

L'IMPIANTO DEL MESE

Classe B+ per un residence di alto livello

Per un nuovo residence ricavato dalla ristrutturazione di un edificio degli anni Settanta, le scelte costruttive ed impiantistiche hanno consentito di ottenere un'elevata classe energetica.

Luca Stefanutti



Dalla ristrutturazione di uno stabile degli anni 70, Palazzo Biondelli a Milano, sono stati ricavati venticinque appartamenti completamente arredati, suddivisi tra bilocali e trilocali, tutti personalizzati e dotati di climatizzazione integrale, accesso internet e domotica. Oltre agli appartamenti l'edificio è dotato di una reception al piano rialzato e di una guest house al 2° piano. Al piano interrato sono ubicati il locale lavanderia dotato di lavatrice industriale ed un garage.

Un'elevata classe energetica

L'edificio si compone di 3 corpi: quello frontale si sviluppa su 4 piani più l'attico, quelli interni su 3 piani. La superficie utile è di circa 1.200 m², con un volume di 5.600 m³ ed un fattore di forma S/V pari a 0,89.

Per quanto riguarda le scelte costruttive ed impiantistiche, l'obiettivo della committente è stato quello di realizzare un edificio ad elevata classe energetica.

A tale scopo, oltre all'impiego di pareti opache con isolamento interno oppure a cappotto esterno e di serramenti con doppio vetro e trasmittanza media pari a 1,8 W/m²K, la scelta è caduta su un impianto di riscaldamento con pannelli radianti posti a pavimento, alimentati con acqua calda a bassa temperatura prodotta da una centrale termica dotata di caldaia a condensazione. Gli interventi effettuati hanno quindi permesso di conseguire una Classe Energetica B+ con un fabbisogno annuo di riscaldamento pari a 52 kWh/m², risultato non trascurabile trattandosi di un intervento effettuato su un edificio esistente realizzato negli anni Settanta.

Dato che l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale risulta inferiore del 50% rispetto ai valori

L'edificio si compone di 3 corpi: quello frontale su 4 piani più l'attico, quelli interni su 3 piani.

riportati nelle tabelle dell'allegato C del DM 19/02/2007, è stato possibile sfruttare gli incentivi fiscali previsti dalla legge Finanziaria (che richiede una riduzione di almeno il 20%).

Per la climatizzazione estiva è stato previsto un sistema VRF (Volume di Refrigerante Variabile) a pompa di calore, composto da unità esterne collegate mediante tubazioni frigorifere ad unità interne di tipo canalizzabile.

La centrale termica

L'acqua calda a servizio degli impianti di riscaldamento ed idrosanitario viene prodotta da una centrale termica di tipo modulare per esterno con potenza di 109 kW, dotata di bruciatore a gas di tipo modulante ad alto rendimento a condensazione, installata in copertura.

La rete di distribuzione dell'acqua calda ha origine da un collettore dal quale partono i circuiti secondari di distribuzione ai pannelli radianti a pavimento e al bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria. La rete è stata realizzata con tubazioni in acciaio coibentato tra caldaia e collettore di distribuzione ed in rame senza saldatura tra collettore ed elementi scaldanti.

La circolazione nei circuiti secondari viene garantita da elettropompe di tipo gemellare.

I pannelli radianti

Il riscaldamento degli appartamenti è assicurato da un impianto a pannelli radianti a pavimento alimentato mediante acqua calda prodotta dalla centrale termica. L'impianto a pannelli è stato dimensionato per funzionare con un salto termico di 8 K. Sulla base dei carichi termici di ogni ambiente sono stati dimensionati i circuiti, tutti con passo 10, ognuno servito da un collettore. L'impianto, progettato per una pressione massima d'esercizio di 3 bar, è stato realizzato secondo la norma-



I PROTAGONISTI DELL'IMPIANTO

Committente: Vitofin s.p.a. - Milano

Progettazione architettonica: Studio Gilardoni Fontana, Milano

Progettazione impianto riscaldamento: ing. Luca Stefanutti, Milano

Installazione impianto riscaldamento: Staurenghi Impianti Cislago (Varese)

Progettazione e installazione impianto VRF: Clima B Impianti, Milano

I fornitori

Pannelli a pavimento: Velta Italia

Caldaie a condensazione: Buderus

Impianto VRF: Daikin

tiva UNI EN 1264 e collaudato secondo la norma DIN Reg.n. 7F004.

I pannelli radianti a pavimento garantiscono elevate condizioni di comfort e bassi consumi energetici, grazie all'impiego di acqua calda a bassa temperatura. Agli effetti del comfort la norma UNI-EN 1264 prevede infatti di limitare l'emissività del pavimento radiante affinché la temperatura superficiale non superi il valore di 29 °C, ottenibile con

Per realizzare un edificio ad elevata classe energetica sono stati adottate pareti opache con isolamento interno oppure a cappotto esterno e serramenti con doppio vetro e trasmittanza media pari a 1,8 W/m²K.

un preciso calcolo delle temperature dell'acqua in circolazione ed utilizzando un idoneo sistema di termoregolazione.

Il sistema a pavimento copre il fabbisogno termico degli ambienti coibentati a norma di legge e tiene conto delle diverse zone di dispersione del calore, tramite una progettazione differenziata dei circuiti di riscaldamento in locali diversi o anche nello stesso locale. La distribuzione della tubazione è a chiocciola con differenti interassi in funzione del dimensionamento in relazione al fabbisogno termico.

La tubazione è in polietilene ad alta densità (HDPE) con un peso molecolare molto superiore a quello dei normali tipi di polietilene, essendo del tipo reticolato ad alta pressione (brevetto Engel) con un'elevatissima resistenza all'usura, all'urto e al calore. La tubazione è protetta contro la diffusione dell'ossigeno tramite una pellicola a 5 strati di un polimero speciale saldato unitamente al tubo di base secondo la normativa DIN 4726.



Oltre agli appartamenti è disponibile una Guest House prenotabile ad ore o a giornata, per conferenze e colazioni di lavoro con servizio di catering.

CONDIZIONI DI PROGETTO

Condizioni termoigrometriche esterne

Estate

- temperatura esterna massima B.A. + 32 °C
- umidità relativa esterna alla temperatura massima 50% U.R.

Inverno

- Temperatura minima esterna - 5 °C
- umidità relativa 80 % U.R.
- latitudine 45°27'
- gradi giorno (DPR 26.8.93. n. 412) 2.404

Condizioni termoigrometriche interne

- Temperatura estiva 26 °C
- Temperatura invernale 20 °C

Carichi interni

- Illuminazione 20 W/m²

Essa ha inoltre eccellenti proprietà elastiche (effetto Memory), quindi non subisce alcun danno al materiale in seguito a una piegatura secca, non permette nessuna formazione di incrostazioni e quindi nessuna corrosione.

Il sistema prevede il posizionamento dei tubi all'interno del massetto, fissati mediante clips su una rete metallica di ancoraggio, leggermente rialzata rispetto all'isolante piano in polistirene estruso. Lo spessore complessivo del pacchetto è di 12 cm.

I serpentine sono stati sottoposti a prova di tenuta prima del getto del massetto alla pressione indicata dal fornitore, lasciando in pressione le tubazioni al valore indicato durante il getto stesso.

Il massetto cementizio è stato realizzato in un unico getto monolitico con elevate caratteristiche di resistenza meccanica, di conducibilità termica e, in fase di getto, di notevole fluidità per occupare tutto

lo spazio cui è destinato, specialmente attorno alle tubazioni. L'impasto è stato additivato con uno specifico fluidificante che conferisce al massetto doti di resistenza alla compressione oltre che massima fluidità del getto.

Il bordo esterno del massetto è stato contornato da una fascia di isolamento predisposta prima del getto, con funzione di giunto perimetrale, sia per impedire spinte del pannello radiante nei confronti delle pareti circostanti, assorbendo le dilatazioni, sia per isolare termicamente ed acusticamente il massetto radiante dall'involucro edilizio e specialmente dalle sue componenti strutturali.

Tutti gli accessori sono tra loro compatibili. La termoregolazione prevede un regolatore elettronico per la gestione della temperatura dell'acqua in mandata ai pannelli radianti. La regolazione di temperatura viene effettuata mediante una valvola a tre vie ad otturatore, completa di tee di by-pass e servocomando. La valvola miscela l'acqua proveniente dalla centrale termica con l'acqua di ritorno dall'impianto garantendo la corretta temperatura in mandata. Una sonda di temperatura da tubazione costituisce l'elemento sensibile per la regolazione.

E' stato previsto anche un termostato di sicurezza in mandata che, all'eccessivo aumentare della temperatura in mandata, blocca la pompa di circolazione per evitare che acqua troppo calda possa circolare nei pannelli radianti a pavimento.

Il sistema di termoregolazione è completato da una sonda ambiente per l'impostazione degli orari di funzionamento e delle temperature, e da una sonda esterna per la compensazione climatica della temperatura di mandata. La regolazione della temperatura nei singoli ambienti viene effettuata mediante cronotermostati programmabili installati

in ambiente, per il comando di valvole di zona previste sui collettori di distribuzione dell'impianto.

In alcuni servizi igienici, ove si rendeva necessaria un'integrazione della potenza termica fornita dall'impianto a pannelli, sono stati installati radiatori elettrici di tipo termoarredo.

L'impianto VRF

L'impianto di climatizzazione estiva è costituito da un sistema VRF a pompa di calore con terminali ad espansione diretta per il controllo diretto della temperatura ambiente ed il controllo indiretto dell'umidità relativa (mediante raffreddamento).

Sono state previste tre unità esterne raffreddate ad aria installate sulla copertura, due da 45 kW frigoriferi ed una da 40 kW, per complessivi 130 kW. Le unità sono dotate di compressori ermetici a spirale orbitante di tipo scroll con motore brushless a controllo digitale ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta.

Il circuito frigorifero prevede il controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica.

La batteria di scambio a forma di ferro di cavallo è costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo. Il ventilatore è del tipo elicoidale ad espulsione verticale, con motore elettrico direttamente accoppiato e funzionante a controllo digitale che consente la possibilità di abbassare il livello sonoro fino a 8 dBA durante il funzionamento notturno.

All'interno degli ambienti sono state installate complessivamente 23 unità del tipo orizzontale installate nel controsoffitto dei disimpegni. Le unità sono del tipo canalizzabile, con potenza di 2,8 kW frigoriferi per i bilocali e di 5,6 kW



Tutti gli appartamenti sono dotati di riscaldamento radiante a pavimento e sistema di climatizzazione VRF con unità installate nei controsoffitti dei disimpegni.

per i trilocali, e provvedono al controllo delle condizioni di temperatura di ogni appartamento. Esse trattano l'aria che viene ripresa dall'ambiente attraverso griglie a soffitto e che viene poi distribuita mediante canalizzazioni alle bocchette di mandata installate a parete.

Le unità sono dotate di valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.

Il ventilatore è centrifugo di tipo scirocco con motore elettrico direttamente accoppiato. Lo scambiatore di calore è costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.

Per i locali destinati alla reception, alla guest house e all'attico dell'ultimo piano sono stati invece utilizzati terminali ad espansione diretta installati direttamente in ambiente a parete con potenze comprese tra 2,8 e 4,5 kW frigoriferi, tutte dotate di comando remoto.

Ogni terminale è dotato di bacinella di raccolta condensa, integrata con una pompa di scarico, collegata alla rete di scarico dei servizi igienici.

Ogni ambiente servito da un'unità interna VRF è dotato di regolazione indipendente di temperatura tramite un comando locale a filo, con display a cristalli liquidi, collegato all'unità controllata con cavo bifilare. E' inoltre previsto un selettore stagionale estate/inverno per l'unità esterna ed un comando centralizzato, con possibilità di 8 programmazioni settimanali.



Le unità esterne del sistema VRF sono installate sulla copertura.



Una fase della posa dell'impianto di riscaldamento radiante a pavimento.

È stato inoltre previsto un sistema Intelligent Touch Controller adatto per il comando remoto delle macchine.

Predisposizione per il solare termico

Per la produzione di acqua calda sanitaria è stata prevista la predisposizione per

la futura installazione di un impianto solare integrativo composto da pannelli installati sulla copertura, da collegare con uno scambiatore immerso nel bollitore di accumulo dell'acqua calda sanitaria.

Il collettore solare sarà del tipo per montaggio orizzontale con assorbitori so-

vrapposto alle tubazioni in rame dello scambiatore dotato di rivestimento ottenuto con un procedimento sottovuoto. Il contenitore portante sarà in materiale sintetico riciclabile resistente agli agenti atmosferici e alla radiazione ultravioletta, mentre la copertura consisterà in una lastra di vetro ad alta trasparenza. La parte posteriore sarà dotata di 70 mm di isolamento in lana minerale e l'intercapedine riempita con gas nobile per minimizzare le perdite per trasmissione.

La rete di distribuzione dell'acqua calda sarà realizzata con tubazioni in rame coibentate con guaina isolante. Il circuito sarà caricato con liquido antigelo costituito da una miscela di glicole propilenico, acqua ed inibitori di corrosione, specifico per impianti solari sottovuoto.

Sarà inoltre prevista una stazione solare per la circolazione dell'acqua composta da pompa, valvole di sicurezza e non ritorno, termometro e manometro, rubinetti di carico e scarico.

La regolazione e gestione del circuito sarà affidata ad una centralina di controllo, per la gestione della pompa della stazione solare ed il rilievo di temperatura nell'accumulo e nei pannelli solari.

L'impianto previsto sarà composto da 16 pannelli solari orientati verso Sud con inclinazione di 30°, che presenteranno una superficie complessiva di 32 m² e saranno in grado di fornire un'energia di 18.000 kWh, tale da coprire fino al 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

Il costo d'investimento previsto risulta di circa 8.000 euro, mentre il risparmio è stimabile in circa 1.600 euro all'anno, con un tempo di recupero dell'investimento di circa 5 anni, senza considerare le detrazioni fiscali attualmente previste dalla legge finanziaria.