

L'IMPIANTO DEL MESE

## Biosostenibilità per un centro intergenerazionale

Nel progetto del Centro di Integrazione Intergenerazionale di Basiglio, alle porte di Milano, sono stati perseguiti due obiettivi principali: creare un luogo di incontro tra generazioni ed interessi culturali diversi, che al contempo fosse una struttura a basso impatto ambientale e il più possibile autonoma dal punto di vista energetico.

arch. Silvia Pietta



Inaugurato nell'aprile di quest'anno, l'edificio di Basiglio ospita la Scuola di Musica e della Danza ed il Centro Anziani. Il sito prescelto per la costruzione risulta soleggiato durante tutto il giorno, lontano da fonti d'inquinamento d'aria e acustico, e ha consentito di poter orientare l'edificio in modo ottimale

La disposizione delle funzioni, la tipologia delle aperture, l'orientamento, la collocazione dell'edificio all'interno del lotto e i materiali scelti hanno seguito i principi propri della bioedilizia, un approccio progettuale e costruttivo orientato all'abitare sano in armonia con l'ambiente per il recupero dell'equilibrio tra la civiltà e la natura: le scelte progettuali sono state quindi definite secondo un principio generale basato sull'attenzione sia verso l'ambiente sia verso il benessere psicofisico dei fruitori del Centro.

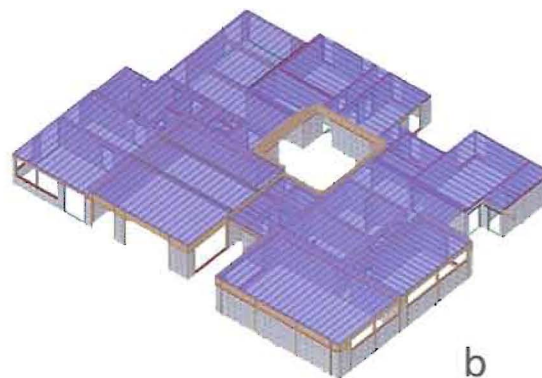
Prima di tutto è stata posta particolare attenzione all'orientamento dell'edificio rispetto agli assi cardinali, con il conseguente studio delle aperture vetrate e dei sistemi di oscuramento per ogni prospetto:

- la facciata est, esposta al sole del mattino e la più godibile dal punto di vista del benessere psicofisico, presenta delle grandi aperture nella zona dedicata alle attività ricreative dell'associazione anziani: durante la stagione invernale viene garantito l'ingresso dei raggi solari, mentre d'estate, quando l'angolo di incidenza è maggiore, le vetrate risultano oscurate dal pergolato, evitando il surriscaldamento dell'ambiente;
- la facciata sud, esposta al sole di mezzogiorno, è anch'essa provvista di un pergolato di fronte alle aperture relative alla zona ristoro, mentre la porzione relativa agli uffici dell'associazione anziani è oscurata mediante delle persiane esterne;
- la facciata ovest, la più problematica dal punto di vista climatico, essendo molto calda d'estate e fredda d'inverno, presenta delle aperture più strette ed alte: in questo modo durante la stagione estiva i raggi solari, avendo un angolo di incidenza molto ridotto, penetrano con più difficoltà all'interno dell'ambiente, mentre d'inverno, con poca superficie vetrata, vi è una minore dispersione termica;
- la facciata nord presenta un'unica apertura stretta e lunga posta in alto in corrispondenza dell'aula di danza: in questo modo si sfrutta al meglio la luce diffusa caratteristica di questo affaccio, senza interferire con le attività presenti all'interno.



a

1 Vista in pianta (a) e in assonometria (b) dell'edificio che comprende al suo interno diverse funzioni di interesse sociale: una scuola di musica, una scuola di danza, la sede dell'associazione anziani, un ampio spazio ricreativo multifunzionale ed un'area ristoro.



b

Esternamente l'edificio appare integrato nell'ambiente e rivela a prima vista il principio progettuale generatore: vari volumi di forma regolare e ben definita, sfalsati tra loro, con altezze e profondità diverse, uniti al centro da un volume vetrato che rappresenta il cuore fisico e simbolico della costruzione.

La disposizione dei volumi rispetto al patio centrale crea delle fughe prospettiche percepibili sia dall'interno sia dall'esterno, rendendo diretto il rapporto visivo tra lo spazio confinato più intimo dell'edificio e l'ambiente circostante.

### Le zone funzionali

L'edificio comprende al suo interno diverse funzioni di interesse sociale: una scuola di musica, costituita da 4 aule (due aule per lezioni teoriche e pratiche, un'aula coro ed una sala prove), una scuola di danza, costituita da due sale per corsi collettivi e relativi spogliatoi, la sede associazione anziani, un ampio spazio ricreativo multifunzionale ed un'area ristoro (figura 1). Al centro delle quattro aree funzionali si trova un patio interno, coperto da un lucernario vetrato: questo spazio diventa il punto di aggregazione e di confronto generazionale per i fruitori delle varie zone, gli allievi della scuola di musica, di danza e i membri dell'associazione anziani (figura 2).

### Il sistema costruttivo

Il sistema costruttivo scelto per il Centro è di tipo modulare con elementi componibili standard in legno massello, prodotti industrialmente. Questo sistema modulare, frutto di innovazione tecnologica e di una progettazione avanzata, è nato dalla stretta collaborazione a livello scientifico fra docenti, ricercatori ed esperti nel campo dell'edilizia.

Cuore del sistema modulare per pareti è il mattone di legno, facile da comporre fino alla realizzazione di interi muri. L'accoppiamento dei singoli moduli è rea-

lizzato con uno speciale sistema ad incastro che garantisce la perfetta chiusura a filo non solo negli angoli, ma anche a livello dei tramezzi.

Appositi elementi di chiusura, travi ed architravi per i diversi tipi di aperture semplificano la costruzione del muro. Nelle intercapedini del mattone di legno possono essere stesi tubi flessibili e guaine corrugate: successivamente esse vengono riempite con materiali isolanti sfusi che permettono di realizzare un efficace isolamento (figura 3).

Applicando ulteriori coibentazioni esterne, l'isolamento termico viene ulteriormente perfezionato rendendo il sistema ideale anche per la costruzione di edifici a consumo energetico minimo e per lo sfruttamento passivo dell'energia solare. I moduli sono composti da cinque strati di legno massiccio incollati in posizione sfalsata: questa stratificazione consente di ottenere massima stabilità dimensionale. Una volta montati, gli strati costituiscono un blocco statico unico.

Grazie agli elementi standardizzati – base portante, modulo, cappello, copertura – costruire un muro risulta un'operazione rapida che non necessita di attrezzature di sollevamento. Per quanto concerne il solaio del piano terra e della copertura anch'essi sono di legno, realizzati in tavole d'abete

## I PROTAGONISTI DELL'IMPIANTO

*Committente:* Comune di Basiglio

*Progettazione architettonica:*

arch. Silvia Pietta, Milano

*Impresa generale:* Z-H s.p.a., Campo Tures (Bolzano)

*Installazione Impianti:* CWD, Bresso (Milano)

### I fornitori

*Prodotti per la bioedilizia:*

Holzer s.a.s., Silandro (Bolzano)

*Pannelli radianti a pavimento:*

Velta Italia, Terzano (BZ)

*Impianto geotermico:* E.Geo, Bologna



2 Al centro delle quattro aree funzionali si trova un patio interno, coperto da un lucernario vetrato, punto di aggregazione per i diversi fruitori delle varie zone.

3 Il sistema costruttivo scelto per il Centro è di tipo modulare con elementi componibili standard in legno massello. Nelle intercapedini del mattone di legno possono essere stesi tubi flessibili e guaine corrugate: successivamente esse vengono riempite con materiali isolanti sfusi che permettono di realizzare un efficace isolamento.



### DATI DI PROGETTO

*Località:* Basiglio (Milano)  
*Quota sul livello del mare:* 97 m  
*Zona climatica:* E  
*Gradi giorno:* 2.479  
*Latitudine:* 45 gradi Nord  
*Venti dominanti:* Nord – Est

#### Condizioni climatiche esterne

*Temperatura esterna invernale:* -5 °C  
*Temperatura esterna estiva:* 32 °C  
*Escursione massima giornaliera:* 12 °C

accostate in verticale ed unite con perni in faggio o chiodi.

La procedura di montaggio risulta molto semplice. Dopo il posizionamento delle basi portanti, i moduli possono essere montati ad incastro con estrema rapidità e semplicità, poi vengono posizionati i cappelli di chiusura ed infine il tutto viene coperto con i solai in legno.

#### La parete radiante in argilla

Il riscaldamento del centro di integrazione è posato prevalentemente a parete: l'elemento radiante è costituito da un pannello di argilla modulare con un circuito termico

integrato (figura 4).

Il sistema lavora secondo il principio dell'irraggiamento e non provoca movimenti d'aria. Per compensare lo spessore tra parete in legno e pannello radiante in argilla è stata usata una lastra composta da terra cruda per costruzioni e argilla, additivi vegetali e minerali leggeri, fibre naturali finissime, paglia, canna palustre e tessuto di iuta, che viene posata a secco. Il pannello di terra cruda può essere tagliato e viene fissato con viti zincate da 5 mm oppure con apposite spine per pannelli leggeri, la finitura può essere fatta normalmente con malta per intonaco fine o intonaco d'argilla come nel nostro caso.

Per la finitura delle pareti interne è stato scelto l'intonaco d'argilla (figura 5). A seconda della lavorazione si ottengono superfici opache o brillanti-satinate. Le malte di finitura per intonaci sono robuste e facili da usare e le fibre di paglia color oro contenute nel premiscelato producono il particolare fascino dell'effetto rustico-vivace o nobile-tranquillo, altri intonaci invece sono sulle tonalità del bianco puro. In alcuni ambienti il sistema di riscaldamento a parete è stato integrato da un impianto con pannelli radianti a pavimento del tipo a secco.

#### L'isolamento delle pareti

Per l'isolamento all'interno del mattone di legno è stato scelto un materiale composto esclusivamente da trucioli di legno, puliti e non trattati, che sono rivestiti da un velo d'argilla. Una delle caratteristiche più interessanti di questo tipo di isolamento è la sua capacità di regolare l'umidità dell'aria e la temperatura sia in estate che in inverno. Legno e argilla assorbono l'eccedenza di umidità nell'aria e sono in grado di rilasciarla se l'ambiente è troppo secco.

L'isolamento presenta inoltre un'ottima capacità di accumulo termico. Dopo essere stato insufflato all'interno della parete in mattoni, la miscela fine di argilla e trucioli di legno diventa un isolamento omogeneo che riempie ogni spazio senza lasciare fughe o vuoti.

#### Il pavimento

L'isolamento a pavimento è stata realizzato con una coppia di pannelli in fibra di legno (figura 6). Per assicurare la rigidità e la complanarità dei sottofondi sono state applicate sopra i pannelli due lastre in gesso fibra composte da due materiali naturali: gesso e fibra di cellulosa ottenute da carta riciclata selezionata e sminuzzata. Le lastre



4 Il riscaldamento del centro di integrazione è posato prevalentemente a parete: l'elemento radiante è costituito da un pannello di argilla modulare con un circuito termico integrato.

5 Per la finitura delle pareti interne è stato scelto l'intonaco d'argilla, un materiale colorato naturale e traspirabile.



## MATERIALI ECOLOGICI

Tutto quello che circonda l'uomo influisce sulla salute, sul benessere personale e sull'ambiente: i materiali edili rientrano in questa categoria.

L'industria delle costruzioni propone una grande quantità di prodotti sintetici, soprattutto di origine petrolchimica: difficile è accertarne la vera composizione, mentre è più semplice scegliere, ove possibile, fibre e materiali naturali, così che si possa diminuire l'accumulo di sostanze non ben identificate sull'uomo e sull'ambiente. I materiali utilizzati nell'edificio del Centro di Basiglio sono tutti ecologici, naturali e sani: sono privi di sostanze tossiche e inquinanti, non emettono vapori, polvere, particelle, e sono prodotti con un basso impatto ambientale. La struttura portante dell'edificio e alcune parti di rivestimento sono in legno, uno dei materiali edili più sani, dato che regola la temperatura interna, respira, contribuisce alla ventilazione, stabilizza l'umidità, filtra e depura l'aria, è caldo al tatto ed è fonoassorbente.

La maggior parte delle finiture interne è realizzata con intonaco d'argilla, materiale che mantiene all'interno clima e umidità costanti, contribuendo al benessere ambientale in modo sostanziale; nel resto delle pareti è stato invece lasciato il mattone di legno a vista, mentre nelle zone dei bagni e degli spogliatoi il rivestimento è in piastrelle su supporto in gessofibra.

Esternamente le pareti sono rivestite con intonaco di calce e listelli di legno massello. Gli altri materiali utilizzati sono pannelli in fibra di legno per l'isolamento termico, linoleum come pavimentazione nella maggior parte dell'edificio (ad eccezione delle sale prove danza e della sala attività ricreative anziani, dov'è posato il parquet), pitture murali e cere derivati da sostanze naturali, vegetali o minerali, senza composti organici volatili e metalli pesanti tossici.

presentano un'elevata stabilità, ottima resistenza meccanica e elevate caratteristiche di resistenza al fuoco.

Per il pavimento delle aule di danza e per la sala delle attività ricreative è stato utilizzato il parquet naturale. L'essenza scelta è il rovere, sono tavole a incastro prefinite e stratificate con finitura ad olio posate flottanti su foglio di sughero.

Il resto della pavimentazione del centro di integrazione è in linoleum: in questo edificio sono state utilizzate tavole prefinite composte da linoleum, legno e sughero trattate in superficie con materiali naturali. Il linoleum è costituito da un impasto omogeneo di olio di lino, resine mineralizzate e resine vegetali mescolate a inerti come la farina di legno e di sughero. Il materiale

ottenuto da questo impasto ha un comportamento elastico e resistente allo sfregamento e al calpestio.

## L'illuminazione diurna

Per l'illuminazione dei lunghi disimpegni che portano all'atrio centrale, si è pensato di proporre il sistema di illuminazione diurna "solar tube" (figura 7).

Per poter portare all'interno dell'edificio la luce naturale del sole vengono usati dei diffusori a tecnologia avanzata che funzionano come una lente, garantendo un'illuminazione diurna estremamente chiara e la massima diffusione della luce. La lente della calotta captatrice cattura la luce diurna respingendo i fasci di luce troppo intensi delle ore centrali della giornata garantendo così un'illuminazione costante per tutto il giorno.

Alla calotta captatrice, posizionata sulla copertura, si collega il tubo riflettente che permette di trasferire la luce solare all'interno del locale. La luce incanalata nel tubo riflettente viene diffusa nell'ambiente con l'ausilio di lenti ottiche.

## I rivestimenti esterni

Per l'isolamento delle pareti esterne è stato utilizzato il pannello in fibra di legno, mentre come struttura portaintonaco è stato previsto un incanniccato per interni ed esterni, idoneo per tutti gli intonaci a base di terra cruda e di calce, composto da can-

## ABITARE ECOLOGICO

Il progetto di Basiglio e la sua realizzazione, tra l'altro effettuata in tempi record, permette di affrontare il tema relativo al vivere o frequentare gli ambienti confinati, siano essi abitazioni, uffici o altro, come luoghi che devono essere dotati di requisiti tali da permettere il recupero del benessere delle persone che vi soggiornano.

L'abitare ecologico, il benessere psico-fisico per la persona che vive in spazi confinati, la sostenibilità e le questioni energetiche sono tutti temi da approfondire e da mettere a disposizione del cittadino per essere più informato e consapevole, dunque più libero nelle proprie scelte.

Il primo compito degli enti pubblici, delle autorità sanitarie e dei tecnici esperti dovrebbe essere quello di fornire alla popolazione l'informazione più completa e corretta.

La Dichiarazione Universale dei Diritti dell'Uomo del 1948 all'articolo 25 richiama l'importanza dell'abitazione per assicurare il diritto di ognuno ad

un livello di vita consono alla salute, al benessere proprio e della propria famiglia. L'uomo trascorre 3/4 della sua vita in spazi confinati e, anche se i regimi di vita sono cambiati, è comunque sottoposto a un dispendio di energie fisiche e psichiche che possono essere recuperate solo soggiornando in luoghi che assicurino comfort fisico e mentale. Accanto a particolari esigenze sociali, come quelle dei bambini, ma anche e soprattutto quelle degli anziani, vi sono esigenze di comfort che devono tenere conto delle richieste fisiologiche, non sempre assicurate nelle nostre abitazioni, come il microclima, la qualità dell'aria, l'acustica, l'illuminazione e il comfort psicologico.

La disponibilità di nuovi materiali da costruzione, di moderne tecnologie costruttive e di nuove concezioni architettoniche non sempre hanno favorito l'equilibrio tra organismo umano e ambiente abitativo, da cui dipende la salute, anzi, le modalità di riscaldamento, gli impianti di condizionamento, i sistemi di circolazione dell'aria e i materiali

con emissioni nocive hanno peggiorato il microclima e la qualità dell'aria degli spazi interni. Il contenimento dei consumi energetici tramite la riduzione della dispersione termica ha azzerato il ricambio naturale dell'aria tra interno ed esterno, influenzando negativamente sulla sua qualità e determinando l'ormai nota "sindrome da edificio malato".

È per questo che la pianificazione urbanistica e i regolamenti edilizi potrebbero essere strumenti efficaci ad evitare tutto ciò, a condizione che tengano conto delle richieste fisiologiche dell'organismo umano.

Nuovi valori culturali e stili di vita che accrescono la sensibilità per l'ambiente svolgono un ruolo importante di tutela sia per l'individuo che per la collettività e una migliore qualità ambientale la si ottiene con il mantenimento del "controllo globale" delle componenti: analisi del sito, salubrità dell'aria, inquinamento indoor, qualità dei materiali, progettazione ergonomia di spazi e arredi, bilancio energetico dell'edificio.

ne palustri naturali legate tra loro con filo di ferro zincato distanziate ogni 20 cm trasversalmente rispetto al mattone modulare in legno (figura 8).

Il fissaggio sulle strutture portanti avviene con apposite spine o viti zincate, utilizzando rondelle zincate da 25 mm. La finitura ad intonaco viene applicata senza inumidi-

re la superficie e utilizzando una malta non troppo solida. Per l'intonacatura di alcune pareti dell'esterno è stato scelto il bio-intonaco di fondo a base di calce per esterni ad effetto graffiato, una malta secca a base di calce naturale legante idraulico polvere di marmo e sabbie classificate.

Per tutte le altre pareti esterne è stato usa-

to il rivestimento in doghe di legno di larice alte 12 cm e 2,5 di spessore (figura 9). Per il trattamento superficiale del legno è stata scelta una velatura colorata naturale.

### L'impianto geotermico

L'edificio, nel suo complesso, può essere considerata una struttura a basso impatto



6 Per l'isolamento a pavimento è stata usata una coppia di pannelli in fibra di legno.



7 Per l'illuminazione dei lunghi disimpegni che portano all'atrio centrale è stato adottato il sistema di illuminazione diurna "solar tube".



8 Per l'isolamento delle pareti esterne è stato utilizzato il pannello in fibra di legno, mentre come struttura portaintonaco è stato previsto un incanniccio per interni ed esterni.

9 Per la maggior parte delle pareti esterne è stato usato un rivestimento in doghe di legno di larice.

L'impianto geotermico è costituito da una pompa di calore con potenza di 50 kW, dalle sonde geotermiche e dall'impianto di distribuzione del calore. Per la climatizzazione degli ambienti si sfrutta la temperatura del sottosuolo che risulta praticamente costante durante l'anno. Nel periodo invernale il terreno viene utilizzato come fonte di calore per l'alimentazione della pompa di calore che produce acqua calda a 45 °C. Nel periodo estivo l'impianto funziona in modalità *natural cooling*, ovvero l'acqua del circuito geotermico, raffreddata dal terreno, viene utilizzata direttamente nell'impianto a pannelli radianti senza la necessità di far funzionare la pompa di calore.

La pompa di calore prevista per l'impianto dotata di un compressore totalmente insonorizzato mediante una lastra di elevate caratteristiche fonoassorbenti e di condensatori ed evaporatori del tipo a piastre in acciaio completi di resistenza elettrica e rivestiti con materassino anticondensa a cellule chiuse.

ambientale. Un impianto geotermico, accoppiato agli scambiatori di calore, alimentati da un sistema fotovoltaico posto sulla copertura, permette all'edificio di essere totalmente autonomo per quanto riguarda l'approvvigionamento energetico.

La rete di distribuzione dell'acqua comprende un circuito d'impianto primario, un circuito dell'acqua calda sanitaria e un circuito geotermico, ognuno dotato di pompa di circolazione, vaso d'espansione, gruppo di riempimento e il manometro.

Per soddisfare il fabbisogno energetico dell'intero edificio sono state realizzate 7 sonde geotermiche verticali infisse nel terreno per mezzo di perforazioni con profondità pari a 85 metri e posizionate tra loro ad una distanza di 6 metri: ogni sonda è composta da 4 tubi collegati a 2 a 2 tra di loro. Le sonde geotermiche, alloggiato nel prato attorno all'edificio, in prossimità del locale tecnico, sono in polietilene ad alta densità: una volta calate nel foro, quest'ultimo è stato riempito di bentonite.

L'installazione di un impianto a geotermia consente di azzerare le emissioni locali di CO<sub>2</sub> in atmosfera nonché le spese di manutenzione e di controllo dell'impianto, mentre i costi di gestione sono ridotti del 45% rispetto all'ipotesi di riscaldamento a metano. Il Centro sarà certificato SACERT in classe A secondo i criteri dettati dalla Regione Lombardia per la certificazione energetica degli edifici e inoltre sarà certificato Casaclima.

#### Considerazioni conclusive

L'impegno che il Comune di Basiglio ha dimostrato nella promozione di un intervento come la realizzazione di questo edificio - non solo dal punto di vista della sua particolare destinazione, ma anche e soprattutto per quanto riguarda la qualità del tipo di costruzione, che interagisce fortemente con la tutela della salute e conseguentemente con la qualità della vita cittadina - ha consentito il raggiungimento del risultato che ci si era proposti.

Il Centro di Integrazione Intergenerazionale di Basiglio dovrebbe essere preso ad esempio da altre amministrazioni comunali che potrebbero cominciare a promuovere e a divulgare un nuovo modo di progettare.