

## **Sostenibilità Ambientale e Simulazioni Energetiche dell'edificio Miccichè a Cefalù**

Relatore: prof. Marco Sala  
Correlatore: prof. Marco Beccali  
2005/2006

### **Inquadramento**

Nell'ottica di uno sviluppo sostenibile dettato dai rilevanti cambiamenti climatici in atto negli ultimi decenni, lo studio ha affrontato il tema del contenimento dei consumi energetici dimostrando come, attraverso l'applicazione in un edificio esistente (1, 2, 3, 4) di adeguate e mirate strategie, possano raggiungere valori ottimali di comfort termico senza tuttavia alterarne le scelte progettuali iniziali.

### **Obiettivi**

Gli obiettivi perseguiti mirano ad abbattimento del fabbisogno termico annuale per il riscaldamento e il condizionamento attraverso la riduzione del carico termico estivo e la massimizzazione dell'apporto solare invernale.

### **Metodologia e contenuto**

Lo studio è caratterizzato dalle seguenti fasi:

#### 1) Analisi stato di fatto

Il software EnergyPlus, associato all'interfaccia Design Builder (5), ha consentito di effettuare la simulazione in regime dinamico considerando i dati climatici del sito. Il fabbisogno termico stimato per il riscaldamento di 113 KWh/mq anno, mentre quello per il condizionamento di 80,95 KWh/mq anno. Annualmente, quindi, si ha un consumo totale di 193,95 KWh/mq con una relativa emissione di CO<sub>2</sub> pari a 112,49 Kg/mq.

#### 2) Interventi progettuali

Le soluzioni fisico-spaziali hanno trovato una loro declinazione ed appropriatezza in relazione alle condizioni climatiche del con-

testo di riferimento. In particolare gli interventi hanno interessato:

- la copertura, progettata e dimensionata per l'integrazione ottimale del sistema solare termico e la riduzione del carico termico sull'involucro.

- la differenziazione della parete esposta a nord rispetto a quella esposta a sud. Per massimizzare l'apporto solare invernale, considerato che la rocca ombreggia la facciata in solo fino alle 9.00 del mattino nella situazione più sfavorevole, si è scelto di aumentare la superficie vetrata delle zone giorno esposte a sud, e di avanzarle verso l'esterno.

Con lo studio delle sezioni architettoniche, considerando l'inclinazione solare al 21 giugno (solstizio estivo), sono state definite le profondità di tali vetrate in modo da far sì che il nastro continuo delle passerelle possa continuare a garantire l'azione ombreggiante per proteggerle dal calore estivo.

La scelta di rendere il più ampio possibile il fronte a sud non si limita a sfruttare il guadagno solare passivo, ma attua anche l'intento di ridurre le dispersioni termiche, mediante la definizione di un doppio involucro di vetro ventilato: lo strato più interno è un doppio vetro da 70mm, seguito da 30 cm di intercapedine che lo separano dallo strato più esterno, costituito da un vetro da 12 mm sostenuto da una leggera struttura di angolari in acciaio zincato. Per prevenire gli effetti della radiazione solare diffusa nelle giornate particolarmente assolate, all'interno della doppia pelle di vetro è collocato un sistema a veneziane. Durante l'inverno, invece, l'aria che passa tra i due vetri, riscaldandosi per effetto della radiazione solare, viene immessa all'interno dell'ambiente mediante un'ulteriore apertura, incrementando il calore che si sviluppa passivamente all'interno delle abitazioni per effetto della massa termica dei pavimenti.

La ventilazione naturale della zona giorno è garantita da una fascia di pannelli vetrati apribili. Anche quando questi sono chiusi, il sistema di circolazione ascensionale dell'aria all'interno dei due vetri, lambendo la superficie vetrata, favorisce lo scambio termico estivo, grazie ad un'apposita apertura nella parte superiore dell'infisso. A questo si aggiunge un sistema di ventilazione così funzionante: l'aria, prima di essere immessa nei singoli appartamenti, viene fatta passare nelle condotte di uno scambiatore geotermico interrato nella piazza per una fase di preriscaldamento (o preraffreddamento) che consente un innalzamento della temperatura di circa 8°C, raggiungendo i 19 °C per essere immessa negli appartamenti tramite una serie di tubazioni passanti nel controsoffitto dei bagni.

In seguito, raggiunti i 20°C grazie al guadagno solare passivo e a un sistema di riscaldamento a pavimento, l'aria viziata viene aspirata dai bagni ed espulsa in copertura.

Il doppio involucro vetrato, oltre ad assolvere al compito di regolatore termico, consente di isolare maggiormente le unità abitative, rispetto alla soluzione originaria con balcone, pur avendone incrementata la superficie vetrata. In più, questa soluzione ottimizza i valori di illuminamento precedentemente penalizzati da un eccessivo arretramento del filo esterno delle abitazioni come verificabile nelle simulazioni effettuate con il software Ecotect sull'abitazione tipo del blocco A.

### **Conclusioni**

La simulazione attraverso il software Design Builder ha evidenziato un fabbisogno per il riscaldamento di 30,17 KWh/mq e un fabbisogno per il condizionamento di 18,7 KWh/mq.

Questo comporta un risparmio annuale di 145 KWh/mq rispetto allo stato di fatto e una riduzione di CO<sub>2</sub> pari a 83,6 Kg/mq.

A sinistra:

Fig. 1 - Schermata di calcolo con il modello Design Builder

In basso:

Fig. 2 - Particolare della copertura

Fig. 3 - Sezione prospettica con vista della copertura con i pannelli solari

Fig. 4 - Progetto: schema della climatizzazione naturale in estate

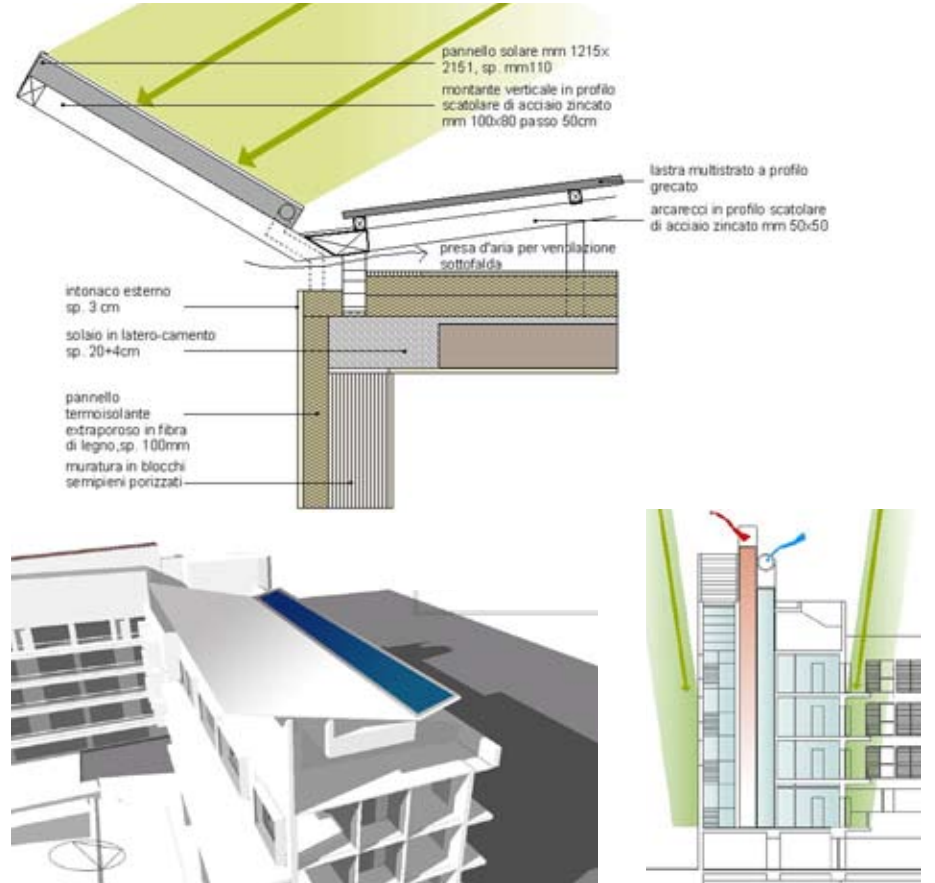
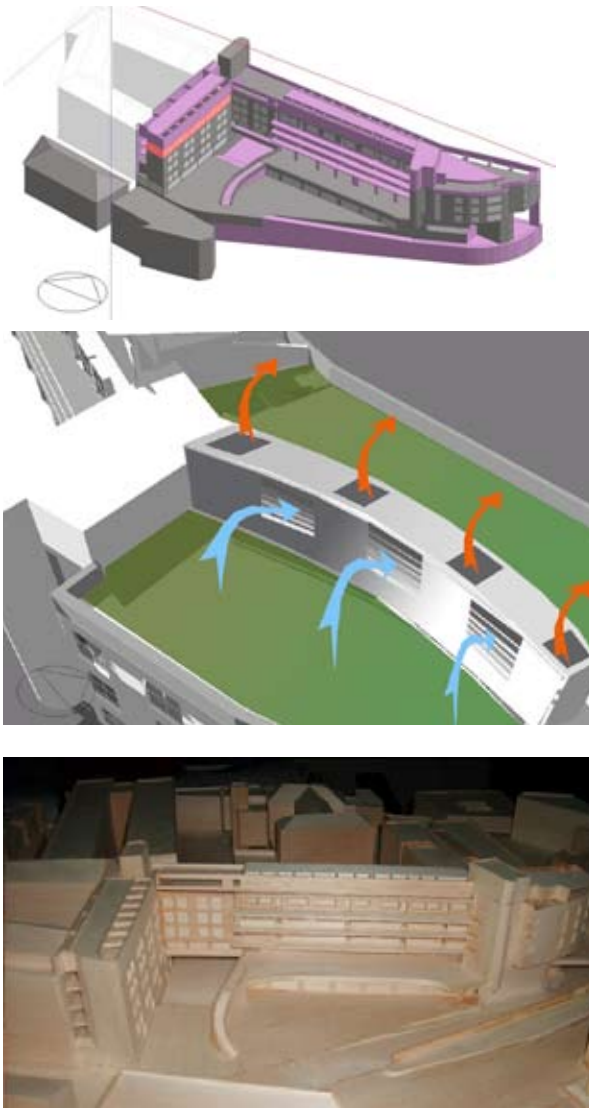


Fig. 5 - Edificio Miccichè: modello

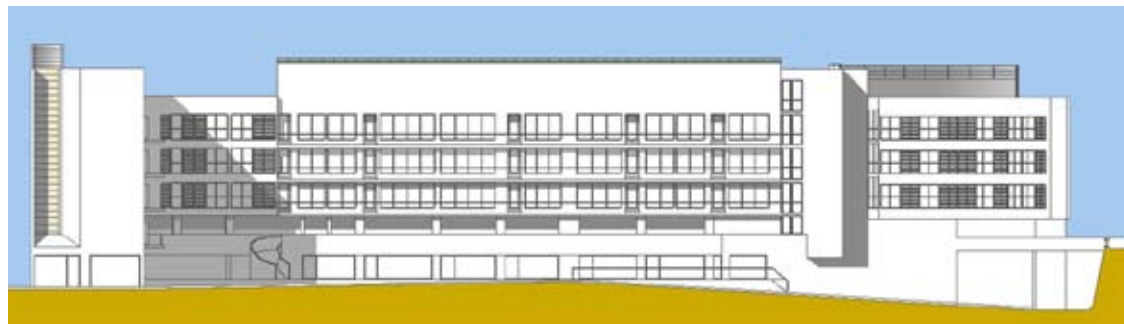


Fig. 6 - Stato di fatto: vista prospettica dell'edificio Miccichè a Cefalù (Palermo)

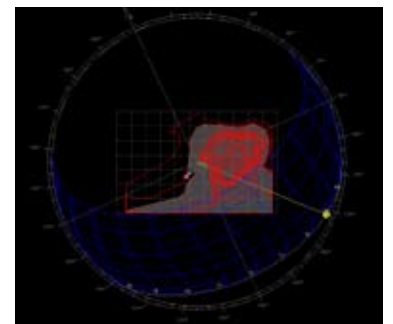


Fig. 7 - Daylighting level zona giorno- progetto (Ecotect)



Fig. 8 - Progetto: prospetto sud e prospetto nord

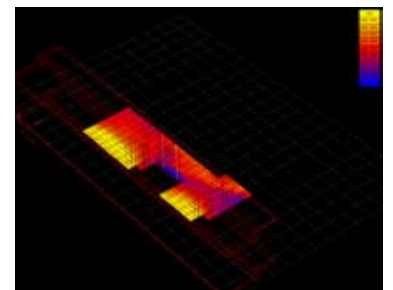


Fig. 9 - Ombreggiamento della rocca sull'edificio a dicembre ore 8.00.(Ecotect)