

# MiniWatt.it - Project

L'(ANTI)ESEMPIO - da MiniWatt.it N° 09 - Settembre 2005

## Centro odontoiatrico dell'Università di Zurigo



La scala esterna totalmente vetrata

Il Centro odontoiatrico dell'Università di Zurigo, progettato dall'architetto Theo Hotz, è stato costruito nel 1998. L'architetto ha voluto una facciata doppia con una stretta intercapedine, destinata solo ad accogliere le tende parasole.

Due terzi della superficie utile sono destinati al reparto odontoiatrico e ai laboratori, il resto come uffici. Il reparto odontoiatrico è climatizzato (senza deumidificazione). La schermatura parasole esterna consiste in lamelle di vetro regolabili automaticamente in base alla posizione del sole.

Le schermature parasole degli uffici consiste in tende a lamelle, montate tra la lastra esterna e quella centrale delle finestre. Le tende sono regolate automaticamente in base all'illuminamento esterno, ma regolabili anche a mano.

L'edificio è utilizzabile quasi solo in primavera ed in autunno. Le condizioni climatiche interne sono talmente insopportabili e il consumo energetico così alto che l'amministrazione degli immobili universitari ha redatto un "Libro nero" (1) dal quale provengono le informazioni di questo articolo.

Secondo il calcolo dell'amministrazione, se la superficie vetrata dell'edificio si fosse limitata al 40% della facciata, si sarebbero potuti risparmiare ben 3 milioni di franchi svizzeri (SFR) dell'intero investimento e, annualmente, altri 300.000 franchi di costi d'esercizio.

### **Problemi invernali**

A causa dell'insufficiente trasmittanza termica ( $U = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) e della facciata interamente vetrata ( $1.500 \text{ m}^2$ ), gli utilizzatori che lavorano presso le finestre sono costretti a subire fastidiose e malsane correnti d'aria fredda. La temperatura superficiale interna delle finestre è di  $4^\circ\text{C}$  più bassa di quella media dell'aria nei locali. Allo scopo di rimediare la situazione, si è dovuta rialzare la temperatura degli ambienti da  $20^\circ\text{C}$  a  $23^\circ\text{C}$ , mentre si è dovuta anticipare l'accensione del riscaldamento dalle ore 7 alle ore 5. La temperatura notturna è stata rialzata da  $18^\circ\text{C}$  a  $21^\circ\text{C}$ , mentre in edifici ben isolati la temperatura può essere abbassata a  $12^\circ\text{C}$  e, in edifici dello standard Minergie, l'impianto di riscaldamento può persino essere totalmente spento.

I locali della clinica e i laboratori sono climatizzati, mentre gli uffici, in contrasto alla prassi normale, si è dovuto ventilarli meccanicamente.

Nella biblioteca si sono dovuti installare radiatori supplementari già nel corso del primo inverno.

La torre della scala ha una pessima trasmittanza termica e non è riscaldata. All'entrata e all'uscita del pubblico, le porte automatiche rimangono aperte così che l'aria fredda, penetrando nella hall, desta continue lamentele da parte dei pazienti e del personale.

Tutte le raccomandazioni, emesse da anni, di installare in edifici completamente vetrati finestre con una trasmittanza  $< 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , non sono state minimamente rispettate.

### **Problemi estivi**

Le tende a lamelle, montate tra la lastra esterna e quella centrale delle finestre, quando sono inclinate riducono la trasmittanza solare (valore g) fino ad un valore di 0,25 (= 25%) e causano il surriscaldamento dell'intercapedine. Già quando la radiazione solare è di  $500 \text{ W/m}^2$  e le lamelle sono inclinate di  $45^\circ$ , il vetro interno (verso i locali) si riscalda fino a  $34^\circ\text{C}$ . Le finestre fungono quindi da grandi radiatori, purtroppo, però, senza valvole di regolazione. Le temperature nei locali si consolidano nell'intervallo di  $30\text{-}32^\circ\text{C}$  e non scendono mai sotto i  $25^\circ\text{C}$  quando, durante la notte, la temperatura esterna si porta a  $14^\circ\text{C}$ . In caso di una radiazione di  $800 \text{ W/m}^2$ , nell'intercapedine in cui trovano posto le tende a lamelle, è stata rilevata una temperatura di ben  $80^\circ\text{C}$  che ha causato l'arresto dei motori che azionano le tende.

La superficie esterna della facciata si riscalda in maniera tale che, quando si aprono le ante inclinabili delle finestre, un'aria caldissima affluisce nei locali. Unitamente al suddetto effetto della schermatura parasole, questo afflusso d'aria calda comporta insopportabili temperature interne comprese tra  $27$  e  $32^\circ\text{C}$ .

Il soleggiamento delle facciate est, sud ed ovest varia durante il giorno e nel corso delle stagioni, anche a causa degli edifici e degli alberi vicini. Neppure la regolazione separata di ogni facciata riesce ad impedire che alcuni locali restino in ombra o troppo presto o troppo tardi. La regolazione delle tende in ogni piano sarebbe stata di certo più efficace, ma non è stata possibile perché l'architetto temeva l'alterazione dell'estetica della facciata da parte dei sensori che misurano l'illuminamento esterno.

Tutte le superfici, incluse quelle dell'arredo, sono in vetro, acciaio cromato o in materiale plastico, quindi non assorbono l'umidità. Poiché l'impianto di climatizzazione, in estate, raffredda l'aria in entrata ma non la deumidifica, nei locali penetra aria con tasso d'umidità del 100%. L'umidità viene invece assorbita, durante la notte, dalla carta creando non pochi problemi alle copiatrici e alle stampanti.

Nell'edificio di vetro, le temperature risultano essere un po' più accettabili solo quando le tende parasole sono completamente chiuse, tuttavia, questo riduce l'illuminamento in maniera tale che si rende necessario tenere le luci accese con il conseguente aumento del carico termico dell'edificio.



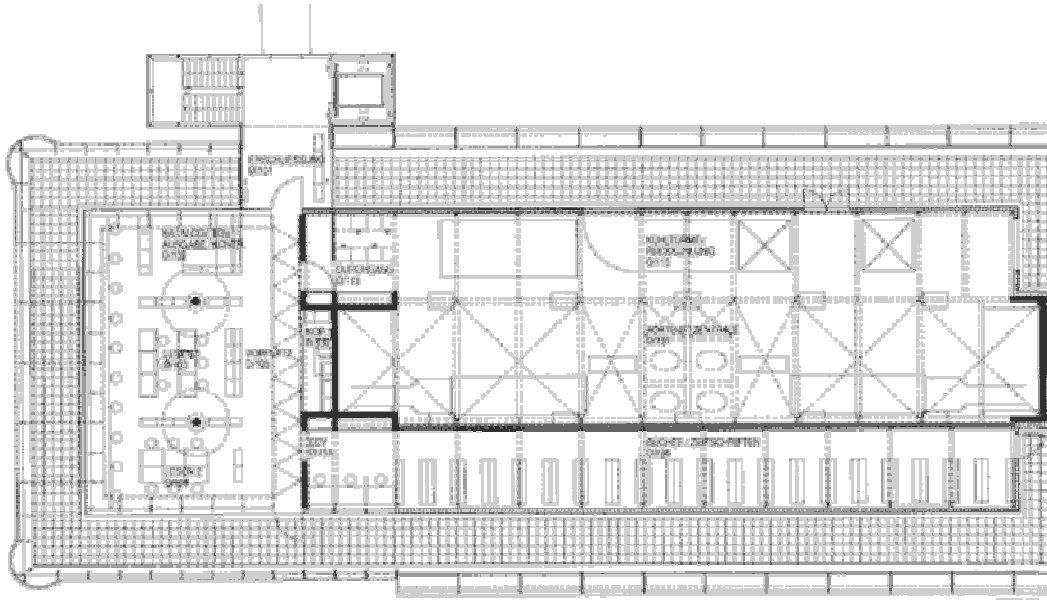
Facciata Sudest della clinica  
A sinistra: gli uffici con le tende a lamelle inserite tra i vetri  
a destra: la clinica con lamelle di vetro all'esterno

### **La biblioteca**

Un particolare problema lo pone anche la biblioteca. Quest'ultima, con relativa sala di lettura, si trova all'ultimo piano sopra gli uffici ed è orientata direttamente verso sud. Il sistema parasole è dello stesso tipo di quello negli uffici. La luce proviene inoltre dall'alto, tramite un nastro di lucernari (40 m<sup>2</sup>) disposto lungo il bordo del tetto. Il nastro non è ombreggiabile. Da questo sistema d'illuminazione, in estate, derivano temperature comprese tra 25°C e 32°C che possono essere però mantenute solo quando tutte le finestre rimangono aperte. Il personale lamenta pertanto continui disagi e raffreddori. Durante la fine settimana, quando la biblioteca e la sala di lettura rimangono chiuse, così come anche le finestre, sono state rilevate temperature diurne fino a 36°C e temperature notturne sopra i 26°C.

### **La scala**

La scala esterna è totalmente vetrata e priva di schermature. In inverno, al piano terra, si verificano afflussi d'aria fredda, mentre in estate, all'ultimo piano, le temperature salgono fino a 50°C, con le finestre aperte. Durante il week-end, quando le finestre sono chiuse, anche oltre i 53°C. Le maniglie delle porte e la ringhiera metallica della scala, si arroventano (fino a 60°C) pertanto possono essere toccate solo con l'ausilio di un fazzoletto.



Attico: a sinistra la biblioteca, a destra i locali tecnologici

### **Consumi energetici**

Il consumo specifico d'energia termica è di 281 MJ/(m<sup>2</sup> a) (= 78 kWh/(m<sup>2</sup>a)) e quindi supera di molto il valore di progetto (213 MJ/m<sup>2</sup>a = 59 kWh/(m<sup>2</sup>a)). Il consumo elettrico specifico è di circa 438 MJ/m<sup>2</sup>a (=121 kWh/(m<sup>2</sup>a)) mentre non avrebbe dovuto superare i 275 MJ/(m<sup>2</sup>a) (= 76 kWh/(m<sup>2</sup>a)).

Consumo termico 1999: 440 MWh (= 78 kWh/ m<sup>2</sup>a) di cui:

- 25% riscaldamento aria
- 29% riscaldamento locali
- 37% acqua calda
- 9% altro

Consumo elettrico 1999: 687 MWh (= 121,7 kWh/ m<sup>2</sup>a) di cui:

- 40% utenze cliniche e uffici
- 16% produzione di freddo
- 20% ventilazione meccanica
- 24% illuminazione

***Dati dell'edificio:***

Volume: 25'293 m<sup>3</sup> SIA

Superficie lorda dei piani: 5'733 m<sup>2</sup> SIA

Superficie riscaldata/climatizzata: 5'655 m<sup>2</sup>

Costo di costruzione (1999): 44,3 Mio. SFR = 1'438 SFR/m<sup>2</sup>

(1) Bau-Verwaltung der Universität Zürich, sig. Brechbühl, *Schwarzbuch über die Systemmängel im Glashaus ZZMK Universität Zürich, 2000*. email:

[brechb@zuv.unizh.ch](mailto:brechb@zuv.unizh.ch)