

Si sono confrontate due ipotesi progettuali per un edificio per una biblioteca presso l'area di porta Mulina a Mantova: una costruzione che rispetta le attuali leggi sul rendimento energetico e una evoluta.

Le questioni strutturali, tecnologiche ed impiantistiche sono funzionali alla valutazione del comportamento dei 2 involucri in regime invernale ed estivo, per trarre considerazioni sul progetto, sulla scelta dei materiali, sugli impianti e definire strategie per migliorare le prestazioni del sistema edificio.

Dati

Tesi di Laurea

Prestazioni energetiche

Vol. lordo: 8314 m³
 Sup. Utile: 1300 m²
 trasmittanze involucro (W/m²k):
 pareti 0,22; copertura 0,19;
 basamento 0,44; serramenti
 1,32. Impianto: caldaia a
 condensazione; fabbisogno
 energetico (kWh/m²a):
 invernale 9,3; estivo nd.
 Rinnovabili: si.
 Serra solare: si.



Descrizione

L'area di Porta Mulina, caratterizzata dalla presenza di vegetazione arborea che costituisce uno schermo alla trasmissione della radiazione solare e una barriera al vento e dalla presenza dei laghi, è stata studiata come una moderna porta urbana di accesso alla città. L'edificio progettato ospita una biblioteca ed è un edificio ponte che consente di superare la barriera imposta dalla ferrovia per recuperare il rapporto della città con il Lago Superiore. Oltre gli elementi morfologici è stato studiato l'orientamento dell'edificio garantendo maggiori aperture sul fronte sud-ovest, verso l'ambiente urbano, mentre il fronte rivolto verso i Laghi ed esposto a nord-est è caratterizzato da aperture più controllate, che garantiscono la ventilazione naturale senza aumentare le perdite di calore. Altri elementi considerati sono l'indice

di compattezza dell'edificio, pari a 0,35, e l'irradiazione solare nei solstizi invernale ed estivo per la valutazione di sistemi d'ombreggiamento. La struttura portante dell'edificio può essere suddivisa in tre sistemi: una struttura in acciaio retta da setti in c.a. per l'ultimo livello e per l'attraversamento a ponte, un telaio in c.a. relativo ai piani terra e primo e una struttura esterna, indipendente dall'involucro riscaldato, anch'essa in c.a. La copertura è retta da un sistema di capriate tipo Polonceau realizzate con profili industriali a sezione circolare. Tra le soluzioni tecnologiche innovative proposte si ricorda l'utilizzo di partizioni composite, costituite da pacchetti pluristrato con intelaiatura in alluminio con materiale isolante, e di facciate ventilate in cotto. Le chiusure trasparenti sono costituite da vetrate termoisolanti composte da un triplo vetro con intercapedine in krypton montate su telai a taglio termico.



Caratteristiche impianti

La definizione delle scelte impiantistiche è limitata alla copertura del fabbisogno di riscaldamento invernale, raffrescamento estivo e ricambio d'aria: sono questi i tre aspetti che concorrono a garantire il comfort ambientale. Per quanto riguarda l'impianto di riscaldamento e raffrescamento dell'edificio è stato utilizzato un impianto a bassa potenza e ad alto rendimento; la fonte è costituita da una pompa di calore geotermica che alimenta un sistema di pannelli radianti a pavimento. I principali vantaggi di questo impianto sono la riduzione del consumo di combustibile e delle emissioni inquinanti nell'atmosfera, la riduzione dei costi di riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda, l'assenza di serbatoi per combustibile, camini e bruciatori, la diminuzione dei rumori durante il funzionamento, l'adattabilità a qualsiasi tipo di edificio e di terreno. L'impianto di ventilazione utilizza come fonte di calore una pompa di calore geotermica. Il sistema di ventilazione è composto da un doppio sistema di canalizzazioni, uno di mandata che prende aria dall'esterno e, dopo averla filtrata, riscaldata/raffrescata e umidificata/deumidificata in un'unità di trattamento aria, la immette nell'ambiente interno attraverso anemostati (al primo e al secondo piano) o bocchette pedonabili (al secondo piano), e uno di ripresa che sottrae l'aria viziata interna e la espelle dall'edificio. Prima di essere espulsa, l'aria viziata passa attraverso uno scambiatore di calore ad alto rendimento, che recupera parte del calore trasmettendolo all'aria in entrata. In questo modo si riscalda parzialmente l'aria in entrata riducendo il fabbisogno per il suo riscaldamento.

Caratteristiche involucro

La definizione dell'involucro è il risultato da un processo di analisi del comportamento termoigrometrico dei materiali che compongono le partizioni, ricorrendo a software che considerano più fattori contemporaneamente (luogo, orientamento, colore della superficie esterna, presenza di più materiali). Per valutare le prestazioni di ogni partizione si sono valutati 4 caratteri: materiale, funzione, posizione e colore. Il materiale coibente utilizzato è la lana di roccia, in quanto, a parità di spessori, ha mostrato tempi di sfasamento dell'onda termica migliori e ha permesso di ottenere valori di trasmittanza inferiori rispetto ad altri materiali isolanti. Lo spessore medio di isolante è di 12 cm nelle partizioni verticali ed orizzontali, nella copertura è di 22 cm. Il valore di trasmittanza medio delle partizioni opache è di 0,22 W/m²K. La tipologia di serramento scelto ha permesso di limitare gli apporti solari estivi e di controllare la dispersione di calore. Da un punto di vista tecnologico l'involucro dell'edificio è stato studiato per eliminare i ponti termici: il raddoppio della struttura in corrispondenza delle balconate dimostra l'attenzione alla corretta definizione dell'involucro riscaldato poiché permette di separare i balconi e i percorsi esterni dagli ambienti interni e di isolare completamente i locali riscaldati. Per evitare fenomeni di surriscaldamento in regime estivo sono stati utilizzati spessori di isolante che consentono la dispersione del calore interno verso l'esterno e verso il terreno. La scelta delle stratigrafie è correlata anche alla funzione dell'edificio, che comportando un uso prevalentemente diurno, permette di tollerare temperature più alte di notte, quando i locali non sono utilizzati, a fronte di valori inferiori durante il giorno.

Giusi Leali, Silvia Mirandola, Lisa Modenini conseguono la laurea specialistica in Architettura presso il Politecnico di Milano nel 2007 con la votazione di 110/110L con la tesi "Costruire il risparmio energetico" (relatori proff. U. Bernini, G. Boffi, M. Guardini). Nel 2004 conseguono la laurea triennale in Scienze dell'Architettura presso il Politecnico di Milano con una tesi in ambito progettuale seguita dal prof. R. Pugliese.

Giusi Leali abilitata alla professione, ad oggi presso il Politecnico di Milano, polo di Mantova, è cultrice della materia al Corso "Principi di progettazione esecutiva" tenuto da R. Bolici, è assegnista di ricerca sul Progetto quadro di promozione dell'area morenica mantovana azione Ecomuseo" e collabora alle attività del laboratorio di Tecnologie e Materiali.

Silvia Mirandola abilitata alla professione, ad oggi partecipa alle attività didattiche del Corso "Principi di progettazione esecutiva" tenuto da R. Bolici presso il Politecnico di Milano, polo di Mantova e svolge uno stage, presso Politecnico e Camera Commercio di Mantova, finanziato dalla Regione Lombardia nell'ambito del "Progetto quadro di promozione dell'area morenica mantovana azione Ecomuseo".

Lisa Modenini iscritta all'ordine APCC di Verona, ad oggi partecipa alle attività didattiche del Corso di "Progettazione di Elementi Costruttivi" tenuto da M. Guardini presso l'Università IUAV di Venezia e collabora a Verona con lo studio di bioarchitettura di Cristiana Rossetti, dove si occupa di progettazione con particolare attenzione al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale.

