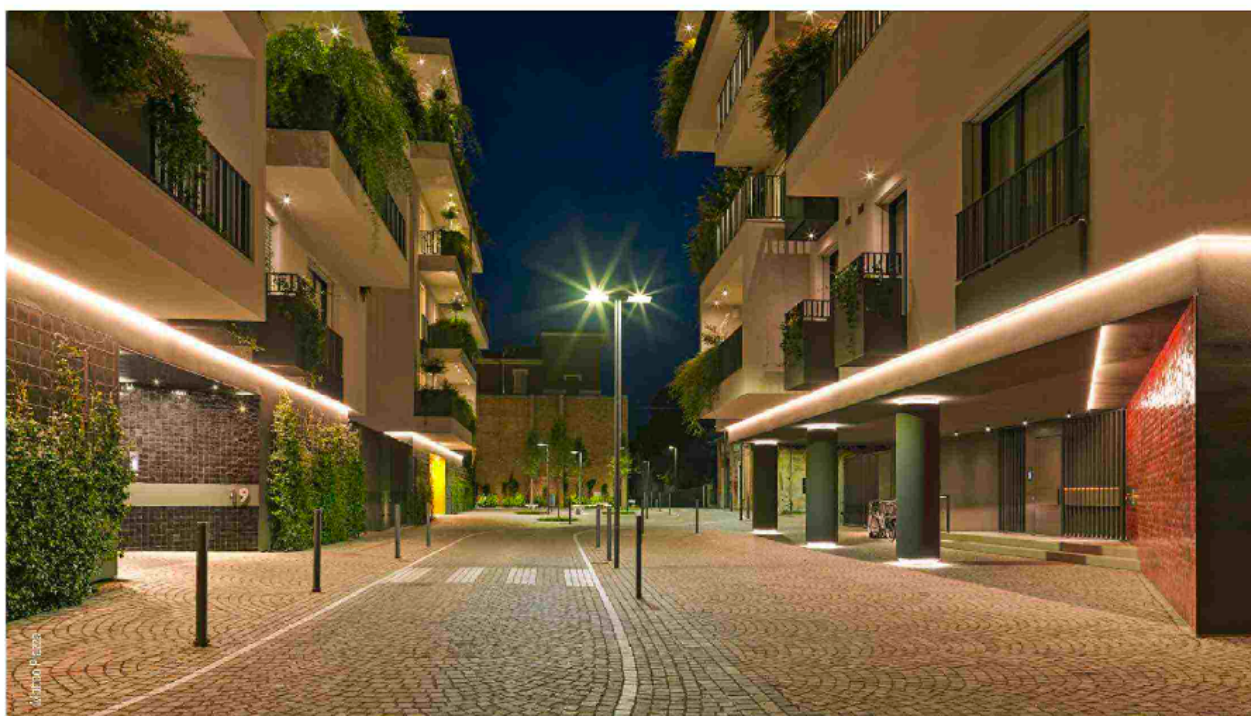


**REALIZZAZIONI**

# Le tre gemme **DELL'EFFICIENZA**

Giuseppe La Franca

**UN COMPLESSO RESIDENZIALE IN CLASSE A4 NZEB, CERTIFICATO PHII E SECONDO IL NUOVO PROTOCOLLO ACTIVE HOUSE ITALIA, CHE CONIUGA SOLUZIONI COSTRUTTIVE MIRATE ALL'EFFICIENZA ENERGETICA CON IMPIANTI AD ARIA A BASSO CONSUMO**

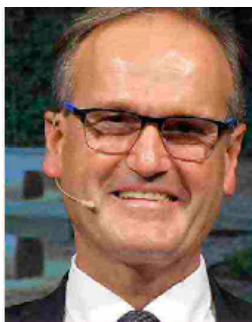


**C**ompletato da pochi mesi e quasi completamente abitato, Giardino delle Gemme è un insediamento a zero consumo di suolo, all'avanguardia non solo per il contenimento dei consumi e il ricorso alle fonti rinnovabili per la climatizzazione, ma anche per il comfort abitativo e la salubrità degli ambienti, grazie a un articolato sistema a pompe di calore aria/acqua con ventilazione climatica.

Si tratta del primo progetto di Montanari Green, il concept sviluppato da Montanari Costruzioni per offrire residenze di elevata qualità, bellezza e sostenibilità a prezzi accessibili. Il progetto è infatti il risultato di un articolato percorso progettuale e costruttivo coordinato dall'impresa, che ha coinvolto professionisti spe-

cializzati per innovare le pratiche costruttive tradizionali con soluzioni orientate alle più elevate prestazioni energetiche e ambientali. L'intervento si propone come una "best practice" già in linea sia con gli stringenti requisiti della futura legislazione del settore - le certificazioni Passive House Institute Italia e Active House Italia garantiscono il rispetto dei parametri previsti da la revisione della direttiva europea sulle prestazioni energetiche degli edifici - e con le aspettative di un mercato immobiliare sempre più consapevole ed esigente.

Giardino delle Gemme è il primo progetto di Montanari Green: un insediamento NZEB a zero consumo di suolo certificato Passive House Institute Italia e Active House Italia



## Investire sulla qualità

Enrico Montanari è Amministratore di Montanari Costruzioni: «Giardino delle Gemme è un progetto di rigenerazione urbana tecnologicamente all'avanguardia, altamente sostenibile dal punto di vista energetico e ambientale e caratterizzato da un comfort elevatissimo. Abbiamo messo a sistema competenze ed esperienze maturate durante la lunga storia dell'azienda, per organizzare processi lavorativi strutturati e controllati, prestando la massima cura nella realizzazione di ogni dettaglio per raggiungere prestazioni di riferimento, certificate dai più autorevoli protocolli mondiali in tema di efficienza energetica, eco-compatibilità e benessere abitativo. Auspico che questo progetto possa stimolare il mondo delle costruzioni a investire con decisione sulla qualità, dotandosi di un'organizzazione capace di darle forma e gestirla durante tutto il processo costruttivo, coniugando artigianalità e professionalità nel segno della responsabilità sociale e tecnica».

Geom. Enrico Montanari, Amministratore di Montanari Costruzioni

Abbiamo messo a sistema competenze ed esperienze maturate durante la lunga storia dell'azienda, per organizzare processi lavorativi strutturati e controllati



La climatizzazione è affidata a impianti centralizzati, basati su pompe di calore aria/acqua, e individuali, del tipo a ventilazione climatica e integrativo a espansione diretta

### Il progetto in sintesi

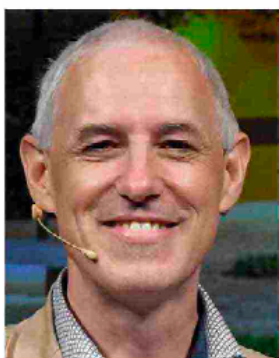
Situato in una zona semicentrale di Fidenza (Parma), Giardino delle Gemme è un intervento architettonicamente unitario, composto da 3 edifici che accolgono 11 unità immobiliari ciascuno. Costruiti sul sedime di un'ex fabbrica industriale, i volumi sono raccolti attorno a un nuovo spazio collettivo che ricomponi il tessuto edificato e la rete viabilistica alla scala locale. I misurati rapporti dimensionali fra spazio pubblico e costruzioni, l'accurata selezione di materiali, colori e vegetazione e la presenza di porticati e zone di sosta creano un brano di città

equilibrato e accogliente, dall'elevata qualità estetica e fruitiva. Racchiusi fra pareti verdi, gli ingressi sono rivestiti con piastrelle colorate che identificano la gemma (Diasoro, Elledoro, Tormalina) alla quale si ispira ciascun edificio.

I candidi prospetti sono marcati da balconi, terrazzi, aggetti e frangisole, disposti secondo libere geometrie ortogonali, che conferiscono omogeneità all'immagine d'insieme senza pregiudizio per l'unicità delle singole abitazioni. Il verde pensile predomina ovunque, a corredo degli spazi di mediazione fra esterno e interno, ed è parte integrante e qualificante del progetto.

Progettato da DelBoca+Partners e MB Solutions con Studio Foppiani (strutture), Studio Clima (impianti meccanici) ed EDIN

## REALIZZAZIONI



Günther Gantioler,  
Direttore scientifico di Passive  
House Institute Italia  
e di Active House Italia

Grazie ai "Sismabonus acquisti", la qualità di questa realizzazione è stata resa più accessibile dal punto di vista economico, permettendo la vendita delle unità abitative a diverse realtà familiari.

### Soluzioni e certificazioni

Dentro edifici a torre di 5 piani fuori terra gli appartamenti - da bilocale a quadrilocale - sono distribuiti dall'unico vano scala-elevatore. Gli ambienti interni sono concepiti per privilegiare la brevità dei percorsi, con zone giorno spaziose e luminose ampliate da balconi e terrazze affacciate verso i tetti della città e il panorama collinare. Cantine, garages e spazi di servizio sono situati ai piani terreno e interrato; le centrali impiantistiche si trovano in copertura.

Gli impianti di climatizzazione sono di tipo centralizzato, basati su pompe di calore aria/acqua alimentate dall'elettricità prodotta dai campi fotovoltaici condominiali, che utilizzano l'aria come fonte termica rinnovabile per soddisfare interamente il fabbisogno termofrigorifero degli edifici, senza consumare fonti fossili e senza alcuna emissione climalterante locale. L'intero intervento è disconnesso dalla rete di distribuzione del metano.

Il processo costruttivo è stato scandito da una costante attività di controllo e verifica delle soluzioni e dei dettagli costruttivi, con continui check-up eseguiti da esperti esterni.

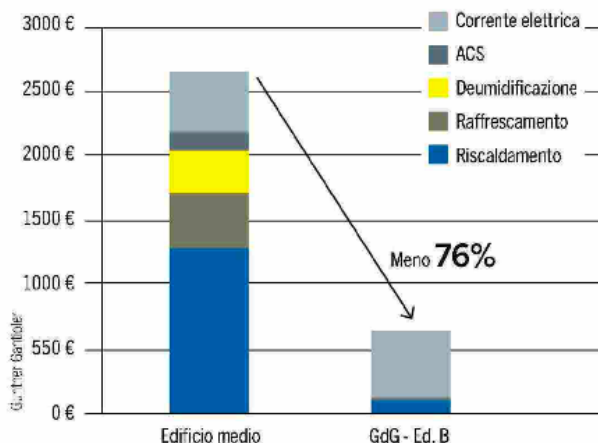
Oltre alla certificazione del Passive House Institute Italia, Giardino delle Gemme è infatti il primo edificio al mondo certificato Active House PRO, protocollo che prevede severi controlli in cantiere e un commissioning professionale per garantire i risultati in opera.

La certificazione Active House PRO è stata curata da Günther Gantioler, con il prof. Marco Imperadori (Politecnico di Milano) e con il prof. Beniamino Di Rico (Università degli Studi di Roma La Sapienza). Una rete di aziende leader nazionali e europee ha contribuito all'ingegnerizzazione del progetto.

## Nuovo standard residenziale

Günther Gantioler è Direttore scientifico di Passive House Institute Italia e di Active House Italia e ha curato la certificazione AHI di Giardino delle Gemme: «Questo progetto rappresenta un messaggio potente per l'intero Paese, un ponte che può unire in un nuovo patto imprese, pubblica amministrazione e cittadini nel segno della ricerca e dell'innovazione, per superare esponenzialmente gli obiettivi ambientali fissati dall'Unione Europea. Il progetto è risultato di un metodo e di obiettivi scientificamente rigorosi, ai quali hanno collaborato grandi marchi mondiali della tecnica abitativa ed edile e il circuito della formazione secondaria superiore ed universitaria, i cui ricercatori e studenti sono divenuti ambasciatori di questo straordinario risultato. È un modello "Made in Italy" che unisce abilità artigiana, visione, design e tradizione costruttiva locale per ottenere un nuovo standard dell'edilizia residenziale, altamente replicabile e accessibile per le famiglie a cominciare dai costi di conduzione energetica, pari al -76% rispetto a un'abitativa tradizionale ed energivora».

(Impianti elettrici e speciali), Giardino delle Gemme è caratterizzato dal ricorso a materiali e impianti all'avanguardia. Grazie



Confronto dei costi medi annui per i consumi di energia fra un edificio di Giardino delle Gemme (a destra) rispetto a quelli di un edificio equivalente (a sinistra)

**Gli impianti di climatizzazione sono centralizzati, basati su pompe di calore aria/acqua alimentate dall'energia prodotta dai campi fotovoltaici condominiali**

### Involucro passivo

Giardino delle Gemme è stato costruito con materiali e prodotti di ampia diffusione, accuratamente selezionati per qualità e durabilità, e posati a regola d'arte prestando particolare attenzione sia alle prestazioni complessive, sia al risultato estetico.

Interamente realizzato in calcestruzzo armato su fondazioni a platea, lo scheletro portante antisismico è formato da muri, setti e pilastri, con controventi per i vani scala-elevatore e solai pieni con armatura bidirezionale. Gli aggetti esterni e i solai dei vani scala-elevatore sono isolati termicamente mediante appositi disgiuntori strutturali/termici. L'involucro opaco è rivestito con blocchi in eps addizionato con grafite (spessore complessivo 30 cm), più contro-pareti perimetrali interne in blocchi di calc'io silicato. Paramenti murari e infissi sono collegati da monoblocchi per l'alloggiamento di serramenti



e frangisole mobili. Portafinestre e finestre sono realizzate con telai in lamellare di abete e rivestimento esterno in alluminio.

Le specchiature trasparenti sono vetrocamere con triplo vetro stratificato e rivestimento basso-emissivo (Ug: 0,57 W/m<sup>2</sup>K). I frangisole a veneziana sono realizzati con lamelle orientabili in alluminio ad azionamento motorizzato. L'insieme di queste soluzioni restituisce edifici passivi, caratterizzati da involucri estremamente performanti:

- trasmittanza U (W/m<sup>2</sup>K) dei componenti opachi: solaio su garage 0,06; pareti 0,11; copertura 0,10;
- trasmittanza U (W/m<sup>2</sup>K) delle superfici trasparenti: telaio con imbotte termica 0,9; vetro 0,6 (fattore solare 0,54);

#### SOPRA

Le centrali termofrigorifero condominiali sono situate in un locale tecnico sulla copertura: ogni edificio dispone di 3 pompe di calore con funzionamento in cascata

#### IN ALTO A DESTRA

Gli accumuli per l'acqua tecnica e i bollitori forniscono una riserva di calore che consente il funzionamento delle pompe di calore nelle migliori condizioni di efficienza e convenienza

#### A FIANCO

Oltre alle motocondensanti degli impianti centralizzati e individuali, sulle coperture sono installati i campi fotovoltaici e i collettori solari termici per il fabbisogno energetico condominiale

- assenza di ponti termici verificata sia mediante calcolo, sia con termocamera.
- indici involucro invernale: 11,5–14,8 kWh/m<sup>2</sup>a;
- indici involucro estivo sensibile: 1,7–7,3 kWh/m<sup>2</sup>a;
- indici involucro estivo latente: 3,4–7,2 kWh/m<sup>2</sup>a;
- tenuta all'aria dell'involucro (n50): 0,4/h.

I consumi energetici sono coperti in massima parte da fonti rinnovabili, grazie a pompe di calore e ventilazione climatica,

## REALIZZAZIONI

impianto solare termico per la produzione dell'ACS e impianto solare fotovoltaico. L'isolamento acustico dell'involucro edilizio è pari a circa 45 dB, mentre per gli impianti a funzionamento intermittente è di 25 dB.

### Calore ed elettricità

I tre edifici (superficie netta riscaldata 3.007 m<sup>2</sup>; volume lordo 13.216 m<sup>3</sup>; rapporto S/V: 0,44±0,48) sorgono in zona climatica E (2.503 gradi giorno) e fronteggiano condizioni di progetto nell'ordine di -5 °C (T esterna invernale) e 31 °C (T esterna b.s. estiva), garantendo temperature interne comprese fra 20 °C e 26 °C (U.r. 45÷65 %) e 1 vol/h di ricambio dell'aria negli ambienti.

Ogni edificio dispone di una propria centrale termofrigorifera accolta in un locale dedicato posto sulla copertura. Ciascuna centrale ospita 3 pompe di calore splitgate reversibili che, in condizioni operative (A7/W35 con  $\Delta T \pm 5$  °C), mettono a disposizione potenze pari a 14,70 kWt e 13,6 kWf ciascuna, con COP = 4,66 ed EER = 3,8.

Si tratta di generatori modulari in cassette A+++ (W35) con funzionamento in cascata, equipaggiati con compressori scroll (R410-A) dotati di tecnologia inverter DC e studiati per minimizzare le emissioni acustiche, scambiatore di calore a piastre maggiorato ed evaporatore con lamelle ondulate.

Collegate tramite cavi LON e modulo di interfaccia WLAN, le pompe di calore sono servite da vasi di espansione a membrana, interruttori termici automatici di sicurezza, sensore di temperatura e contatore di energia elettrica trifase con interfaccia Modbus seriale, per ottimizzare lo sfruttamento dell'energia elettrica prodotta dai campi fotovoltaici.

Questi ultimi sono situati sulle coperture e prevedono esclusivamente la copertura dei consumi elettrici condominiali da fonte rinnovabile. In relazione alla superficie e alle esposizioni disponibili, ogni campo è composto da diverse quantità di moduli al silicio monocristallino di dimensioni e potenza differenti (produzione annua di elettricità stimata 1.181 kWh/kWp), in dettaglio:

- 45 moduli da 390 kWp per Diaspro (complessivi 17,55 kWp);
- 27 moduli da 540 kWp per Eliodoro (14,58 kWp);
- 40 moduli da 400 kWp per Tormalina (16 kWp).

Le centrali termofrigorifere sono equipaggiate anche con 1 accumulatore di acqua tecnica (800 l), disconnettore e alimen-

## Protocollo per edifici attivi

Active House è un protocollo internazionale per la certificazione delle prestazioni degli edifici in termini di consumo energetico, sostenibilità ambientale e comfort abitativo.

Sviluppato per edifici di piccole e medie dimensioni, può essere utilizzato per costruzioni di qualsiasi tipo ed estensione.

Attraverso un approccio olistico Active House analizza in modo qualitativo, secondo diversi metodi internazionali (principalmente norme ISO o europee):

- fabbisogno energetico, copertura con fonti rinnovabili ed energia primaria;
  - consumo di acqua potabile, Life Cycle Assessment, Environmental Product Declaration, riciclabilità e percentuale di riciclata dei materiali utilizzati, origine e sostenibilità del legno;
  - illuminazione naturale, comfort termico, qualità dell'aria interna, acustica.
- L'elemento di comunicazione più importante di questo protocollo è il "radar", che raffigura in maniera intuitiva i risultati ottenuti. Per ottenere la certificazione i punteggi attribuiti (da 1 a 4) devono restituire valori medi minimi di 2,5 (nuove costruzioni) e 3,5 (ristrutturazioni). Rispetto al protocollo internazionale, nel radar di Active House Italia ([www.activehouseitalia.info](http://www.activehouseitalia.info)) sono stati introdotti parametri prestazionali aggiuntivi.

Il metodo Active House prevede diverse fasi: discussione degli obiettivi in sede di pre-progettazione, analisi e ottimizzazione del progetto, assistenza durante la costruzione, verifica dei risultati a intervento concluso. Oltre alla documentazione fotografica del processo di costruzione dell'opera, dei nodi costruttivi, della stratigrafia dell'involucro edilizio e dell'installazione degli impianti, in sede di collaudo si eseguono:

- blower door test (UNI EN ISO 9972) applicando il volume netto come riferimento per l'esecuzione della prova;
- bilanciamento dell'impianto di ventilazione

meccanica (con recupero di calore o climatica);

Il monitoraggio interessa gli ambienti della zona giorno dell'edificio, per la rilevazione oraria di:

- temperatura, umidità relativa e percentuale di CO<sub>2</sub> dell'aria interna;
- temperatura e umidità relativa dell'aria esterna.

Active House Italia prevede inoltre il monitoraggio del funzionamento nei primi 2 anni.



**Il radar del protocollo Active House Italia raffigura in modo intuitivo i risultati energetici e ambientali ottenuti per quanto attiene energia, ambiente e comfort (edificio Eliodoro)**



I satelliti d'utenza sono dotati di tutti i dispositivi per la distribuzione dei fluidi termovettori e di contatori per i consumi termici e volumetrici, con sistema di lettura centralizzata automatica

tatore per il reintegro automatico dell'impianto, collettori generali, elettrocircuiti gemellari centrifughi, gruppi di misura a ultrasuoni e volumetrico, oltre a tutti i componenti necessari al funzionamento (disareatore, separatori d'aria e di fanghi e ferri, valvole, termometri, manometri, pressostati e cavi elettrici sca d'arti, ecc.).

### Comfort domestico

Ogni appartamento dispone di un proprio impianto di ventilazione climatica invernale ed estiva, che utilizza i fluidi termovettori prodotti dalla centrale (40:35 °C; 20:15 °C) e distribuiti dalla rete in tubazioni multistrato. L'unità per la ventilazione climatica è posizionata nel sottotetto, a parco, con canalizzazioni di presa, mandata con deumidificatore, ripresa ed espulsione dell'aria che transitano nei controsoffitti o dirette verso la copertura.

L'unità ventilante attua il ricambio igienico de l'aria (filtrazione ISO e PM1 > 65% F7), distribuendo nei locali principali aria esterna a bassa velocità, filtrata, trattata termicamente e deumidificata, attraverso bocchette da incasso con portata compresa fra 150÷50 m<sup>3</sup>/h.

L'aria esausta è ripresa dalla cucina e dai servizi igienici e, previo

## Ventilazione climatica

Una delle principali caratteristiche delle case passive consiste nell'elevato valore di tenuta all'aria dell'involucro edilizio, allo scopo di stabilizzare la temperatura dell'aria interna agli edifici rispetto alle fluttuazioni esterne, grazie alla completa assenza di infiltrazioni non controllate.

Gli impianti VMC con recupero entalpico del calore rispondono proprio all'esigenza di attuare un opportuno ricambio igienico dell'aria con minime dispersioni termiche: immettono negli ambienti aria di rinnovo filtrata ed espellono l'aria esausta, evitando la necessità della ventilazione naturale e il conseguente aumento dei carichi sensibili e latenti.

Nel periodo invernale, la combinazione fra l'elevata tenuta all'aria dell'involucro e l'uso della VMC si prestano allo sfruttamento degli apporti termici gratuiti (irraggiamento solare attraverso le superfici trasparenti, presenza delle persone, calore prodotto dagli elettrodomestici), che possono restituire significativi risparmi energetici.

Nel periodo estivo e in casi particolari (alto affollamento dei locali, uso di impianti termosanitari, ecc.) anche nel periodo invernale, gli apporti termici gratuiti possono comunque provocare il surriscaldamento di alcuni ambienti. Disporre di un impianto di ventilazione climatica a bassa inerzia termica permette di rispondere rapidamente a questo fenomeno, mantenendo temperatura e umidità dell'aria entro l'intervallo di comfort in ogni condizione operativa.

Si tratta di una rete aerea con mandate nei locali principali e riprese da cucina e servizi igienici, attestata su un'unità VMC in classe A+ composta in sintesi da:

- silenzioso ventilatore a risparmio energetico;
- scambiatore di calore entalpico a doppio flusso in controcorrente ad altissima efficienza.

Le unità sono abbinate a una batteria di post-trattamento termico o a un deumidificatore, alimentati con i fluidi termovettori prodotti in centrale. La ventilazione climatica è perciò un sistema VMC che integra in un unico impianto le funzioni di riscaldamento (fino a 18 W/m<sup>2</sup>), deumidificazione (fino a U.r. 55% con T.b.s. 25 °C), raffreddamento (fino a 24 W/m<sup>2</sup>) e ricambio dell'aria (0,5÷1 vol/h).

Il post-trattamento si attiva solo quando necessario e può operare anche a supporto di ulteriori terminali in ambiente. Nel caso di Giardino delle Gemme, ad esempio, sono state previste unità con deumidificatore e scaldasalviette aggiuntivi nei servizi igienici, con funzionamento controllato dal sistema di regolazione dell'impianto.

passaggio nel recuperatore di calore entalpico, è espulsa attraverso i terrini di esalazione silenziali.

La regolazione delle condizioni termogrometriche è automatica, mediante termostato, con compensazione della temperatura esterna. Ogni singola utenza dispone perciò di un'ampia possibilità di personalizzazione del funzionamento degli impianti di climatizzazione, anche da remoto.

Grazie al notevole isolamento dell'involucro edilizio, all'efficiente recupero termico operato sull'aria e ai dispositivi per l'ombreg-

## REALIZZAZIONI



L'unità di ventilazione climatica provvede al ricambio igienico dell'aria a bassa velocità, con filtrazione, deumidificazione e trattamento termico

assicurare il migliore comfort, nei servizi igienici sono installati termoarredi a bassa temperatura con integrazione elettrica. A scopo precauzionale ogni appartamento dispone di un proprio impianto di climatizzazione integrativo, del tipo a pompa di calore a espansione diretta (4 kWt; 3,6 kWf). Si tratta di motocondensanti (tecnologia inverter con gas R32) installate in copertura, collegate mediante tubi di rame ai terminali situati negli ambienti principali, incassati all'interno dei controsoffitti.

### Altri impianti meccanici

L'alimentazione idrica è attestata su disconnettore idraulico, filtro dissabbiatore autopulente e addolcitore automatico a scambio ionico. Gli erogatori situati nelle cantine e nei garage di ciascuna unità immobiliare e nelle zone condominiali, compreso l'impianto di irrigazione, utilizzano acqua non addolcita.

La produzione dell'acqua calda sanitaria è demandata alle pom-

piamento, le abitazioni possono mantenere per lunghi periodi le corrette condizioni di comfort senza contributo termofrigorifero da parte della centrale. Per

**La produzione dell'acqua calda sanitaria è demandata alle pompe di calore dell'impianto di climatizzazione, con integrazione da parte di collettori solari sottovuoto**

pe di calore che alimentano l'impianto di climatizzazione, con integrazione da parte di collettori solari sottovuoto. Ogni edificio dispone infatti di superfici captanti situate in copertura ampie circa 9 m<sup>2</sup>, collegate alla stazione solare con modulo di regolazione.

I generatori forniscono 2 bollitori monoscambiatore (1.000 l per le pompe di calore, 500 l per l'impianto solare termico) con resistenza elettrica a immersione e miscelatore elettronico. Le reti sono realizzate con tubazioni in acciaio inossidabile AISI 316L (centrale) e multistrato (distribuzione con ricircolo) coibentate.

Ciascun appartamento è servito dal proprio satellite d'utenza, dotato di tutti i dispositivi per la distribuzione dei fluidi termovettori e di contatori per i consumi termici e volumetrici, con sistema di lettura centralizzata automatica. I satelliti sono installati nel vano tecnico verticale accessibile a tutti i piani dal connettivo verticale comune.

Per l'irrigazione delle piante su terrazze e balconi sono stati installati impianti dedicati, ciascuno attestato sui rispettivi satelliti d'utenza. L'area comune che permette l'accesso ai garage interrati nell'edificio Diaspro è equipaggiata con un ventilatore utile anche in caso d'incendio.

## Scheda di impianto

**Committente:** impresa edile Montanari Costruzioni

**Progetto architettonico:** Studio DelBoca+Partners (arch. Giovanni Del Boca), MB Solutions (arch. Simona Rossi)

**Progetto strutturale:** Studio Foppiani (ing. Sergio Foppiani)

**Progetto impianti elettrici e speciali:** per. ind. Luigi Simonazzi

**Progetto impianti termomeccanici:** Studio Clima (per. ind. Alberto Carpanini)

**Acustica:** ing. Leonardo Maggi

**Direzione lavori:** arch. Massimo Davighi

**Certificazione energetica:** geom. Federico Cantoni

**Certificazione:** Passive House Institute Italia ing. Samuel Buraschi, geom. Antonio Robustelli

**Certificazione:** Active House Italia Gunther Gantlioler

**Installazione impianti meccanici:** Massa-STEL, Te.Co.S.

**Climatizzazione, impianto idrico-sanitario:** Viessmann

**Ventilazione climatica, scaldasalviette:** Zehnder

**Pompe di calore integrative:** Panasonic

**Trattamento acque:** Cillichemie

**Altri componenti impianti meccanici:** Braukman, Caleffi, DAB, Geberit, Hitherm, ITAP, Lowara, Rehau, Socla, Tecnosystemi

**Sanitari:** Alice Ceramica

**Rubinetteria:** Hansgrohe

**Irrigazione:** Rain Bird

**Moduli PV:** Viessmann

**Inverter:** PV Huawei