

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA GREEN IN EDIFICI MULTIRESIDENZIALI E DEL TERZIARIO

La riqualificazione energetica degli edifici impone l'adozione di tecnologie innovative per ridurre consumi e impatto ambientale. L'articolo esplora soluzioni avanzate, particolarmente adatte per i settori multiresidenziale e terziario, che migliorano efficienza, comfort abitativo e sostenibilità.

Ing. Alberto Montibelli - Giacomini S.p.A.

L'attenzione crescente verso la sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica sta trasformando gli edifici in strutture dotate di impianti sempre più performanti, con l'obiettivo di ridurre consumi e impatto ambientale. In questo scenario, la riqualificazione energetica degli edifici si presenta come una delle principali opportunità per tutto il sistema economico legato all'edilizia e agli impianti, grazie a soluzioni innovative che integrano tecnologie all'avanguardia per migliorare il comfort e abbattere i costi operativi.

In un [articolo precedente](#) sono stati presi in esame i sistemi che trovano naturale applicazione negli **edifici monoresidenziali**; in questo si vedrà come è possibile estenderli agli **edifici multiresidenziali con produzione centralizzata del calore** e si esamineranno alcune soluzioni per gli **edifici del terziario**.

Considerando l'edificio multiresidenziale come un insieme di unità immobiliari indipendenti in cui si adottano **systemi radianti a bassa inerzia termica (pavimento a basso spessore, soffitto in cartogesso)** abbinati a **unità autonome di produzione ACS con pompa di calore acqua/acqua**, la Fig.1 illustra la situazione complessiva.



Fig.1 – Soluzione all-electric per la riqualificazione energetica green degli edifici multiresidenziali

Prendendo in considerazione la singola unità immobiliari, in Fig.2 e Fig.3 sono evidenziati i componenti principali che consentono la misura dell'energia, la distribuzione del fluido termovettore al pavimento radiante, la produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria, rispettivamente nel caso di edificio con rete di distribuzione a 2 e 4 tubi.

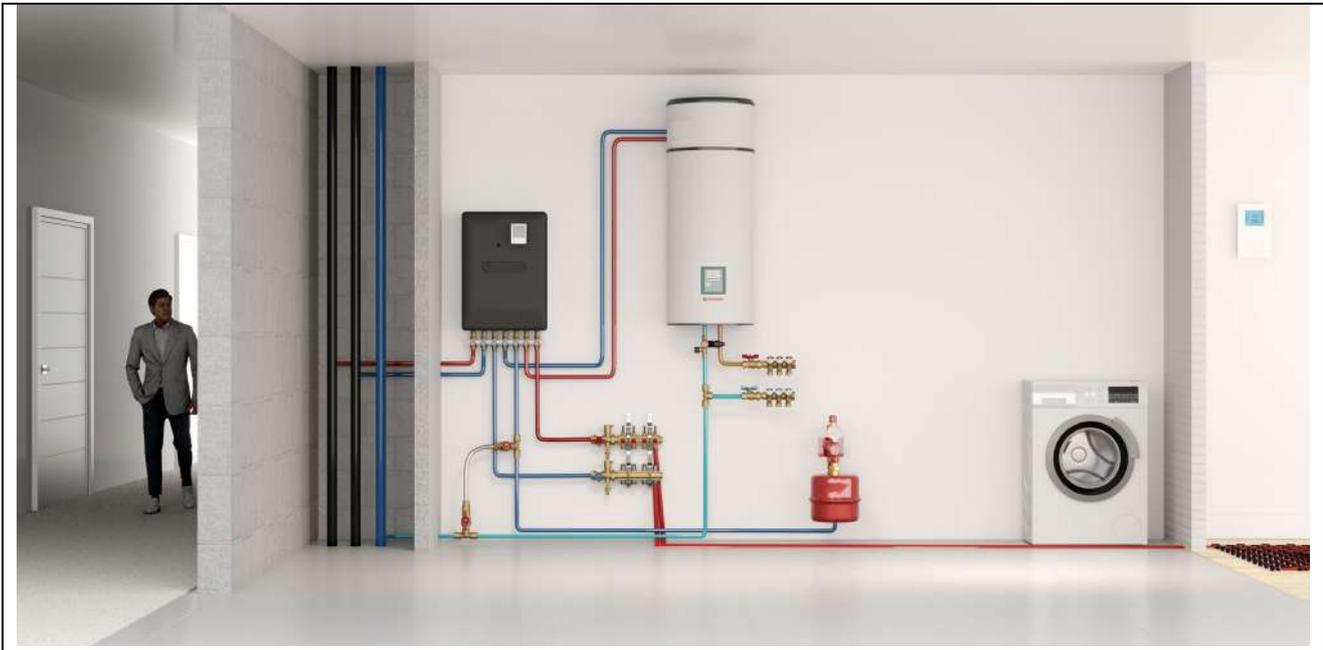


Fig.2 – Unità immobiliare con modulo idronico a 2 tubi per impianti radianti e produzione ACS con booster



Fig.3 – Unità immobiliare con modulo idronico a 4 tubi per impianti radianti e produzione ACS con booster

Il **modulo idronico compatto** garantisce perfettamente il **funzionamento** contemporaneo dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento e del booster che produce acqua calda sanitaria per mezzo di una pompa di calore acqua/acqua, **garantendo eccellenti C.O.P.** indipendentemente dal fatto che l'impianto radiante

funzioni in riscaldamento o raffrescamento. In aggiunta a ciò, **il modulo idronico offre la possibilità di recuperare gratuitamente energia frigorifera** quando si produce acqua calda sanitaria ed è in funzione l'impianto di raffrescamento.

La varietà degli interventi che si incontrano nella pratica motiva l'esistenza di quattro versioni base del modulo booster: a 2 o 4tubi, con o senza scambiatore di calore primario - Fig.4a e Fig.4b



Fig.4a – Moduli idronici a 2 tubi



Nell'ambito degli interventi pertinenti agli edifici del settore terziario, l'interesse principale riguarda le applicazioni con [soffitti radianti metallici](#), che rappresentano senza dubbio una soluzione innovativa e assai versatile.

Questi sistemi presentano il vantaggio di assicurare nel tempo la massima flessibilità nella definizione degli spazi interni e trovano applicazione tanto nei nuovi edifici quanto negli edifici oggetto di interventi di riqualificazione. Essi, infatti, consentono di non occupare spazio utile a terra o sulle pareti, offrendo maggiore libertà nel design degli interni e dell'arredamento, risultando una soluzione ideale per edifici che richiedono adattabilità e versatilità come uffici, spazi commerciali e strutture multifunzionali. Oltre alla perfetta integrazione architettonica, tra le prerogative principali di questa tecnologia vi sono l'**elevata resa in riscaldamento e in raffrescamento**, la **bassa inerzia termica**, l'**assenza di gradiente termico** verticale, il **comfort uniforme in tutta la zona occupata** dalle persone, la **facilità e rapidità di installazione**, la massima **silenziosità operativa**, l'**ispezionabilità** e la **possibilità di integrarvi la tipica impiantistica che caratterizza gli ordinari controsoffitti**. Inoltre, offrono la **flessibilità di interpretare al meglio e modificare nel tempo gli spazi interni**, rispondendo a nuove esigenze organizzative. I pannelli metallici sono realizzati con varie finiture, colori e modularità. Esistono diverse tipologie di soffitti radianti metallici che si distinguono per:

- il modo in cui interagiscono con l'ambiente circostante per il trasferimento del calore. In questo caso i pannelli metallici possono essere classificati come **attivi**, quando possiedono la capacità di scambio termico radiante grazie al sistema di circuitazione idraulica integrato, e **inattivi**, se hanno una funzione esclusivamente estetica e non contribuiscono al trasferimento di calore;
- il design dei pannelli metallici che li costituiscono. In questo caso si distinguono tra pannelli **lisci**, caratterizzati da una superficie uniforme e continua, e pannelli **forati**, dotati di fori sulla superficie che possono essere di varie dimensioni. I pannelli forati offrono il vantaggio di migliorare l'acustica dell'ambiente in cui sono installati, rendendoli particolarmente adatti per uffici e sale riunioni, dove il comfort acustico è particolarmente importante.

Progettazione, installazione e manutenzione dei soffitti radianti metallici

La progettazione, l'installazione e la manutenzione dei soffitti radianti metallici richiedono un'attenzione particolare per garantire un'efficace distribuzione del fluido termovettore e di conseguenza l'omogeneità della temperatura, oltre ad un'elevata efficienza energetica e durabilità del sistema. Di seguito sono riportate le principali azioni che coinvolgono, rispettivamente, le fasi di progettazione, di installazione e di manutenzione.

Fase 1: la progettazione

L'analisi dei requisiti termici è il primo passo che caratterizza la fase di progettazione. Questa prevede un'analisi accurata del fabbisogno termico dell'edificio, la suddivisione degli ambienti interni con differenti

requisiti di climatizzazione (zonizzazione termica), la scelta del sistema radiante (tipologia di struttura e pannelli, in accordo con le scelte architettoniche e le specifiche necessità degli ambienti in relazione alla loro destinazione d'uso). La seconda azione riguarda la scelta della tipologia di distribuzione idraulica e la tipologia di materiali per collegamenti e isolamento. Successivamente devono essere pianificate le interazioni del sistema radiante con gli altri impianti, a monte con i generatori come pompe di calore, pannelli solari termici, etc. e a valle con sistemi di ventilazione e deumidificazione. Ultima fase, ma molto importante, perché

prevede un'azione congiunta fra le varie figure progettuali, l'integrazione delle varie impiantistiche che devono essere previste nel controsoffitto (illuminazione, distribuzione aeraulica, allarmi, segnaletica di sicurezza, impianti antincendio, ecc.)

Fase 2: l'installazione

La fase di installazione prevede la preparazione dell'ambiente: (i) verifica degli spazi disponibili e della compatibilità con gli altri impianti (ii) installazione della struttura portante sul soffitto. (iii) Successivamente si passa al posizionamento dei pannelli metallici, al loro collegamento con il circuito idraulico e all'applicazione dei materiali isolanti. Al termine dell'installazione, deve essere effettuato il collaudo in pressione per verificare la corretta esecuzione di tutti i collegamenti idraulici. (iv) Infine, si programmano i sistemi di controllo per gestire la climatizzazione nei diversi ambienti dell'edificio.

Fase 3: la manutenzione

I sistemi a soffitto radiante in sé non richiedono una manutenzione specifica, come comunemente intesa (sostituzione di componenti o comunque azioni dirette).

Come ogni sistema impiantistico però deve essere soggetto a controlli periodici per garantirne la funzionalità. Si distinguono quattro diverse tipologie di interventi che riguardano i sistemi radianti metallici a soffitto: (i) la manutenzione ordinaria del controsoffitto, intesa come pulizia periodica della superficie dei pannelli per preservarne l'estetica; (ii) la manutenzione della distribuzione idraulica, che consiste nell'ispezione periodica del circuito per individuare eventuali perdite, verificare le corrette pressioni e portate dei circuiti e il funzionamento dei circolatori; (iii) la manutenzione del sistema di controllo, verificando la funzionalità dei sensori di temperatura e umidità; (iv) la manutenzione dell'isolamento termico e acustico che, nel caso di danneggiamento, potrebbe ridurre l'efficienza del sistema.

Progetto integrato con altri sistemi impiantistici

L'abbinamento sinergico dei sistemi radianti metallici a soffitto con gli altri impianti a servizio dell'edificio costituisce una prerogativa molto importante che permette di razionalizzare le opere di cantiere e, contemporaneamente, ne facilita l'esecuzione e la manutenzione nel corso del tempo.

In aggiunta alla possibilità di sfruttarne la qualità di controsoffitto, il sistema può conveniente essere integrato con macchine di ventilazione meccanica controllata, fonti di energia rinnovabile e dispositivi di regolazione che offrono la possibilità di dialogare coi sistemi BMS per l'automazione degli edifici.

Accoppiamento con sistemi di deumidificazione dell'aria e ventilazione meccanica controllata

In regime di raffrescamento gli impianti radianti a soffitto si fanno carico di bilanciare i carichi termici sensibili, pertanto è conveniente provvedere al controllo dell'umidità relativa in ambiente sfruttando le unità di [ventilazione meccanica controllata](#) che incorporano recuperatori di calore ad alta efficienza che siano dotate della capacità deumidificazione dell'aria trattata. In questo modo i livelli di temperatura, umidità relativa e qualità dell'aria indoor sono posti a garanzia del comfort per gli occupanti e dell'efficienza energetica.

Sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile

I soffitti radianti metallici si integrano facilmente con generatori e fonti di energia sostenibili, come pompe di calore e collettori solari termici. In questo contesto, si offre l'opportunità di raggiungere risultati eccellenti in

termini di efficienza energetica, riducendo al minimo il consumo di energia primaria e limitando l'uso di fonti non rinnovabili.

La termoregolazione

L'integrazione dei sistemi radianti con i BMS (Building Management Systems) e sistemi di [termoregolazione evoluta](#) consente di ottimizzare il comfort interno, sia per la climatizzazione invernale che per quella estiva, gestendo efficacemente il ricambio dell'aria e il controllo dell'umidità. Nello specifico, la regolazione si divide in due fasi: (i) l'utente può impostare le condizioni di comfort desiderate tramite termostati ambiente (*regolazione secondaria*); (ii) in base alle preferenze impostate nei set-point dei termostati, il BMS coordina il funzionamento dei gruppi di miscelazione, l'attivazione dei generatori, il trattamento dell'aria e la deumidificazione (*regolazione primaria*).

Considerazioni economiche e di sostenibilità

L'impiego dei soffitti radianti metallici negli edifici contribuisce ad accrescerne e mantenerne stabile nel tempo il valore sul mercato immobiliare. L'aumento del valore economico e la stabilità sul mercato sono conseguenza di diversi fattori, dei quali i principali sono:

- la maggiore efficienza energetica che caratterizza questi sistemi rispetto agli impianti di climatizzazione tradizionali. Questa peculiarità offre il valore aggiunto di ridurre i costi operativi e, di conseguenza, le spese energetiche da sostenere da parte dei potenziali acquirenti dell'immobile;
- la possibilità di sfruttare fonti di energia rinnovabile contribuisce favorevolmente all'ottenimento di certificazioni green - Leed, Well -, aumentando ulteriormente il valore dell'immobile e rendendolo più competitivo sul mercato;
- i ridotti costi di manutenzione che richiede il soffitto radiante metallico rispetto ai sistemi tradizionali. Questo rappresenta un risparmio a lungo termine, il che contribuisce a rendere l'immobile più attraente per i potenziali acquirenti.

In Fig.5 sono mostrate alcune installazioni.



Fig.5 – Soffitti radianti e vele metalliche

Meritano attenzione anche le applicazioni del terziario progettate con impianti a [ventilconvettori](#), soprattutto in seguito all'entrata in vigore della Norma **UNI EN ISO 52120-1: 2022 (Energy performance of buildings – Contribution of building automation, controls and building management)**, la quale – si vedano le funzioni 1.4a (riscaldamento) e 3.4a (raffrescamento) ha di fatto riconosciuto l'importante ruolo della tecnologia del bilanciamento delle reti idroniche rispetto alla classe di automazione dell'edificio e, di conseguenza, rispetto alla sua prestazione energetica.

In particolare, per le applicazioni in ambito non residenziale, la Norma evidenzia come la sola classe di automazione a cui mirare sia la A, che considera il bilanciamento dinamico della portata a livello di ciascuna unità di emissione. In Fig.6a e Fig.6b sono mostrate differenti versioni del [kit per fan coil](#) che risponde a questa prescrizione.

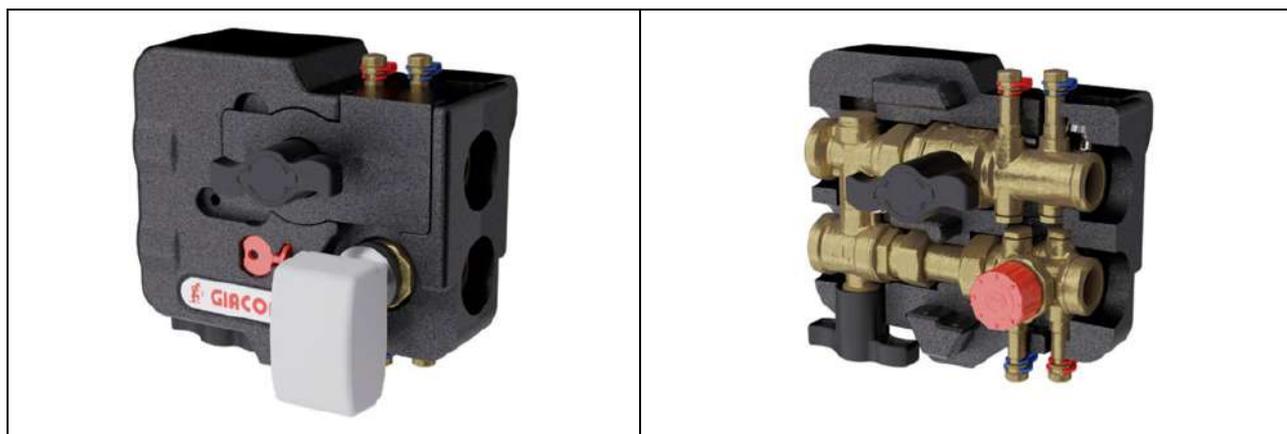


Fig.6a – Kit fan coil compatto per ventilconvettori a singola batteria

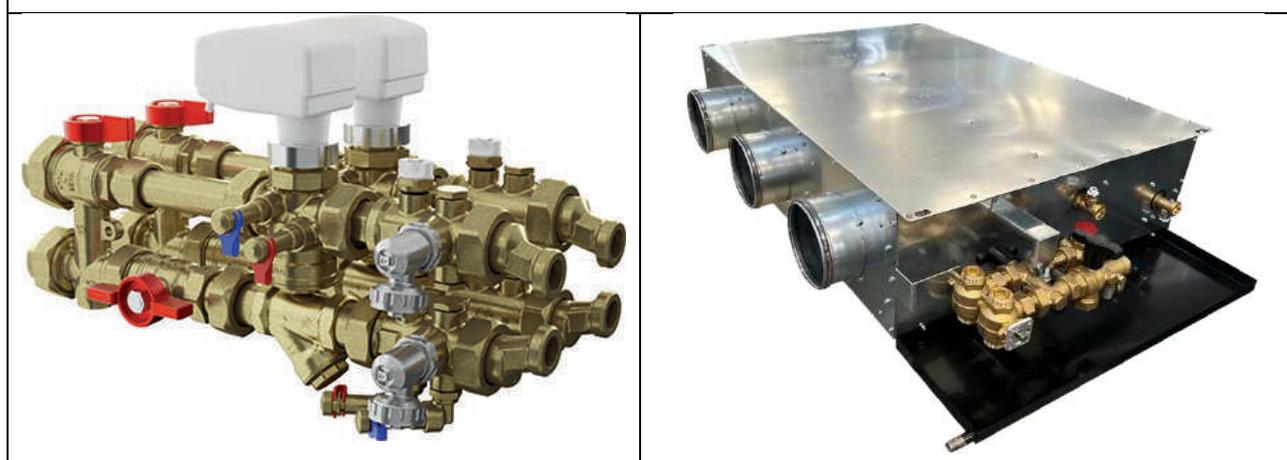


Fig.6b – Kit fan coil compatto per ventilconvettori a doppia batteria in sistemi HVAC a 4 tubi

Come si vede si tratta di kit dal design compatto che combinano i **componenti necessari per la regolazione, lavaggio e messa in servizio delle unità terminali in un sistema HVAC.**

Grazie alla valvola R206A (PICV), il kit permette di regolare **la portata dell'unità terminale al variare delle condizioni di pressione differenziale**, operando con la massima efficienza energetica.

L'unità terminale può anche essere isolata ed il flusso bypassato attraverso le valvole a sfera integrate. Il flusso d'acqua in ingresso all'unità terminale, che attraversa anche la PICV, viene filtrato dal filtro integrato nella valvola a sfera di intercettazione. Il rubinetto di scarico viene utilizzato durante le operazioni di manutenzione e lavaggio impianto.

Questo tipo di dispositivi si presta all'installazione in controsoffitto: la Fig. 7 ne rende un esempio.



Fig.7 – Installazione in controsoffitto del kit fan coil R280KC

Le soluzioni presentate in questo articolo offrono spunti innovativi e sostenibili per affrontare le sfide legate alla riqualificazione green degli edifici. L'adozione di tecnologie ad alta efficienza energetica, integrate con sistemi intelligenti di gestione dell'energia, non solo contribuisce a ridurre l'impatto ambientale degli edifici, ma permette anche di ottenere significativi risparmi nei costi operativi a lungo termine. La transizione verso edifici più sostenibili richiede un impegno coordinato tra progettisti, aziende e istituzioni, affinché le soluzioni proposte possano essere implementate in modo efficacemente. Scegliere sistemi innovativi e di qualità non solo favorisce il miglioramento delle prestazioni energetiche, ma rappresenta anche un passo decisivo verso un futuro più sostenibile e carbon-neutral per tutto il settore edilizio.