

Una scuola sostenibile

Isolamento efficace, uso passivo e attivo dell'energia solare e utilizzo dell'energia geotermica sono stati i criteri di progettazione per il nuovo istituto Don Milani di Brescia

Carlo Lazzaroni

Complessivamente l'edificio si sviluppa su tre piani ed accoglie 20 aule, 10 laboratori e una piccola palestra di 350 m² per 3,50 m di altezza, oltre agli spazi per servizi e connettivo per complessivi 3.600 m² di superficie utile.

Particolare attenzione è stata data all'analisi del clima locale, all'utilizzo di una forma compatta, ad un efficace isolamento, ad un uso passivo ed attivo dell'energia solare e di quella geotermica, all'utilizzo di serramenti e soluzioni impiantistiche ad alta efficienza energetica.

Dal punto di vista formale si è cercato di dare grande importanza all'aspetto della comunicazione con l'esterno. L'edificio è riconoscibile da chi passa

in lontananza. Allo stesso tempo permette di "vedere" anche dall'interno, opportunamente filtrato, lo spazio esterno.

Da qui la possibilità di riconoscere la mutevolezza del tempo, rifuggendo ambienti anonimi e socialmente debilitanti.

Caratteristiche del progetto

Dal punto di vista compositivo, il progetto si confronta con il tema dell'ampliamento di un edificio scolastico esistente, in questo caso rappresentato da un fabbricato di quattro piani, con prospetto lineare, allungato. L'area di sedime era originariamente occupata da un campo di calcio in terra.

Sulla scorta di uno studio di fattibilità è emersa come soluzione più efficace sotto il profilo della funzionalità complessiva, quella di concentrare nel nuovo ampliamento solo aule didattiche e laboratori, mantenendo nel corpo esistente la parte amministrativa.

Si è quindi pensato un corpo distinto ma con lo stesso allineamento dell'esistente in modo che, pur differenziandosi, ne venga comunque recuperata la funzione tramite la definizione di una corte.

Così i prospetti, mentre quello a est è particolarmente innovativo, quello a ovest, verso l'esistente è di impronta più tradizionale.

Il rapporto con l'esistente è ulteriormente rafforzato dall'allineamento del

nuovo porticato di ingresso che è in prosecuzione di quello esistente.

Un elemento caratterizzante dell'intervento è l'atrio a tutta altezza su cui si affacciano i ballatoi, delimitato da una facciata vetrata strutturale continua, alta 11 metri e rivolta ad est, realizzata con serramenti in alluminio con taglio termico e vetrocamere bassomissive per una trasmittanza termica complessiva pari a $1,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Questo fronte è segnato dalla presenza di colonne in acciaio culminanti in sommità con un appoggio reticolare a forma di mano.

Sostenibilità ed efficienza energetica

L'importanza del fronte est è ulteriormente rafforzata dalla presenza all'esterno da una struttura frangisole, montata su elementi portanti curvi a forma di fuso, composta da pale a sezione ellissoidale e forata. Anche qui, come per l'atrio interno, sono stati ricavati spazi che consentono e facilitano i contatti sociali, sia spontanei sia organizzati.

La copertura metallica è di forma curva e con ampi sporti che favoriscono l'ombreggiamento.

Un'ulteriore particolarità è data dall'andamento della linea di gronda che è anch'essa curvilinea, a suggerire

l'idea di una forma naturale, come i margini di una foglia, analogia sottolineata anche dalla colorazione verde scelta per la lamiera. Il deflusso dell'acqua meteorica è garantito dalla presenza nella falda di un canale di gronda intermedio.

I pluviali sono stati ricavati all'interno degli elementi portanti, risultando quindi completamente mascherati alla vista.

La facciata rivolta a sud, che ospita la scala di sicurezza, è anch'essa una facciata vetrata strutturale, dove le specchiature sono state sostituite con moduli fotovoltaici semitrasparenti realizzati su misura.

Al fine di ottimizzare il rendimento dell'impianto, la facciata risulta ruotata nel piano per essere perfettamente orientata verso sud, ed inclinata rispetto alla verticale. I moduli fotovoltaici hanno una superficie di circa 80 m^2 , e sono posizionati su 4 diverse giaciture aventi pendenza compresa tra 17° e 87° .

Il sistema fotovoltaico ha una resa annua di circa 9.000 kWh di energia elettrica.

L'impianto è collegato alla rete elettrica di distribuzione mediante un contratto di scambio sul posto e permette quindi alla scuola di detrarre dai costi per l'energia l'ammontare corrispondente alla



Vista della facciata est.

SCHEDA DELL'INTERVENTO

- *Ubicazione:*
via Brescia, Montichiari (BS)
- *Committente:*
Provincia di Brescia
- *Responsabile del procedimento:*
arch. Daniela Massarelli - Ass. Edilizia Scolastica della Provincia di Brescia
- *Progetto architettonico:*
ing. Carlo Lazzaroni - Ass. Edilizia Scolastica della Provincia di Brescia
- *Collaboratori:*
arch. Daniele Bilios - Ass. Edilizia Scolastica della Provincia di Brescia;
arch.ing. Giuliano Venturelli - Brescia
- *Strutture e Sicurezza:*
arch.ing. Giuliano Venturelli - Brescia
- *Impianti e sostenibilità:*
ing. Giovanni Ziletti - Brescia
- *Scultore:*
Stefano Bombardieri - Brescia
- *Direttore dei lavori:*
ing. Carlo Lazzaroni - Ass. Edilizia Scolastica della Provincia di Brescia,
geom. Ubaldo Copeta - Ass. Edilizia Scolastica della Provincia di Brescia
- *Superficie coperta:* **1.200 m²**
- *Superficie utile:* **3.600 m²**
- *Superficie verde:* **10.000 m²**
- *Importo dell'opera:* **4.050.000 Euro**
- *Finanziamento:*
35% Comune di Montichiari e 65% Provincia di Brescia

produzione totale dell'impianto. Inoltre dal 30 agosto 2007 l'impianto è ammesso al programma di incentivazione "Conto Energia", ricevendo quindi un finanziamento annuo pari a circa $4.200,00 \text{ €}$. Infine, le vetrate delle parti superiori ed inferiori della facciata sono realizzate in vetro stratificato e sono caratterizzate dall'utilizzo di intercalari colorati.

L'impianto di riscaldamento è parzialmente alimentato da una pompa di calore che utilizza come sorgente termica il sottosuolo mediante uno

scambiatore di calore costituito da un serpentino in polietilene (diametro esterno 32 mm, passo 250 mm) posato orizzontalmente a livello del piano di fondazione della parte Nord dell'edificio.

Il coefficiente di performance COP del dispositivo è molto elevato essendo pari a circa 4,5. L'energia primaria risparmiata mediante l'adozione di questo sistema è pari a 32.500 kWh/anno.

Al di sotto della parte sud dell'edificio è stato realizzato un reticolo interrato di canali, attraverso il quale mediante l'azione di un ventilatore viene fatta fluire l'aria di rinnovo dell'atrio interno.

Il sistema ha una doppia funzionalità: nella stagione fredda, l'aria si pre-riscalda al contatto con la superficie dei condotti interrati, per poi essere immessa a livello del pavimento radiante tramite diffusori a dislocamento.

Nella stagione calda l'effetto è quello opposto: a contatto con la superficie delle tubazioni l'aria si pre-raffredda cedendo calore al sottosuolo,

venendo poi immessa nella parte bassa dell'atrio, mentre l'aria più calda trova sfogo nelle aperture collocate nella parte più alta dell'atrio; in questo modo si attiva un ciclo che riduce l'accumularsi di calore all'interno dell'edificio.

Le tubazioni sono in polipropilene ed hanno diametro di 400 mm, sono interrate a livello del piano di fondazione ovvero a quota - 1,80 m.

L'aria esterna è forzata a fluire nei condotti interrati mediante un ventilatore a velocità variabile controllato da un inverter sulla base della temperatura di immissione.

I condotti sono posati in pendenza per raccogliere la condensa e permettere un lavaggio periodico grazie ad un apposito pozzetto di raccolta dotato di pompa di svuotamento.

Mediante un software di calcolo agli elementi finiti è stato calcolato che il risparmio di energia primaria conseguibile mediante questo sistema ammonta a 8.380 kWh/anno.

È attualmente in fase di progettazione esecutiva un intervento per

I FORNITORI

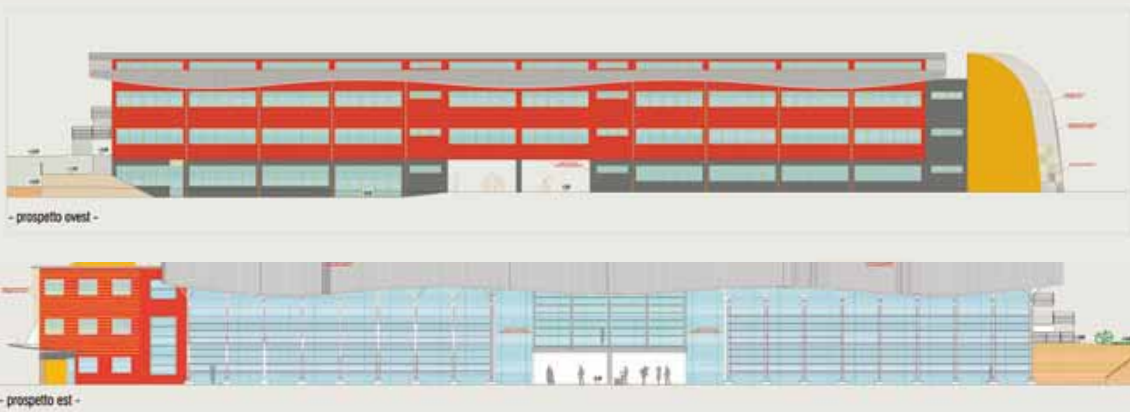
- *Lastre copertura:*
Iscom - Pescantina (Vr)
- *Realizzazione copertura:*
EM Lattomeria - Buscoldo (Mn)
- *Serramenti:*
Pillington Italia - Marghera (Ve)
- *Pannelli fotovoltaici:*
Shüco - Sarreola (Pd)
- *Materiale isolante:*
Rofix - Parcines (Bz)

I MATERIALI

- *Pareti esterne:*
Sistema costruttivo in muratura con laterizi porizzati: $U=0,29 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- *Copertura:*
Struttura in lamiera di alluminio preverniciata: $U=0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- *Superfici vetrate:*
serramenti in alluminio a taglio termico con vetri basso emissivi: $U=1,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- *Sottofondi pavimenti:*
con aggregati plastici di riciclo

Il progetto

Sul fronte est, il più innovativo, è stata installata una struttura frangisole su elementi portanti curvi a forma di fuso composta da pale a sezione ellissoidale e forata; all'interno sono stati ricavati spazi di socializzazione.



L'impianto fotovoltaico

La facciata rivolta a sud è anch'essa una facciata vetrata strutturale dove le specchiature sono state sostituite con moduli fotovoltaici semitrasparenti realizzati su misura.

Al fine di ottimizzare il rendimento dell'impianto, la facciata risulta ruotata nel piano per essere perfettamente orientata verso Sud, ed inclinata rispetto alla verticale. I moduli fotovoltaici hanno una superficie di circa 80 mq, e sono posizionati su 4 diverse giaciture aventi pendenza compresa tra 17° e 87°. Il sistema fotovoltaico ha una resa annua di circa 9.000 kWh di energia elettrica. L'impianto è collegato alla rete elettrica di distribuzione mediante un contratto di scambio sul posto e permette quindi alla scuola di detrarre dai costi per l'energia l'ammontare corrispondente alla produzione totale dell'impianto.



sfruttare l'energia idroelettrica dal canale artificiale che costeggia l'area della scuola in prossimità di un mulino abbandonato.

Tramite una coclea si è in grado di produrre una potenza di 7 kW per una resa annua di 52.000 kWh elettrici.

Per avvalorare la funzione didattica dell'intervento, è stato installato un datalogger collegato ad un quadro sinottico collocato nell'atrio, in modo da visualizzare alcuni valori dei parametri climatici quali temperatura ed umidità dell'aria, oltre ai dati relativi alla produzione in tempo reale dell'energia fotovoltaica nonché il minor consumo di CO² ottenuto.

In conclusione si è ritenuto particolarmente significativo che l'intervento riguardante la costruzione di una scuola con i requisiti sopra citati potesse venire ulteriormente arricchito dalla presenza di una scultura, che è stata realizzata a grandezza naturale in fibra di vetro.

Il tema è quello della sostenibilità

ambientale e l'immagine scelta rappresenta un elefante ed un bambino che legge.

Molti, al di là della emozione che si prova vedendo un'opera artistica, sono i significati che ognuno vi può leggere.

È la rappresentazione della ricerca, a

volte difficile ma possibile, di dialogo tra uomo e natura.

È l'importanza dell'educazione nelle nuove generazioni.

Rappresenta anche il punto di incontro tra due grandi regioni del mondo: il bambino asiatico e l'elefante tipicamente africano.

