

## EDIFICI PASSIVI

### Una scuola "Energia più"

**Una scuola elementare presso Berlino produce nel corso di un anno più energia di quanta ne consumi. Si tratta di un progetto dimostrativo co-finanziato dallo Stato con 1,39 milioni di Euro. L'edificio possiede lo standard di un edificio passivo ed è alimentato con energia proveniente da una centrale termica a biogas e da un impianto fotovoltaico.**



© IBUS Architekten und Ingenieure, Berlin

La facciata sudovest della scuola elementare di Hohen-Neuendorf

(25-09-2011) La nuova scuola elementare di Hohen-Neuendorf, un Comune non lontano da Berlino, è stata inaugurata solo nell'agosto 2011. Si tratta di un "edificio energia più", cioè un edificio che, durante l'anno, produce più energia di quanta ne consumi. La realizzazione della scuola fa parte del programma statale "Scuole energeticamente efficienti" che ha per obiettivo la diminuzione delle emissioni di CO2 tramite una maggiore efficienza

energetica e la promozione delle energie rinnovabili. Pertanto lo Stato ha contribuito alla realizzazione della scuola con 1,39 milioni di Euro.

Si tratta di un progetto dimostrativo: gli ambienti scolastici dovranno consentire non solo l'insegnamento secondo nuovi concetti pedagogici, ma anche offrire la possibilità di adattarli a eventuali futuri cambiamenti e modifiche d'uso. La progettazione architettonica e quella energetica sono avvenute parallelamente nel senso di una progettazione integrata. Bisognava ridurre il fabbisogno energetico a un minimo mantenendo lo stesso un alto comfort climatico all'interno e anche ridurre il contenuto di "energia grigia" dell'edificio, cioè la quantità di energia impiegata nella produzione dei materiali e durante i lavori di costruzione.

#### La necessità di una nuova scuola

Negli ultimi 20 anni, la popolazione del Comune di Hohen Neuendorf, presso Berlino, è raddoppiata raggiungendo quasi i 25.000 abitanti. I buoni collegamenti con la vicina metropoli hanno fatto sì che vi si sono trasferite molte giovani famiglie. Così il numero degli studenti è cresciuto rapidamente creando la necessità di una nuova scuola elementare. Nel 2008 è stato commissionato dal Comune uno studio di fattibilità preliminare nell'ambito del quale è stato definito il fabbisogno di ambienti e spazi scolastici. Non occorre un campo sportivo, perché la nuova scuola è situata direttamente presso quello comunale che può essere utilizzato dagli studenti. Per la scuola è stata invece prevista una palestra a tre campi. Il progetto preliminare è poi servito da base per un concorso di architettura a livello europeo.

#### Concetto architettonico

Il progetto doveva dimostrare che il concetto "Energia più" è applicabile anche a edifici scolastici, in questo caso a una scuola elementare con una palestra a tre campi. L'architettura della scuola dovrà soddisfare i concetti pedagogici e consentire

inoltre uno sviluppo qualitativo della scuola. Si è cercato di rispondere a questi obiettivi con la creazione di ambienti scolastici differenziati, divisibili e utilizzabili in vari modi. Tutti gli impianti e i dispositivi tecnologici sono integrati nell'edificio tanto da far parte dell'architettura stessa. L'involucro edilizio conferisce all'edificio lo standard di un edificio passivo, garantisce cioè, tramite un adeguato isolamento termico e un'elevata impermeabilità alla pressione del vento ( $n_{50} < 0,6/h$ ), che il fabbisogno termico annuo non superi i 15 kWh/m<sup>2</sup>.

La struttura è stata realizzata in gran parte con cemento armato allo scopo di ottenere elevate masse in grado di accumulare del calore. La facciata è rivestita con mattoni a faccia a vista. Allo scopo di ridurre la sezione e i ponti termici, nelle parapetti delle aule, esposte a sud e ad est, l'isolamento termico è stato eseguito con pannelli isolanti sottovuoto.

Il concetto d'illuminazione naturale punta su un'alta autonomia di luce diurna, ma, allo stesso tempo, anche sulla schermatura della luce solare affinché in estate non si verifichino dei surriscaldamenti. Il concetto tiene inoltre conto dei differenti requisiti (spaziali, illuminotecnici e architettonici) e reagisce alle condizioni di luce esterna tramite sistemi di ombreggiatura specifici regolati automaticamente. Sono stati anche impiegati diversi materiali e componenti innovativi, per esempio vetri parasole a nanogel, elettrocromici e riflettenti.

L'acustica è regolata da elementi assorbenti sia nelle aule che nella palestra. Gli elementi innovativi sono stati integrati nella struttura in maniera che rimangono visibili per visualizzare l'architettura "energia più". Particolarmente visibili sono i diversi dispositivi ombreggianti e gli elementi del sistema di ventilazione.

### **Concetto energetico**

Grazie allo sviluppo del concetto architettonico congiuntamente a quello energetico si è ottenuto un alto grado di integrazione. Le principali linee guida del concetto energetico sono state l'uso di risorse naturali e di dispositivi passivi per rendere minimo l'uso di quelli attivi. Questo concetto riduce i costi legati al ciclo di vita degli impianti tecnologici e il fabbisogno energetico dell'edificio. Le misure principali sono stati le seguenti:

- Una struttura edilizia che possiede una grande massa accumulatrice termica che mantiene il calore in inverno e contribuisce a prevenire il surriscaldamento estivo.
- Una illuminazione naturale degli ambienti da due o più lati allo scopo di ottenere una maggiore autonomia di luce diurna e, conseguentemente, un minore consumo elettrico.
- Un sistema di illuminazione artificiale regolato in funzione alla presenza di persone e in relazione alla profondità degli ambienti. Il concetto prevede l'uso combinato di lampadine LED e di sistemi illuminatori convenzionali.
- Un sistema di ventilazione ibrida, prevalentemente un'aerazione naturale e una ventilazione artificiale quando questa è energeticamente sostenibile o resa necessaria dall'uso degli ambienti o dalle condizioni meteorologiche. Il sistema di ventilazione artificiale dovrà rallentare la concentrazione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) nelle aule, mentre la ventilazione naturale tramite l'apertura meccanica delle finestre in determinati periodi dovrà riportare questa concentrazione al livello normale. Il calore accumulato nell'edificio durante il giorno (estate) è asportato con un'intensa ventilazione notturna.
- Una produzione energetica sostenibile mediante l'uso di biomassa (caldaia e cogenerazione alimentata a pellet) ed energia solare (impianto FV) allo scopo di ottenere lo standard "Energia più" senza emissioni di CO<sub>2</sub>. La produzione energetica non dovrà emettere anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).

## Concetto pedagogico

Il concetto architettonico della scuola elementare dovrà consentire l'insegnamento secondo un concetto pedagogico moderno. Da molto tempo, questo concetto non prevede più l'insegnamento classico con l'insegnante di fronte agli alunni, bensì come processo di apprendimento individuale guidato dall'insegnante che consente di aiutare individualmente singoli studenti o gruppi di studenti, la libera formazione di gruppi, l'elaborazione di progetti, l'uso di differenti media, ecc.

## Dati dell'edificio

**Luogo**  
**Proprietario**  
**Superficie utilizzabile lordo**  
**Volumetria lorda**  
**Superficie utilizzabile netta**  
**Rapporto A/V**  
**Elementi costruttivi importanti**

D-16540 Hohen Neuendorf, Brandenburg  
Comune di Hohen Neuendorf  
7.414 m<sup>2</sup>  
37.735 m<sup>3</sup>  
6.563 m<sup>2</sup>  
0,33 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
Isolamento termico  
Sistemi delle facciate  
Finestre e vetri  
Sistemi di illuminazione naturale  
Sistemi di illuminazione artificiale  
Ventilazione e recupero di calore  
Refrigerazione passiva  
Cogenerazione (calore, elettricità)  
Sistemi di regolazione  
Impianto fotovoltaico  
Produzione di calore con biomassa  
Uso di materiali ecologici

**Costi di costruzione** (Dati provvisori)

**Edificio senza impianti**  
**Impianti**

767 (€/m<sup>2</sup>)  
220 (€/m<sup>2</sup>)

Fonte: <http://www.enob.info/de/neubau/projekt/details/plus-energie-grundschule-in-hohen-neuendorf/>



Planimetria del complesso scolastico

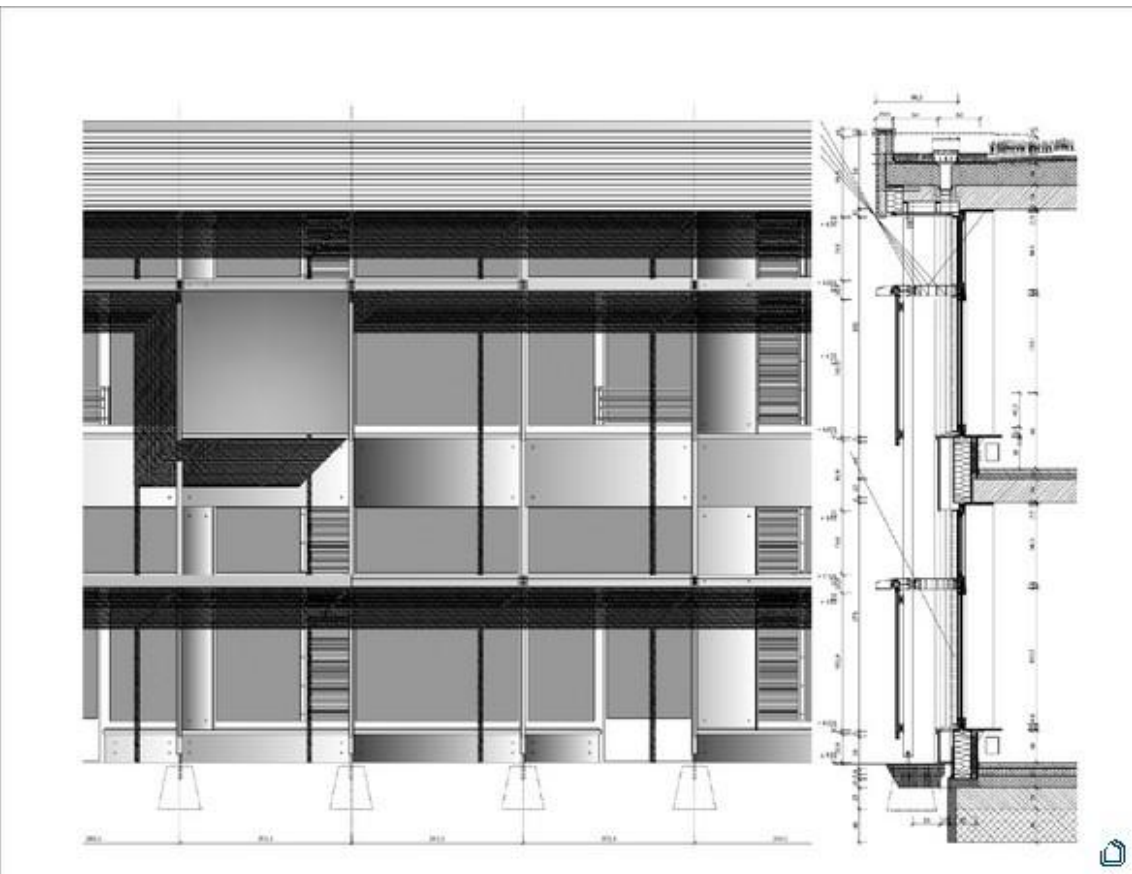


© IBUS Architekten und Ingenieure, Berlin/Bremen  
Planimetria del Piano Terra



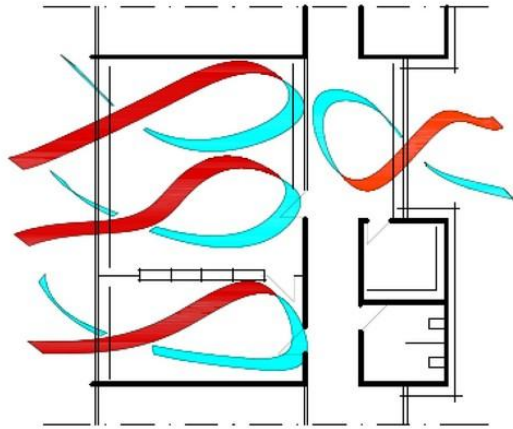
© IBUS Architekten und Ingenieure, Berlin/Bremen

Facciate e sezioni

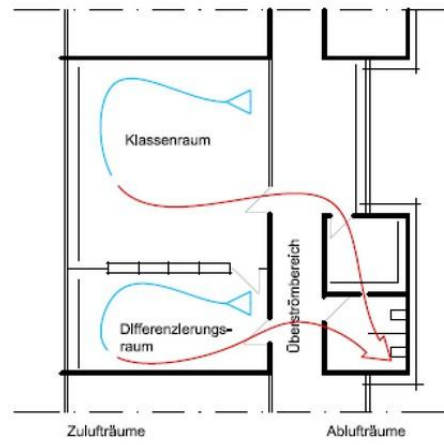


© IBUS Architekten und Ingenieure, Berlin/Bremen

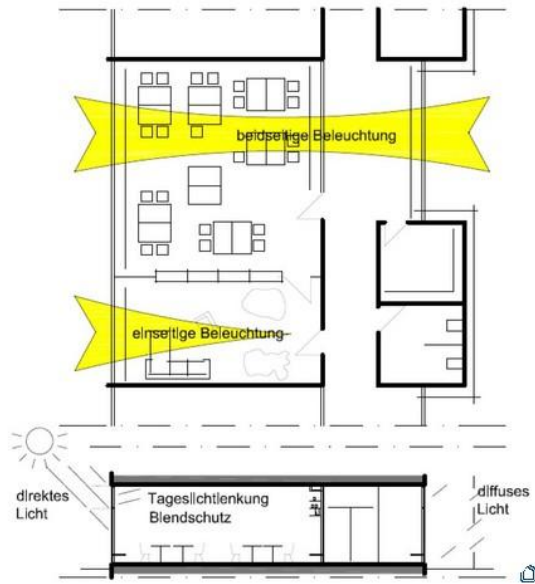
Particolare di una facciata



Schema della ventilazione naturale



© IBUS Architekten und Ingenieure, Berlin/Bremen  
 Schema della ventilazione meccanica



Particolari del concetto di illuminazione naturale e dell'ombreggiamento



© IBUS Architekten und Ingenieure, Berlin/Bremen  
 Varianti della disposizione dei tavoli nelle aule