

# Residenziale, sostenibile, a basso costo

**Risparmio energetico in primo piano nel progetto sperimentale a firma dello IUAV per la realizzazione di un complesso in edilizia convenzionata in provincia di Treviso**

**Maria Alessandra Segantini**

**I**l caso studio dell'area di proprietà dell'ATER di Treviso inserita nel PEEP di Monigo è un sito di forma allungata che si estende tra la strada Castellana e altre aree a destinazione residenziale. Si tratta di un progetto sperimentale

condotto da un gruppo di lavoro composto dagli architetti Maria Alessandra Segantini (responsabile scientifico) e Carlo Cappai per la parte architettonica, dalla professoressa Valeria Tatano per la parte tecnologica e dal professor Mauro Strada per la

parte impiantistica e coordinato dai professori Benno Albrecht e Nicola Sinopoli (comitato paritetico). Il Responsabile del Procedimento per la Committenza è l'Ingegnere Gilberto Cacco.

Il carattere insediativo del luogo è dominato dalla presenza di case a 2 o 3 piani con forte rapporto con gli spazi aperti di pertinenza residenziale, ancora coltivati ad orti.

Il lavoro, nella fase di ricerca, identifica il tema della sostenibilità seguendo tre linee di approfondimento che verranno tra loro strettamente collegate in relazione alla variabile costi che appare oggi l'elemento discriminante per una diffusione più ampia sul mercato nazionale:

- l'insediamento dell'edificio nell'area progetto e le sue relazioni con il sistema delle infrastrutture;
- la scelta dei materiali e il progetto dell'involucro esterno in relazione al paesaggio e alle caratteristiche climatiche del contesto;
- i criteri utilizzabili per il risparmio energetico.

Il caso studio, in questa prima fase della ricerca, è volto a verificare concretamente le possibilità di utilizzo di



Vista sud edificio B.

sistemi sostenibili in termini costruttivi e tecnologici: il risultato è un progetto definitivo appaltabile.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di disegnare alcuni possibili scenari che, confrontati con la variabile costi, potessero offrire, da un lato, la soluzione concreta in termini di rapporto costi-benefici rispetto ai margini di finanziamento dell'Ente Attuatore, dall'altro, potessero prospettare i possibili margini di miglioramento in termini di utilizzo dei materiali e di dotazione tecnologica del manufatto.

La valutazione economica, infatti, è oggi sempre strettamente legata all'effettivo costo di costruzione, e spesso non considera il possibile risparmio determinato dalla riduzione dei tempi di assemblaggio del manufatto in fase di costruzione, dal risparmio futuro sia in termini di gestione che di durabilità e quindi manutenibilità dell'edificio.

Lo sforzo, infatti, dovrebbe essere quello di indagare i possibili risparmi nel tempo sia in termini energetici sia in relazione alla manutenzione generale dell'edificio e delle sue parti tecnologiche.

#### **L'edificio e il territorio: risparmiare suolo.**

L'impostazione del progetto residenziale di Monigo è volto a ricercare la

massima compattezza dell'edificato necessaria a salvaguardare uno spazio esterno comune il più generoso possibile soprattutto in relazione alla sostenuta capacità edificatoria prevista dal PEEP che permette, e quindi suggerisce, di costruire un complesso, nella configurazione base di 61 alloggi, (40 alloggi nell'edificio A e 21 alloggi nell'edificio B).

I due corpi allungati, rispettivamente di tre e quattro piani, hanno una profondità di circa m. 16 in cui si sviluppa trasversalmente la cellula abitativa che occupa lo spazio descritto dal sistema seriale strutturale dell'edificio: una maglia regolare scandita dalla sequenza dei setti portanti in legno e degli elementi di connessione verticale in calcestruzzo necessari anche per il controvento trasversale del complesso. Un cavedio, collocato in posizione centrale rispetto al corpo di fabbrica, permette di illuminare e ventilare la parte più profonda dei singoli alloggi dove sono collocati i servizi igienici. Le cellule abitative occupano rispettivamente una, due o tre campate strutturali in relazione alla dimensione dell'alloggio.

Questa scelta permette di ottenere un sistema che individua la compattezza come un punto di forza permettendo, contestualmente, la maggiore

flessibilità possibile nella definizione del taglio degli alloggi, sia in fase di progetto e quindi in relazione ad una prima stesura corrispondente alle richieste dell'ATER e quindi alle proiezioni di vendita impostate dall'Ente, sia all'atto pratico, nella effettiva fase di vendita, trattandosi di alloggi di edilizia convenzionata.

L'utente finale sarà infatti in grado di assemblare (nei limiti della distribuzione delle risalite) una due o tre cellule strutturali ed acquistare così un alloggio per due, quattro o sei utenti, divisibile anche in futuro, in un alloggio medio e uno piccolo.

Data la complessità di struttura della famiglia contemporanea, si offre la possibilità di suddividere la casa nel tempo, ospitando ad esempio un anziano, ma offrendogli una certa autonomia o avendo la possibilità di allargare il nucleo familiare senza la necessità di cambiare casa.

Prevediamo di disegnare due edifici in linea che si attestano sui lati maggiori del lotto, con orientamento sud-est, nord-ovest.

Questo tipo di orientamento risulta ideale in quanto consente lo sfruttamento degli apporti solari anche in inverno. La scelta della diversa altezza dei due edifici è determinata in relazione all'ombra relativa che essi pro-



ducono: disponiamo a sud quello di altezza inferiore, anche per rendere più graduale l'impatto visivo del complesso rispetto alla vista lunga oggi aperta verso i campi coltivati. La generosa piantumazione possibile nell'area centrale lasciata libera dall'edificato favorirà il controllo del microclima del complesso, oltre a garantire agli alloggi un ampio giardino fruibile dalla comunità.

Vengono altresì previste, nei pressi degli alloggi che si affacciano verso il giardino al piano terreno, delle piccole zone di rispetto di pertinenza privata. Sul lato sud, dove tutti gli alloggi presentano almeno una porzione strutturale di affaccio, essi sono dotati di una loggia, molto importante per il controllo climatico interno, della profondità di m. 2,25 in corrispondenza delle zone pranzo e di una loggia più piccola in corrispondenza delle camere da letto matrimoniali.

Durante la stagione invernale si prevede la possibilità di chiudere lo spazio della loggia con una vetrata che possa dare origine a una sorta di giardino d'inverno utile nel combinare guadagno diretto e indiretto. L'energia solare penetra all'interno della serra e viene accumulata dalle masse termiche presenti (pareti di fondo, pavimenti, aria).

Il calore accumulato può essere inoltre trasferito mediante un sistema di ventilazione.

Durante l'estate le pannellature in vetro possono essere aperte cosicché in ogni alloggio la serra sia trasformabile nuovamente in una loggia che prevediamo di schermare con un sistema di tende a rullo colorate poste sul lato esterno del fronte. Tale sistema permette la costruzione di un'immagine omogenea per quanto riguarda il fronte sud, ma estremamente variabile in relazione al colore delle tende esterne e al loro utilizzo. Il



Vista edificio A.

fronte nord, di contro, sarà più compatto in quanto per lo più caratterizzato dagli affacci delle camere.

Il sistema edilizio risulta flessibile in quanto organizzato con tre corpi scala che servono più alloggi.

Anche i corpi scala risultano chiusi e quindi privi di dispersione termica. Il corpo scala, unico elemento in cemento armato, si configura come un oggetto separatore della sequenza dei setti in legno, sebbene ne mantenga il passo strutturale.

Nel modulo scala sono collocate le scale, gli ascensori e le linee montanti del sistema impiantistico, nonché i contabilizzatori degli impianti, posti pertanto in posizione facilmente accessibile per gli addetti.

La compattezza del sistema edilizio permette di collocare i parcheggi nel seminterrato dei due corpi edilizi servendoli con un'unica rampa di accesso. Il parcheggio viene previsto dotato di 25 box chiusi e 48 posti auto aperti per un totale di 73.

In prossimità dell'area di servizio al parcheggio è stata prevista un'area per il parcheggio delle biciclette, l'oasi ecologica, l'area dei contatori che, in

questo modo, disegnano una parte dello spazio pubblico esterno.

### Le scelte costruttive e l'utilizzo dei materiali

Dal punto di vista costruttivo la scelta si è orientata all'utilizzo di un sistema in pannelli portanti in legno che presenta due vantaggi fondamentali: da un lato la riduzione degli spessori strutturali, dall'altro la facilità di montaggio e la conseguente riduzione dei tempi di cantiere.

Tale scelta costruttiva di base orienterà la ricerca all'utilizzo di un sistema costruttivo completo 'a secco' che permetterà di montare fisicamente i due corpi edilizi in tempi molto ridotti. Il sistema costruttivo è dunque costituito da pannelli portanti e solai portanti in legno.

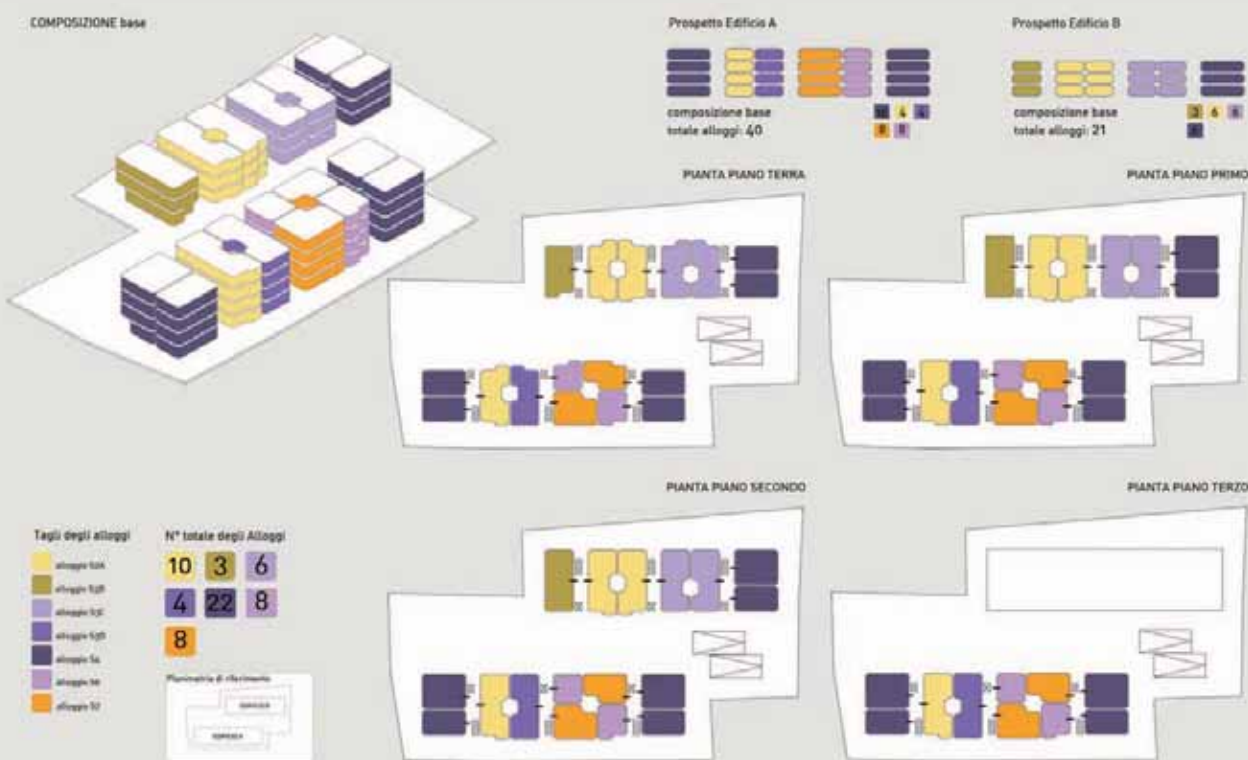
Le pareti esterne saranno realizzate sul lato sud interamente da serramenti scorrevoli in legno mentre sul lato nord saranno un combinato di serramenti e pannelli in legno.

Le parti non vetrate sono coibentate con rivestimento a cappotto esterno con finitura a intonaco.

La terrazze del lato sud sono intera-

## Il progetto

I due corpi allungati, rispettivamente di tre e quattro piani, hanno una profondità di circa m. 16 in cui si sviluppa trasversalmente la cellula abitativa che occupa lo spazio descritto dal sistema seriale strutturale dell'edificio: una maglia regolare scandita dalla sequenza dei setti portanti in legno e degli elementi di connessione verticale in calcestruzzo necessari anche per il controvento trasversale del complesso. Un caveau, collocato in posizione centrale rispetto al corpo di fabbrica, permette di illuminare e ventilare la parte più profonda dei singoli alloggi dove sono collocati i servizi igienici. Le cellule abitative occupano rispettivamente una, due o tre campate strutturali in relazione alla dimensione dell'alloggio. Questa scelta permette di ottenere un sistema che individua la compattezza come un punto di forza permettendo, contestualmente, la maggiore flessibilità possibile nella definizione del taglio degli alloggi, sia in fase di progetto e quindi in relazione ad una prima stesura corrispondente alle richieste dell'ATER e quindi alle proiezioni di vendita impostate dall'Ente, sia all'atto pratico, nella effettiva fase di vendita, trattandosi di alloggi di edilizia convenzionata.



mente rivestite in doghe di legno. Una particolare attenzione verrà posta nel disegno del sistema di copertura che comprenderà la realizzazione del tetto verde, con conseguente utilizzo delle acque piovane e il posizionamento di pannelli solari.

### Il progetto della sostenibilità

Tra le molteplici strategie legate ai

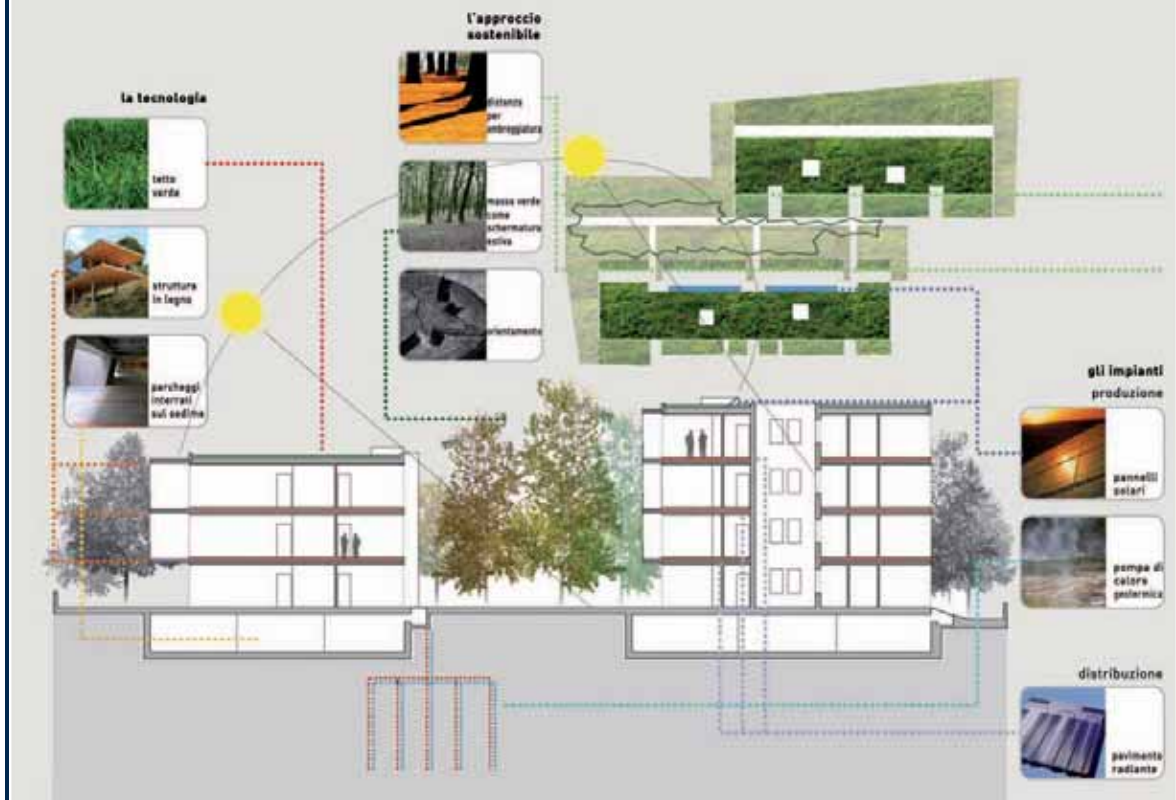
temi della sostenibilità ve ne sono alcune che incidono profondamente sull'impatto che le nuove costruzioni possono avere sul territorio. Ogni nuova costruzione collocata sul terreno ne determina una impermeabilizzazione, fatto che provoca il riscaldamento della massa d'aria sovrastante e, di conseguenza, un aumento delle temperature delle città,

venendo a mancare il naturale effetto mitigante dovuto alla evaporazione e alla traspirazione della vegetazione. Tale conseguenza può essere limitata con dispositivi in grado di reimpiegare o riciclare l'acqua piovana, come le coperture verdi, che utilizzano l'acqua per alimentarsi, o il recupero dell'acqua piovana per usi domestici.

## Strategie sostenibili

L'attuale configurazione del progetto di residenze di Monigo prevede l'inserimento del tetto verde e del sistema di recupero dell'acqua piovana in entrambi i volumi abitativi. L'acqua recuperata potrebbe essere impiegata per l'innaffiatura delle aree comuni a verde che si prevede di realizzare nell'area centrale dell'insediamento, fornendo agli utenti una dimostrazione di quanto un bene comune e prezioso come l'acqua possa e debba essere condiviso. Per le due coperture piane, il progetto prevede un sistema di tipo estensivo, con inverdimento a Sedum che è dotato di elevata adattabilità anche se di provenienza nordica. Il progetto prevede la produzione di energia frigorifera e termica centralizzata e demandato ad un polo energetico ove saranno installate due pompe di calore che scambieranno direttamente con il terreno attraverso delle sonde geotermiche, la ripartizione dell'energia avverrà attraverso contabilizzatori ai piani per singolo appartamento. La stessa produzione di acqua calda sanitaria avverrà sfruttando l'energia solare che sarà immagazzinata per mezzo di circa 100 m<sup>2</sup> di collettori solari posti sulla copertura della palazzina B. Il sistema solare che sfrutta una fonte di energia rinnovabile, è in grado di sopperire in estate al 100% del carico termico per la produzione di acqua calda sanitaria.

Il progetto prevede il terreno quale sorgente secondaria per lo scambiatore di calore con l'inserimento di sonde geotermiche che garantiscono il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo.



### Requisiti impiantistici

Un edificio a basso consumo energetico è concepito per essere riscaldato (e raffrescato) con un impianto a basso dispendio di energia la progettazione del quale può risultare in contrasto con le consuetudini assun-

te. Innanzitutto la migliore strategia adottabile richiede l'uso di un sistema ad aria perché direttamente in grado di controllare sia il valore della temperatura dell'aria interna, che di gestire il carico latente ed il tasso di qualità dell'aria, cosa che è stata prevista

nel progetto. Si deve tenere inoltre conto dell'elevato grado di tenuta all'aria esistente nelle costruzioni a prefabbricate e le esigenze di ricambio dell'aria per la vivibilità degli ambienti (almeno 0,3 volumi/h per persona).

Il progetto prevede la produzione di energia frigorifera e termica centralizzata e demandato ad un polo energetico ove saranno installate due pompe di calore che scambieranno direttamente con il terreno attraverso delle sonde geotermiche, la ripartizione dell'energia avverrà attraverso contabilizzatori ai piani per singolo appartamento.

La stessa produzione di acqua calda sanitaria avverrà sfruttando l'energia solare che sarà immagazzinata per mezzo di circa 100 m<sup>2</sup> di collettori solari posti sulla copertura della palazzina B.

Il sistema, solare che sfrutta una fonte di energia rinnovabile, è in grado di sopperire in estate al 100% del carico termico per la produzione di acqua calda sanitaria.

Il progetto prevede il terreno quale sorgente secondaria per lo scambiatore di calore con l'inserimento di sonde geotermiche che garantiscono il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo.

Il tema energetico è sicuramente coadiuvato dal sistema utilizzato per il progetto dei fronti sud che permette di utilizzare uno spazio flessibile (chiuso in inverno e aperto d'estate) che diventa una sorta di accumulatore di calore e nella bella stagione permette un riscontro d'aria anche in relazione alla possibilità di aprire i cavetti verticali interni che diventano una sorta di camini di ventilazione.

### **Pannelli a pavimento**

Il sistema di raffrescamento e riscaldamento degli appartamenti viene attuato per mezzo di pannelli radianti.

L'adozione di tale sistema di erogazione dell'energia agli ambiente si sposa ottimamente con la temperatura dell'acqua prodotta dalle pompe di calore collocate nel polo energetico.

Ogni singolo collettore previsto per

singola unità è dotato di un sistema di regolazione della temperatura che consentano la variazione del carico per zona, per singolo utente e al variare della temperatura esterna in modo da adattare la potenza erogata in base al reale fabbisogno degli ambienti ottimizzando quindi il consumo per ogni singolo utente.

### **Certificazione energetica degli edifici**

Nel nostro Paese, l'emanazione del DPR 412/93 e del successivo DPR 551/99 prima e del recente D.Lgs 192 recentemente, hanno posto in primo piano l'aspetto energetico degli edifici.

Tali provvedimenti identificano, infatti, il sistema edificio-impianto come un sistema integrato.

Sempre in questi provvedimenti legislativi, viene data ancora più importanza alla definizione delle caratteristiche tecnologiche e termiche dei materiali costituenti l'involucro edilizio stesso.

In pratica, l'energia dispersa per trasmissione attraverso l'involucro edilizio costituisce, nella maggior parte dei casi, il termine più elevato dei consumi complessivi. Il prodotto finale è un attestato di certificazione ("Gli stati membri provvedono che in fase di costruzione, compravendita, locazione di un edificio, l'attestato di certificazione energetica sia messo a disposizione del proprietario").

Con l'emanazione del Decreto Legislativo del 19 agosto 2005, n. 192 l'Italia ha recepito la direttiva europea 2002/91/CE. Il decreto istituisce formalmente il rendimento energetico in edilizia che all'art. 2 viene così definito: "prestazione energetica, efficienza energetica ovvero rendimento di un edificio è la quantità di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compre-

si la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e l'illuminazione.

Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori che tengono conto della coibentazione, delle caratteristiche tecniche e di installazione, della progettazione e della posizione in relazione agli aspetti climatici, dell'esposizione al sole e dell'influenza delle strutture adiacenti, dell'esistenza di sistemi di trasformazione propria di energia e degli altri fattori, compreso il clima degli ambienti interni, che influenzano il fabbisogno energetico". Con le specifiche sopra riportate nei paragrafi precedenti ovvero, coibentazione delle pareti perimetrali, materiali utilizzati, sistemi di infissi con serramenti vetrati ad alto grado di isolamento, sistemi di ventilazione adeguati si è arrivati a classificare gli edifici in classe A. Con un consumo annuo pari a 12.85 kWh/m<sup>2</sup> anno.

*Maria Alessandra Segantini, C+S Associati.*

### **SCHEDA DELL'INTERVENTO**

#### **Residenze sostenibili a Monigo, Treviso**

• *Progetto preliminare:* C+S Associati:

**Carlo Cappai,**  
**Maria Alessandra Segantini**  
**www.cipiuesse.it**

• *Responsabile scientifico della ricerca:*

**Maria Alessandra Segantini**

• *Collaboratori:*

**Fabiana Aneghini, Michele Cavallaro, Cristiano Loberti**

• *Progetto strutturale:*

**Studio tecnico dott. ing. F. Mazzocco**

• *Ricerca tecnologica:*

**Valeria Tatano**

• *Progetto impiantistico:* **Mauro Strada**

• *Committente:* **Ater Treviso**

**IUAV Venezia**

• *Cronologia:*

**2007-2008 progettazione**

• *Località:* **Monigo (TV)**

• *Superficie:* **7.075 mq**

• *Importo lavori:* **5.600.000,00 euro**