

Contenuti innovativi per edilizia residenziale pubblica

Una soluzione progettuale per la realizzazione di edifici sperimentali a basso impatto ambientale

Il progetto è stato elaborato nell'ambito di una ricerca effettuata dallo studio C.A.Sa. sulla realizzazione di edifici di edilizia residenziale pubblica a basso impatto ambientale. I temi affrontati nel lavoro sono stati sintetizzati nella progettazione preliminare di un complesso edilizio costituito da 5 accorpamenti di Unità Minime di Intervento (UMI) di 4 alloggi ciascuna con tipologie edilizie a taglio differenziato.

Al fine di ottenere una soluzione progettuale ecologica, a basso consumo energetico ed estremamente flessibile, è stato adottato, sia in pianta sia in alzato, uno schema progettuale modulare, coniugato in una struttura "scatolare" realizzata con pannelli prefabbricati in legno massivo in grado di consentire una estrema velocità di costruzione e una notevole economia nella realizzazione.

LA SOLUZIONE PROGETTUALE

Il complesso edilizio proposto è costituito dall'accorpamento di 5 diverse UMI di 4 alloggi ciascuna, formate dall'aggregazione di quattro tipologie di taglio differenziato (45-60-75-90 m²). La configurazione planimetrica scelta, di tipo lineare, ha permesso di realizzare l'orientamento ottimale delle UMI, semplificando la realizzabilità per stralci funzionali dell'intervento. Infatti, ogni singola Unità è stata studiata con la relativa fascia di area esterna a verde, completa di percorsi, aree sosta, area giochi, parcheggi esterni. Il progetto propone quattro tipologie compatte di alloggi, pensate a partire dall'aggregazione modulare di una "cellula" base (3,50x8,45) con arredi semplici e funzionali, per la fruibilità generalizzata degli spazi senza barriere architettoniche e dotate di un'organizzazione interna tale da facilitare



un loro eventuale accorpamento e/o disposizione con vari orientamenti all'interno di diversi tipi di lotto.

MATERIALI, TECNOLOGIE E SISTEMI IMPANTISTICI INNOVATIVI ED ECOCOMPATIBILI

Le UMI proposte hanno due piani fuori terra e poggiano su di un corpo in cemento armato che ospita i garage. Ognuno dei due piani destinati alla residenza contiene due unità abitative, che possono essere composte ai diversi piani in vario modo.

L'orientamento delle UMI lungo l'asse est-ovest del lotto consente di ottimizzare gli effetti dell'irraggiamento solare, e la forma compatta dell'edificio favorisce la corretta distribuzione degli spazi interni dal punto di vista del comfort indoor, permettendo l'efficace ventilazione naturale estiva, il contenimento delle dispersioni termiche invernali e dei carichi termici estivi.

Gli spazi interni sono stati distribuiti privilegiando per le zone giorno l'affaccio a sud in modo da beneficiare dell'irraggiamento solare sia dal punto di vista termico che luminoso. Le zone giorno sono infatti dotate di ampie vetrature con infissi in legno lamellare di larice e vetrocamera a tre strati basoemissivi per raggiungere una trasmittanza media di $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, che permettono di realizzare un notevole guadagno termico, con la possibilità di sfruttare maggiormente l'energia solare attraverso la realizzazione di serre. Infatti, le strutture aperte in metallo che, addossate sul lato sud, formano la "scacchiera" delle logge, oltre a contenere

le schermature per evitare il surriscaldamento estivo, possono essere eventualmente chiuse con elementi vetrati per realizzare delle serre solari.

Nei locali orientati a sud il fattore medio di luce diurna risulta notevolmente superiore al 2%, consentendo una riduzione dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione artificiale. La riduzione dei consumi energetici per il riscaldamento invernale delle unità abitative è stata ottenuta grazie ad un elevato livello di isolamento termico delle superfici opache. La copertura è ventilata e a sud si piega con una inclinazione di 35° per alloggiare pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica per gli usi condominiali. I tetti verdi, che a vari livelli si formano a seconda delle diverse composizioni delle unità abitative, non hanno solo funzione isolante e microclimatica, ma aumentano la qualità abitativa del complesso e sopperiscono in parte alla diminuzione della superficie piantumabile corrispondente all'area occupata dall'edificio. Come sistema costruttivo è stato scelto un sistema prefabbricato in legno che consente di ottenere spazi interni flessibili, un elevato livello di isolamento delle superfici opache, integrabilità impiantistica, una buona risposta alle sollecitazioni sismiche, oltre che una organizzazione del cantiere caratterizzata da velocità e sicurezza esecutiva. La soluzione costruttiva adottata deriva dalla semplice intersezione ortogonale di muri e solai autoportanti in legno di grandi dimensioni, che formano le "cellule"

Particolare attenzione è stata riservata alla sperimentazione di materiali e tecniche innovative al fine di contenere i successivi costi manutentivi, mediante l'utilizzo di materiali eco-compatibili, sistemi passivi di riscaldamento e raffrescamento, mediante il ricorso alla captazione dell'energia solare, al massimo sfruttamento della ventilazione (camini naturali), nonché al recupero/raccolta delle acque piovane. La ricerca si è soffermata anche sul concetto di accessibilità, intesa come caratteristica qualitativa fondamentale in grado di consentire la piena ed agevole fruizione degli spazi costruiti e aperti ad una "utenza allargata" in modo semplice e naturale, senza la necessità di particolari adattamenti o progettazioni specializzate. Sono state quindi adottate soluzioni architettoniche e compositive disarticolate, di facile accorpamento e/o separazione e dotate di una grande flessibilità interna, destinate per esempio a persone anziane o diversamente abili



Sezione della struttura prevista dal progetto. Si osservi il facile accesso agli spazi interni anche per portatori di handicap. A tal riguardo è stato approfondito l'utilizzo della domotica e quindi di specifici ausili ed automatismi, finalizzati a favorire l'uso quotidiano degli strumenti domestici, accorgimento necessario ai potenziali fruitori dotati di una ridotta mobilità

che, attraverso le loro diverse possibilità aggregate, formano i tagli differenziati delle tipologie abitative e poi delle UMI.

I pannelli sono in legno lamellare a strati incrociati in modo da garantire una distribuzione del carico in tutte le direzioni.

I vantaggi di una struttura monolitica di questo tipo rispetto ad una ad ossatura portante sono notevoli; tra questi un'elevata rigidità statica ed un maggiore isolamento termico, ulteriormente migliorato con l'aggiunta verso l'esterno di uno strato isolante in fibra di legno e di una camera di ventilazione, che garantisce una buona traspirabilità della costruzione e migliora il suo comportamento durante il periodo estivo.

Dal punto di vista termico i pannelli massivi in legno consentono un buon accumulo: 1Kg di legno, paragonato alla stessa quantità di laterizio, può immagazzinare circa il 57% di calore in più; questa caratteristica permette alla struttura di ridurre l'escursio-

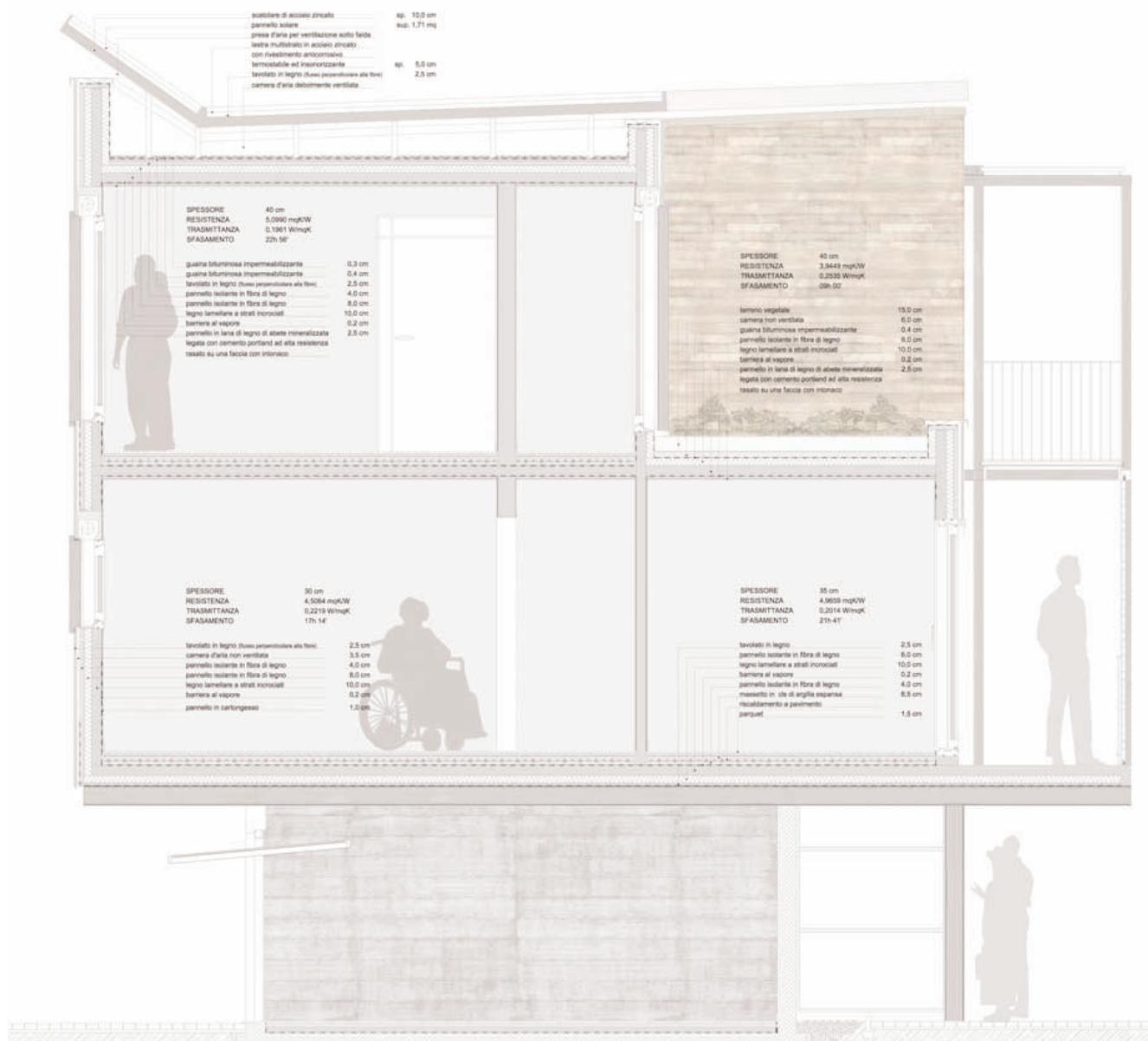
ne termica nel corso della giornata.

Il surriscaldamento estivo è evitato anche attraverso il dimensionamento degli aggetti in modo da consentire la penetrazione dei raggi solari in inverno e la loro schermatura nei giorni estivi più caldi.

La ventilazione naturale è garantita anche al di sotto del primo solaio degli alloggi grazie al sistema di appoggio delle strutture in legno sui garages, all'interno degli alloggi tra fronte nord e sud e all'interno del vano scala, dove si aggiunge anche una ventilazione verticale. Nel progetto è stato previsto che ciascuna UMI sia dotata di un sistema di raccolta e riuso delle acque piovane per usi irrigui delle aree verdi.

L'acqua meteorica proveniente dalle coperture può essere così convogliata in vasche sotterranee, ubicate esternamente al perimetro degli edifici.

In ogni UMI è inoltre previsto l'impiego di sistemi per la riduzione dei consumi idrici



(cassette wc a doppio pulsante, riduttori di flusso per rubinetti e docce, ecc.) e un locale per la raccolta differenziata dei rifiuti domestici.

ACCESSIBILITÀ DEGLI SPAZI

Nell'elaborazione del progetto si è deciso di rendere tutto il complesso utilizzabile da persone con caratteristiche ed esigenze anche molto differenziate rispetto ad età, condizione e abilità. Per questo motivo nel progetto si è cercato di: considerare tutti i possibili utenti; offrire alternative attraverso una progettazione multi-opzionale; ricercare distribuzioni spaziali che facilitino la mobilità. Grande attenzione è stata posta anche nella configurazione degli spazi esterni mediante lo studio dei percorsi, delle aree sosta, dei parcheggi e delle aree gioco.

In particolare, per garantire la completa fruibilità e accessibilità da parte dei bambini, degli anziani e delle persone su sedia a rotelle, di tutte le aree esterne sono stati previsti: * *un sistema di percorsi agevoli con differenziazioni cromatiche per ipovedenti e punti di sosta attrezzati con sistemi di seduta (panchine, muretti) al massimo ogni 20 m.;*

* *appoggi ischiatici per categorie d'utenza più deboli (anziani, donne incinte, ecc.);*

* *sedute attrezzate (segnalate a terra per non vedenti), con precisi standard dimensionali per garantirne la massima comodità, in materiali naturali come il legno.*

* *illuminazione a basso consumo energetico di tipo riflesso per evitare fastidiosi effetti di abbagliamento.*

VALUTAZIONI SULLE SCELTE IMPIANTISTICHE

L'utilizzo della domotica ha permesso di integrare i vari sistemi che compongono l'edificio per utilizzare in modo coordinato le risorse disponibili e aumentare: la flessibilità, il numero e la qualità dei servizi, la sicurezza, i risparmi degli investimenti e dei costi di gestione. Il cablaggio all'interno delle abitazioni, nelle zone condominali e nel locale tecnico è stato effettuato con materiali e protocolli in tecnologia EIB/KNX (standard europeo). Una linea bus Konnex con percorso ottimizzato e perfettamente integrato con le strutture dell'edificio (es. uso cavedi, canalizzazioni, controsoffittature ed appositi attraversamenti) collega i dispositivi dei singoli alloggi. Con gateway per LAN si collegano gli appartamenti ad un unico HUB che riporta in centrale di controllo (locale tecnico) tutte le informazioni ai fini della memorizzazione dei dati dell'abitazione, della elaborazione, della contabilizzazione

e della gestione di allarmi tecnici e di assistenza ad utenza debole. La raccolta dati effettuata da un unico elaboratore a servizio di tutto l'edificio (unico con conseguente riduzione dei costi) può essere tramite un router ed una linea ADSL portata su rete all'esterno per gestione integrata di assistenza, servizi di manutenzione e servizi alla persona, monitoraggio e controllo remoto. E' possibile indirizzare tali informazioni a centro assistenza specialistico (es. *facility management*) o su internet (servizio http). Il sistema di riscaldamento previsto è a bassa temperatura con pannelli radianti a pavimento. L'energia per il riscaldamento è prodotta da una caldaia a condensazione centralizzata da 35KW con contabilizzazione del calore.

Il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria è garantito da 10 mq di pannelli solari termici disposti sulla copertura.

contabilizzazione integrata con la termoregolazione, l'impianto radiante a pavimento e la produzione di acqua calda sanitaria con pannelli solari termici, sono in grado di garantire sensibili risparmi energetici che si traducono in minori costi di riscaldamento e ridotte emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera: secondo le statistiche degli impianti in uso, i risparmi sono dell'ordine del 25-30% per l'intero condominio, ma all'interno del condominio alcuni possono risparmiare molto di più, in funzione dell'utilizzo del riscaldamento, fino a punte anche del 40-50%. La soluzione impiantistica semplice è stata scelta per l'ottimo rapporto costi-benefici, per la collaudata affidabilità ed efficienza del sistema e la possibilità di rendere indipendente e autosufficiente, da un punto di vista energetico, la realizzazione di ogni singola Unità.

Una valutazione fatta con il software Best Class del SACERT è stato calcolato un fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale di 48,01 Kwh/m² (Classe B).

Sotto: due particolari delle abitazioni con aree verdi



arch. Carmela Palmieri
[costruireabitaresano@virgilio.it]

Hanno collaborato al progetto gli architetti Giuseppe Angelo Dalena, Giovanni Battista Mastrapasqua, Roberta Campanella, Marco Verna, Annarita Zuccarini, Simonetta Di Nicola, Elena Sierri e l'ingegnere Bruno De Nisco

COSTRUIRE ABITARE SANO (C.A.Sa.) è uno studio di professionisti che si occupa di ricerca, progettazione e consulenza su architettura bioecologica, risparmio energetico e sviluppo sostenibile del territorio. Fondato nel 2000 dagli architetti Carmela Palmieri e Fabio Armillotta è oggi un gruppo di professionisti al quale si è associato nel 2009 l'arch. N. Marco Santomauro.