



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

# FLORE

## Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

### COMPONENTI DINAMICI DI FACCIATA

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

*Original Citation:*

COMPONENTI DINAMICI DI FACCIATA / R. Romano. - STAMPA. - (2009), pp. 57-60. [10.978.886055/4482]

*Availability:*

This version is available at: 2158/759927 since:

*Publisher:*

Alinea Editrice srl

*Published version:*

DOI: 10.978.886055/4482

*Terms of use:*

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

*Publisher copyright claim:*

(Article begins on next page)

Marco Sala

# 100 tesi...*sostenibili*



Coordinamento scientifico Rosa Romano



Marco Sala

100 tesi...*sostenibili*

**Coordinamento scientifico a cura di Rosa Romano**

© copyright ALINEA Editrice s.r.l. - Firenze 2009

50144 Firenze, via Pierluigi da Palestrina, 17/19 r  
Tel. +39 055/33428 - Fax +39 055/331013

*tutti i diritti sono riservati:  
nessuna parte può essere riprodotta in alcun modo (compresi fotocopie e micro-  
films) senza il permesso scritto della Casa Editrice*

e-mail [ordini@alinea.it](mailto:ordini@alinea.it)  
<http://www.alinea.it>

ISBN 978-88-6055-448-2

finito di stampare nel novembre 2009

Progetto editoriale, progetto grafico e copertina:  
Rosa Romano

Stampa: Genesi Gruppo Editoriale srl - Città di Castello (Perugia)

Ringraziamenti:

*Si ringraziano vivamente tutti i ricercatori del Centro ABITA di Firenze, che hanno fornito un contributo originale da pubblicare in questo volume per divulgare le tematiche che caratterizzano l'attività scientifica e didattica del Centro di Ricerca ABITA. Ringraziamo inoltre tutti gli studenti che hanno contribuito alla stesura di questo libro, inviandoci con sollecitudine e pazienza il materiale pubblicato.*

A cura di Marco Sala  
Coordinamento scientifico di Rosa Romano

ABITA - CENTRO INTERUNIVERSITARIO  
Via S. Niccolò 89a 50125 Firenze  
e-mail [abita@taed.unifi.it](mailto:abita@taed.unifi.it)  
<http://web.taed.unifi.it/abitaweb/>

# Indice

Introduzione <i>di Marco Sala</i>	1
100 Tesi...sostenibili <i>di Marco Sala</i>	3
Il Laboratorio di Sintesi Finale in Progettazione Ambientale <i>di Marco Sala</i>	7
Il Master in Architettura Bioecologica ed Innovazione Tecnologica per l'Ambiente ABITA <i>di Marco Sala</i>	9
Il Centro ABITA <i>di Marco Sala</i>	13
<b>SAGGI</b>	
Tecnologie Bioclimatiche <i>di Marco Sala</i>	19
La riqualificazione delle aree degradate <i>di Paola Gallo</i>	23
Fotovoltaico di nuova generazione per l'architettura <i>di Lucia Ceccherini Nelli</i>	29
EcoParchi Scientifici ed Ambientali <i>di Fernando Recalde Leon</i>	35
Processi di trasformazione urbana e qualità architettonica ambientale: il progetto MED INDO Cities <i>di Antonella Trombadore</i>	47
Strumenti per la valutazione del comportamento energetico degli edifici <i>di Giuseppina Alcamo</i>	53
Componenti dinamici di facciata <i>di Rosa Romano</i>	57
L'assemblaggio a secco <i>di Milagros Villalta</i>	61
Approccio bioclimatico nella progettazione degli spazi urbani aperti <i>di Valentina Gianfrate</i>	65
Centro di educazione ambientale Panta Rei, Passignano sul Trasimeno <i>di Rainer Toshikazu Winter</i>	69

## **APPLICAZIONE DELLE TECNOLOGIE BIOCLIMATICHE A SCALA URBANA**

Riqualificazione Urbana a Poggibonsi <i>di Pierandrea Martinelli, Beatrice Raffaelli</i>	72
Parcheggio e piazza nel centro storico di Ronda, Spagna <i>di Barbara Caiulo</i>	74
I programmi complessi. Il Contratto di Quartiere Cotone-Poggetto <i>di Sara Marchetti</i>	76
La sostenibilità nel progetto guida per la ristrutturazione e riqualificazione dell'area delle Piagge a Firenze <i>di Sara Dalle Lucche, Marco Enrico Maria Del Puglia</i>	78
PRO.ME.TE.O – Piano strategico per lo sviluppo sostenibile della Valle del Belice <i>di Alberto Maria Lucchesi Palli, Francesca Scalisi</i>	80
Proposta per un parcheggio interrato e riqualificazione di Piazza del Carmine a Firenze <i>di Giulia Meli</i>	82
Un Ecoparco per San Donnino. Proposta Progettuale per la Riqualificazione Ambientale dell'area dell'ex-Inceneritore <i>di Salvatore Francesco Mura, Giulia Paoletti</i>	84
La Riqualificazione in Chiave Ecosostenibile negli Interventi di Riconversione delle Aree Dismesse: l'Area dell'Ex-inceneritore di San Donnino (Firenze) <i>di Christophe Nkuina</i>	86
Obiettivi di sostenibilità energetico ambientale in progetti di riqualificazione urbana: l'esempio del Calambrone. Pisa <i>di Silvia Quaresima</i>	88
Ecoparco urbano "F.lli Kennedy". Riqualificazione territoriale, paesaggistica ed infrastrutturale sostenibile <i>di Michael Saracino, Stefania Simoncelli</i>	90
Un quartiere ecosostenibile a Lido di Camaiore. Masterplan dell'area Nord e progetto di un insediamento residenziale <i>di Cecilia Gelli</i>	92
Castellammare di Stabia. Rione IACP. Ipotesi di riqualificazione <i>di Sara Perretta</i>	94
Ecoparco nell'Area Ex-Inceneritore di San Donnino <i>di Luca Sgrilli</i>	96
Ecoparco a "Serbariu" Carbonia <i>di Roberto Acciaro, Angela Nieddu, Maurizio Bosa</i>	98
Riqualificazione costiera a basso impatto ambientale nell'area di Bocca di Magra <i>di Leonardo Del Bene, Margherita Gacci</i>	100
Riqualificazione dell'area Ex-S.A.I. di Passignano sul Trasimeno: Progetto per un Quartiere Sostenibile <i>di Laura Manuelli, Giulia Santantonio</i>	102
NEW TOWN: ECOlogia, ECOefficienza <i>di Antonio Marino</i>	104
Riconversione ecologica "Oasi intelligente" <i>di Mariangela Martellotta</i>	106
Costruire sostenibile nella regione Marche. Le politiche energetiche e urbane delle amministrazioni. L'attività di ricerca universitaria ed esempi di progetti <i>di Roberta Montalbini</i>	108
Un'ipotesi di turismo sostenibile per il parco delle Alpi Apuane <i>di Laura Tarabella</i>	110
Quartiere residenziale a Dubai <i>di Simona Resi, Linda Rompianesi</i>	112

**PROGETTAZIONE DI ECOPARCHI NEI PAESI IN VIA DI SVILUPPO**

Ecoparco Amazonas Perù. Modulo ecosostenibile per strutture ricettive. Ridurre riciclare riusare <i>di Valentina Gianfrate</i>	116
Ecoparco scientifico-ambientale nell'arcipelago delle Galapagos, isola di Isabela <i>di Sara Giovanaz</i>	118
Ecocentro Maya: Parco Scientifico Ambientale in Honduras <i>di Serena Paggetti, Giorgia Rinallo</i>	120
Ecoparco Amazonas Ecuador nella città di Nueva Loja <i>di Gian Matteo Cossu</i>	122
Ecocentro Scientifico Ambientale Kuelap. Regione alto Amazonas, Magdalena, Peru' <i>di Carolina Jiménez Andrioli</i>	124
Un ecocentro per il turismo sostenibile. Puerto Eten, Perù <i>di Graziantonio Ceglie, Marco Forni</i>	126
Centro di Interpretazione Ambientale - Archeologica a Chiclayo. Regione Lambayeque, Peru' <i>di Perla Brugnoli, Sara Mascherucci</i>	128

**APPLICAZIONE DELLE TECNOLOGIE BIOCLIMATICHE A SCALA ARCHITETTONICA**

L'albergo ecologico <i>di Kilian Candela</i>	132
Progetto di una multisala e centro commerciale a Prato <i>di Riccardo Lorenzi, Alessio Rullani</i>	134
SHOPPING (r)EVOLUTION. Centro commerciale a Prato <i>di Silvia Tagliagambe, Antonio Viceconti</i>	136
Una proposta Eco-sostenibile per il Concorso di Progettazione "Disegno degli spazi aperti e realizzazione di un nuovo auditorium e di un edificio per servizi nel Campus Licei" a Schio <i>di Tommaso Chiarella, Claudio Pia</i>	138
Progettazione bioclimatica di un insediamento residenziale a Mondovì <i>di Marco Schena</i>	140
Progetto sostenibile di riqualificazione dell'area ferroviaria San Marco a Livorno <i>di Marianna Curiardi, Simone Invernizzi</i>	142
Progetto di una cantina in località Acquaviva Picena <i>di Nazzareno Viviani</i>	144
Nuova Biblioteca di Rosignano Solvay: Proposta bioclimatica per il concorso <i>di Ghigo Compagnoni</i>	146
EcoCité de l'Image et du Son <i>di Rocco De Lentinis</i>	148
Autorecupero a Firenze: recupero ad uso abitativo-sociale dell'ex Bice Cammeo; ipotesi di intervento in parziale autocostruzione secondo principi di architettura bioclimatica <i>di Dariuche Dowlatchahi</i>	150
Una scuola bioclimatica per Monasterolo <i>di Roberta Lo Scalzo</i>	152
Sistemi di Facciata Continua Intelligente: Integrazione Architettonica di Tecnologie Innovative per Il Risparmio Energetico <i>di Luigi Iovino, Rosa Romano, Giuseppina Rotunno</i>	154
PROCESSING SUSTAIN-ABILITY. Raccolta progetti con valutazioni specifiche rivolte al tema delle strategie di controllo energetico degli edifici secondo criteri di progettazione sostenibile <i>di Silvia Zini</i>	156
Architettura ecosostenibile a Sant'Agata Bolognese - Edilizia Residenziale e Commerciale <i>di Ivan De Luca</i>	158



## Indice

MARE VERDE. Residenze al Calambrone <i>di Lorena Grande</i>	160
Un edificio per uffici a Fano <i>di Andrea Mariotti</i>	162
Centro Congressi a Chianciano Terme <i>di Nino Tubino</i>	164
Centro direzionale a Bassano del Grappa <i>di Emiliano Barneschi, Eva Bonuccelli</i>	166
Torre Residenziale a Calambrone – Pisa <i>di Luisa Cristofani</i>	168
Riqualificazione Area Ex F. V. Venezia – Marghera. Concorso Internazionale di Progettazione di Iniziativa Privata <i>di Veronica Giorgi</i>	170
Recupero dell'ex-Sanatorio Banti a Pratolino, Firenze <i>di Paolo Morelli, Andrea Pontarelli</i>	172
Social Housing. Una proposta innovativa per l'edilizia residenziale pubblica con l'integrazione di tecnologie per il risparmio energetico <i>di Francesca Nesi</i>	174
Serra Bioclimatica all'Hotel EITA Palace a Potenza <i>di Vincenzo Violetto</i>	176
Progetto di una casa costruita con mattoni di polietilene riciclato <i>di Dafne Diaz</i>	178
Recupero e rifunzionalizzazione del complesso Ex Fornace F.lli Dati a Camaiore, Lucca <i>di Stefania Linciano</i>	180
Costruzione Stratificata a Secco <i>di Raffaella Oddo</i>	182
Nuovo polo scolastico di Albino: verso un approccio sostenibile <i>di Leonardo Pugin</i>	184
Duberlative: Sustainable High-rise in Dubai <i>di Chiara Socciarelli</i>	186
Progetto di un centro vinicolo a Riparbella <i>di Barbara Angelini, Elena Broccatelli</i>	188
“Il nuovo liceo Barsanti”. Eco-educazione: Sostenibilità e consapevolezza alla base del progetto architettonico <i>di Leonardo Boganini</i>	190
Monumento a Dubai <i>di Alessandra Carta</i>	192
PROGETTARE E COSTRUIRE CON LA TERRA CRUDA. Studio di un complesso turistico situato in Iran <i>di Jenny Conti</i>	194
Heliososta Accadue Progettazione ecosostenibile di un'area di sosta sulla S.S. 1 Aurelia <i>di Carlo Meccoli</i>	196
Centro Scolastico a Fano <i>di Chiara Zandri</i>	198
Salemi: proposte di recupero di edifici nel centro storico <i>di Maria Grazia Giardinelli</i>	200

**PROGETTAZIONE DI COMPONENTI DI FACCIATA INNOVATIVI**

Sviluppo urbano sostenibile. Residenze bioclimatiche in Germania <i>di Michele Zingarelli</i>	204
Sistemi innovativi di involucro: la facciata intelligente <i>di Chiara Paolini, Raffaella Pericoli</i>	206
Protezioni solari dinamiche <i>di Leonardo Pasqui, Leyla Maria Saponara</i>	208
CDF+. Componente dinamico per facciate <i>di Fulvio Zorzi</i>	210
Involucro dinamici in architettura: Caso studio di un sistema modulare di facciata per il risparmio energetico <i>di Diego Cosentino</i>	212
SMART ENVELOPE: Analisi di un sistema multilayer di facciata con comportamento dinamico e interattivo <i>di Lucia Russo</i>	214
Studio e analisi di un sistema di facciata “Doppia Pelle” per il risparmio energetico <i>di Giampaolo Cassola</i>	216

**APPLICAZIONE DI STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DEL COMPORTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

INDOOR COMFORT LEVEL IN THE MEDITERRANEAN AREA - Simulation with ESP-r <i>di Barbara Matta, Silvia Murgia</i>	220
Analisi energetica di edifici bioclimatici in Grecia <i>di Sossanna Nikolaidou</i>	222
Passive cooling in hot and dry climate using evaporative systems <i>di Glenda Rivetti</i>	224
Solar Building: Progettare etica-MENTE a Beijing <i>di Alice Bellazzi</i>	226
Sostenibilità Ambientale e Simulazioni Energetiche dell’edificio Miccichè a Cefalù <i>di Alessandra Di Gangi</i>	228
Analisi Termica e Solare di Ambienti Interni della Scuola “Ceip Pere Iv” di Barcellona, Comprendente Asilo ed Elementari <i>di Riccardo Donegà</i>	230
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI UN EDIFICIO DI CULTO: il caso della chiesa dell’Ascensione di N.S.G.C. a Firenze <i>di Roberta Medde, Stefano Manna</i>	232
Buccinasco: oltre l’abitare <i>di Stefano Serafini, Maria Olympia Vakirtzi</i>	234
Spazio Scenico di Vicar: Simulazioni Termiche ed Energetiche <i>di Andrea Magario, Erika Terlini</i>	236
Concorso per l’Infopoint U.I.A., XXIII Congresso of Architecture, 2008 Torino. Tecnologie di montaggio a secco e materiali eco-friendly <i>di Simone Marchionne, Alessio Rocco</i>	238
Valutazione tecnica per l’installazione di impianti fotovoltaici ed audit energetico sulle scuole medie inferiori del Comune di Rimini <i>di Paolo Pozzi</i>	240
Forme molteplici dei luoghi della salute: progettazione e riqualificazione dell’ area Ospedale Maggiore Policlinico, Mangiagalli e Regina Elena <i>di Francesca Reale</i>	242
Progetto ed energia. Verifiche e controlli relativi ai temi energetici nelle diverse fasi di avanzamento del progetto <i>di Michael Saracino</i>	244

## Indice

Applicazioni bioclimatiche su progettualità in itinere. Limiti e potenzialità <i>di Michele Sbrissa</i>	246
Piano di Edilizia Economica e Popolare a Masiano (PT). Simulazioni energetiche e verifiche termiche <i>di Stefania Simoncelli</i>	248
Studio Bioclimatico per il miglioramento del microclima della zona di Psirri ad Atene <i>di Anastasia Tsolaki</i>	250
Studio di fattibilità per la riqualificazione energetica e l'ampliamento della scuola media 'Filippo Mazzei' di Poggio a Caiano <i>di Ilaria Vettori</i>	252
ECO-HOTEL a Troyes, Francia. Sostenibilità ambientale nel settore alberghiero <i>di Bianca Castelli</i>	254
L'audit energetico come strumento di analisi per il miglioramento dell'efficienza energetica di un edificio caso studio: Scuole Elementari di Castel Madama (RM) <i>di Claudia Maria Di Cesare</i>	256
Prestazioni Energetiche e Ambientali, Analisi e Proposte per il Progetto di Recupero dell'area Ex Tabacchificio Centola <i>di Elisa Magliarditi</i>	258
North West Kent College - Block B. A CO2 reduction strategy to improve the EPC rating <i>di Giulia Meli</i>	260
COMPLEXITY IN SIMPLICITY: a multifunctional building in Teheran <i>di Diego Cosentino, Giacomo Schirru</i>	262
Energy Performance Indoor Environment Quality Retrofit. EPIqr+ <i>di Marja Edelman</i>	264
<b>PROFILO AUTORI</b>	266

## Componenti dinamici di facciata

Da circa un decennio il Centro ABITA approfondisce le tematiche relative ai componenti di facciata innovativi capaci di interagire con le condizioni climatiche esterne per regolare i flussi di energia necessari a garantire il comfort indoor dello spazio confinato e conseguentemente a ridurre i consumi energetici dell'edificio.

La necessità di sviluppare componenti di facciata innovativi è una diretta conseguenza della progressiva attenzione che si è sviluppata in relazione alle possibilità di un'evoluzione nella tecnologia dell'impiantistica nell'edilizia, ed in particolare dei serramenti. La definizione di edificio intelligente è andata sempre più a coincidere con quella di edificio bioclimatico, dove i componenti esterni di facciata e di copertura divengono elementi di termoregolazione automatizzata, capaci di sfruttare le variazioni esterne del clima. Gli Smart Envelopes costituiscono, infatti, oggi un obiettivo importante nella ricerca tecnologica verso prodotti innovativi da parte di produttori di serramenti e componenti di facciate continue, ed in generale si osserva l'affermarsi del principio della regolazione climatica interna ottenuta sfruttando le fonti di energia rinnovabili disponibili all'esterno.

Dobbiamo ricordare che negli ultimi anni sono state sviluppate molteplici ricerche nel settore dei componenti e dei materiali innovativi, caratterizzati da elevate prestazioni e performance energetiche. La sempre maggiore attenzione al problema della ridu-

zione dei consumi energetici e del benessere ambientale ha generato una moltiplicazione degli elementi tecnici e funzionali che costituiscono gli involucri, passati da chiusura statica a stratificazione dinamica, in cui ciascuno strato contribuisce a soddisfare differenti aspetti di tipo climatico, acustico, energetico, ecc...(1)

L'involucro si è lentamente evoluto da elemento barriera prevalentemente protettiva in complesso sistema-filtro selettivo e polivalente, in grado da una parte di ottimizzare le interazioni tra ambiente interno e macro-ambiente esterno (e viceversa) al

mutare delle diverse condizioni climatico-ambientali nel corso della giornata, nel corso dell'anno, finanche nel corso della vita dell'organismo edilizio e/o dell'uomo che lo abita; dall'altro lato di rispondere sempre più spesso in senso "intelligente" agli stessi mutamenti psicologici, sociologici e culturali del modo di vivere i rapporti con tali fattori micro e macro ambientali da parte dei fruitori dell'architettura "involucrata".

L'evoluzione tecnologica delle prestazioni energetiche dell'involucro architettonico è registrabile e percepibile attraverso la smaterializzazione delle superfici che lo costi-



Fig. 1 - Amsterdam. Sistema di facciata complesso in edificio per uffici

tuiscono e l'automazione dei suoi elementi compositivi. Gli elementi opachi massivi di chiusura verticale e orizzontale vengono bucati da superfici trasparenti di dimensioni sempre maggiori, che in tempi recenti sostituiscono e costituiscono l'intero elemento di delimitazione architettonica.

L'uso sempre più frequente di superfici trasparenti per la realizzazione degli edifici si sviluppa a partire dalla fine del XIX secolo, in corrispondenza della rivoluzione industriale, e comporta lo sviluppo e la ricerca di nuovi materiali capaci di garantire prestazioni energetiche analoghe ai materiali tradizionali con cui per secoli sono stati realizzati gli edifici.

L'involucro si svincola dalla struttura portante dell'edificio e diviene elemento di chiusura chiamato a regolare prevalentemente i flussi energetici legati al passaggio di calore, alla trasmissione della luce per un'adeguata illuminazione degli ambienti interni ed alla protezione della radiazione solare nei mesi con le temperature più elevate.

Le soluzioni tecnologiche e la scelta dei materiali si orientano verso quei sistemi tecnologici che riescono a governare tali scambi

termici e luminosi, garantendo al contempo i requisiti estetici dettati dai nuovi linguaggi architettonici.

Parte dell'innovazione tecnologica legata alle prestazioni energetiche dell'involucro contemporaneo è dovuta alla realizzazione e adozione di nuovi materiali trasparenti suddivisi per caratteristiche in: passivi (pannelli prismatici, LCP, profili FISH, profili OKASOLAR, ecc), attivi i (vetri cromogenici, vetri elettrocromici, vetri olografici, ecc) e ad alte prestazioni (aerogel, TIM, EFTE, PTFE).

In molti edifici contemporanei l'involucro è realizzato con sistemi di facciata che permettono di accumulare l'energia solare incidente e di trasformarla in calore per implementare il fabbisogno energetico invernale dell'edificio, in altri l'involucro diviene un vero e proprio elemento attivo di produzione di energia, grazie all'integrazione di sistemi tecnologici legati alle fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico e solare termico).

Le chiusure verticali opache e trasparenti sono sviluppate come componenti tecnologiche complesse capaci di interagire con le condizioni ambientali a contorno, in grado

di ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio.

L'involucro architettonico intelligente, adattivo e interattivo, è quindi definito come un sistema di componenti progettate e realizzate per adattarsi come un vero e proprio essere vivente al variare delle condizioni ambientali esterne.

Nel campo dell'edilizia, infatti, lo sviluppo della ricerca scientifica, con il conseguente utilizzo di tecnologie innovative, ha permesso di realizzare involucri trasparenti a prestazioni variabili – con SMART windows o altre soluzioni – che rispondono in modo innovativo ad esigenze di tipo qualitativo ambientale.

Gli involucri delle architetture contemporanee diventano schermo mediatico e integrano le più recenti tecnologie informatiche senza tralasciare gli aspetti sostenibili della progettazione, conformando architetture attente all'uso delle risorse energetiche ed ambientali. Coerentemente, il rapporto tecnologia-progetto architettonico amplia i propri orizzonti e si arricchisce di spunti, offrendo al progetto stesso le potenzialità tecnologiche come elementi direttamente rapportabili alla creatività, all'organizzazione, alla forma, al linguaggio, alle prestazioni. (2)

L'involucro, come "pelle" svolge il ruolo determinante di sistema dinamico di filtro ambientale, capace non solo di regolare i flussi di calore, radiazione, aria e vapore, ma anche di convertire la radiazione in energia (termica ed elettrica) utilizzabile per il "metabolismo" degli edifici, ed in genere di assolvere una serie di prestazioni chiave che ne fanno l'elemento cardine di un processo globale di interazione eco-efficiente con i fattori ambientali naturali. (3)

Peter Hall (4), si chiede cosa potrebbe accadere se un organismo architettonico potesse rispondere in tempo reale al movimento delle persone, al clima, alle sollecitazioni di molteplici utenti, alle installazioni di diversi artisti? La tecnologia ha messo a disposizione i mezzi per permettere ad un edificio di comunicare all'esterno, stiamo assistendo in questi ultimi anni alla ricerca di una forma di interattività tra questo ambiente esterno



Fig. 2 - Parigi. Istituto del mondo Arabo. Jean Nouvel



e l'edificio stesso, proprio come se questo possedesse una pelle vivente, capace di recepire informazioni e di riprodurle una volta elaborate.

La pelle come superficie di interfaccia tra due ambienti manifesta per Alessandro Claudi de Saint Michel (5) il livello di contaminazione in atto: la "superficie limite" favorisce processi di osmosi, di interazione e di comunicazione fra gli ambienti in essa interfacciati.

La delimitazione dello spazio diventa commutazione e la separazione, un tempo rigida, grazie alle nuove tecnologie soft ed hard, diviene possibilità di transito di una continua attività di scambio.

L'architettura si muove alla ricerca di pelli strutturali che incorporino già le ossa o di strutture che avvolgano il volume di un edificio, proprio come un involucro (si possono citare in tal senso le esperienze progettuali di Toyo Ito, Herzog & de Muron, Jan Nouvel, ecc).

Oggi che gli architetti hanno la possibilità di realizzare superfici complesse, le modalità attraverso cui il corpo umano modifica gli stati bidimensionali dei tessuti degli indumenti, attraverso il movimento diventano elemento di ricerca per l'involucro degli organismi architettonici. (6)

La pelle degli edifici, come sottolinea lo stesso Toyo Ito, deve funzionare come un sensore altamente ricettivo per intercettare i flussi di elettroni e di energia in esso passanti. L'architettura epidermide deve essere morbida e flessibile come la nostra pelle e capace di scambiare informazioni con il mondo esterno.

Risultano interessanti in tal senso le ricerche condotte dal MIT di Boston sui diversi gradi di adattività dell'Intelligent Building in relazione ai diversi tipi di regolazione informatica delle componenti architettoniche che lo costituiscono (Regolazione basata su impulsi esterni, Regolazione basata su di un modello reimpostato, Edificio sensibile ai cambiamenti ambientali) o i recenti studi che stanno indagando nuovi gradi di umanizzazione dell'architettura in relazione alla possibilità di creare artificialmente architetture organiche (le iper-architetture allogeni-

che di Marcos Novak, la Casa Embriologica di Greg Lynn) o di formulare ipotesi avveniristiche di interazione tra uomo e macchina (il Rise-Rise Skyper di Sulan Katalan e William J. Mac Donald, pensato come un edificio realizzato con membrane interscambio

termico e film fotovoltaici, regolato da un sistema informatico centrale che ne permette il controllo energetico). Negli Stati Uniti d'America si stanno compiendo studi e sperimentazioni sugli Smart Walls, ovvero superfici murarie intelligenti, che possono

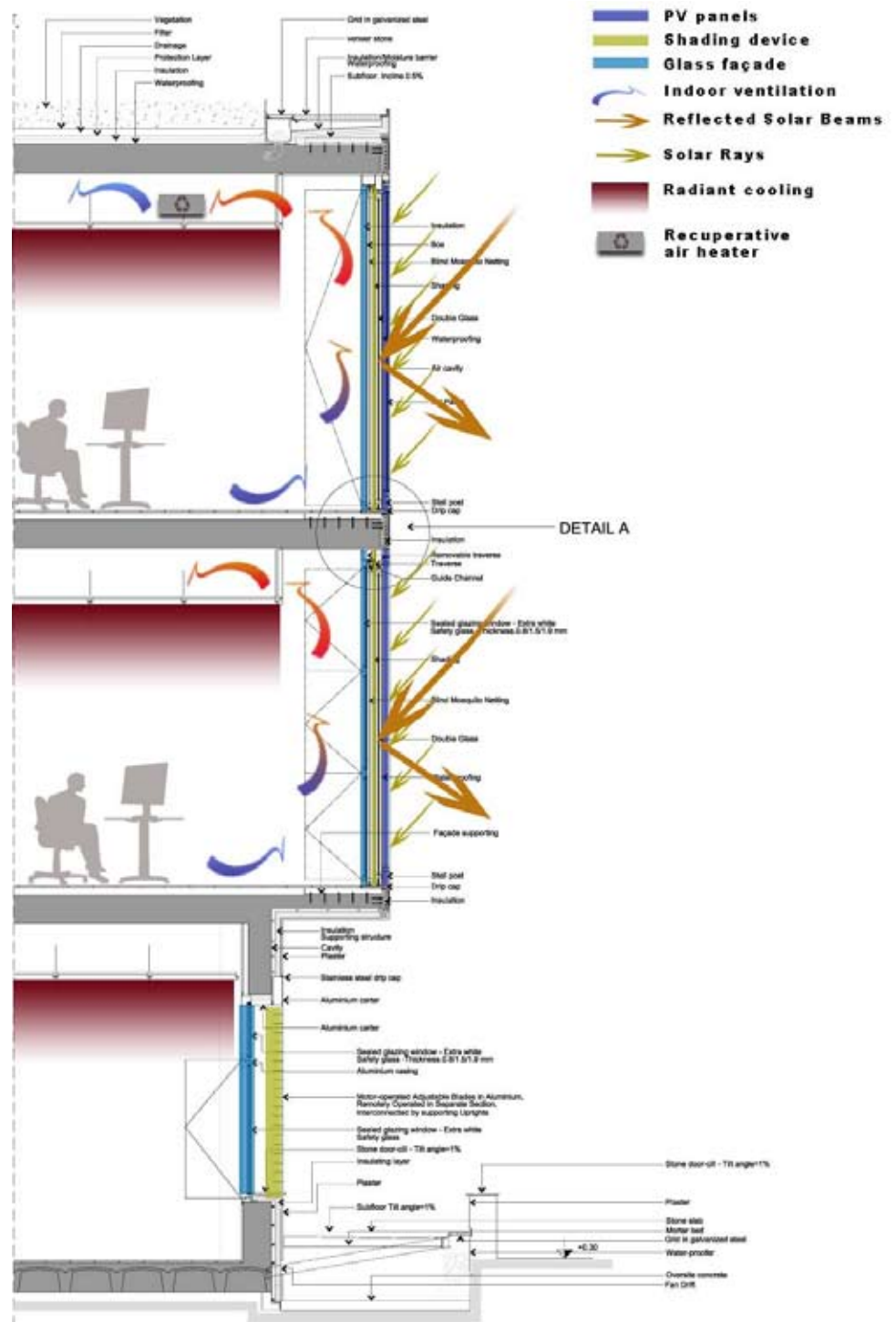


Fig. 3 - Sezione tecnologica di un edificio per uffici a Shanghai, 2007, Studio di Architettura MSA



Fig. 4 - Monaco. Edificio BMW

caratterizzare le facciate degli edifici fornendo una serie di “servizi aggiuntivi” alla comunicazione mediatica di informazione, legati alla regolazione delle prestazioni energetiche dell’intero edificio.

Queste valutazioni ci hanno condotto a promuovere la ricerca sugli Smart Envelopes anche in occasione di numerose tesi di laurea e di master che hanno coinvolto gli studenti e spesso sono state sviluppate in collaborazione con le aziende di settore specializzate nella produzione di involucri innovativi: la Schueco, la Metra, la Focchi, la Peermastelisa e altre. La collaborazione diretta con il settore industriale ci ha permesso di ottenere progetti che hanno i connotati di veri e propri prototipi e potrebbero essere sviluppati per la produzione industriale. Ci sembra rilevante ricordare che alcune delle tesi di laurea discusse in questi anni sono state premiate dalle stesse aziende produttrici come ricerche meritevoli di menzione, segnalando in tal modo la loro alta valenza innovativa.

I componenti sviluppati nell’ambito delle ricerche scientifiche sono stati caratterizzati dalla possibilità di assumere varie conformazioni in relazione alle condizioni climatiche esterne. Dalla “finestra intelligente”, progettata in occasione della realizzazione della Scuola Primaria di Ponzano ad Empoli, al componente di facciata DOMINO (7)

è emersa la volontà di proporre soluzioni innovative che grazie alla stretta interrelazione con gli impianti di climatizzazione e controllo dell’edificio, riuscissero a ridurre i consumi energetici durante tutto l’arco dell’anno.

La “finestra intelligente” già un decennio fa proponeva l’integrazione di uno scambiatore di calore capace di recuperare l’energia termica dell’aria in uscita riutilizzandola per riscaldare l’aria in entrata, garantendo negli ambienti scolastici gli adeguati ricambi d’aria senza compromettere l’efficienza energetica del sistema edificio impianto. Il sistema di schermatura applicato nell’intercapedine del componente trasparente inoltre permetteva una regolazione dell’inclinazione e dell’altezza delle lamelle capace di garantire in ogni mese dell’anno l’adeguato coefficiente di illuminazione naturale all’interno degli ambienti (8).

Le possibilità di un sistema integrato come quelli proposti in occasione delle ricerche condotte da ABITA vanno oltre la presentazione del prodotto stesso: infatti il successivo, logico passo nella direzione di un edificio intelligente consisterà nel collegare i componenti dinamici di facciata con gli altri componenti impiantistici e di controllo presenti nell’edificio. In questo modo sarà facile realizzare una interfaccia che consenta il controllo centralizzato della sicurezza, la gestione degli impianti di illuminazione in relazione all’illuminazione naturale, e dell’impianto di climatizzazione e di riscaldamento in funzione del funzionamento dei componenti attivi di facciata.

#### Note bibliografiche

1. Claudi De Saint Michel A., *Interattività degli involucri edilizi trasparenti e prestazioni di benessere ambientale*, in La produzione industriale eco-orientata, a cura di Antonio Passaro, Atti del Convegno Abitare Verde 2007, Luciano Editore, Napoli, 2007
2. Losasso M., Introduzione, in M. Losasso (a cura di), *Progetto e Innovazione. Nuovi scenari per la costruzione e la sostenibilità del Progetto architettonico*, Clean, Napoli, 2005
3. Colafranceschi D., 1996, *Sull’involucro*

*in architettura Herzog, Nouvel, Perrault, Piano, Prix, Suzuki, Venturi, Winesci*, Librerie Dedalo, Roma, 1996

4. Hall P., *Living Skins: Architecture as Interface*, Adobe System Incorporated, 2006

5. Claudi de Saint Mihiel A., *Superfici mutevoli*, Clean, Napoli, 2007

6. Giberti M., *Pelle come involucro. Pelle come interfaccia*, Materia 55, Involucri, settembre 2007

7. Sviluppato in fase embrionale in occasione della tesi di Master (2004) degli architetti Rosa Romano, Giuseppina Rotunno, Luigi Iovino; oggetto di approfondimento della tesi di Diego Cosentino (2006); attualmente in fase di prototipazione e applicazione in occasione della tesi di dottorato dell’arch. Rosa Romano

8. In inverno, di giorno, la finestra, anche in assenza di persone, solleva le tendine per massimizzare il guadagno solare, ma se non c’è irraggiamento solare sufficiente e la stanza non è utilizzata, chiude i due schermi ed aumenta così la propria resistenza termica. In presenza di persone (quando c’è necessità di ventilare l’ambiente) lo scambiatore di calore permette di recuperare una percentuale notevole della energia termica interna, riducendo i consumi. Anche la parte superiore, in presenza di ridotta differenza di temperatura, si comporta come un pannello ad aria in grado di preriscaldare l’aria di ventilazione, riducendo inoltre l’abbagliamentamento sul piano di lavoro per mezzo del tessuto selettivo di una delle due tendine. Durante la notte la finestra cala automaticamente le due tendine, aumentando il grado di isolamento termico, ed effettua una ventilazione ridotta (se necessaria) attraverso lo scambiatore di calore. In estate, durante il giorno, la tendina selettiva riduce l’irraggiamento interno. Durante la notte, quando la temperatura esterna è inferiore a quella interna, la ventilazione automatica (senza passare dallo scambiatore) consente di raffrescare gli ambienti, dissipando il calore latente accumulato durante il giorno dalle strutture murarie e permettendo così di ritardare l’accensione degli impianti di condizionamento.