

Complesso scolastico Ilgen, Zurigo

Il complesso scolastico di Ilgen è situato su un tranquillo terreno terrazzato a Zurigo-Hottingen, caratterizzato da edifici residenziali antichi e ville. Due edifici scolastici e una palestra confinano con un ampio cortile scolastico e si distinguono dai piccoli edifici residenziali del quartiere. L'edificio scolastico Ilgen A sul lato nord e la palestra furono costruiti nel 1877. Il secondo edificio scolastico, Ilgen B, risale al 1889. Tutti e tre gli edifici sono sotto la protezione dei beni culturali e sono stati completamente ristrutturati secondo lo standard Minergie per ammodernamenti.

Tipo di costruzione

Gli edifici sono stati costruiti in stile classicista. Tra le caratteristiche di quest'epoca ci sono linee semplici e forme chiare e rigorosamente simmetriche. La massiccia costruzione muraria è costituita da una muratura in mattoni e da una facciata naturale, in parte lasciata grezza e in parte intonacata. Nell'ambito della ristrutturazione, le pareti sono state isolate all'interno. Uno strato di calcestruzzo cellu-

lare spesso 10 cm isola e regola l'umidità all'interno della facciata. Inoltre, un rivestimento in legno protegge la parte inferiore della parete. La sostituzione delle finestre con la ventilazione automatica tramite le finestre e il collegamento alla rete di teleriscaldamento locale hanno reso possibile lo standard Minergie.

Programma planivolumetrico

Al piano terra dell'edificio a due piani Ilgen A si trovano un'aula, un locale per la banda giovanile e una sala polivalente. I piani superiori ospitano le aule di circa 100 m². Inoltre, l'attico ampliato offre ora spazio per la terapia e la pedagogia sociale. Le aule dell'edificio scolastico Ilgen B, con una superficie media di 70 m², si trovano al piano terra e ai due piani superiori. Al piano seminterrato si trovano una biblioteca e locali per l'insegnamento di lavori manuali.

Aule

Una caratteristica tipica dei vecchi edifici è l'altezza del locale di 3,8 m, che consente una buona circolazione termica dell'aria ambiente. I frontali delle finestre, di notevole altezza, sono particolarmente adatti per la ventilazione automatica tramite le finestre, in quanto sono disposti in un angolo o uno di fronte all'altro nella stanza. In alcuni locali è stato ricostruito il parquet di quercia, nelle aule è stato posato un rivestimento in linoleum blu.

Ristrutturazione sotto la protezione dei beni culturali



Complesso scolastico Ilgen, Zurigo	
Località	Ilgenstrasse 11 – 15, 8032 Zurigo
Proprietario	Città di Zurigo, gestione immobiliare
Architettura	Wolfgang Rossbauer, Architekt ETH / SIA GmbH
Ingegneri RVCS	Basler & Hofmann, Zurigo
Data di riapertura	Agosto 2012
Tipo di costruzione	Ristrutturazione sotto la protezione dei beni culturali
Certificato energetico per edifici	Standard Minergie
Utilizzo	16 classi di scuola elementare, 1 classe di asilo, spazi per assistenza, circa 470 bambini
Programma planivolumetrico	Palestra, 2 edifici scolastici (18 aule, 6 aule per gruppi, 3 laboratori per attività manuali, sala polivalente, musica, biblioteca, pedagogia sociale, terapia, 2 sale insegnanti, 3 uffici, ufficio del custode)
Volume dell'edificio (a SIA 416)	29 808 m ³
Costo degli edifici e delle attrezzature	21.5 milioni di franchi
Ripartizione dei costi degli impianti RVC	4,7 %

Le forme simmetriche e le linee chiare dei tre edifici sono tipiche del classicismo. (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
	Sollecitazioni del vento sulla facciata	ridotte	medie	elevate
	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 del locale
	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	A un elemento
	Anta della finestra	A battente	Finestra a compasso	A ribalta
	Annessi	Tende interne	Tende esterne	Tende interne ed esterne



Pianta del piano terra e cortile scolastico 1:700.

Ventilazione per l'attività scolastica

I sistemi di ventilazione tramite le finestre a controllo automatico offrono un'interessante alternativa tecnica ai complessi sistemi di ventilazione degli edifici, motivo per cui sono sempre più utilizzati, in particolare, per l'ammodernamento degli edifici scolastici storici. Utilizzando le differenze di pressione, dovute alla temperatura e al vento, tra l'interno dell'edificio e l'ambiente circostante, è possibile garantire il ricambio d'aria nelle aule. Nel corso della ristrutturazione, tutte le aule e le sale per gruppi degli edifici scolastici A e B sono state dotate di ventilazione automatica tramite le finestre.

■ **Finestre:** i segmenti superiori delle finestre divise in due in verticale sono dotati di attuatori che aprono o chiudono meccanicamente gli elementi superiori. Le finestre sono dotate anche di tende esterne per la protezione dal calore estivo e dall'abbagliamento.

Aula standard ristrutturata edificio Ilgen B.
(Foto: Città di Zurigo, Ufficio edilizia)
Lucernario aperto.
(Foto: FHNW)



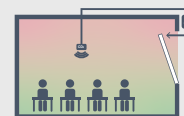
■ **Regolazione:** se la concentrazione di CO₂ all'interno di un locale è inferiore a 800 ppm, le finestre del locale rimangono chiuse. Se la concentrazione di CO₂ supera 800 ppm, la larghezza di apertura delle finestre viene adeguata in proporzione alla CO₂. Le finestre si chiudono non appena la temperatura scende al di sotto di 20°C per mantenere la temperatura dell'aria ambiente a tale valore durante il giorno (dalle 6:00 alle 22:00). In estate, la ventilazione naturale viene utilizzata per raffrescare l'edificio durante le ore notturne (dalle 22:00 alle 6:00). Il passaggio dal funzionamento estivo a quello invernale avviene non appena la temperatura media dell'aria esterna scende al di sotto dei 16°C per due giorni consecutivi. La commutazione dalla modalità invernale a quella estiva avviene quando per due giorni consecutivi la temperatura media giornaliera è superiore a 16°C. La commutazione avviene in modo automatico.

■ **Ventilazione istantanea:** nel corso della giornata vengono definiti diversi momenti per la ventilazione istantanea. Al mattino (ore 6:00) tutte le finestre vengono aperte fino alla larghezza massima di inclinazione (100%), durante le pause dell'attività didattica la larghezza di apertura è limitata al 50%. Gli intervalli di ventilazione istantanea hanno una durata da 3 a 5 minuti.

■ **Protezione dalle intemperie:** non appena la stazione meteorologica dell'edificio registra pioggia o velocità del vento eccessive, le finestre vengono chiuse onde evitare che la pioggia entri dalle finestre aperte.

Ventilazione automatica delle finestre

Il motore controllato dai sensori di CO₂ apre e chiude le finestre a intervalli regolari



Sistema di ventilazione per l'attività scolastica

Tipo di impianto	Ventilazione automatica tramite le finestre
Ricambio d'aria	In base alla larghezza di apertura delle finestre, in funzione della concentrazione di CO ₂ nell'ambiente
Regolazione della temperatura	Sensori di temperatura in ogni ambiente
Regolazione della qualità dell'aria in funzione delle esigenze	Sensore di CO ₂ in ogni locale
Raffrescamento notturno	Apertura delle finestre nelle ore notturne
Protezione dalle intemperie	Stazione meteorologica sul tetto

Prestazione del sistema di ventilazione



Attuazione

Ingombro ed entità dell'intervento

Le condizioni di spazio limitato e le specifiche della protezione dei beni culturali riducono lo spazio di manovra dei progettisti di impianti di ventilazione. La ventilazione automatica tramite le finestre installate offre un'alternativa ai sistemi di ventilazione supportati da ventilatore per edifici esistenti di patrimonio storico. Inoltre, il processo di costruzione è più semplice in quanto non sono necessari condotti di ventilazione, con conseguente riduzione dei costi di investimento.

Sicurezza

Manutenzione e riparazione

Un'azienda di manutenzione esterna esegue i lavori nell'ambito di un contratto di manutenzione.

Sicurezza operativa e dell'impianto

Per garantire la funzionalità a lungo termine, vengono eseguiti regolarmente intervalli di manutenzione e controllo dei sensori e degli attuatori. Questo monitoraggio è associato a un dispendio maggiore per il principale responsabile. Un'interfaccia utente ben configurata del software di controllo e un'operatività semplificata riducono l'onere.

Energia

Recupero di calore

Il recupero di calore non è possibile. Inoltre, la ventilazione automatica delle finestre causa perdite di calore per ventilazione.

Efficienza elettrica (energia ausiliaria)

I sistemi di ventilazione automatica tramite le finestre richiedono elettricità per l'apertura e la chiusura delle finestre (azionamenti), nonché per tutti i sensori e per l'intero controllo del sistema. Questa percentuale è inferiore a quella dei sistemi di ventilazione meccanica.

Salute e comfort

Qualità dell'aria interna

Grazie all'installazione, la qualità dell'aria può essere mantenuta per lo più entro i limiti prescritti, tuttavia la qualità dell'aria varia in funzione delle condizioni meteorologiche e dalla qualità dell'aria esterna.

Igiene

Non è possibile rimuovere pollini o polveri sottili dall'aria esterna mediante filtrazione. È inoltre inopportuno che il traferro sia parzialmente o completamente coperto già con la protezione solare leggermente estesa. Questo riduce la circolazione tra l'aria ambiente e l'aria esterna.

Acustica

I due edifici scolastici, situati in posizione tranquilla, sono adatti alla ventilazione automatica tramite le finestre, tuttavia l'unico modo per reagire all'inquinamento acustico esterno è intervenire sul sistema e chiudere manualmente le finestre.

Temperatura

Durante la mezza stagione e nelle notti estive più fresche è possibile un efficiente raffrescamento notturno delle aule. Durante i periodi di bel tempo estivo, le aule si surriscaldano ancora perché, oltre agli elevati carichi termici interni ed esterni, molta aria calda fluisce in classe per motivi igienici. In inverno, le temperature dell'aria interna rientrano nell'intervallo di comfort.

Uso e regolazione

In tutti i locali dell'edificio è possibile agire manualmente sull'azionamento automatico delle finestre. Inoltre, le finestre a battente inferiori possono essere aperte convenzionalmente a mano. Le prestazioni sono indebolite dalla complessità del sistema a causa dei numerosi motori e sensori necessari, tra cui la protezione dal sole, dal vento, dalla pioggia e dall'abbigliamento.

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