impianto con più di un collettore devono inoltre essere presenti valvole di regolazione nella linea di alimentazione.

L'efficienza dei circolatori si riferisce all'indice di efficienza energetica del circolatore IEE. (Regolamento CE 641, 2009) riportando la stima del consumo in relazione all'efficienza globale dell'impianto.



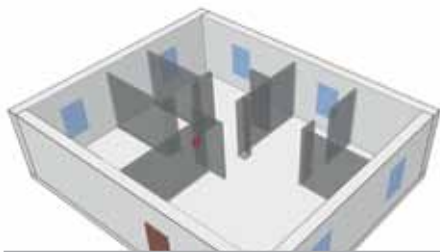
EFFICIENZA ENERGETICA
SISTEMA RADIANTE
www.q-rad.it

Calcolo dell'indice di efficienza globale del sistema RS_{EE} .

$$RS_{EE} = (\eta_c) * (\eta_{rg}) * (\eta_{bal}) * (\eta_{circ})$$

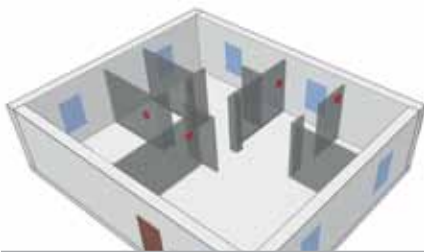
	RS_{EE} minimo	RS_{EE} massimo
Pannelli annegati a pavimento	0.856	0.980
Pannelli annegati a soffitto	0,839	0,960
Pannelli a parete	0,839	0,960

										(η_{bal})		(η_{circ})	
										Bilanciamento		Efficienza del circolatore	
Zona + climatica					Per sing. ambiente + climatica								
On off	P banda prop. 2°C	P banda prop. 1°C	P banda prop. 0.5°C	PI o PID	On off	P banda prop. 2°C	P banda prop. 1°C	P banda prop. 0.5°C	PI o PID	Sistema non bilanciato	Sistema bilanciato	E.E.I > 0,23	E.E.I ≤ 0,23
0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.97	1.00	0.98	1.00
0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.97	1.00	0.98	1.00
0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.97	1.00	0.98	1.00



Regolazione solo di zona:

un unico termostato collocato nella zona centrale dell'abitazione.



Regolazione per singolo ambiente:

un sensore in ogni stanza, collocato rispettivamente nel soggiorno, nella cucina e nelle camere.

Esempi di applicazione:



Unico termostato
Regolatore ON/OFF
Bilanciato
IEE > 0.23 circolatore

Pannelli annegati a pavimento	0.883	C
Pannelli annegati a soffitto	0.865	D
Pannelli a parete	0.865	D

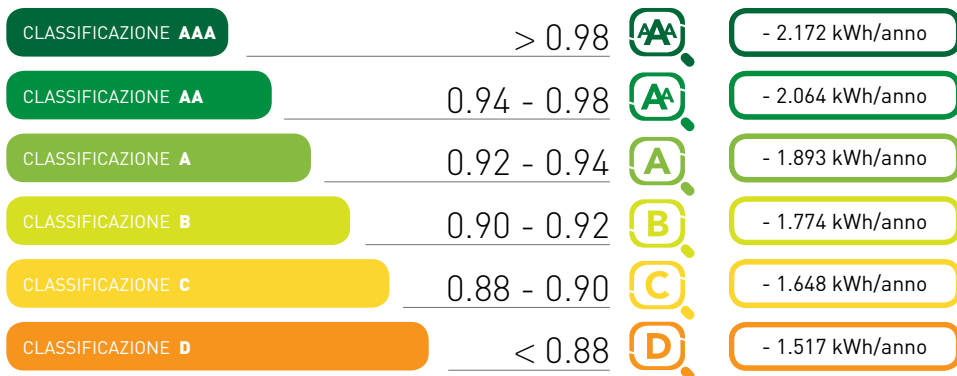


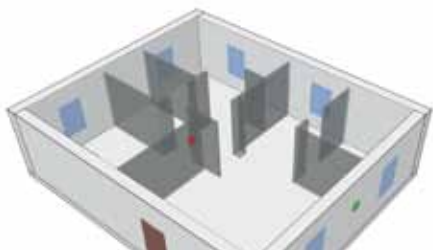
Sensore in ogni stanza
Regolatore PI o PID
Non bilanciato
IEE > 0.23 circolatore

Pannelli annegati a pavimento	0.922	A
Pannelli annegati a soffitto	0.904	B
Pannelli a parete	0.904	B

* Riferimento: edificio residenziale con superficie calpestabile 100 m² consumo annuo 50 kWh/(m²/anno). Il confronto è fatto rispetto ad un edificio con rendimento del sistema di regolazione pari a 0.75 secondo UNI EN 15251-2-1.

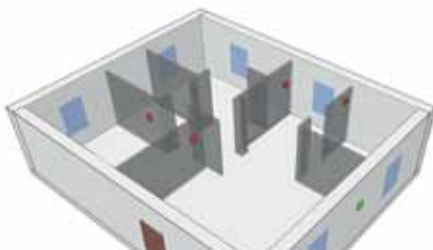
Riduzione di energia termica utile*





Regolazione zona + regolazione climatica:

un termostato collocato nella zona centrale dell'abitazione collegato ad una sonda di temperatura esterna.



Regolazione per singolo ambiente + regolazione climatica:

un sensore in ogni stanza, collocato rispettivamente nel soggiorno, nella cucina e nelle camere collegato ad una sonda di temperatura esterna.



Unico termostato + climatica
Regolatore P banda prop. 1°C
Bilanciato
IEE ≤ 0.23 circolatore

Pannelli annegati a pavimento	0.950	AA
Pannelli annegati a soffitto	0.931	A
Pannelli a parete	0.931	A



Sensore in ogni stanza + climatica
Regolatore PI o PID
Bilanciato
IEE ≤ 0.23 circolatore

Pannelli annegati a pavimento	0.980	AAA
Pannelli annegati a soffitto	0.960	AA
Pannelli a parete	0.960	AA



Il marchio di qualità

I sistemi radianti, oggi tra i sistemi di climatizzazione disponibili sul mercato che presentano migliori comfort e flessibilità di applicazione, garantiscono notevoli opportunità di risparmio energetico. Sono sistemi che vengono progettati e realizzati in modo specifico per ogni edificio e che possono essere dotati di un'ampia gamma di regolazioni.

In questo contesto si inserisce la classificazione dell'efficienza energetica con l'indice RS_{EE} che definisce gli standard per massimizzare il comfort e minimizzare i consumi di tali sistemi.

Il Consorzio Q-RAD

Q-RAD, Consorzio Italiano Produttori di Sistemi Radianti di Qualità, riunisce alcune tra le più importanti aziende impegnate nel settore del riscaldamento e raffrescamento radiante operanti sul territorio italiano. Lo scopo principale del Consorzio, tramite i suoi associati e grazie alla propria attività, è promuovere, valorizzare e sviluppare la consapevolezza dei vantaggi del riscaldamento e raffrescamento radiante come strumento per aumentare le prospettive di risparmio energetico abbinato al migliore comfort abitativo, sia in ambito residenziale che nel settore terziario e industriale.

Q-RAD inoltre si propone di contribuire, con iniziative di comunicazione scientifica, alla diffusione di informazioni tecniche, prestazionali e applicative relative ai sistemi radianti, con lo scopo di favorirne il corretto impiego.

Il Consorzio aspira a divenire un prezioso punto di riferimento del settore sviluppando statistiche e analisi del mercato nazionale e facendosi carico di rendere disponibili informazioni riguardanti normative nazionali e comunitarie in tema di sistemi radianti.

Tutte le attività tecnico/scientifiche e di ricerca del Consorzio sono coordinate dal Prof. Michele De Carli del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Padova.

Dipartimento di Ingegneria Industriale



www.q-rad.it

Sede legale - Via della Rena, 26 - 39100 Bolzano
Sede operativa - Via Venezia, 1 - 35131 Padova

soci fondatori