

Scuola Albisriederplatz, Zurigo

L'edificio della scuola secondaria superiore Albisriederplatz si trova nel cuore del quartiere Hardau di Zurigo, fortemente edificato e congestionato dal traffico stradale. Punto di riferimento determinante del quartiere sono i quattro grattacieli Hardau e un parco cittadino, situato lontano dal rumore e collegato all'edificio scolastico.

Tipo di costruzione

L'edificio scolastico ha una semplice struttura statica. Le lastre del pavimento sono sostenute dall'anima e dai supporti nella zona della facciata. La facciata è costituita da una costruzione a telaio con elementi in calcestruzzo e pannelli di vetro e da una struttura a montanti e travi in metallo. Poiché l'edificio presenta una percentuale elevata di vetro, le misure per l'isolamento termico estivo sono indispensabili. Le tende in tessuto con bracci laterali proteggono le aule da un apporto di calore eccessivo. Inoltre, l'edificio viene raffreddato in estate con un sistema di elementi termoattivi energeticamente efficienti (TABS), mentre in inverno i TABS e il riscaldamento a pavimento riscaldano l'edificio.

Programma planivolumetrico

Al piano terra si trovano, tra l'altro, una biblioteca pubblica, spazi per assistenza, ufficio del custode e aula di musica, nonché una mensa con cucina. Alle aule dei piani superiori si accede attraverso tre vani scala separati. Le tre torri ospitano 13 aule e 14 aule per insegnamento di sostegno.

Aule

L'edificio scolastico è stato progettato per un uso flessibile dei locali. L'aula standard ha una pianta a L che consente di suddividerla in aree specifiche, ad esempio per il lavoro di gruppo, la preparazione degli insegnanti o i corsi di informatica. Ogni aula ha una piattaforma esterna che può essere utilizzata come un'aula all'aperto, un'area di pausa o di scambio di contatti tra le ali delle classi.

Nuova
costruzione



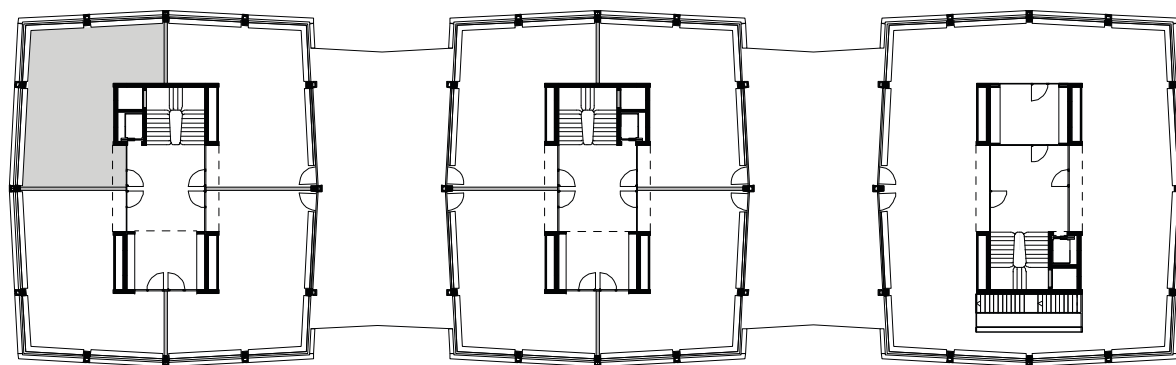
Scuola Albisriederplatz, Zurigo	
Località	Norastrasse 20, 8004 Zurigo
Proprietario	Città di Zurigo, gestione immobiliare
Architettura	Studer Simeon Bettler GmbH, Zurigo
Ingegneri RCVS	Basler & Hofmann, Zurigo
Inaugurazione	Luglio 2009
Tipo di costruzione	Nuova costruzione
Certificazione energetica/per edifici	Minergie
Utilizzo	Scuola secondaria superiore, 15 classi, 308 studenti, 150 spazi per assistenza
Programma planivolumetrico	Aule, sale per gruppi, aule specifiche, sala polivalente, mensa, biblioteca pubblica
Volume dell'edificio (secondo SIA 416)	28 745 m ³
Costo degli edifici e delle attrezzature	26 milioni di franchi
Quota parte dei costi della ventilazione	5,5%

Al di sopra del piano terra continuo si ergono tre volumi a torre. (Foto: Città di Zurigo, Ufficio edilizia)



Edificio e ubicazione

Caratteristica		Livelli		
Qualità dell'aria esterna (AE) / situazione acustica	Inquinamento da CO ₂	Area rurale	Area suburbana	Area urbana
	Inquinamento da polveri sottili e ossidi di azoto	AE 1: aria pulita con presenza di polvere solo occasionale (ad es. pollini)	AE 2: aria con elevate concentrazioni di polveri o polveri sottili e / o inquinanti atmosferici gassosi	AE 3: aria con concentrazioni molto elevate di polveri o polveri sottili e / o inquinanti atmosferici gassosi
	Esposizione al rumore esterno	ridotta	media: strada adiacente con traffico	elevata: strada molto trafficata, autostrada, treno, rumore cittadino
Situazione dell'edificio	Tipo di costruzione	Nuova costruzione	Ristrutturazione	Ristrutturazione sotto la protezione dei beni culturali
	Parte in vetro della facciata	ridotta	media	elevata
	Carico della pressione del vento sulla facciata	ridotto	medio	elevato
	Modifiche strutturali alla facciata	possibili	parzialmente possibili	non possibili
	Posizione e situazione esterna	indipendente	Ostacoli su un lato	Ostacoli su più lati
	Ostacoli	nessuno	minimi (<50 % dell'involucro)	elevati (>50 % dell'involucro)
Situazione spaziale (classe standard)	Pianta	Finestra opposta	Finestra sull'angolo	Finestra su un lato della stanza
	Sezione (altezza libera del locale)	Locale alto (> 3,0 m)	Locale basso (< 3,0 m)	
	Spazio disponibile	ridotto	medio	elevato
	Tipo di finestra	A più elementi	A due elementi	Un elemento unico
	Anta della finestra	A battente	Finestra a compasso	A ribalta
	Annessi	Tende interne	Tende esterne	Tende interne ed esterne



Pianta 1° piano con le aule a forma di L (in grigio).

Ventilazione per l'attività scolastica

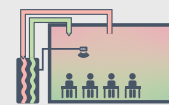
■ **Preso d'aria esterna:** l'aria esterna viene aspirata attraverso un vano in calcestruzzo predisposto a livello progetto nell'angolo nord della proprietà a 3 m dal suolo e condotta attraverso un unico canale per l'aria fino alla centrale tecnica al piano interrato.

■ **Unità di ventilazione:** l'aria esterna in entrata viene filtrata nell'unità di ventilazione e preriscaldata, durante il periodo di riscaldamento, mediante un efficiente sistema di recupero di calore (RC). Fino al 75 % del calore viene recuperato dall'aria d'aspirazione e trasferito all'aria d'immissione fresca. In caso di basse temperature dell'aria esterna, dopo il recuperatore di calore si attiva anche una batteria di riscaldamento che riscalda l'aria fino alla temperatura richiesta di 19 °C. Se un sensore ambiente misura una temperatura di 24 °C o superiore, viene attivata la modalità di raffreddamento. Il pre-raffreddamento dell'aria esterna nel sistema di recupero del calore avviene con umidificazione adiabatica dell'aria d'aspirazione. Se la capacità di raffreddamento è esigua, si attiva la macchina frigorifera sul tetto.

■ **Distribuzione dell'aria:** l'aria d'immissione viene convogliata nei singoli locali attraverso una rete di tubi e canali. L'introduzione avviene tramite diffusori a dislocamento integrati negli elementi del parapetto e realizzati come mobili da seduta. L'aria d'aspirazione viene ripresa attraverso delle apposite griglie, collocate sulla parete opposta sotto il soffitto, e ritorna all'unità di ventilazione attraverso la rete di tubi e canali. Un comune canale di ventilazione convoglia l'aria espulsa all'esterno, attraverso un vano in calcestruzzo a sud della proprietà.

■ **Regolazione:** ogni locale ha un regolatore di volume costante per l'aria d'immissione e aspirazione. La ventilazione di aule, uffici, biblioteca, ecc. avviene contemporaneamente tramite un programma a timer. Le sale con uso irregolare, come l'auditorium, sono dotate di rilevatori di movimento per una regolazione in funzione delle esigenze. In estate, nella strategia di regolazione viene implementato anche il raffreddamento notturno con free cooling, il quale si attiva se alle 24:00 della sera precedente un giorno di scuola la temperatura ambiente nelle aule è ≥ 24 °C oppure supera la temperatura esterna di 3 gradi Kelvin.

L'unità centrale di ventilazione fornisce aria fresca a diversi ambienti

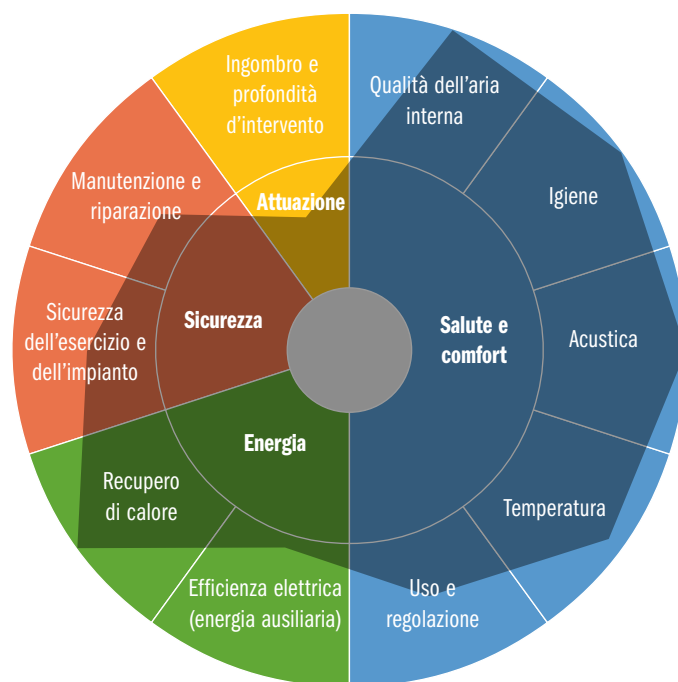


Sistema di ventilazione per l'attività scolastica	
Tipo di impianto (secondo SIA 382/1)	Impianto di climatizzazione semplice
Struttura dell'impianto	Impianto di climatizzazione parziale con raffreddamento adiabatico
Portata d'aria	16 000 m ³ /h
Portata volumetrica di aria esterna per persona	25 m ³ /h con ventilazione delle finestre a supporto
per aula con 20 persone	500 m ³ /h
Distribuzione dell'aria nell'aula	Diffusori a dislocamento nell'elemento del parapetto
Recupero di calore	Scambiatore di calore a piastre
Elemento di riscaldamento	Riscaldamento dell'aria con batteria ad acqua calda
Elemento di raffreddamento	Raffreddamento adiabatico $T_{\text{ambiente}} \geq 24$ °C, attivazione batteria di raffreddamento esterna / macchina frigorifera $T_{\text{ambiente}} \geq 26$ °C
Regolazione della temperatura	Modalità invernale: regolazione della temperatura dell'aria d'immissione Modalità estiva: regolazione della temperatura ambiente
Regolazione della qualità dell'aria in base alle esigenze	Programma a timer
Regole e controllo del post-trattamento dell'aria	CAV (regolazione a portata costante)
Raffreddamento notturno	Freecooling

Aula standard a forma di L con diffusori a dislocamento integrati nei mobili da seduta e finestra apribile. (Foto: Città di Zurigo, Ufficio edilizia)



Sistema di ventilazione performante



Attuazione

Ingombro e profondità d'intervento

L'onere sulla struttura è elevato a causa dello spazio aggiuntivo necessario per la centrale di ventilazione e la rete di distribuzione (condotte dell'aria).

Sicurezza

Manutenzione e riparazione

Un'adeguata manutenzione (assistenza, ispezione e riparazione) di tutti i componenti della ventilazione comporta un aumento delle spese. I lavori sono eseguiti da una società di manutenzione esterna. Particolarmente esemplare è la redazione impeccabile di un diario di manutenzione da parte del custode.

Sicurezza dell'esercizio e dell'impianto

Il sistema di gestione dell'edificio consente la rappresentazione grafica dell'intero sistema. In questo modo sono facilmente visibili i valori effettivi di tutti i componenti di regolazione attivi, le indicazioni dei valori reali dei sensori e gli stati operativi di gruppi di impianti o motori. Il controllo e l'eliminazione di eventuali guasti rientrano nella responsabilità del custode correttamente istruito.

Energia

Recupero di calore

Gli scambiatori di calore a piastre consentono di trasferire all'aria d'immissione fino al 75% del calore contenuto nell'aria d'aspirazione, con un notevole risparmio in termini di costi energetici.

Efficienza elettrica (energia ausiliaria)

Gli impianti di ventilazione centralizzata necessitano di corrente elettrica per convogliare l'aria, così come ventilatori, comandi, attuatori, valvole, ecc. Le perdite di trasmissione e di pressione dovute a perdite nel sistema di distribuzione comportano un ulteriore dispendio di energia. I motori efficienti e gli attuatori dei ventilatori utilizzati in questo sistema riducono il fabbisogno di corrente ausiliaria al minimo necessario.

Salute e comfort

Qualità dell'aria interna

L'impianto di ventilazione alimenta le aule e gli uffici con una portata d'aria di 25 m³/h per persona e 500 m³/h per aula. Integrando una finestra aggiuntiva apribile, vengono soddisfatti i requisiti normativi per le aule, in modo da garantire un'aria ambiente salutare.

Igiene

I controlli visivi interni effettuati a intervalli regolari da parte del custode debitamente istruito e le ispezioni igieniche periodiche assicurano un perfetto apporto di aria fresca.

Acustica

Il concetto di ventilazione centralizzata consente il necessario isolamento acustico dall'inquinamento acustico esterno urbano, poiché si può escludere un indebolimento della massa fonoassorbente dell'involucro dell'edificio.

Temperatura

Grazie alla climatizzazione, il concetto di ventilazione consente di avere un clima interno confortevole sia in estate che in inverno. In estate, il sistema di ventilazione è supportato anche da un'efficace protezione solare controllata in funzione della facciata e dal raffreddamento notturno. Attualmente non è possibile regolare l'umidità dell'aria ambiente, tuttavia nell'unità di ventilazione vi è uno spazio vuoto per la successiva installazione di un umidificatore d'aria a vapore.

Uso e regolazione

Gli utenti non hanno la possibilità di intervenire sul sistema, tuttavia è possibile aprire una finestra e, nella maggior parte delle aule, una porta aggiuntiva verso la piattaforma esterna. Ciò, secondo i sondaggi, aumenta notevolmente l'accettazione da parte degli utenti. La qualità dell'aria nelle aule è regolata mediante un programma a timer. Una regolazione basata sulle esigenze e specifica per l'ambiente (CO₂, gas misto/COV) aumenterebbe le prestazioni.

Aria fresca, idee chiare

Questa scheda informativa è stata realizzata su incarico dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) nell'ambito della campagna «Aria fresca, idee chiare». L'obiettivo della campagna è di migliorare la situazione della ventilazione nelle scuole svizzere.

Maggiori informazioni su www.aerare-le-scuole.ch

Colophon

Studio e contenuti: FHNW, Institut Energie am Bau, Muttenz, www.fhnw.ch/iebau

Editore: Faktor Verlag AG, Zurigo

Committente: Ufficio federale della sanità pubblica UFSP

n|w

Fachhochschule Nordwestschweiz

faktor
Architektur Technik Energie