

# MiniWatt.it - Project

## Zentrum für Umweltbewusstes Bauen - Kassel Centro Edilizia ecologica dell'Università di Kassel



BINE/ZUB

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen Kassel

Il Centro Edilizia Ecologica (Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. - ZUB) è un istituto interdisciplinare dell'Università di Kassel.

All'Università tecnica di Kassel, fisica edilizia, edilizia sperimentale ed impiantistica, formano un polo di ricerca per l'edilizia ecologica. A questo polo è abbinato anche lo ZUB che è considerato non solo un centro di ricerca e di formazione, ma anche una piattaforma di comunicazione dove ricerca applicata, artigianato, industria, architetti e

pianificatori si incontrano.

### L'edificio

Il nuovo edificio dello ZUB è l'ampliamento di un edificio universitario preesistente, protetto per il suo valore storico, in cui si trovano gli altri settori del polo. Il nuovo edificio ZUB, collegato a quello storico tramite un lungo e stretto atrio, contiene, oltre ad alcuni uffici, una sala per seminari e conferenze, una spaziosa sala di riunione e dei laboratori. Al settore destinato ai laboratori appartiene anche una sala, alta 6,70 metri, dove possono essere realizzate costruzioni sperimentali di tecnologia edilizia ed impiantistica.

L'edificio è stato progettato come un edificio a bassissimo consumo energetico e, infatti, il suo fabbisogno termico non supera i 25 kWh/(m<sup>2</sup>a). Il fabbisogno energetico complessivo si attesta al di sotto dei 70 kWh/(m<sup>2</sup>a). Dalla forma compatta dell'edificio ne deriva il vantaggioso rapporto A/V di 0,34.

La struttura portante è un telaio in cemento armato. Il tetto perdonabile dell'edificio serve alla sperimentazione di collettori solari, di pannelli fotovoltaici e di varie tipologie d'inerbimento.



BINE/ZUB

L'atrio (EB)

Le pareti a due paramenti tra i corridoi e i locali di lavoro sono costruite in mattoni in terra cruda che aumentano la massa d'accumulo termico dell'edificio.

L'intercapedine tra i due paramenti accoglie le installazioni. La struttura porosa e naturale del materiale ha un effetto equilibrante sull'umidità relativa dell'aria interna e crea un piacevole contrasto con le superfici di calcestruzzo e d'intonaco.

Il nuovo edificio è quindi non solo il contenitore di un Istituto e non solo rappresenta l'attuale stato della tecnologia, ma esso stesso è oggetto di ricerca e di sperimentazione nel settore dell'edilizia ecologica.

### L'involucro edilizio

Particolarità dell'edificio è la sua facciata, una costruzione a telaio con elementi interscambiabili, che offre l'opportunità di sperimentare intere parti di una facciata, eseguire misurazioni e studiare il comportamento sotto differenti condizioni all'interno e all'esterno.

La facciata principale dell'edificio è orientata verso sud consentendo così, in inverno, lo sfruttamento passivo degli apporti solari.

I ponti termici sono stati ridotti al minimo. La trasmittanza termica  $U$  degli elementi opachi della facciata è inferiore allo  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Le finestre hanno telai a taglio termici e dotate di vetri termoisolanti a tre lastre con una trasmittanza termica dello  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Con questa costruzione si è potuto quindi rinunciare all'installazione di radiatori sotto le finestre.

### Riscaldamento e raffreddamento

I pavimenti e i soffitti dell'edificio sono termoattivi, possono cioè essere riscaldati e raffreddati, separatamente, con l'acqua. Sia nei pavimenti che nei solai di calcestruzzo armato sono state inserite delle serpentine di tubi in cui può scorrere acqua calda o fredda. Questa disposizione consente lo studio delle caratteristiche e degli effetti dei due sistemi. I due sistemi possono anche essere combinati in modo che il solaio trasmetta il calore dall'alto verso il basso. Circuiti d'acqua si trovano anche nella piastra che costituisce la fondazione dell'edificio. Attraverso questi circuiti il calore eccessivo formatosi nei locali può essere smaltito nel sottosuolo.

I tubi sono di polietilene reticolato e sono stati posati nei solai sotto l'armatura. La distanza tra i tubi è circa di 15 cm. Ogni ufficio è servito da due circuiti, uno nel soffitto e l'altro nel pavimento, che possono essere regolati indipendentemente.

L'energia termica è fornita dalla stazione di teleriscaldamento nell'edificio preesistente. Il riscaldamento avviene normalmente tramite il pavimento, mentre il raffreddamento tramite i circuiti nei solai. Ogni utilizzatore può regolare la temperatura nel suo ufficio secondo le proprie esigenze.

L'impianto consente anche la simulazione di un solaio termoattivo a scopi sperimentali. In questo caso il flusso e la temperatura di mandata dell'acqua sono regolati in modo che le superfici del pavimento e del soffitto abbiano la stessa temperatura di  $23^\circ\text{C}$ . Così si instaura

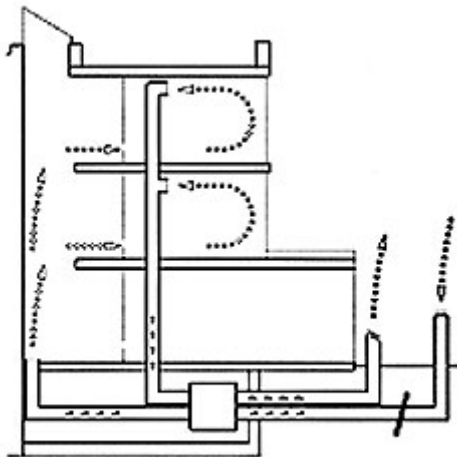


BINE

Solaio termoattivo in costruzione

un effetto di autoregolazione che determina la potenza fornita. Se la temperatura nei locali supera quella delle superfici viene interrotta la fornitura d'energia.

Gli elementi termoattivi servono in estate per il raffreddamento: nei solai e nei pavimenti scorre acqua fredda che assorbe del calore e lo smaltisce nella piastra della fondazione. Questa fonte di freddo è, sì, limitata, ma consente un raffreddamento con il minimo impiego d'energia. Altro calore assunto durante il giorno dalle masse d'accumulo dei solai e delle pareti, è smaltito con la ventilazione notturna che raffredda le massicce strutture. La temperatura interna non supera così il livello del benessere termico.

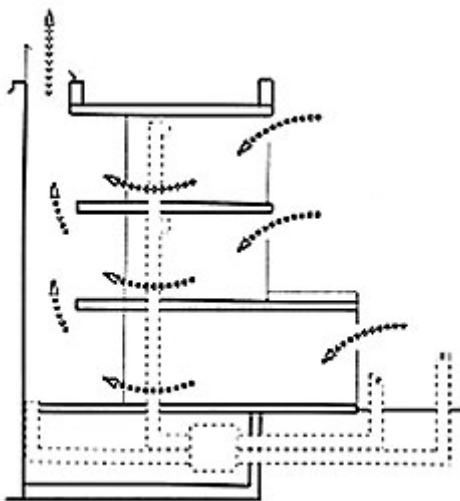


### Ventilazione

Il concetto di ventilazione offre la possibilità di simulare un gran numero di strategie e di studiarne le caratteristiche e gli effetti.

Il recupero di calore avviene con due scambiatori a vie incrociate che, insieme, hanno un rendimento dell'85 per cento. In estate gli scambiatori possono essere completamente disattivati, oppure aggirati con un bypass. Il flusso d'aria viene regolato con l'impiego di sensori che misurano la qualità dell'aria.

La distribuzione dell'aria avviene attraverso l'atrio, mediante un sistema di canali. La direzione del flusso è reversibile (anche per scopi di ricerca) e la ventilazione può avvenire in due regimi: asportazione dell'aria esausta attraverso l'atrio oppure insufflazione dell'aria fresca.



Nel regime d'insufflazione, l'aria fresca è immessa nell'atrio e da lì arriva negli uffici dove s'instaura una leggera sottopressione, perché l'aria esausta è aspirata dal ventilatore centrale a cui arriva attraverso i canali. Nel regime d'aspirazione attraverso l'atrio, il flusso d'aria avviene nella direzione opposta e l'aria fresca esterna affluisce attraverso i canali.

La sala seminari, al piano terra, è servita da un sistema indipendente di aspirazione/insufflazione.

BINE/ZUB

Riscaldamento invernale (sopra) e  
raffreddamento estivo (sotto)

In considerazione del carattere dimostrativo e didattico dell'edificio, l'impianto di ventilazione e quello di recupero di calore sono stati espressamente lasciati in vista.

### **Illuminazione**

L'illuminazione naturale dell'edificio è stata migliorata con l'ottimizzazione delle dimensioni e della geometria delle finestre. Le sopra luci che si estendono sull'intera larghezza dei locali, aumentano l'illuminamento fino in profondità. Le finestre della facciata principale, orientata verso sud, sono dotate di tende a lamelle bipartite. Le due parti, una davanti alle sopra luci, l'altra davanti alla finestra, possono essere regolate indipendentemente. Le lamelle davanti alle sopra luci consentono alla luce di riflettersi fin nelle profondità dei locali.

L'illuminazione artificiale è regolata automaticamente in rapporto a quella naturale, in modo che l'illuminamento sui tavoli di lavoro raggiunga i 500 lux richiesti dalle normative. Nella sala convegni e nell'atrio, lampade con tubi fluorescenti e lampade alogene consentono la realizzazione di vari scenari d'illuminazione.

### **Sistema di regolazione**

La regolazione degli impianti avviene per mezzo di un sistema centrale. Oltre a quelli necessari per la regolazione, nell'edificio sono stati predisposti molteplici altri sensori di rilevamento dei dati climatici. I dati raccolti vengono analizzati nell'ambito del programma "Edilizia solare ottimizzata" del Ministero "Economia e Tecnologia" (BMWi). La ricerca riguarda l'intero edificio, singoli locali e componenti impiantistici ed è focalizzato sugli aspetti "Facilità di gestione" di concetti di climatizzazione e "Soddisfamento degli utilizzatori".

### **Costi**

I costi di costruzione del nuovo edificio ammontano 3.426.000 €, di cui 1.892.000 € messi a disposizione dalla Regione Assia. Il progetto faceva inoltre parte del programma "SolarBau" del Ministero federale di Economia e Tecnologia (BMWi).

### Dati dell'edificio

Superficie lorda:	2.300 m <sup>2</sup>
Superficie utile netta:	1.700 m <sup>2</sup>
Volumetria:	7.600 m <sup>3</sup>
Rapporto A/V:	0,3
Trasmittanza termica U della parete	< 0,2 w/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica U delle vetrate	< 0,8 W/m <sup>2</sup> K

### Costi

- Costruzione:	988 €/m <sup>2</sup>
- Impianti:	387 €/m <sup>2</sup>
Edificio:	1.375 €/m <sup>2</sup>

### Il team

**Concetto progettuale:** Prof. Dr. Gerhard Hausladen & Michael de Saldanha  
FG Technische Gebäudeausrüstung  
Prof. Dr. Gerd Hauser  
FG Bauphysik - Universität Gh Kassel

**Architettura:** Arbeitsgemeinschaft ZUB  
Prof. Jochem Jourdan  
Jourdan & Müller - PAS - Frankfurt a. M.  
Ina Seddig - Seddig Architekten - Kassel

**Ingegneri:** Prof. Manfred Grohmann  
Bollinger Grohmann - Frankfurt a. M.

**Impiantistica:** Arbeitsgemeinschaft Prof. Dr. Gerhard Hausladen  
IB Hausladen GmbH - Kirchheim b. München  
Peter Springl - Ingolstadt

**Fisica edilizia:** Prof. Dr. Gerd Hauser  
IB Hauser GmbH - Baunatal

**Architettura paesistica:** Prof. Jürgen von Reuß  
Projektbüro Stadtlandschaft - Kassel

### Fonti d'informazione:

BINE  
Jörg Pfäffinger in: "Energieeffizientes Bauen" (EB) 2/2001.  
[www.solarbau.de/monitor/doku/index\\_0.htm](http://www.solarbau.de/monitor/doku/index_0.htm)  
<http://www.zub-kassel.de/>

## 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](http://www.miniwatt.it)

### Redazione

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

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

e-mail: [miniwatt@tiscali.it](mailto:miniwatt@tiscali.it)