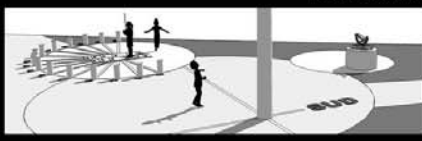




la corte del sole

**La Corte del sole e il percorso didattico**  
Collocata tra i primi due corpi di fabbrica, la corte contiene i pannelli esplicativi, gli elementi didattici e la partenza di un percorso sviluppato in 7 tappe successive intorno agli edifici per coinvolgere i bambini nella comprensione del Sole e dei suoi effetti.

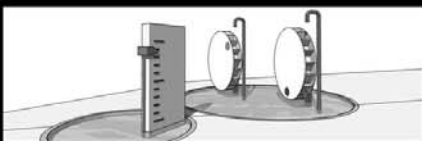


**Le meridiane** I concetti energetici che hanno determinato forma degli edifici sono legati alla **captazione solare**. Per illustrare ai ragazzi come possa essere sfruttata al meglio questa risorsa è necessario spiegare in maniera immediata alcuni semplici concetti astronomici. La meridiana, prima tappa del percorso, è l'occasione per spiegare il ciclo solare ed i suoi effetti. L'inclinazione dei raggi solari nei vari periodi dell'anno, durante i solstizi, o anche solo durante il corso della giornata, viene scomposto attraverso due gnomoni, nella componente verticale che indica l'ora solare proiettando l'ombra sulla parete dell'edificio che riporta le tacche orarie e nella componente orizzontale che a mezzogiorno indica la stagione e, più genericamente, l'inclinazione della radiazione solare. Tutto questo potrà dare spiegazione anche alla scelta della differente inclinazione delle falde dei tetti della scuola.



**La foglia** La foglia è un laboratorio naturale di trasformazione dell'energia solare. I **pannelli fotovoltaici** hanno un funzionamento facilmente riconducibile ad un processo di questo tipo. Captando la radiazione solare sono in grado di produrre energia elettrica e, come le foglie, debbono avere la migliore esposizione ai raggi solari. La potenza prodotta ed i record giornalieri di produzione dei pannelli sono monitorati sulla facciata del terzo edificio da una serie di indicatori digitali che traduce in "lampadine accese" la potenza in KWh.

**La corte dell'acqua** Tra il secondo ed il terzo edificio è ubicata l'area per comprensione dei concetti legati al recupero dell'acqua piovana. I pluviali delle falde dei tetti sono convogliati sopra due ruote ad acqua. La rotazione di questi mulini informa non solamente della possibilità di utilizzo dell'energia cinetica prodotta dall'acqua meteorica, ma soprattutto di come le diverse falde, una dotata di pannelli fotovoltaici e quindi liscia e impermeabile, e l'altra sistemata a verde quindi permeabile e filtrante, si comportino in maniera differente con la pioggia: la ruota che riceve l'acqua dal tetto verde ruoterà più lentamente e più a lungo dando la possibilità di affrontare tematiche ampliate quali i fenomeni alluvionali dovuti ad eccessive e sbaldate urbanizzazioni. L'acqua raccolta dalle coperture dell'intero edificio viene immagazzinata in una cisterna interrata. In superficie, a fianco ai mulini, si trova un indicatore collegato al galleggiante della cisterna che indica la quantità accumulata.



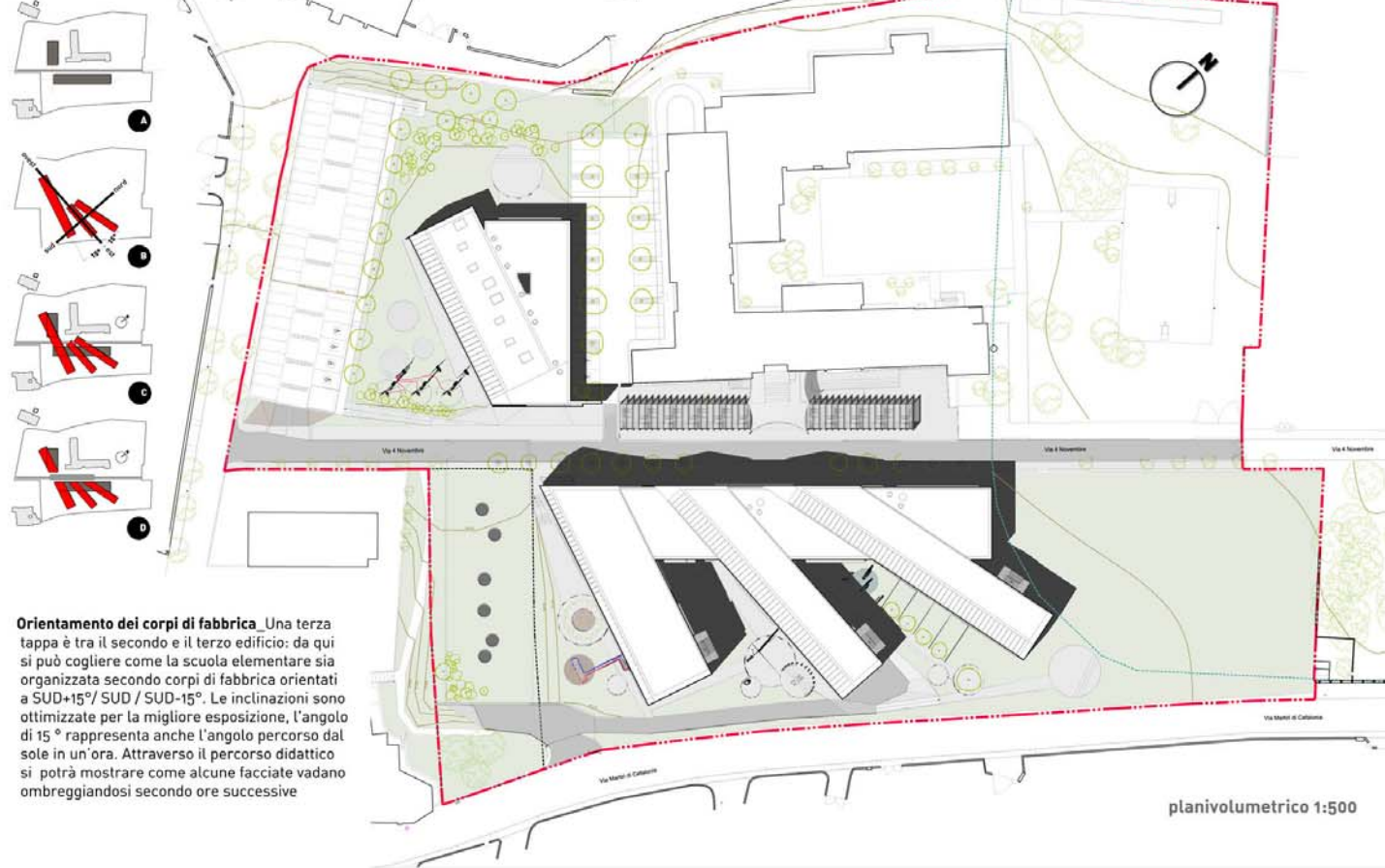
la corte dell'acqua



**La formica** La formica è rappresentazione simbolica del **sistema di accumulo** di calore solare che durante l'estate immagazzina energia per l'inverno. Il funzionamento del solare termico è facilmente associabile al racconto di Esopo della formica e la cicala. Durante l'estate l'apporto energetico dei pannelli solari viene accumulato nel terreno (visualizzato in una sabbiera/formicaio) e, attraverso una pompa di calore, viene recuperato nella stagione fredda quando l'apporto dei pannelli può non risultare sufficiente al fabbisogno energetico dei fabbricati. Il comportamento virtuoso della formica diventa esemplificativo di un atteggiamento per cui il **consumo non è immediato** ma fatto in previsione di un bisogno futuro, valore sicuramente costruttivo nell'educazione dei ragazzi. Una tubatura colorata rossa e blu rappresenta schematicamente i percorsi dei fluidi termici e permette di comprendere come tali fluidi vengano riscaldati e in che modo cedano il calore. Ruotando una grande valvola è possibile invertire lo schema di funzionamento passando dalla configurazione estiva quella invernale. Una serie di termometri digitali indica le diverse temperature del fluido nei vari punti dell'impianto.

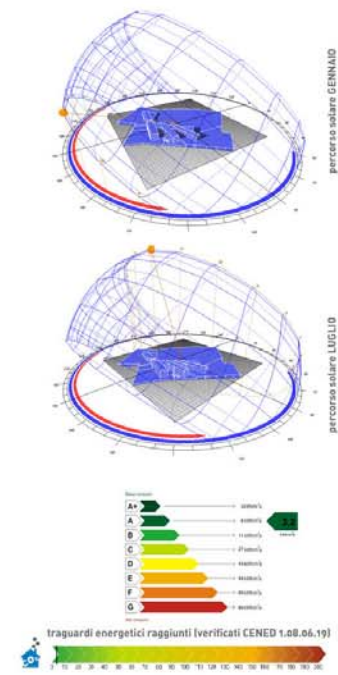


il formicaio



**Orientamento dei corpi di fabbrica** Una terza tappa è tra il secondo e il terzo edificio: da qui si può cogliere come la scuola elementare sia organizzata secondo corpi di fabbrica orientati a SUD+15°/ SUD / SUD-15°. Le inclinazioni sono ottimizzate per la migliore esposizione, l'angolo di 15° rappresenta anche l'angolo percorso dal sole in un'ora. Attraverso il percorso didattico si potrà mostrare come alcune facciate vadano ombreggiandosi secondo ore successive.

planivolumetrico 1:500



**1. quanto l'opera risparmia rispetto ad un'ipotetica opera "pre-sostenibile" ?**

Il funzionamento del polo scolastico è indipendente da fonti energetiche derivanti da combustibili fossili e la sua realizzazione minimizza l'impatto sull'ambiente utilizzando materiali dal basso contenuto di energia grigia. I risultati, verificati secondo i protocolli della Regione Lombardia e di Casacima, attestano che l'edificio si colloca in classe A al limite con la classificazione A+ e Oro (standard di edifici passivi) tanto che i consumi sono intorno a 3,2 kWh/m3a o 11 kWh/m2a. Il consumo dell'intero complesso (di circa 5000 mq) è quindi di circa 58.000 kWh/a, paragonabile a quello di una villetta residenziale. Il ridotto fabbisogno energetico (si consideri che l'edilizia "normale" ha valori anche oltre 10 volte superiori) permette l'utilizzo di energie rinnovabili per garantire la residua quota energetica, rendendo l'edificio "a emissioni zero". L'edificio è progettato inoltre per il risparmio e riutilizzo dell'acqua nonché per l'ottimizzazione del benessere interno grazie all'uso sapiente di materiali e impianti.

**2. in quale campo di innovazione si inserisce?**

Il progetto si configura come una vera e propria macchina solare, ottimizzata alla captazione e all'immagazzinamento della radiazione solare. Il bilanciamento ottenuto tra solare termico, fotovoltaico e geoscambio a bassa entalpia permette di superare la stagionalità della radiazione solare garantendo un contributo costante. Al pari dei risultati prestazionali dell'edificio è importante è la comunicazione adottata per rendere espliciti il funzionamento e la comprensione dei concetti energetici, semplificati, resi chiari e "sbandierati" attraverso le componenti dell'edificio stesso, cosicché diventino vicini e familiari.

**3. a quale definizione di sostenibilità può corrispondere?**

L'edificio ambisce a raggiungere i più alti risultati legati alla sostenibilità energetica, ma la peculiarità del progetto è la comunicazione e la comprensione diretta, per una maggiore coscienza ecologica: si potrebbe definire **"sostenibilità didattica"**, con l'occhio attento ai più piccoli, ai ragazzi che domani saranno cittadini più consapevoli.

**Il bilancio energetico** Il percorso si conclude con uno schema complessivo che illustra il bilancio energetico dell'edificio. Viene infatti mostrato con un indicatore qual è il fabbisogno in quell'istante dell'edificio e come questa sia soddisfatto percentualmente dalle diverse fonti disponibili: Solare termico / Solare fotovoltaico / Accumulo geotermico / Approvvigionamento dalla rete elettrica. Questi aspetti didattici legati alla sostenibilità e all'uso di fonti rinnovabili viene comunicato anche all'esterno dell'ambito strettamente scolastico oltre che dalla conformazione dell'edificio anche attraverso gli elementi grafici applicati alle facciate di testa degli edifici, visibili al passaggio lungo la strada



**la sostenibilità didattica**

**progetto per il nuovo polo scolastico di Albino - BG**

**Materiali** La struttura portante, costituita da **telai in legno**, con pareti e solai interni di controventamento, è posizionata completamente all'interno dell'involucro per ridurre drasticamente il rischio di ponti termici e dispersioni. Tale sistema permette inoltre una fase costruttiva molto rapida. Le coperture sono realizzate con l'integrazione dei pannelli solari e con l'inverdimento delle restanti porzioni. **Involucro esterno**: pacchetto costituito da lastra singola in **fibrogesso**, struttura lignea di supporto e riempimento dell'intercapedine passa impianti con materassino in **lana di roccia**, pannello **multistrato in legno** a fibre incrociate, pannello in **fibra di legno**, barriera di protezione al vento e raggi UV, facciata esterna con pannelli in **fibrocemento**. Facciate principali in **doghe di legno**.

progetto:  
studio **SQLab**  
Giovanni Maini  
Gabriele Zanarini  
collaboratori:  
Gilda Bottacchiari  
Federica Flor  
consulenti energetici:  
Andrea Giovagnoli  
Emanuele Tozzoli

