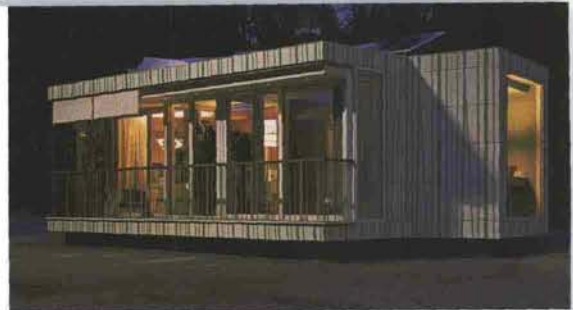


Progettazione efficiente  
**REALIZZAZIONI**

*Nasce dal progetto dello Studio Paolo Bodega Architettura e dalla collaborazione con diverse aziende partner, uno spazio in grado di offrire risposte innovative alle mutate esigenze dell'abitare contemporaneo sempre più attento alla centralità dell'individuo nella progettazione e nella costruzione del proprio habitat. Ottanta metri quadri in Classe Energetica A+ studiati secondo i concetti di qualità ambientale, eco sostenibilità, efficienza energetica e sicurezza con l'obiettivo di indirizzare verso corretti stili di vita, valorizzare le differenti abilità e rispondere al desiderio di benessere della persona.*



www.ecostampa.it

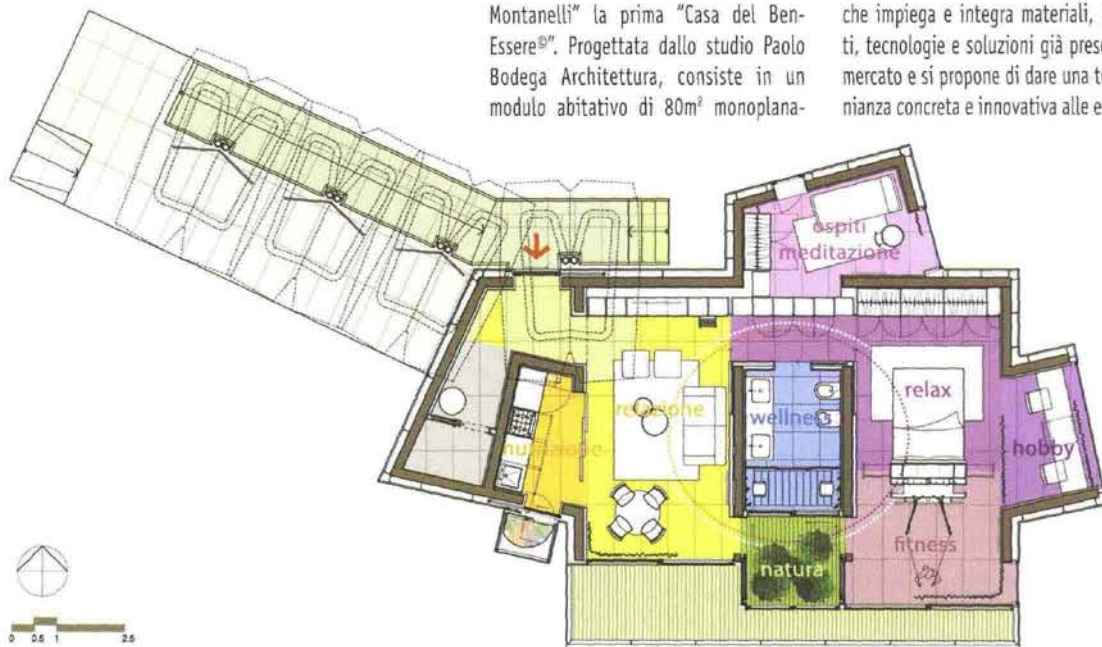
40

# Un prototipo efficiente di "Ben-Essere"

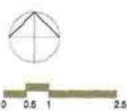
A cura della Redazione

Ospitata a Milano presso i Giardini "Indro Montanelli" la prima "Casa del Ben-Essere®". Progettata dallo studio Paolo Bodega Architettura, consiste in un modulo abitativo di 80m<sup>2</sup> monopla-

re, realizzato in edilizia industrializzata, che impiega e integra materiali, prodotti, tecnologie e soluzioni già presenti sul mercato e si propone di dare una testimonianza concreta e innovativa alle esigenze



PROGETTO ENERGIA/63 - luglio 2010





dell'abitare contemporaneo, in termini di prevenzione delle patologie, di indirizzo verso corretti stili di vita, di valorizzazione delle differenti abilità e di risposte ai desideri di "star bene" della persona.

A promuoverla e realizzarla, con il patrocinio del Comune di Milano - Assessorato alla Salute, diverse aziende italiane: Fumagalli Edilizia Industrializzata, GranitiFandre insieme al Gruppo Iris Ceramica, Artemide, Braendli & C., BTicino, Domoticaeluce, Elam, Emmeti, Knauf, Oikos, Pramac, Sabc Innovative Plastics, Rattiflora, Savogi, Silent Gliss, Sipam, Sony, Italia Technokolla, echnogym, Teuco Guzzini, Tisettanta, Tre P & Tre Più, Vanoncini.

La "Casa del Ben-Essere" si configura dunque come unità abitativa "viva", in cui i concetti di qualità ambientale, ecosostenibilità, efficienza energetica, tecnologia, domotica, sicurezza, ergonomia e sensorialità sviluppano un comfort necessario alla salute psicofisica della persona.

In particolare, il sofisticato sistema domotico installato per l'automazione della casa offre la possibilità di integrare tutti gli impianti presenti semplificando, per l'utente, la gestione, la programmazione e il controllo, rispondendo con connessioni dedicate sia alle esigenze delle

persone normodotate sia a quelle "differentemente abili", consentendo anche a questi ultimi una migliore "qualità del vivere".

Ideata secondo gli standard di classe energetica A+, l'unità è concepita per vivere in autonomia energetica, abbattendo i consumi e riducendo le emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>. Dotata di un involucro ad alta inerzia con pareti, coperture infissi e doppi vetri che garantiscono il corretto isolamento termico e acustico, prevede l'installazione di un

impianto solare termico per il riscaldamento dell'acqua sanitaria e l'integrazione dell'impianto di riscaldamento, con sistemi radianti a pavimento e a soffitto, alimentati da impianto geotermico e pompa di calore. Attenzione particolare è rivolta anche alla produzione di energia con fonti rinnovabili di tipo eolico e fotovoltaico.

### Il progetto

Realizzata con tecnologia di edilizia industrializzata a grandi pannelli in cemento

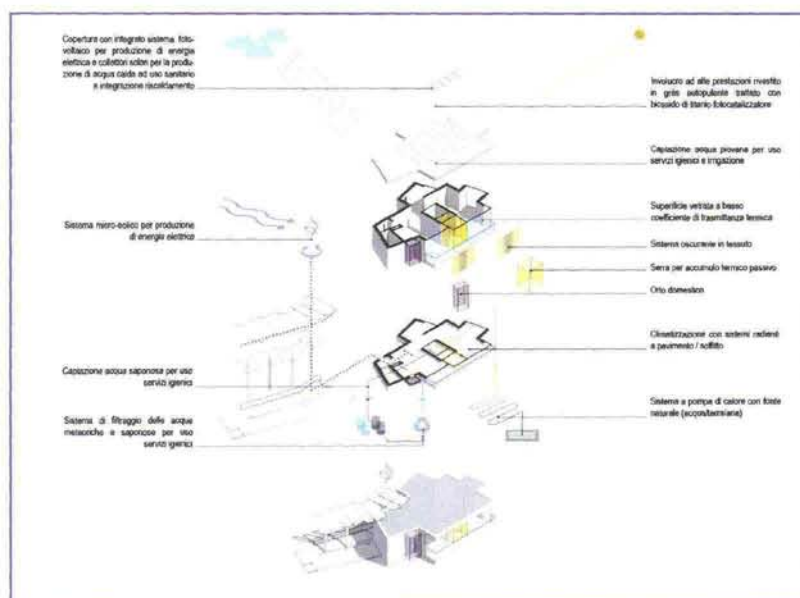
armato, che garantisce l'antisismicità dell'edificio e la sua elevata durabilità nel tempo.

Inoltre questo sistema di costruzione, avvalendosi di un processo produttivo di tipo industriale, assicura tolleranze controllate e qualità prestazionali certificate, rapidità di montaggio, tempi ridotti di cantiere e minori disagi alla collettività. Progettata come ambiente dinamico e flessibile, la "Casa del Ben-Essere" sostituisce alla tradizionale suddivisione in locali una organizzazione spaziale in un unico ambiente, che ha il suo fulcro nella zona wellness.

La percorribilità ad anello e l'assenza di barriere facilitano la fruizione della casa anche da parte di persone con ridotta capacità motoria o sensoriale e maggiori bisogni vitali.

In quanto "modulo abitativo" è stata pensata come parte di un più complesso edificio, realizzabile attraverso la combinazione di 12 cellule e a sua volta replicabile per dar vita a qualificati interventi di housing sociale. Le caratteristiche dimensionali sono le seguenti:

- Superficie lorda (S): 810m<sup>2</sup>;
- Volume lordo (V): 2.983,5m<sup>3</sup>;
- Rapporto S/V: 0,801/m.



Progettazione efficiente  
**REALIZZAZIONI**

Abbiamo intervistato Antonio Vanoncini, di Vanoncini e Partner di Knauf.

**Materiali certificati e garantiti**



**P.E.: Come nasce l'idea e per quale motivo Vanoncini ha scelto di aderire al progetto "Casa del Ben-Essere"?**

**Vanoncini:** L'incontro con l'amico progettista Paolo Bodega è stato sicuramente determinante. La proposta dell'impresa Fumagalli per un progetto di un edificio all'avanguardia da realizzare e da proporre come unità abitativa, elemento base di agglomerati, mi ha subito affascinato. Mi è apparso come interessante passo avanti in un processo che ci vede impegnati come Vanoncini già da prima dell'anno 2000, ad operare per una edilizia diversa, ecocompatibile, ecosostenibile. L'incontro con il gruppo realizzatore della casa del Ben-Essere ha dimostrato che è possibile operare anche anticipando esigenze future, con una architettura e una vivibilità che realizza nell'attuale, le possibilità che verranno da una architettura vivente in grado di interreagire con l'ambiente e con i suoi abitanti.

**P.E.: Per la scelta dei sistemi a secco Knauf: quali sono i vantaggi delle soluzioni? che valore aggiunto?**

**Vanoncini:** I sistemi costruttivi di base sono: pietra su pietra, cassero e riempimento e struttura/rivestimento definito dall'acronimo S/R. Di norma è difficile l'uso di un solo sistema e normalmente si integrano in relazione ai materiali di più facile reperimento, all'esperienza e alle condizioni dell'ambiente. Il sistema S/R ha dimostrato di avere caratteristiche superiori e di fatto con la tecnica costruttiva involucro esterno-struttura statica-involucro interno si sono raggiunti valori molto elevati di positive caratteristiche nella fisica del costruire. Knauf e Vanoncini hanno operato con grande forza e fede nella realizzazione di edifici nel sistema S/R. La continua collaborazione con il Politecnico di Milano, iniziata nel 1996, ha permesso il raggiungimento di metodi costruttivi a elevati standard.

**P.E.: Quali sono i punti di incontro in termine di valori che porta avanti Vanoncini assieme a Knauf?**

**Vanoncini:** I punti di incontro originali, che hanno definito in seguito una collaborazione trentennale tra Vanoncini e Knauf, sono nati dal convincimento che l'edilizia, o meglio l'edilizia tradizionale non sarebbe riuscita a rispondere in modo positivo alle richieste di comfort da parte degli utenti. Edifici validi per la statica non lo erano per isolamenti e condizioni igrometriche. Realizzati nella ricerca del minimo costo e in fuga dalla fisica del costruire, gli edifici così edificati, analizzati, dal nostro punto di vista, dovevano essere diversamente concepiti.

**L'involucro e gli interni**

Tutti i materiali e le finiture sono certificati, riciclabili e di produzione nazionale. I materiali Active di GranitiFiandre e Iris Ceramica che rivestono le pareti esterne e i pavimenti interni, per le proprietà acquisite grazie all'esclusivo processo produttivo a base di biossido di titanio applicato alle lastre, mantengono pulito, igienico, salubre l'ambiente.

Infatti contribuiscono a purificare l'aria (25m<sup>2</sup> di gres porcellanato Active corrispondono a un albero di medie dimensioni), eliminano batteri pericolosi per la salute, sono repellenti allo sporco e allo smog.

Knauf, tramite Vanoncini, ditta specializzata nell'applicazione delle tecnologie a secco, ha fornito le proprie soluzioni costruttive, contropareti, soffitti, controsoffitti e sottofondi a secco in grado di

garantire le massime prestazioni in termini di isolamento termico e acustico. Le prestazioni dell'involucro sono così riassumibili:

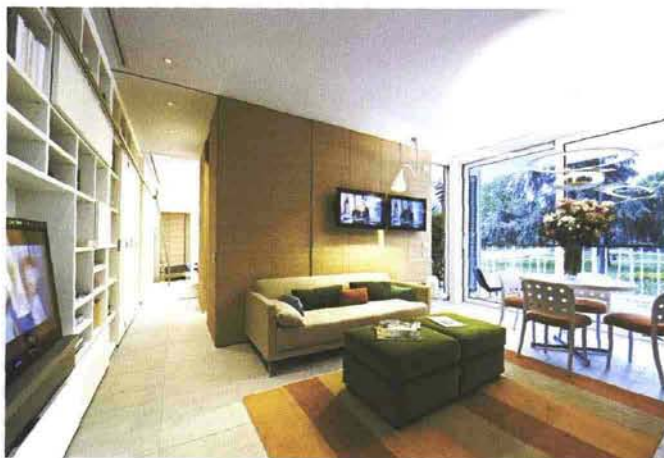
- U per le strutture opache verticali: 0,15W/m<sup>2</sup>K;

- U per le strutture opache orizzontali: 0,17W/m<sup>2</sup>K;

- U per i pavimenti: 0,14W/m<sup>2</sup>K;

- U per le chiusure trasparenti: 1W/m<sup>2</sup>K.

Gli arredi, realizzati con materiali ignifughi ed ecologici, sono verniciati con



Abbiamo intervistato Davide Zanzi, Marketing operativo Domotica e Terziario di BTicino.

## Domotica replicabile

**P.E.: Casa del Ben-Essere rappresenta l'esempio replicabile di un concetto di abitare sostenibile a tutto tondo. Come si inserisce la domotica in questo contesto?**

**Zanzi:** Il contributo della domotica alla sostenibilità degli edifici è fondamentale. In generale ad essa è demandato il compito di gestire, controllare e coordinare tra loro le funzioni realizzate dai differenti impianti: l'illuminazione, la climatizzazione, gli elettrodomestici, la sicurezza, la comunicazione.... Se, per alcune funzioni, la gestione può anche essere limitata al controllo locale, per altre invece il coordinamento rappresenta un modo per ottimizzare l'impiego dei dispositivi (ad esempio i rivelatori di presenza dell'impianto antifurto, a seconda delle necessità possono interfacciarsi con il sistema di illuminazione o alla climatizzazione per ridurre gli sprechi) o fornire nuovi servizi (il touch screen di comando, può visualizzare e contabilizzare i consumi di elettricità, acqua o gas, o l'apporto energetico dei pannelli solari). Spesso poi attraverso l'impiego corretto della domotica si possono ottenere concreti risultati: grazie al suo impiego, a parità di condizioni, un edificio può guadagnare, con investimenti contenuti, una classe energetica.

**P.E.: BTicino ha dimostrato come sia possibile estendere le potenzialità della Home Automation anche all'edilizia diffusa, i progettisti come hanno recepito questo impulso?**

**Zanzi:** La storia della domotica vista da BTicino sta proprio in questa filosofia. Già nel 2001, quando fu lanciata My Home, BTicino scelse un modello tecnologico che fosse comprensibile sia dall'installatore elettrico, che aveva una formazione elettrotecnica tradizionale, sia al progettista elettrico ed edile, abituato a una disposizione degli spazi classica, sia al pubblico abituato all'interruttore on-off. Per questo le prime interfacce sono state solo quelle più simili al tradizionale interruttore. BTicino si è sempre battuta per proporre una visione "democratica" della domotica. Una scelta che si è rivelata vincente, rispetto a modelli di abitazione esclusivi di estremo lusso, e che ha portato all'equipaggiamento di molte decine di migliaia abitazioni all'anno, con ottimi livelli di dotazione e investimenti contenuti. Le imprese edili, forse ancora più dei progettisti, stanno via via prendendo coscienza che un investimento nell'infrastruttura domotica rappresenta un vantaggio competitivo nella collocazione dell'immobile su un mercato sempre più combattuto.

prodotti atossici ed anallergici: il loro design, privo di spigoli vivi, garantisce la massima sicurezza e un elevato comfort. L'illuminazione RGB a cromia variabile favorisce processi di cromoterapia e si associa alla presenza di diffusori di essenze che, insieme ad una corretta climatizzazione, apportano benefici all'apparato respiratorio. I sistemi di easy-fitness contribuiscono al mantenimento della forma psicofisica; la doccia a vapore aromo-cromoterapica, aperta sull'ampia serra-giardino, rigenera preziose energie vitali.

### Domotica

L'unità abitativa è equipaggiata con sistema domotico di BTicino capace di offrire avanzate soluzioni di comfort, sicurezza, risparmio, multimedialità, comunicazione e controllo rispondendo, con connessioni dedicate anche alle esigenze dei diversamente abili, consentendo loro una migliore qualità della vita.

In termini di comfort i dispositivi BTicino consentono massima libertà della scelta nella gestione dei comandi, azionando "scenari", combinazioni di accensioni e automazioni in grado di adattare la casa ai vari momenti della giornata. Per fare

ciò è possibile utilizzare evoluti Touch screen di varie dimensioni o semplici e silenziosi pulsanti a muro, dotati di LED di segnalazione stato. Tutto è personalizzabile secondo le esigenze di chi abita la casa, con il grande vantaggio di dispor-



Progettazione efficiente  
**REALIZZAZIONI**

Abbiamo intervistato l'Arch. Paolo Bodega, progettista dell'intervento per farci raccontare come viene concepita una casa per il Ben-Essere a 360°.



**Ben-Essere multisensoriale**

**P.E.: Casa del Ben-Essere concentra l'attenzione sullo "stare" bene all'interno dell'edificio. Quale è il concept progettuale alla base di questo approccio nuovo all'abitare?**

**Bodega:** Il lavoro di progettazione della Casa del Ben-Essere ha coinvolto il nostro studio in una sfida affascinante: legare tra loro due concetti-chiave, ciascuno dei quali è portatore di un universo: La "casa" è, per eccellenza, l'ambiente in cui l'uomo identifica i suoi desideri e le sue attese più profonde; e trovano collocazione i suoi valori e i suoi affetti, la sua sfera più intima e privata, ma anche quella relazionale. Con "ben-essere" si indica invece un insieme di percezioni, sensazioni, emozioni: è qualcosa di assolutamente impalpabile ma al tempo stesso concreto; è un modo di vivere lo spazio e le attività che in esso vengono esercitate all'insegna di valori quali la salubrità, la sicurezza, l'accessibilità, il benessere psicofisico, il comfort, e la multisensorialità. Riuscire a integrare fra loro, in modo quanto più organico e completo, gli universi concettuali di "casa" e "ben-essere individuale e sociale" è stato dunque il significato della nostra sfida. Una sfida che, per altro, si è arricchita di un ulteriore elemento: tradurre tutto ciò in un progetto non teorico o virtuale, ma concretamente realizzabile, per di più ricercando e selezionando materiali, tecnologie e soluzioni fra quelli già disponibili sul mercato. In questa stessa direzione vanno lette tutte le scelte qualificanti del progetto dell'abitazione, ispirate all'impiego di materiali e soluzioni con elevate caratteristiche ergonomiche, all'accessibilità tecnologica, alla semplificazione della gestione della casa. La Casa del Ben-Essere si evolve e si adatta in relazione alle esigenze di chi la abita, al proprio stato emotivo, alla differenti ore della giornata e al mutare delle stagioni. Per far sì che tutto questo divenga possibile, si è attinto a un catalogo di elementi materiali e immateriali, assemblati utilizzando chimica e fisica, energie misurabili e sottili, culture indigene e planetarie, buon senso, secondo antropometrie legate al concetto di Benessere per un Utenza Ampliata.

**P.E.: Quali sono gli elementi caratterizzanti il prototipo-esempio**

**Bodega:** La concezione dinamica della Casa del Ben-Essere emerge da una attenta lettura planimetrica dell'edificio. Ai tradizionali "locali" (bagno, camere, soggiorno, pranzo, cucina) si sostituiscono "spazi", ovvero aree configurabili, che, con vivace duttilità, rispondono alle prestazioni desiderate a volte anche inconsciamente dalla Persona. Le aree di relazione, del gusto, della cura personale, della memoria, del movimento e del gioco, dell'amore, dell'hobby, "aperte e verdi", sono realizzate secondo un'attenta regia. La costruzione ha, infatti, una distribuzione flessibile in cui convivono spazi tradizionali e ambiti più innovativi, in cui gli abituali confini tra interno ed esterno, tra naturale e artificiale, sono superati attraverso un "unico ambiente" dove la permeabilità annulla i limiti percettivi e sensoriali come in una scatola magica. L'accoglienza, l'imprinting e la sensorialità compongono la spiritualità della casa creando il senso duraturo di comfort. Sin dal primo istante che ci si rapporta con l'ambiente è presente l'idea di accoglienza: il sistema domotico innesca all'apertura della porta d'ingresso scenari dove la luce, i suoni, i profumi e perfino gli elettrodomestici e le tende accolgono in maniera personalizzata ciascun componente familiare. Le pareti e le tende scorrevoli hanno la capacità di trasformare lo spazio in pochi secondi; sulle pareti è facile apportare contributi artistici personali, i colori naturali e l'illuminazione RGB a cromia variabile, così come il suono e i profumi sono diluiti negli ambienti secondo la propria vocazione. I sistemi di easy-fitness, presenti contribuiscono al mantenimento della forma psicofisica, così come la doccia a vapore aromo-cromoterapica aperta sull'ampia serra giardino è utile al rilassamento e a rigenerare la preziosa energia vitale, e la micro serra posta all'esterno dell'area cucina, dove è possibile coltivare e immediatamente metabolizzare gli ortaggi, fiori, le essenze aromatiche e officinali è necessaria alla propria dieta sensoriale. La Casa del Ben-Essere è capace di aggregarsi ad altre cellule grazie al sistema costruttivo impiegato, che utilizza la tecnologia di edilizia industrializzata a grandi pannelli in cemento armato "Housing System". Questo sistema non solo porta con sé l'etica del costruire consapevole, ma permette geometrie spaziali innovative secondo modelli di aggregazione che si adattano a qualsiasi esigenza integrandosi in maniera ottimale nei vari habitat. I materiali, le tecnologie e i componenti utilizzati rappresentano il "riferimento" in termini di qualità, di prestazioni, di prezzo all'interno dell'ambito edilizio: dalle partizioni portanti ad alta inerzia alle finiture, dagli impianti di climatizzazione alla domotica, dai componenti dell'involucro alle serre per la captazione solare e per coltivare, ai sistemi di recupero energetico passivo e attivo. Il catalogo viene utilizzato per plasmare, e di conseguenza rendere "esemplare", ogni modulo abitativo, in autonomia energetica, e in grado di raggiungere performance prestazionali ed economiche elevate.

re di un impianto modulare e flessibile, riconfigurabile in caso di modifiche all'arredo e alla disposizione dei locali. Per la sicurezza, la domotica BTicino consente di essere protetti da fughe di gas, allaga-

menti, black-out elettrici da sovraccarico. Grazie al sistema di termoregolazione a zone è possibile riscaldare la casa soltanto dove e quando serve, senza sprechi e senza rinunce. Una casa domotica

offre grandi possibilità anche sul fronte della multimedialità, permettendo di comunicare semplicemente da e verso la casa, tramite un efficace controllo degli accessi e consentendo la visualizzazione

delle immagini degli ambienti attraverso gli schermi di moderni videofononi multifunzionali, da cui è possibile anche prelevare e fruire di contenuti provenienti da lettori DVD, iPod, MP3 ecc.

Sotto l'aspetto del CONTROLLO, una casa domotica modernamente equipaggiata può essere gestita, sia localmente che a distanza, utilizzando i dispositivi tecnologici più evoluti.

All'interno dell'abitazione, grazie al Software iMyHome acquistabile su App Store, è possibile utilizzare l'iPhone per governare localmente molte funzioni domotiche con la massima comodità. Da remoto è possibile utilizzare il servizio My Home Web per ricevere su Personal Computer o Smartphone segnalazioni di allarmi e per controllare la propria abitazione a distanza, immagini delle telecamere comprese.

**Gli impianti**

La climatizzazione che avviene attraverso pannelli radianti a pavimento, è attuata attraverso una pompa di calore aria/acqua di tipo centralizzato, dotata di un sistema di regolazione che impedisce il funzionamento contemporaneo di ACS e riscaldamento. Pertanto, quando viene prelevata acqua calda sanitaria, il riscaldamento si arresta. Quindi, pur essendo installata una sola pompa di calore, questa funzionerà separatamente per ciascuno dei servizi previsti.

I valori dei rendimenti medi stagionali

**Caratteristiche tecniche**

**Efficienza energetica**

- Classe energetica: **A+ con 5,8 kW/m<sup>2</sup> anno (Milano)**
- Volume lordo climatizzato (V): **2983,5 m<sup>3</sup>**
- Superficie utile (S): **810 m<sup>2</sup>**
- Rapporto di forma (S/V): **0,80**
- Trasmittanza involucro opaco esterno verticale: **0,15 W/m<sup>2</sup>K**
- Trasmittanza involucro copertura: **0,17 W/m<sup>2</sup>K**
- Trasmittanza involucro trasparente: **1 W/m<sup>2</sup>K**

**Impianti**

- Tipologia impianto termico/climatizzazione: **pompa di calore aria/acqua**
- Potenza installata impianto termico: **22kWt per unità a 12 residenza in Milano**
- Potenza elettrica assorbita impianto termico: **6kW per unità a 12 residenza in Milano**
- Potenza elettrica installata: **6kW per unità a 12 residenza in Milano**
- Presenza di sistema BUS
- Presenza di impianto di trasmissione dati / fonia integrato
- Sistema HAI multizona

**Sicurezza**

- Presenza di sistema di rilevazione Acqua
- Impianto antintrusione con sensori volumetrici
- Collegamento centrale vigilanza attraverso ponte radio e GSM
- Possibilità di controllo remoto

sono i seguenti:

- rendimento medio stagionale di produzione:1,38
- rendimento di distribuzione: 0,96

Esiste un sistema di termoregolazione per ogni singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura rilevata da una sonda di temperatura posta in un ambiente di riferimento. Il sistema è dotato di orologio programmatore che consente l'accensione

e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura ambiente su 2 livelli nell'arco delle 24 ore. Inoltre ogni radiatore è dotato di valvola termostatica pilotata da sensore termico inserito nella testa dell'apparecchio.

Ogni unità immobiliare è dotata di un sistema di contabilizzazione del calore costituita da appositi misuratori di

**Specifiche del generatore di energia**

Pompa di calore	EHGW 29
Serie	EMMETI
Tipologia	Aria/Acqua
Valore nominale della potenza termica utile (P <sub>th</sub> )	29.100 W
Rendimento termico utile al 100% di P <sub>th</sub>	169,92%
Potenza elettrica assorbita dalla pompa di calore	8170 W
Coefficiente di effetto utile (COP)	4,72



Progettazione efficiente  
**REALIZZAZIONI**

Peculiarità tecnologiche della casa del Ben-Essere	
Orientamento bioclimatico dell'edificio	•
Studio delle radiazioni solari e delle ombre	•
Studio della vegetazione e della fauna preesistenti	
Studio dei venti prevalenti	
Controllo climatico attraverso la vegetazione	
Involucro opaco ad alta coerenza termica	•
Superfici trasparenti basso-emissive	•
Utilizzo di materiali locali	
Utilizzo di materiali privi di emissioni tossiche	•
Integrazione tra illuminazione naturale e artificiale	
Sorgenti luminose efficienti	•
Ventilazione naturale	•
Ventilazione meccanica	•
Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria	•
Impianti solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica	•
Impianto microeolico	•
Serra solare	
Impianto di climatizzazione ad alta efficienza	•
Pompa di calore	•
Energia geotermica	•
Tetto verde	
Raccolta dell'acqua piovana	
Progettazione partecipata	•

46

energia. È stato installato un impianto a circolazione forzata, dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante. L'edificio è dotato di un sistema di venti-



lazione forzata, con mandata ed estrazione dell'aria (0,25 vol/h) e recuperatore di calore.

**Fabbisogno di energia calcolato**

Per la climatizzazione invernale il metodo di calcolo utilizzato è quello previsto dalle norme UNI/TS 11300-1 e 11300-2. I risultati sono:

- Valore di progetto: 3,86kWh/m<sup>2</sup> anno (val. lim. 89,28kWh/m<sup>2</sup> anno);
- Indice di prestazione per la climatizza-

zione invernale: 1,56kJ/m<sup>3</sup> GG;

- Indice di prestazione per la produzione di acqua calda sanitaria: 1,94kWh/m<sup>2</sup> anno.

**Fotovoltaico ed eolico**

Installato un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria a coprire il 90,2% (a integrazione con il riscaldamento invernale):

- Fabbisogno reale: 15984kWh;
- Apporto fornito da solare termico: 14415kWh.

Il campo fotovoltaico per la produzione di energia elettrica è stato dimensionato per un prototipo di struttura a 12 unità abitative. I pannelli sono inclinati a 30° e orientati a Sud. L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a 12,42kW e una produzione di energia annua pari a 13.879,18kWh, derivante da 54 moduli che occupano una superficie di 89,75m<sup>2</sup>. I pannelli utilizzati nella simulazione sono gli Emmeti EPI 230, silicio policristallino 230Wp con inverter Santerno Sunway M PLUS 4300DE E (BOS 79,47%). È presente anche un impianto a micro turbine eoliche Pramac. L'unità installata a Milano è caratterizzata da una potenza massima di 1.000W con un vento di 14m/s. ♦

**I nomi dell'intervento**

- Oggetto: **Prototipo di cellula abitativa per edificio ad autonomia energetica**
- Località: **Milano**
- Committente: **Fumagalli Edilizia Industrializzata**
- Destinazione d'uso: **Residenziale**
- Anno di progettazione: **2009**
- Anno di realizzazione: **2010**
- Progettazione architettonica: **Studio Paolo Bodega Architettura (Paolo Bodega - Chiara Airoidi con Luca Castelli, Chiara Longoni, Roberto Songini, Takamasa Sugiura)**
- Progettazione impianti termici e D.L.: **Technion p.i. Maurizio Sarotti**
- Progettazione impianti elettrici e D.L.: **Technion ing. Stefano Rusconi**
- Fornitore materiali isolanti: **Vanoncini - Knauf**
- Fornitore impianti termici: **Emmeti**
- Responsabile della sicurezza: **geom. Manolo Dal Col - Villorba (TV)**
- Fornitura componentistica elettrica: **SIED componenti BTicino**
- Sorgenti luminose: **Artemide**
- Armadio domotico: **Flatwall BTicino**

PROGETTO ENERGIA/63 - luglio 2010

www.ecostampa.it

100735