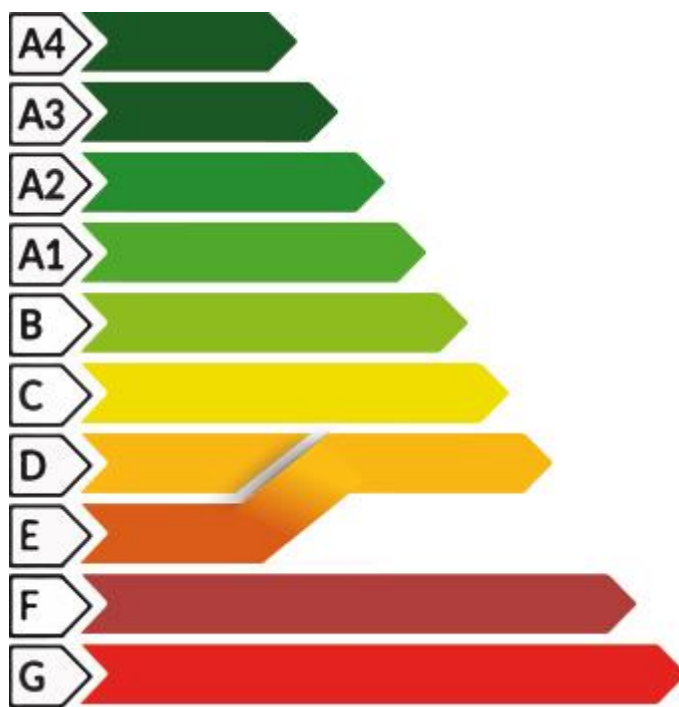


Le migliori soluzioni impiantistiche da proporre al tuo cliente: casi studio e simulazioni numeriche

Nell'articolo di oggi troverai i risultati di **simulazioni numeriche** eseguite per valutare i costi di diverse soluzioni impiantistiche ipotizzate per uno scenario classico che si presenta ai tecnici del settore edile: la **ristrutturazione di un appartamento** di superficie pari a **100 mq**. Per ogni soluzione impiantistica proposta è stato valutato il miglioramento della classe energetica che ne deriva. Le informazioni che troverai saranno senz'altro molto utili per la tua professione.

I contenuti di quest'articolo sono tratti dall'episodio del podcast che ha visto come ospite l'ing. Antonio Ripesi, termotecnico libero professionista con oltre dieci anni di esperienza nella progettazione di impianti di climatizzazione. ([link al podcast](#))



Come migliorare l'efficienza dell'impianto utilizzando una classica caldaia a gas (simulazioni numeriche)

Si riportano di seguito le simulazioni numeriche condotte su un ipotetico immobile di 100 mq, prevedendo la sostituzione della caldaia e degli split esistenti con una **caldaia a condensazione** e degli **split inverter**; le soluzioni analizzate si differenziano solo per i terminali del riscaldamento invernale, che sono:

- i radiatori e split preesistenti
- nuovi ventilconvettori
- pannelli radianti a pavimento
- pannelli radianti a soffitto.

La stima dei costi di tali impianti, esclusi i costi delle opere murarie, delle opere elettriche e degli oneri tecnici, è stata di:

- 7.000 euro per caldaia, **radiatori** e split
- 10.000 euro per caldaia, **ventilconvettori** e split
- 14.000 euro per caldaia, **pannelli radianti a pavimento** e split
- 17.000 euro per caldaia, **pannelli radianti a soffitto** e split.

Le stime indicate includono, tranne nel caso di riutilizzo dei radiatori e split, il costo di una seconda pompa di circolazione oltre quella di dotazione della caldaia e di altri componenti idraulici, necessari con tali tipi di terminali.

Nel caso dei ventilconvettori, essendo il loro utilizzo stavolta di **solo riscaldamento**, si è supposto di mantenere le tubazioni preesistenti.

Tutti e quattro gli interventi hanno consentito all'immobile il **miglioramento di una classe energetica** con il passaggio, quindi, dalla **classe E** alla **classe D** (quasi alla classe C per le due soluzioni con pannello radiante a pavimento o soffitto).

Per i pro e contro dei vari tipi di terminali vale quanto già detto in precedenza. Bisogna aggiungere che una caldaia a condensazione consuma fino al **15% in meno** di gas rispetto ad una caldaia standard, ma solo se riesce a condensare il vapore contenuto nei fumi: ciò è possibile se la temperatura di ritorno dell'impianto è sufficientemente bassa (all'incirca da 30°C a 50°C). Con i radiatori, a meno che questi non siano ragionevolmente sovradimensionati, tale risparmio non è conseguibile o lo è solo in parte.

Due tecnologie a confronto: ventilconvettori e pannelli radianti a pavimento/soffitto

Prima di analizzare la differenza fra ventilconvettori e pannelli radianti occorre fare una breve premessa sul fenomeno fisico della **trasmissione del calore**. La trasmissione del calore può avvenire in tre modi:

- Conduzione
- Convezione
- Irraggiamento.

Nella trasmissione per **conduzione** il calore passa da una zona più calda ad una più fredda di uno stesso corpo solido o liquido (per esempio i metalli sono buoni conduttori di calore).

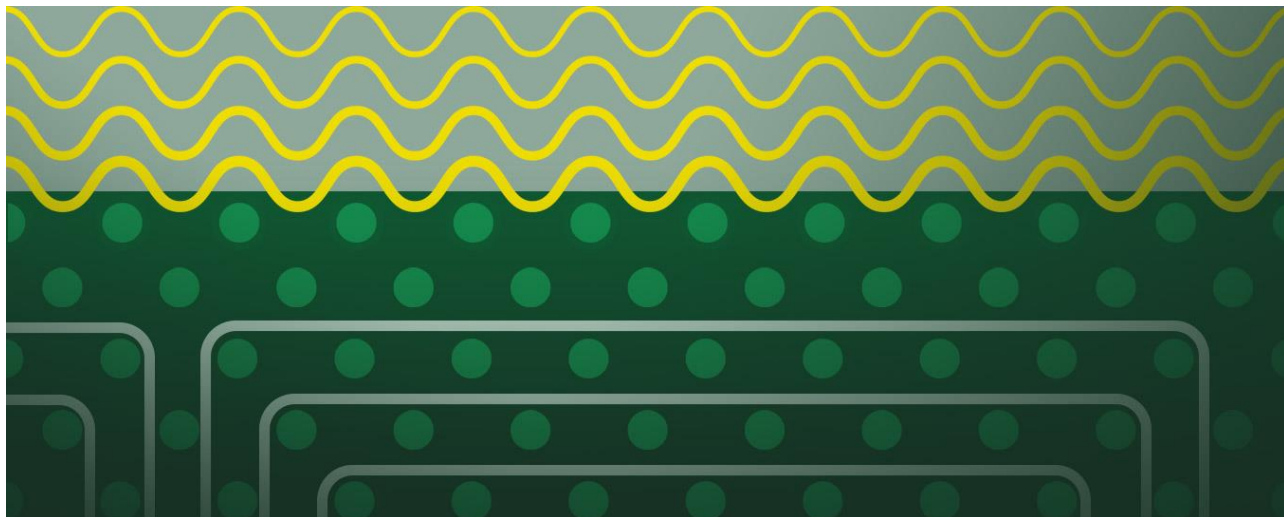
Per **convezione** il calore viene trasmesso da un fluido o da un gas (ad esempio aria) ad una superficie a temperatura differente (i **ventilconvettori** e i **radiatori** utilizzano la convezione).

Per **irraggiamento** il calore viene trasmesso da un corpo a temperatura maggiore (ad esempio il sole) ad altri corpi a temperature minori senza che venga riscaldato lo spazio che intercorre fra i due corpi.

I **pannelli radianti** sfruttano la trasmissione del calore per irraggiamento. L'irraggiamento è maggiore con alte temperature della sorgente emittente mentre diminuisce all'aumentare della distanza dalla sorgente emittente.

L'irraggiamento dipende dalla **superficie esposta** del corpo ricevente e dalla sua **posizione** rispetto al pannello. Ad esempio, se siamo distesi su un letto, un pannello radiante a soffitto è più efficace di un radiante a pavimento o a parete. Un pannello radiante a parete sarebbe più efficace se stiamo in piedi.

L'irraggiamento dipende anche dalla capacità di assorbimento e riflessione del corpo ricevente. Quindi, un pannello radiante può essere più o meno efficace a seconda di come siamo vestiti. I pannelli radianti, pur non avendo una temperatura superficiale molto alta (circa 29°C), sono in grado di riscaldarci per irraggiamento grazie all'ampia superficie ed alla vicinanza.



I pro dei pannelli radianti

- Le condizioni di benessere vengono raggiunte con minori temperature dell'aria ambiente (circa 17÷18°C contro i 20°C degli altri sistemi) in quanto veniamo riscaldati prevalentemente per irraggiamento; la minore temperatura dell'aria riduce le dispersioni termiche verso l'esterno, con conseguente risparmio.
- Trattandosi di un terminale con fluido vettore a bassa temperatura (tra 36 e 30°C) consente di ottenere migliori rendimenti dalle caldaie a condensazione oppure dalle pompe di calore con ulteriore risparmio rispetto ai terminali che necessitano di temperature maggiori del fluido vettore.
- Inoltre, la temperatura in ambiente viene distribuita in modo molto uniforme per cui può dirsi che, sicuramente, è la forma di riscaldamento più confortevole. L'estetica inoltre risulta essere poco invasiva.

I contro dei pannelli radianti

- Richiedono un'installazione invasiva per cui occorre valutare correttamente le altezze necessarie sotto pavimento o a soffitto, il posizionamento degli eventuali giunti di dilatazione e gli ombreggiamenti derivanti dagli arredi.
- L'**elevata inerzia termica** dei pannelli implica che l'impianto rimanga in funzione per tutta la stagione invernale per cui il risparmio energetico, rispetto ad altre tipologie impiantistiche, lo si ha solo a parità di tempistiche di attivazione. I pannelli radianti sono più adatti ad immobili ad **uso continuativo**; i tempi di messa a regime dell'impianto sono minimi in un impianto con ventilconvettori, medi in un impianto con radiatori o con pannelli radianti a soffitto e massimi in un impianto con pannelli radianti a pavimento.
- Nel caso di un impianto caldo/freddo la resa in raffrescamento è modesta e limitata dal mancato trattamento dell'aria. **I pannelli non sono in grado di deumidificare**. Per evitare la formazione di condensa sui pannelli l'impianto va abbinato ad altri sistemi quali ventilconvettori, deumidificatori o sistemi a espansione diretta.
- Sempre nel caso di un impianto caldo/freddo a pannelli radianti, va aggiunto che è fortemente consigliato un sistema di ventilazione meccanica controllata onde evitare che, all'apertura di un infisso in estate, l'entrata di aria umida possa provocare condensa sui pannelli.

Per scegliere oculatamente il tipo di terminale occorre dare il giusto peso ad aspetti **soggettivi** e molto diversi tra loro quali **l'estetica**, l'economicità iniziale e di gestione, la **modalità di utilizzo** e le **preferenze termiche** degli utilizzatori.

Riscaldamento o riscaldamento + raffrescamento? Qualche consiglio utile

La risposta non può essere univoca. Nessun immobile è uguale ad un altro. Ciascuna unità immobiliare si differenzia per zona climatica, per componenti disperdenti, per orientamento ed esposizione solo per citare alcuni fattori che entrano in gioco.

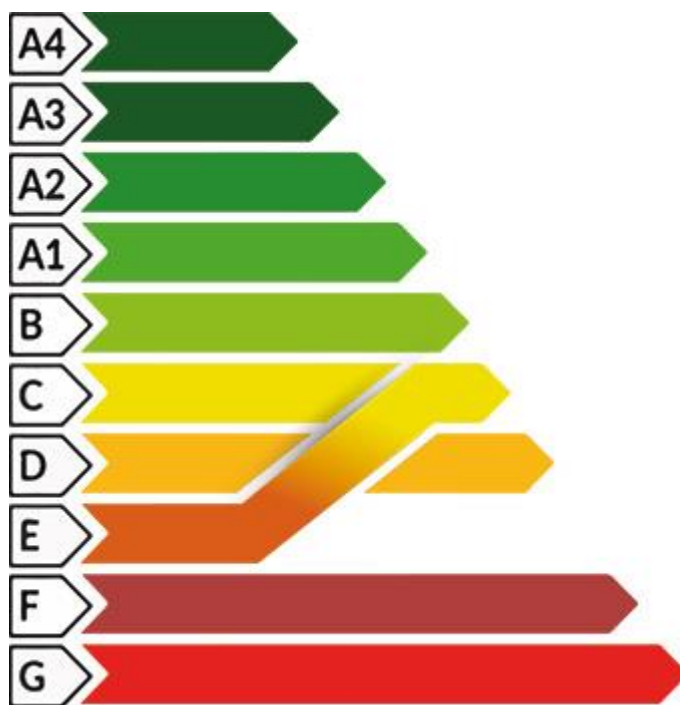
Diversi possono essere gli **utilizzi** dell'impianto. Potremmo avere una casa vacanze oppure un'abitazione occupata 24 ore al giorno, tutti i giorni. Anche le abitudini del committente giocano nella scelta dell'impianto così come le implicazioni estetiche dei vari tipi di impianto. Per esempio la scelta potrebbe ricadere su un impianto radiante per il suo minor impatto estetico.

Il tecnico progettista deve ricevere dal committente le giuste **informazioni** al fine di consentirgli la scelta impiantistica che meglio si adatta alle sue esigenze. Oggigiorno quando si ristruttura un appartamento difficilmente si esclude del tutto il condizionamento estivo per cui, in genere, l'impianto di riscaldamento e di condizionamento vengono solitamente installati insieme.

La scelta dell'impianto per il miglior rapporto costi/benefici (simulazioni numeriche)

Di seguito puoi trovare i risultati di simulazioni numeriche eseguite su un ipotetico appartamento da ristrutturare della superficie di 100 mq, avente le tipiche caratteristiche costruttive ed impiantistiche degli immobili costruiti a partire dagli anni '60, ossia:

- murature a cassetta
- infissi legno vetro semplice
- solai intermedi verso altri appartamenti
- impianti di climatizzazione invernale con radiatori e caldaia standard (tre stelle, ossia non a condensazione) e di climatizzazione estiva con split on/off (ossia non inverter).



Per il modello di immobile descritto si è ipotizzato di sostituire l'impianto esistente con i seguenti tipi di impianti di climatizzazione estate/inverno:

- **prima soluzione:** riscaldamento e condizionamento estivo con una pompa di calore aria/acqua e ventilconvettori
- **seconda soluzione:** riscaldamento e condizionamento estivo con una pompa di calore aria/acqua, ma con pannelli radianti a pavimento e sistema di deumidificazione
- **terza soluzione:** riscaldamento e condizionamento estivo con una pompa di calore aria/acqua, ma con pannelli radianti stavolta a soffitto e sistema di deumidificazione.

Nella stima dei costi di tali impianti sono esclusi i costi delle opere murarie, elettriche e degli oneri tecnici. Trovi di seguito le stime ottenute:

- **13.000 €** per caldo/freddo con pompa di calore e ventilconvettori
- **16.000 €** per caldo/freddo con pompa di calore e pannelli radianti a pavimento e sistema di deumidificazione
- **19.000 €** per caldo/freddo con pompa di calore e pannelli radianti a soffitto e sistema di deumidificazione.

Effettuando la verifica energetica dell'immobile prima della ristrutturazione è risultata una **classe energetica E** (la presenza dell'impianto di climatizzazione estivo, anche se con split on/off, ha un effetto benefico sulla classe energetica).

I tre interventi analizzati hanno consentito all'immobile il **miglioramento di due classi** energetiche con il passaggio dalla classe E alla **classe C**.

Conclusioni

L'articolo di oggi contiene degli utili spunti che puoi utilizzare per eseguire delle **valutazioni di massima** sul tipo di intervento da proporre al tuo cliente per la sostituzione degli impianti. Le stime dei costi riportate

possono aiutarti a proporre diversi scenari al tuo committente, permettendogli di scegliere la soluzione che maggiormente si addice al budget dell'intervento.

Per eseguire la classificazione energetica di un'unità immobiliare, Blumatica offre una soluzione software pratica e semplice da usare: **Blumatica Energy**.

Prova la [demo gratuita](#)