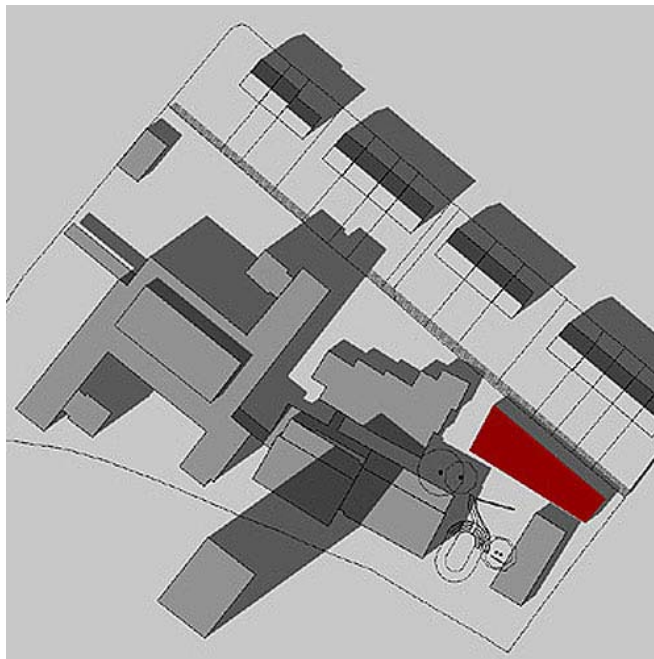


## EDIFICI PASSIVI

### Una scuola a Norimberga

La scuola è stata costruita nel 2008 a Norimberga e comprende una mensa e delle aule multiuso. L'edificio è una costruzione lignea a telaio ed è dotato di un sistema di ventilazione meccanica controllata che recupera il calore contenuto nell'aria in uscita (75-90 %). Il riscaldamento e la refrigerazione avvengono tramite scambiatori interrati. Il fabbisogno termico residuo è di soli 13,5 kWh/a ed è coperto da una caldaia a condensazione alimentata da gas.



Sander Architekten

Situazione urbanistica della scuola. l'edificio con la mensa e le aule multiuso in rosso

#### Descrizione del progetto

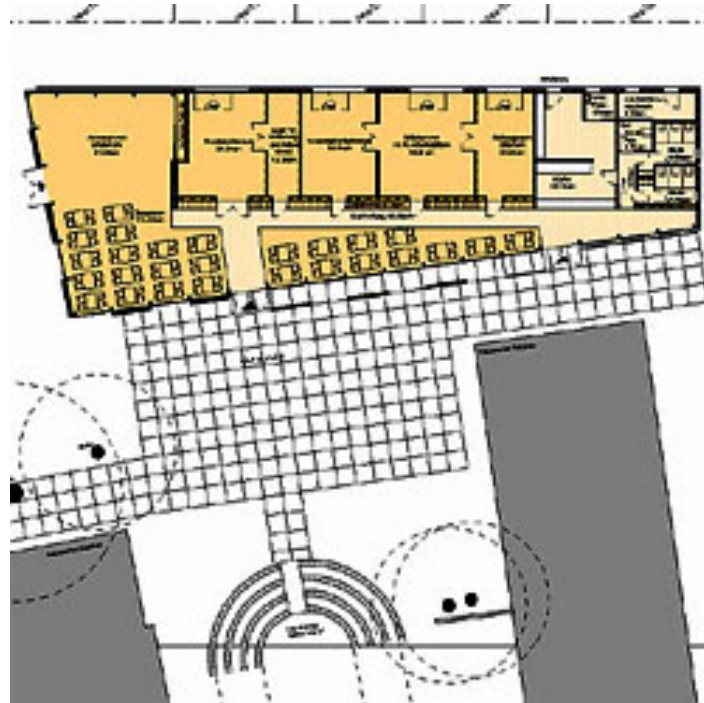
Nel 2005, la città di Norimberga decise di conferire al nuovo edificio di ampliamento del liceo della frazione Gleisshammer lo standard di edificio passivo. Entro il settembre 2008, su un'area complessiva di 570 m<sup>2</sup>, è stato realizzato un fabbricato contenente una mensa, caffetteria per gli studenti, una cucina e alcune aule multiuso per circa 100 alunni.

L'edificio, a un solo piano, è una costruzione eseguita interamente in legno a telaio e possiede una grande facciata vetrata sul lato sud. Un piano interrato costruito sotto una parte del fabbricato contiene le installazioni e gli impianti. La ventilazione meccanica controllata, in ogni caso necessaria per la mensa e la cucina, è stata estesa anche agli altri locali.

#### Concetto energetico

Il nuovo edificio possiede una forte isolamento termico ed è riscaldato e

refrigerato da un impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore. L'aria in entrata passa per uno scambiatore interrato che la riscalda in inverno e la refrigera in estate. Il restante fabbisogno termico è coperto da una caldaia a condensazione alimentata a gas. Il fabbisogno annuo d'energia primaria ammonta a 123 kWh/m<sup>2</sup>a.



Sander Architekten

Planimetria dell'edificio con la mensa e le aule multiuso

### *Ventilazione, riscaldamento, refrigerazione*

La ventilazione, il riscaldamento e la refrigerazione dell'edificio sono affidati a tre impianti. La maggior parte del fabbricato con la mensa e la caffetteria è servita da un impianto centrale di ventilazione dotato di uno scambiatore a massa che recupera il 90 per cento del calore dall'aria in uscita – un rendimento notevole. La portata massima del sistema è di 2.800 m<sup>3</sup>/h. Timer e rivelatori di presenza regolano la ventilazione dei singoli ambienti.

La cucina è servita da un secondo impianto dotato di un ventilatore centrale e uno scambiatore di calore a piastra che mantiene una temperatura sopra lo zero grazie al collegamento con uno scambiatore interrato. Il recupero di calore è dell'80 per cento e il volume massimo trattato è di 2.000 m<sup>3</sup>/h. La regolazione dell'impianto avviene tramite un timer che consente la scelta di due modalità d'esercizio.

I locali di servizio sono serviti da un terzo impianto. Anch'esso possiede uno scambiatore di calore a piastra che ha un rendimento del 76 per cento e una portata massima di 800 m<sup>3</sup>/h. Anche in questo impianto un timer ne gestisce la regolazione.

Gli scambiatori di calore interrati coprono un'area di 60 m<sup>2</sup>, sono verticali e arrivano a una profondità di 70 metri. L'impianto è composto di due circuiti: il primo serve al pre-riscaldamento dell'aria in inverno, l'altro alla refrigerazione estiva. Una caldaia a condensazione alimentata con gas serve al riscaldamento residuo dell'edificio. La distribuzione del calore avviene tramite radiatori a piastra.

### *Finestre:*

Le grandi superfici vetrate sono orientate a sud e danno luce alla mensa e alla caffetteria. La cucina e le aule multiuso sono orientate verso nord. Le loro finestre sono dimensionate secondo l'esigenza dell'illuminazione naturale. I servizi igienici e i guardaroba si trovano nella parte orientale dell'edificio priva di finestre.

Le finestre orientate a sud sono dotate di tende parasole (regolate in rapporto all'intensità della luce e alla temperatura) inserite nell'intercapedine tra due lastre di vetro.

### *Illuminazione*

Nell'intero edificio i corpi illuminanti sono integrati nel sottosoffitto. Si tratta di corpi dotati di lampadine compatte e coperte in basso da lastre di vetro. L'illuminazione artificiale è regolata, separatamente per ogni locale, da rivelatori di presenza e in rapporto all'illuminazione naturale. Nella mensa, nella caffetteria e nelle aule multiuso, l'illuminazione artificiale ha una potenza  $2,8 \text{ W/m}^2$ 100lx e quella della cucina  $4,9 \text{ W/m}^2$ 100lx. Nella mensa e nella caffetteria sono state installate lampadine a 26 W in riguardo alla colorazione scura del pavimento.

### *Realizzazione tecnica*

Allo scopo di garantire un esercizio sicuro della caldaia a gas all'interno dell'involucro impermeabile dell'edificio, il locale tecnico che ospita l'impianto è attrezzato con un rilevatore di gas. Altri problemi sono stati sollevati dalle norme antincendio. Anche l'integrazione della caldaia a gas nel sistema dei circuiti di riscaldamento, della produzione di acqua calda e degli scambiatori interrati non è stata facile, ma i progettisti specialisti hanno poi trovato una soluzione che non ha comportato costi supplementari. Molto tempo ha richiesto l'elaborazione del sistema di regolazione, nonostante le dimensioni relativamente piccole del fabbricato. In collaborazione con gli specialisti, la direzione del progetto ha elaborato una descrizione delle funzioni e sviluppato una strategia di regolazione. Questo lavoro di progettazione ha consentito di stendere in tempo i capitolati per l'impianto di riscaldamento e di ventilazione.

### **Costi**

Il costo totale d'investimento è stato di 2.074.000 Euro, di cui 2.049.100 Euro costi di costruzione.

Indirizzo della scuola: Weddigenstrasse 21, Stadtteil Gleisshammer, 90478 Nürnberg, Germania

Anno di costruzione: 2008

Architetto: Rolf Sander, Nürnberg

Ingegneri: Ingenieurbüro Pankrath Nürnberg



La scuola in fase di costruzione



Sander Architekten