

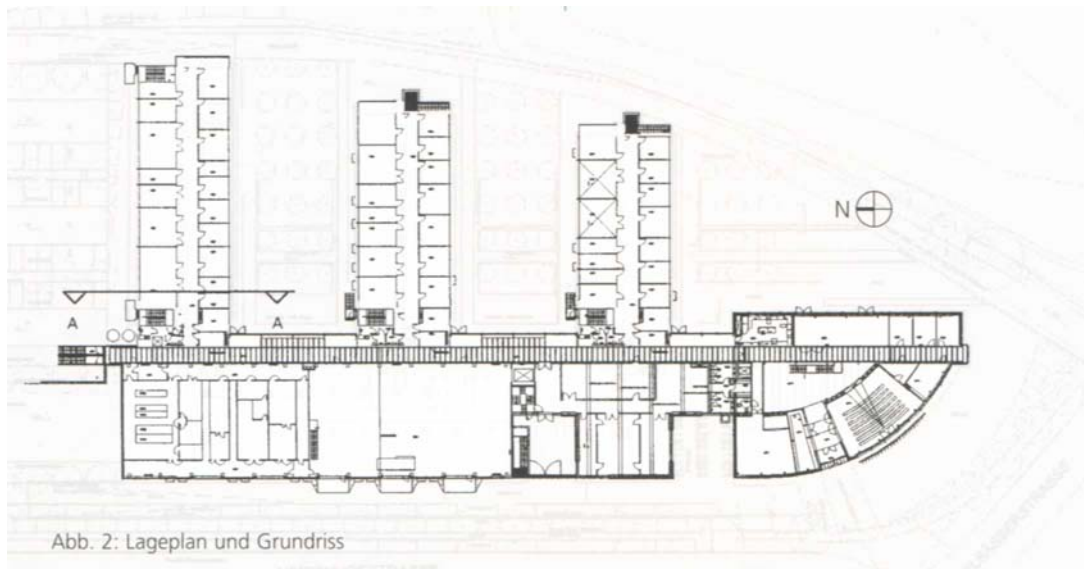
MiniWatt.it - Project

Istituto Fraunhofer per sistemi solari (ISE)



Corpo di testa

Il nuovo edificio dell'Istituto per l'Energia Solare (ISE) della Fraunhofer Gesellschaft sorge su un terreno statale situato a Nordovest del centro di Friburgo (Germania). La situazione urbanistica è molto eterogenea e, pertanto, l'edificio assume una funzione di ordinamento urbanistico. Il terreno è stretto e si estende in direzione Nord-Sud. Gli obiettivi della progettazione sono stati un'elevata qualità degli ambienti lavorativi, un basso consumo energetico e un'elevata qualità architettonica.



Pianta dell'edificio

L'edificio

Due terzi della superficie lavorativa sono destinati a laboratori, il restante terzo è occupato da uffici. L'edificio offre spazio per circa 300 collaboratori. Il corpo possiede una struttura a pettine con un'asse centrale di distribuzione detta "magistrale", che si estende in direzione Nord-Sud e dalla quale si distaccano tre "denti". La "magistrale" inizia a Sud nel corpo di testa in cui si trovano i servizi centrali. Ad Ovest della "magistrale" si trovano il reparto tecnico, i laboratori e l'ambiente ultrapulito, di 270 m², per lo sviluppo di celle fotovoltaiche. Tutti i corpi hanno tetti piani di cui una parte è riservata alle prove all'aperto. I "denti" hanno

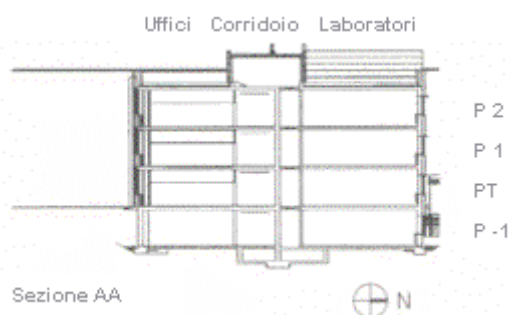
tre piani sopra terra; gli uffici sono disposti sul lato a Sud e laboratori su quello a Nord. La ventilazione dei laboratori avviene verticalmente.

Il progetto definitivo è stato scelto fra tre progetti preliminari accuratamente valutati in riguardo al clima interno, all'illuminazione naturale e al fabbisogno energetico. Il progetto prescelto è stato ulteriormente migliorato con l'ausilio di numerose simulazioni al computer.

L'istituto ha particolarmente bisogno d'energia elettrica e di freddo, prodotti, come anche il calore, da una centrale di cogenerazione a gas. Nel sistema energetico sono integrati dei collettori solari per la produzione d'acqua calda e dei pannelli fotovoltaici per produrre corrente elettrica.



Tetto dell'atrio



Sezione di un corpo con uffici e laboratori

La struttura portante dei singoli corpi è costituita da pilastri e solai in cemento armato. Le facciate sono di tre differenti tipi, scelti in riguardo all'orientamento e alla funzione degli ambienti. Le facciate sul lato Sud sono continue e composte da elementi lignei prefabbricati che hanno l'altezza di un piano. Questi elementi sono rivestiti esternamente di lamiera d'acciaio zincata e verniciata. Le finestre possiedono telai legno/alluminio e vetri termici a due lastre.

Le facciate esposte a Nord sono state costruite con elementi combinati con l'isolamento termico e hanno singole finestre con telai legno/alluminio e vetri termici a due lastre. Per la "magistrale" è stata scelta una vetrata continua con vetri termici a due lastre.

Il concetto energetico

Il concetto energetico del complesso è stato sviluppato in riguardo al risparmio energetico e all'efficienza energetica. Un elevato isolamento termico e il calore recuperato dall'aria che esce dai laboratori, ma anche da una parte degli uffici, riducono il fabbisogno termico invernale. L'elevato fabbisogno elettrico dell'aria ultrapulita, dei laboratori e della produzione è coperto dalla centrale di cogenerazione a gas che assicura anche la fornitura d'elettricità in casi d'emergenza o di blackout. La centrale di cogenerazione è combinata con una macchina frigorifera ad assorbimento e fornisce anche il freddo che serve in estate per il raffreddamento dei laboratori e dei locali speciali. Il calore prodotto dalla centrale di cogenerazione serve anche per la deumidificazione dell'aria nel locale ultrapulito. Con questo sistema è possibile soddisfare l'intera richiesta di freddo con tecnologie termiche.

All'approvvigionamento d'energia elettrica contribuisce anche l'impianto fotovoltaico di 200 m², parte integrato nella facciata e parte installato sul tetto. I collettori solari (20 m²), collocati sul tetto del corpo di testa, contribuiscono alla produzione d'acqua calda per la mensa.

Il fabbisogno energetico

Il fabbisogno d'energia termica per il riscaldamento è molto basso rispetto a quello di un edificio convenzionale. Il basso fabbisogno termico e la produzione d'energia con un impianto di cogenerazione, riducono il consumo d'energia primaria e quindi anche le emissioni di CO₂. Il fatto che in questo caso il consumo d'energia finale aumenta è un effetto della cogenerazione di calore e di freddo, ma l'energia impiegata nella produzione di freddo e di calore proviene dalla centrale stessa.

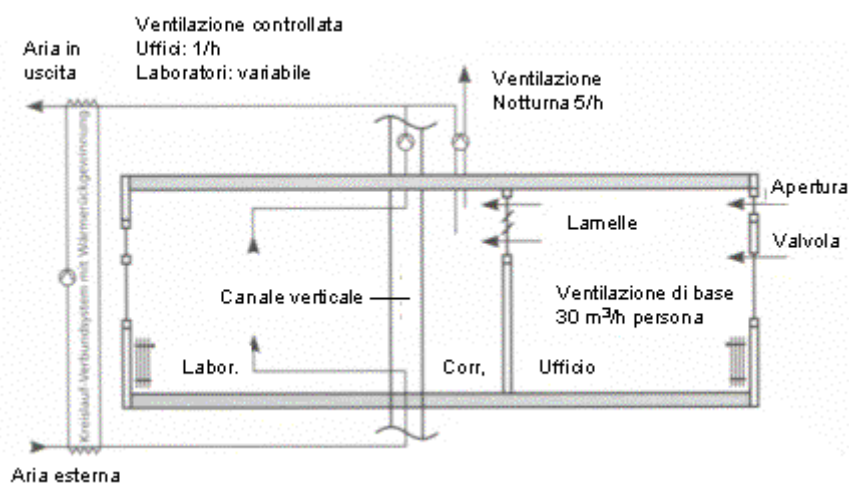
Dati dell'approvvigionamento energetico

	Elettricità kW	Calore kW	Freddo kW	Area m ²
Centrale di cogenerazione	230	370		
Caldaia a gas		690		
Macchina frigorifera ad assorbimento			350	
Macchina frigorifera a compressione	215		780	
Impianto fotovoltaico	20			200
Collettore solare				20
Potenza specifica in W/m ²		81	86	

Ventilazione, riscaldamento e climatizzazione

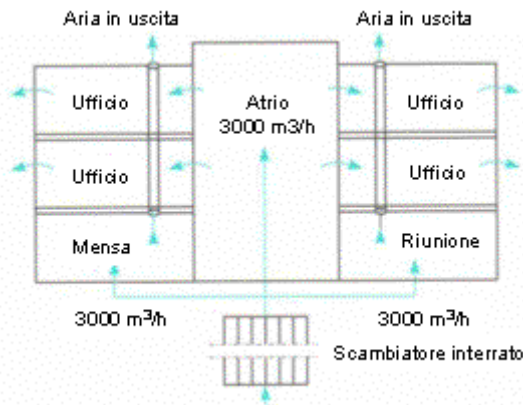
I laboratori richiedono un clima costante e la loro climatizzazione è quindi indispensabile, anche perché il macchinario e le apparecchiature emettono un'elevata quantità di calore. Per limitare le perdite dovute alla ventilazione, gli impianti sono dotati di recuperatori di calore e il volume dei flussi d'aria è regolato automaticamente. Nel sistema di climatizzazione del locale ultrapulito di 270 m² è stato integrato anche una ruota di assorbimento che deumidifica l'aria in mandata il cui flusso può raggiungere un volume massimo di 60.000 m³/h.

Per mantenere una buona qualità dell'aria negli uffici, densamente occupati, anche questi sono ventilati meccanicamente. In inverno l'impianto di ventilazione assicura un ricambio d'aria di base di 30 m³/h e persona. L'aria fresca esterna penetra attraverso gli aeratori e valvole inseriti nelle finestre degli uffici e, attraverso griglie a lamelle inserite nelle porte, arriva nei corridoi dai quali l'aria esausta è aspirata e trasportata allo stesso recuperatore di calore che serve anche i laboratori.



Ventilazione degli uffici e laboratori

In estate si pratica il raffreddamento passivo dell'edificio: la carica di calore proveniente da sorgenti esterne ed interne viene ridotta con schermature parasole e si sfrutta la luce naturale per l'illuminazione. I solai in cemento armato (masse di accumulo) assorbono calore durante il giorno e vengono raffreddati dalla ventilazione meccanica notturna. Le schermature vengono regolate da una centrale, ma sono possibili anche interventi manuali. Nei locali del corpo di testa (mensa, auditorio) la carica termica e quindi anche la necessità di ventilazione sono maggiori, nel loro sistema di ventilazione è pertanto integrato uno scambiatore interrato che ha una lunghezza di 100 metri. A questo sistema è collegato anche il volume dell'atrio centrale.



Ventilazione del corpo di testa

Dati dello scambiatore interrato

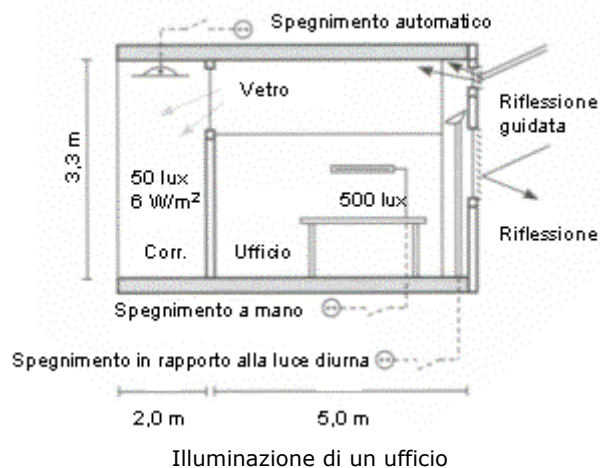
Materiale	Tubo PE
Numero dei canali	7
Lunghezza di ciascuno dei canali	100 m
Diametro	250 mm
Profondità di posa	6 m
Flusso volumico nominale	9.000 m³/h

Illuminazione naturale ed artificiale

L'illuminazione naturale (daylighting) ed artificiale è stata progettata con l'ausilio di programmi di simulazione illuminotecnica. Il concetto di daylighting degli uffici consiste nei seguenti dispositivi:

- Ridotta profondità degli ambienti,
- Assenza di architravi sopra le finestre,
- Vetrate verticali nelle pareti tra uffici e corridoio,
- Schermature davanti alle finestre, in parte regolabili a mano, in parte riflettenti,
- Schermature interne contro gli abbagliamenti.

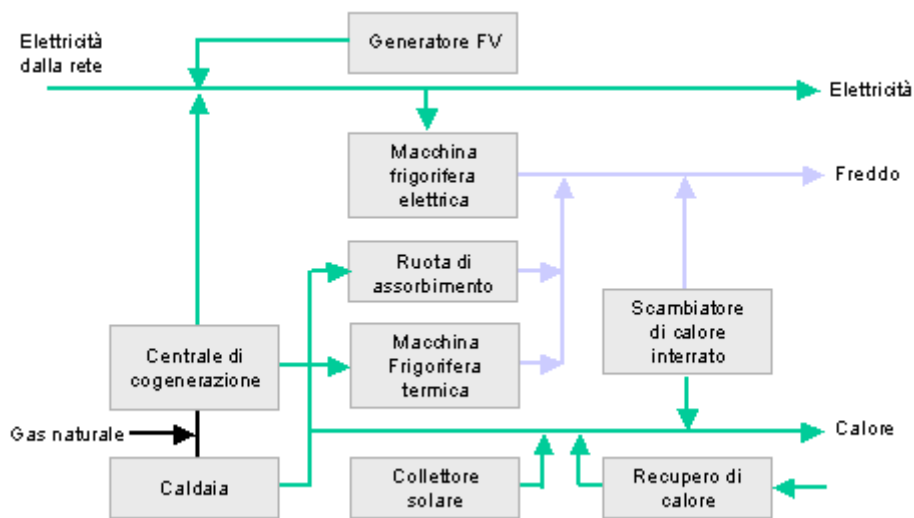
Negli uffici sul lato Sud, che hanno una profondità di soli 3 metri, bisogna accendere le lampade solo per il 15 % del totale delle ore lavorative. I corridoi ricevono sufficiente luce naturale attraverso le vetrate nella parete divisoria. Le schermature sono regolate da una centrale, ma è anche possibile regolarle a mano. Il concetto dell'illuminazione artificiale degli uffici è stato sviluppato nell'ambito di un particolare progetto.



illuminazione di un ufficio

L'illuminazione di base (75 lux) è fornita da una lampada che illumina il soffitto. Le scrivanie sono invece illuminate (500 lux) da normali lampade per ufficio. Negli uffici che ricevono poca luce naturale, le lampade possono essere regolate individualmente secondo le necessità. Le lampade che illuminano il soffitto sono regolate, per piano, in rapporto al livello d'illuminazione naturale. Un semplice timer spegne le lampade dei corridoi ad una determinata ora. Tutte le lampade sono

attrezzate con tubi fluorescenti con reattori elettronici.



Approvvigionamento energetico

Dati

Orario di lavoro	LU-VE, ore 8-20
Posti di lavoro	300
Ultimazione della costruzione	2001

Edificio

Piani	3 in parte con un piano interrato
Altezza media dei locali	3,4 m
Rapporto S/V	0,31

Superfici e volumi

Volume	64.322 m ³
Superficie utile	14.001 m ²
Superficie riscaldata	13.150 m ²

Costi

Costruzione	210 Euro/m ³	1.000 Euro/m ²
Impianti	165 Euro/m ³	740 Euro/m ²
Edificio	375 Euro/m ³	1.740 Euro/m ²

Valori U (W/m²k)

Parete (sistema stratificato)	0,20
Parete (rivestita in metallo)	0,23
Vetrata "magistrale"	1,60
Finestre	1,40
Tetto principale	0,34
Pavimento (deposito, reparto tecnico)	0,42
Pavimento (laboratori)	0,23

Fabbisogno termico

Q _n /V max. ammissibile	19,2 kWh/m ³ a
Q _n /V effettivo	13,8 kWh/m ³ a
Q _n /A effettivo	41,2 kWh/m ² a

Il Team

Committente e project management:
Fraunhofer Gesellschaft, München

Attrezzatura tecnologica degli edifici: Rentschler & Riedesser, Stuttgart

Utente:
Fraunhofer ISE, Freiburg i.Br.

Concetto energetico, simulazione, visualizzazione, fisica delle costruzioni
Fraunhofer ISE, Freiburg i.Br.

Architettura:
Dissing & Weitling, Copenhagen (DK)

Progettazione del locale ultrapulito
Planungskontor Strickler, Oberrimsingen

Direzione dei lavori:
Maier, Weinbrenner, Single, architetti, Nürnberg

Progettazione strutturale:
Stoelker, Theobald, v. Lampe, Kirchzarten

Monitoraggio
Fachhochschule Biberach, Fraunhofer ISE, Biberach an der Riss

Fonti delle illustrazioni:
Fraunhofer ISE, Dissing & Weitling

MiniWatt.it

MiniWatt.it è un servizio d'informazione sull'efficienza energetica, risparmio energetico, edifici a basso consumo energetico ed edifici passivi.

www.miniwatt.it

Redazione

Via Spinosa, 4/C - 46047 Porto Mantovano (MN)

Tel.: +39 (0)376 39 07 22

e-mail: miniwatt@tiscali.it