

Sistemi di Facciata Continua Intelligente: Integrazione Architettonica di Tecnologie Innovative per Il Risparmio Energetico

Relatore: prof. Marco Sala
2004/2005

Inquadramento

La tesi presentata è stata sviluppata nell'ambito dello stage svolto presso lo studio MSA nel periodo successivo al master. Durante quest'esperienza di formazione abbiamo avuto modo di partecipare a due interessanti progetti sviluppati nell'ambito dell'attività professionale dello studio di architettura:

- Il concept design di un edificio per uffici in Cina, sviluppato in collaborazione con lo studio di architettura Interplan II di Napoli;
- Il progetto per il nuovo museo della moda di Milano, elaborato in occasione dell'omonimo concorso a cui lo studio MSA ha partecipato insieme al gruppo di cui facevano parte: lo studio DEROSI associati di Torino, l'arch. Massimo Ruffilli, l'ing. Vitiello di Milano e gli ARUP di Milano come consulenti ambientali.

Entrambe le esperienze sono state particolarmente interessanti perché ci hanno permesso d'intraprendere l'approfondimento sui sistemi di facciata complessi e sui materiali innovativi; interesse che continua per ognuno di noi ancora adesso nei diversi settori professionali in cui operiamo.

Obiettivi

Come precedentemente anticipato la tesi di Master, sviluppata nell'ambito di due esperienze di consulenza energetica e progettuale ben definite, ci ha dato l'imput per avviare uno studio sui sistemi d'involucro intelligente, ovvero su quelle soluzioni tecnologiche di chiusura globale dello spazio confinato, che contribuissero alla riduzione del fabbisogno energetico complessivo dell'edificio.

In particolare l'obiettivo della tesi è stato quello d'introdurre il concetto d'involucro intelligente attraverso una trattazione teorica estesa dai sistemi di facciata doppia pelle ai materiali innovativi, con la conseguente proposta di tre sistemi di facciata che attraverso la variabilità della loro conformazione garantissero il dinamismo del sistema architettonico, dinamismo non solo estetico, ma anche e soprattutto fisico e tecnologico, in grado cioè di rispondere in modo "intelligente" ai flussi di energia passanti nei vari periodi dell'anno.

Metodologia e contenuto

La tesi è stata sviluppata approfondendo le tematiche che hanno caratterizzato le soluzioni tecnologiche proposte in occasione delle esperienze progettuali affrontate sia nell'ambito della progettazione dell'edificio per uffici in Cina, che del nuovo Museo della Moda a Milano. In entrambe le occasioni, infatti, è stato necessario proporre soluzioni tecnologiche che contribuissero alla riduzione del fabbisogno energetico degli edifici e che fossero al contempo innovative e "accattivanti" dal punto di vista estetico e architettonico. Abbiamo quindi analizzato nel particolare le seguenti tematiche:

- *Involucro edilizio intelligente*. Questo primo macro tema è stato affrontato analizzando la definizione d'involucro emersa negli ultimi anni in relazione alla ricerca tecnologica e formale che caratterizza i progetti per edifici destinati ad attività pubblica e terziaria. In questo primo capitolo abbiamo cercato, inoltre, di approfondire l'evoluzione delle prestazioni dei materiali abitualmente utilizzati nelle chiusure trasparenti, in particolar modo del vetro e dei materiali trasparenti (vetri elettrocromici, primastici, olografici, schermi a led, pellicole fotovoltaiche, TIM, ecc...) capaci di trasformare l'edificio in un oggetto mediatico ed "informatico" di grandi dimensioni.

- *Dalla facciata standard alla facciata intelligente*. Abbiamo, quindi, analizzato le pre-

stazioni e le possibilità di applicazione dei sistemi di facciata a doppia pelle esaminando le soluzioni che permettono di ottenere buone prestazioni anche in climi mediterranei, dove abitualmente a causa della staticità delle soluzioni questi sistemi di facciata comportano rilevanti consumi energetici nei mesi estivi.

Passando quindi all'elaborazione dei seguenti sistemi di facciata complessi ed energeticamente dinamici:

- *AIW*. Questa soluzione si compone di una parte vetrata e una parte opaca integrata con pannelli fotovoltaici. La parte superiore trasparente è stata studiata per avere alte prestazioni di daylighting con lamelle fisse e mobili integrate nell'intercapedine finalizzate al controllo della radiazione solare. Nella parte inferiore, che può essere opaca e trasparente, è stato alloggiato uno scambiatore di calore per garantire un ulteriore risparmio energetico attraverso il recupero del calore dall'aria esausta in uscita. Questo tipo di facciata grazie all'integrazione con il fotovoltaico garantisce anche la produzione di energia elettrica.

- *Domino*. Questo componente di facciata è costituito per il 50% da pannelli opachi (che se orientati a sud possono essere equipaggiati con celle fotovoltaiche o pannelli solari) e per un altro 50% da pannelli trasparenti con performance termiche e luminose variabili. Il sistema di chiusura è caratterizzato da pannelli mobili in cui trovano alloggiamento un doppio vetro, un sistema di schermatura e un sistema di sicurezza con tenda anti insetti. Questa soluzione tecnologica sfrutta le proprietà del sistema ad incasso a "scriccio", meccanismo che consente di far scomparire nella scatola in alluminio di contenimento gli elementi di cui è composta la finestra, garantendo una variabilità continua del sistema durante tutte le stagioni dell'anno.

- *Double skin facade*. La facciata in questione è composta da una "pelle" principale costituita da un pannello a triplo vetro isolante antisfondamento e con serigrafia perimetra-

le (per ridurre il fenomeno dell'abbagliamento), montato su un telaio in alluminio estruso. La pelle esterna è costituita da una piastra orizzontale in acciaio su cui sono montate, alla distanza di 60 cm dalla facciata interna, delle lame verticali di vetro stratificato dello spessore di 16 mm, che hanno la possibilità di ruotare sul proprio asse, assumendo, quindi, varie configurazioni. Nei mesi invernali quando le lamelle esterne risultano totalmente chiuse e complanari alla pelle interna avremo un sistema a doppia pelle, nei mesi estivi le lamelle esterne variamente inclinate eviteranno fenomeni di surriscaldamento dell'intercapedine e ombreggeranno la facciata interna.

Conclusioni

L'analisi delle soluzioni proposte, supportata dalle simulazioni condotte con software dedicati alla verifica delle prestazioni energetiche, ci ha consentito di valutare anche quantitativamente l'opportunità delle scelte intraprese nell'ambito delle due esperienze progettuali affrontate, indicandoci un "modo di fare architettura" attento alle conseguenze ambientali di soluzioni formali che possono e devono essere sostenibili per l'ambiente in cui saranno collocate.

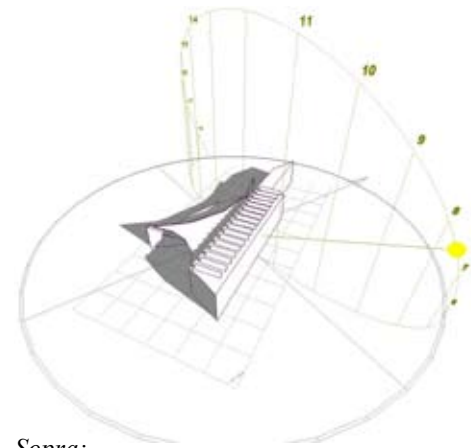
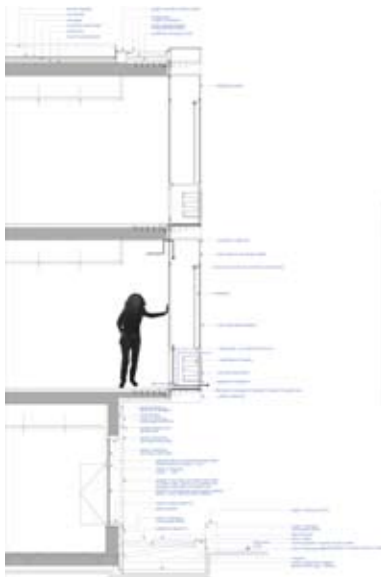
Bibliografia

Compagno A., *Intelligent Glass Façades - Material, Pratiche, Design*, Artemis Verlags - AG, Basilea, 1995

Herzog, T., Krippner R., Lang, W., *Atlante delle facciate*, Utet, Torino, 2005

Oesterle L., Lutz H., *Double-Skin facades: integrated planning*, Prestel, Munich - London - New York, 2001

Poirazis H., *Double Skin facades for office buildings*, Division of Energy and Building Design, Department of Construction and Architecture, Lund Institute of Technology, Lund University, 2004



Sopra:

Fig. 1 - CINA, diagramma solare

A sinistra:

Fig. 2 - CINA, sezione della facciata AIW



Fig. 3,4 - MODAM. Viste dell'interno ipogeo illuminato dai camini di luce naturale



Fig. 5 - MODAM. Vista esterna



Fig. 6 - MODAM, facciata leds multimediale