

**N**ei diversi periodi storici, l'involucro ha assunto significati e funzioni differenti divenendo, di volta in volta, facciata, cortina edilizia, maschera, limite, confine, rivestimento superficiale, soglia, filtro, diaframma, pelle sensibile o strumento di interazione dinamica tra edificio e ambiente. Nell'epoca contemporanea il rivestimento superficiale ha acquisito un ruolo primario nel processo di qualificazione scenografica e tecnologica dell'architettura poiché, più di ogni altro elemento architettonico, costituisce un catalizzatore urbano, un oggetto scenico e comunicazionale capace di mostrare all'esterno l'interiorità dell'architettura.

In passato, la facciata costituiva una "maschera

diaframma sensibile e filtrante capace di sfruttare le fonti energetiche esterne per regolare il comfort e la qualità ambientale interna. Appartengono a questa logica i sistemi di rivestimento a controllo solare di tipo innovativo, tra cui i pannelli protettivi stratificati che uniscono le performance dei materiali plastici e metallici, i sistemi a riflessione luminosa complessa formati da vetro e metallo accoppiati (Fish-System, sistemi Okasolar e Okatech) che garantiscono il serrato controllo delle condizioni microclimatiche, i materiali a controllo selettivo dell'energia luminosa e termica (materiali fotocromici, elettrocromici, Reflective Hydrides e Suspended Particle Display) e i sistemi geometrici composti da materiali isolanti di natura vetrosa o



Da sinistra, Asilo Nido Tasso Barbasso (Firenze), edificio The Colours (Vicenza), Biblioteca Pubblica Centrale (Iowa, Stati Uniti), edificio The Colours (Vicenza).

# FACCIATE... PREZIOSE

**Le architetture, le problematiche emergenti, le prestazioni, la manutenzione dei rivestimenti metallici letti attraverso realizzazioni recenti. Dall'Iowa a Vicenza**

Elena Lucchi

introversa" che, adottando una logica progettuale di tipo conservativo o difensivo, aveva la funzione di barriera visiva ed energetica tra artificio e natura. Questa tipologia ha caratterizzato la storia dell'architettura, dove le spesse pareti perimetrali, generalmente in laterizio, pietra o cemento armato, avevano la funzione di struttura portante e di cesura irreversibile tra interno ed esterno.

Più recentemente, l'involucro ha acquisito il ruolo di "maschera estroversa", ovvero di elemento di connessione dinamica capace di regolare le prestazioni interne in funzione delle condizioni climatiche. L'utilizzo di questo tipo di involucro presuppone la scelta di una logica progettuale di tipo attivo che considera la pelle dell'edificio come

polimerica (Transparent Insulating Materials). Completamente diverse, invece, sono le pratiche di embellissement, non trattate di seguito, che sovrappongono un rivestimento superficiale all'edificio preesistente nell'intento di creare una nuova identità espressiva, tra cui si possono citare le facciate mediatiche, i sistemi LED e l'architettura dinamica.

### Schermature metalliche

I sistemi a riflessione luminosa complessa sono componenti tecnologici integrati nel vetro che garantiscono una distribuzione uniforme dell'illuminazione naturale nell'ambiente interno. Tra di essi, Fish-System è un sistema mobile costituito

**A destra, dettaglio dell'involucro nella situazione notturna della Biblioteca e Centro Culturale di David Chipperfield nello Iowa, Stati Uniti (© Courtesy David Chipperfield Architects and Des Moines Public Library / Photographer Farschid Assassi).**





sparenti, mentre con temperature superiori a 19°C diventano opachi.

I materiali elettrocromici sono costituiti da un doppio vetro ad alto coefficiente di riflessione luminosa, all'interno del quale sono inseriti uno strato di accumulo che immagazzina gli ioni, una zona di separazione con deposizioni multistrato di ossidi metallici e uno strato elettrocromico in cui avviene la transizione cromatica. Le proprietà ottiche variano in funzione di un segnale elettrico comandato da un operatore esterno che memorizza gli impulsi fino a 24h. I vetri ottenibili hanno una colorazione verde o blu.

I Reflective Hydrides hanno una struttura simile agli elettrocromici, ma al posto delle deposizioni multistrato di ossidi metallici contengono un film riflettente composto da nickel e magnesio. Il pannello modifica le proprietà ottiche dalla condizione di riflettività a quella di trasparenza. La riduzione dei costi rispetto ai materiali elettrocromici è ottenuta con l'introduzione del film riflettente che semplifica e velocizza il processo produttivo.

Suspended Particle Display (Research Frontiers Incorporated) è un materiale costituito da particelle microscopiche in materiale polimerico assorbente, disperse in una sospensione liquida. Le particelle hanno un comportamento anisotropo che diffrange le radiazioni luminose incidenti dotate di inclinazioni diverse rispetto al loro asse. In assenza di sollecitazione elettrica assorbono le radiazioni luminose mentre, in presenza di un campo elettrico, si allineano nella stessa direzione lasciando passare la luce.

Il livello di oscurità può essere modificato in base alla concentrazione di particelle in oscurità, traslucenza, o semi-trasparenza.

**Viste della Biblioteca e Centro Culturale nello Iowa, Stati Uniti.**

da lamelle orizzontali di alluminio a sezione triangolare che diffondono la radiazione solare diretta e limitano l'abbagliamento interno.

Il sistema Okasolar di Okalux è formato da lamelle fisse in alluminio riflettente curvato o piegato inserite all'interno di una doppia lastra di vetro, che riflettono la radiazione incidente verso l'esterno. Le lamelle schermano selettivamente la radiazione luminosa in relazione all'altezza del sole sull'orizzonte.

Anidolic Solar Blind, invece, è un sistema composto da una griglia di lamelle paraboliche in metallo riflettente che reindirizzano la radiazione solare diretta nella parte alta del soffitto e trasmettono quella diffusa nell'ambiente interno.

### **Metalli per il controllo solare**

I materiali cromogenici sono sistemi a controllo selettivo e dinamico dell'energia luminosa e termica che, grazie alla variazione delle proprietà ottiche di trasmissione luminosa e di cromatismo di alcuni materiali di natura organica o inorganica, selezionano lo spettro di trasmissione solare in funzione della temperatura e dell'intensità della radiazione solare.

I materiali fotocromici sono costituiti da vetri a composizione chimica modificata con l'aggiunta di sensibilizzatori ottici (alogenuri metallici o materie plastiche) che modificano autonomamente le proprietà ottiche in relazione all'intensità della radiazione solare. I materiali termocromici sono composti da un vetro ad alto coefficiente di riflessione luminosa, rivestito da più strati di deposito metallico basso-emissivo che fanno modificare le proprietà cromatiche in funzione della temperatura esterna. A temperature inferiori a 10°C sono tra-



# EDILIZIA SCOLASTICA

## ALBERTO MIGLIORI, 2003

L'Asilo Nido Tasso Barbasso di Firenze, ideato dall'architetto Alberto Migliori, si fonda su un linguaggio purista e minimalista, basato sulla contrapposizione tra geometrie rigorose, muri lineari e materiali naturali. La committenza, l'amministrazione Comunale di Firenze, ha voluto differenziare nettamente le aule scolastiche in tre blocchi principali, in funzione delle diverse età dei bambini. I tre corpi di fabbrica hanno una struttura portante continua in cemento armato e si differenziano per il tipo di involucro, realizzato rispettivamente in pietra, legno e rame. In particolare, la parte in metallo è realizzata con lastre in acciaio a protezione multistrato Ondulit-Coverib con rivestimento superiore in lamina di rame. Questa versione delle lastre Ondulit unisce la bellezza e la durata del rame alle ottime prestazioni meccaniche e di tenuta del sistema di protezione multistrato.

Il sistema Ondulit, infatti, è composto da una lamiera in acciaio zincato, da un composto plastico bituminoso e da un rivestimento superficiale che può essere realizzato in rame (come in questo caso), oppure in acciaio inox, alluminio naturale o preverniciato. Grazie all'esclusivo processo di fabbricazione in continuo, i diversi componenti del sistema sono integrati tra loro, formando un materiale omogeneo e compatto. La particolare stratificazione, infatti, permette di eliminare i limiti tipici delle coperture metalliche, quali la rumorosità in caso di pioggia o grandine, la scarsa resistenza meccanica e le notevoli dilatazioni termiche.



La lamiera di acciaio zincato assicura l'infrangibilità e l'elevata resistenza meccanica del sistema, oltre a ridurre notevolmente le dilatazioni termiche. Lo strato protettivo anticorrosivo intermedio, oltre a evitare ogni potenziale ossidazione del-

l'acciaio e aumentare le caratteristiche di inerzia termica del sistema, assicura un elevato potere insonorizzante.

Le elevate capacità di isolamento acustico hanno favorito la scelta del materiale nel progetto. Da una ricerca condotta dall'Università degli Studi La Sapienza, infatti, è risultato che le lastre Ondulit sono fino ad 8 volte meno rumorose delle più comuni coperture metalliche. Questo le rende particolarmente adatte nell'edilizia civile e sociale.

Infine, le lamine metalliche esterne rivestono gli strati anticorrosivi, mantenendone la plasticità nel tempo e, nella versione in alluminio naturale, riflettono le radiazioni termiche.

La lastra Ondulit-Coverib con rivestimento in rame, scelta per l'asilo di Firenze, garantisce una finitura di particolare pregio estetico. Il sistema di protezione multistrato non altera la tendenza del rame a brunirsi nel tempo e, talvolta, a sfumare verso tonalità verdi, conferendo alla copertura il tipico aspetto "vivo" e naturale.

È possibile anche accelerare artificialmente questo processo di invecchiamento con particolari composti chimici applicati in opera.

Le lastre in acciaio a protezione multistrato Ondulit-Coverib risultano particolarmente adatte anche per l'applicazione in parete.

Le caratteristiche del sistema garantiscono, infatti, anche un ottimo coefficiente di isolamento termico.

L'intero involucro dell'edificio viene pertanto perfettamente coibentato.

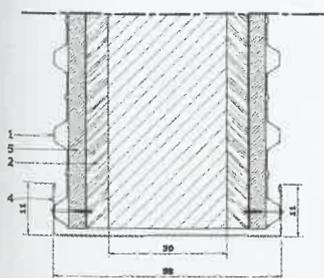
Per il materiale fornito si ringrazia Emanuela Andreoli, Ondulit.

**In alto, dettaglio del rivestimento della facciata in lastre a protezione multistrato Ondulit-Coverib (© Ondulit).**

**Sopra, l'Asilo Nido Tasso Barbasso di Firenze si fonda su un linguaggio purista e minimalista, basato sulla contrapposizione tra geometrie rigorose e muri lineari (© Ondulit).**

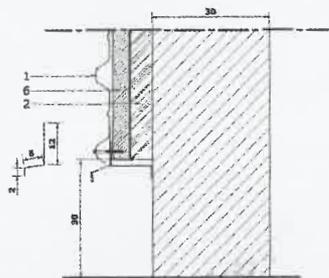
**A sinistra, dettagli della bordatura di chiusura delle pareti e del gocciolatoio (© Ondulit).**

**In basso, tavola d'insieme dei dettagli costruttivi.**



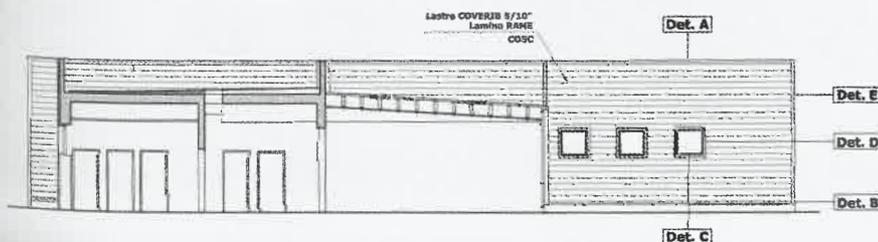
BORDATURA DI CHIUSURA PARETI  
SEZIONE ORIZZONTALE

- |   |          |
|---|----------|
| 1 Lastra Coverib 5/10° Lamina Rame                | COSR     |
| 2 Listello in legno 40x60 mm L=600 cm             | OMG60    |
| 3 Vite in Acciaio Inox per Lastre / Rosso         | VMDXR    |
| 4 Bordatura di chiusura Sv. 80 cm / Rame          | PSORFS   |
| 5 Pannello termoisolante in polistirene sp. 40 mm | VTP4GR30 |



BORDATURA DI GOCCIOLATOIO  
SEZIONE VERTICALE

- |   |          |
|---|----------|
| 1 Lastra Coverib 5/10° Lamina Rame                | COSR     |
| 2 Listello in legno 40x60 mm L=600 cm             | OMG60    |
| 3 Vite in Acciaio Inox per Lastre / Rosso         | VMDXR    |
| 4 Listello di chiusura Sv. 25 cm Rame             | PSORFS   |
| 5 Listello di chiusura Sv. 16,5 cm Rame           | PSORFS   |
| 6 Pannello termoisolante in polistirene sp. 40 mm | VTP4GR30 |



### IL PROGETTO

Nome dell'edificio:	Asilo Nido "Tasso Barbasso"
Committente:	Comune di Firenze
Progettazione architettonica:	Alberto Migliori
Direzione Lavori:	Alberto Migliori
Impresa Esecutrice:	Cinquegrana Costruzioni (Na)
Posatore:	Cappelletti Daniele Coperture
Rivestimento della facciata:	Ondulit
Progetto:	2002
Realizzazione:	2003

## BIBLIOTECA E CENTRO CULTURALE

DAVID CHIPPERFIELD, 2006

Des Moines, la capitale dello Iowa, è un rinomato centro assicurativo degli Stati Uniti che ha avuto uno sviluppo economico significativo solo negli ultimi decenni. La città è attraversata dallo "Skywalk", un circuito automobilistico e pedonale lungo cinque chilometri che collega quasi tutti gli edifici più importanti della città, tra cui è doveroso ricordare le torri direttive dei SOM e il Centro d'Arte progettato da Eiel ed Eero Saarinen e ampliato prima da Ieoh Ming Pei e poi da Richard Meier.

Il più recente esempio di architettura contemporanea, che si ispira liberamente alla struttura urbana della città, è la Biblioteca Pubblica Centrale realizzata da David Chipperfield e inaugurata nell'aprile scorso. Il progetto, risultato vincitore del concorso indetto dalla Municipalità nel 2001, è parte integrante del "Western Gateway Park", un parco urbano posto ad ovest della città che, negli ultimi anni, è stato oggetto di una serie di interventi di valorizzazione e di riqualificazione. La Biblioteca collega il parco con il centro storico in un percorso lineare e continuo.

La morfologia dell'edificio, denominato anche "Gateway Gallery", nasce dalla volontà di creare uno spazio sociale aperto e flessibile che abbraccia l'intero parco. La struttura architettonica, infatti, è concepita come un percorso pubblico semitrasparente attorno a cui si snodano le varie funzioni, rafforzando l'idea di continuità tra l'ambiente costruito e il paesaggio naturale. L'edificio si estende su due livelli: al piano inferiore sono inseriti gli spazi per la

conservazione e la consultazione dei libri, le sale conferenze, la biblioteca dei bambini, una caffetteria e un bookshop, mentre il piano superiore ospita le altre sale di consultazione e lettura, la mediateca, la ludoteca, l'area Internet e le zone di gioco per i bambini. I locali sono pensati come spazi flessibili, separati tra loro solo da arredi mobili che consentono la visione del parco esterno.

La biblioteca è accessibile mediante tre entrate differenziate: l'ingresso ovest ruota attorno al volume dell'adiacente Masonic Lodge formando una corte interna; a sud si sviluppa una rampa che raggiunge il livello dei parcheggi sotterranei dove è possibile anche ritirare e riportare i libri ordinati via Internet; l'ingresso all'area ristorativa è inserito attorno al parco, dove le due corti formano un angolo acuto.

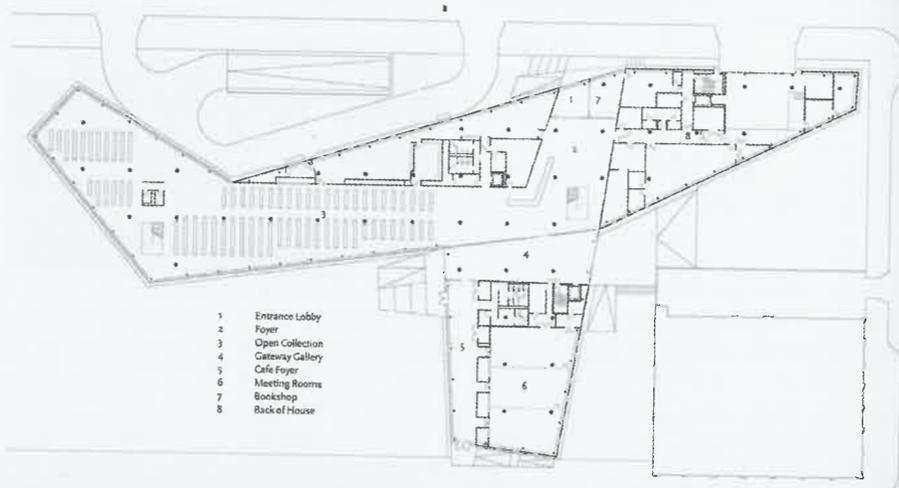
La struttura portante dell'edificio è realizzata in cemento armato ed è ricoperta con una pelle in vetro e metallo: si tratta di un particolare pannello isolante in vetro e rame appositamente prodotto su richiesta di Chipperfield dall'azienda tedesca Okalux.

Okatech, questo il nome del prodotto, è composto da più superfici vetrate nelle quali è interposta una sottile lamina a reticolo in rame che trattiene il calore dei raggi solari e riduce ogni abbagliamento visivo.

Il sistema è composto da un vetro di sicurezza esterno (6 millimetri di spessore), un deposito reticolare di rame interposto tra i primi due vetri (2 millimetri), un secondo vetro di sicurezza dotato di una pellicola di protezione solare (6 millimetri), un'intercapedine d'aria (14 millime-

**In basso, Des Moines Public Library progettata da David Chipperfield Architects (©Courtesy David Chipperfield Architects and Des Moines Public Library/Photographer Farshid Assassi).**

**Sotto, pianta del primo piano della biblioteca (©David Chipperfield Architects).**

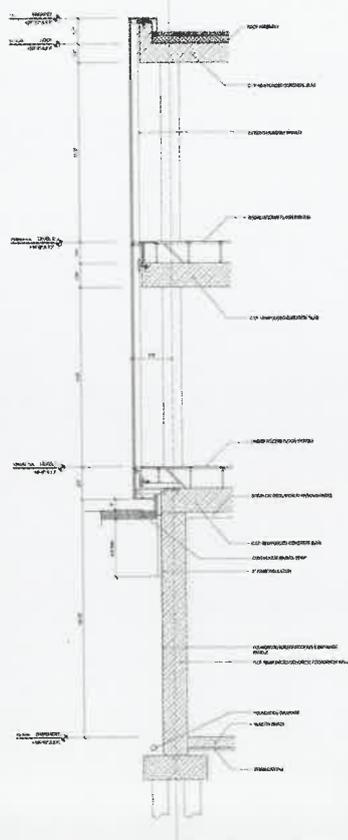
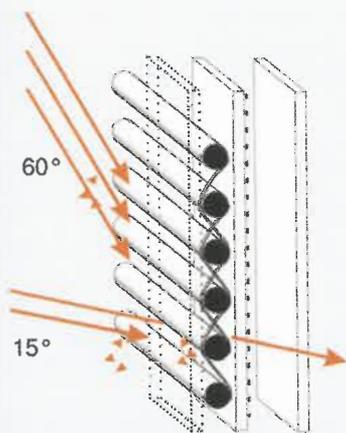


tri) e un ultimo vetro di sicurezza interno (6 millimetri). Il rivestimento è semitrasparente: dall'interno è possibile vedere il parco mentre, al contrario, dall'esterno non si può vedere ciò che accade in biblioteca.

Lo strato metallico, oltre a costituire un elemento caratterizzante della facciata, garantisce anche ottime prestazioni di controllo solare. Limita notevolmente la penetrazione del sole estivo, che occupa una posizione alta sull'orizzonte. La trasmissione solare totale è pari a 0,13 e il suo valore aumenta parallelamente all'angolo solare. In questo modo, si ottengono ottimi valori di ombreggiamento estivo e di isolamento termico invernale.

Lo strato di rame, riducendo il riverbero del sole dell'80%, consente un significativo abbattimento dei consumi energetici. La presenza del film a controllo solare, invece, limita la penetrazione delle radiazioni ultraviolette e visibili che possono causare il degrado del patrimonio librario.

La pelle dell'edificio è studiata esplicitamente per favorire l'ingresso dell'illuminazione naturale e per creare le condizioni visive ottimali per



la lettura e la consultazione dei testi. Non è stato necessario prevedere alcun sistema di ombreggiamento aggiuntivo, che normalmente viene realizzato nei centri culturali di questo tipo. Durante le ore notturne, la lamiera a reticolo di rame consente anche il passaggio della luce artificiale, creando giochi chiaroscurali e luminosi di particolare pregio architettonico. Questo effetto, detto darklight, fa variare il valore comunicazionale e simbolico dell'edificio durante lo scorrere del giorno.

L'edificio è coperto con un tetto verde che migliora il microclima interno e aumenta l'isolamento dell'edificio, riducendo le dissipazioni termiche invernali e l'impiego di impianti di raffreddamento e di riscaldamento.

*Per il materiale fornito si ringraziano Manon Janssens e Jessica Strachan di David Chipperfield Architects.*



## IL PROGETTO

### Progettazione

architetonica: David Chipperfield Architects (Doreen Bernalth, Franz Borho, Martin Ebert, Chris Hardie, Victoria Jessen-Pike, Ilona Klockenbusch, Hartmut Kortner, Michael Kruse, Kaori Ohsugi, Kim Wang, Reiko Yamazaki)

### Consulente per la facciata:

W. J. Higgins & Associates, Inc. (Wes Higgins)

### Servizi

ingegneristici: Arup

### Verifiche

ingegneristiche: KJWW

### Landscape

architects: ZGF Partnerships

### General

Contractor: The Weitz Company (Bob Anderson)

### Rivestimento

della facciata: Okalux

### Progetto:

2001

### Realizzazione:

2006

In alto, la struttura portante dell'edificio è realizzata in cemento armato ed è ricoperta con una pelle in vetro e metallo: si tratta di un particolare pannello isolante in vetro e rame appositamente prodotto su richiesta di Chipperfield dall'azienda tedesca Okalux (©Courtesy David Chipperfield Architects and Des Moines Public Library/Photographer Farshid Assassi).

A fianco, lo strato di rame, riducendo i riverberi del sole dell'80%, consente un significativo abbattimento dei consumi energetici (©Courtesy David Chipperfield Architects and Des Moines Public Library/Photographer Farshid Assassi).

A sinistra, dettaglio della sezione costruttiva dell'involucro edilizio (©David Chipperfield Architects).

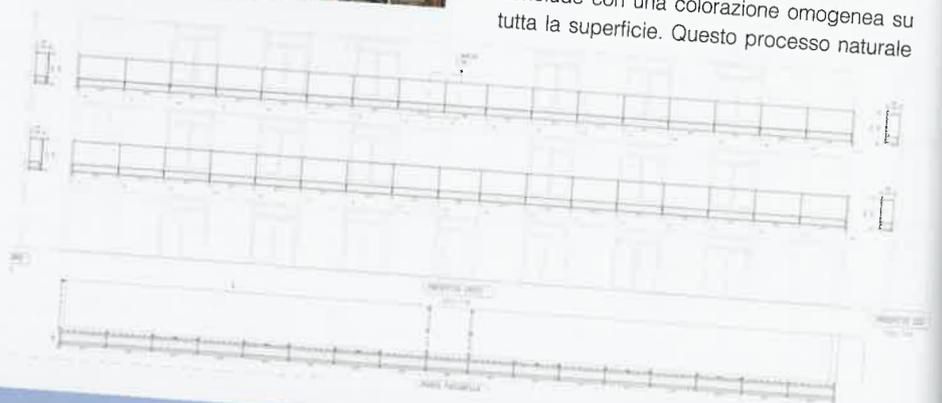
A sinistra, in alto, il sistema è composto da un vetro di sicurezza esterno, un deposito reticolare di rame interposto tra i primi due vetri, un secondo vetro di sicurezza dotato di una pellicola di protezione solare (6 millimetri), un'intercapedine d'aria e un ultimo

## EDIFICIO COMMERCIALE MASSIMO BROGLIO, 2005

**T**he Colours, ideato dall'architetto Massimo Broglio nel cuore di Vicenza, è un edificio a destinazione direzionale e commerciale, letteralmente "incastrato" tra altri due fabbricati preesistenti. In una logica di addizione costruttiva e materica, il complesso costituisce un segno architettonico forte, capace di richiamare l'attenzione del pubblico e di donare una nuova identità urbana alla zona.

La semplicità e la razionalità planimetrica si contrappongono alla ricchezza dei fronti principali e secondari. La pianta ha una forma rettangolare e si struttura su quattro livelli, di cui uno ipogeo e tre fuori terra. Il piano interrato ospita un parcheggio coperto, il piano terra i negozi e un bar e i primi due piani gli uffici. Gli ambienti interni sono completamente diversi tra loro poiché sono pensati in funzione delle esigenze dei clienti. In particolare, per garantire la concentrazione e il benessere negli uffici, condizioni necessarie per favorire la produttività dei lavoratori, sono presenti angoli-rifugio, terrazze zen e luoghi per la socializzazione e la ricreazione.

**In alto, le facciate sono differenti l'una dall'altra. Dettaglio dell'angolo di unione tra due fronti (© Massimo Broglio).**  
**Al centro e sotto, dettaglio dell'angolo di unione tra un fronte rivestito in metallo e un fronte in pietra (© Massimo Broglio).**  
**A destra, dettagli esecutivi dell'involucro esterno delle diverse facciate dell'edificio (© Massimo Broglio).**



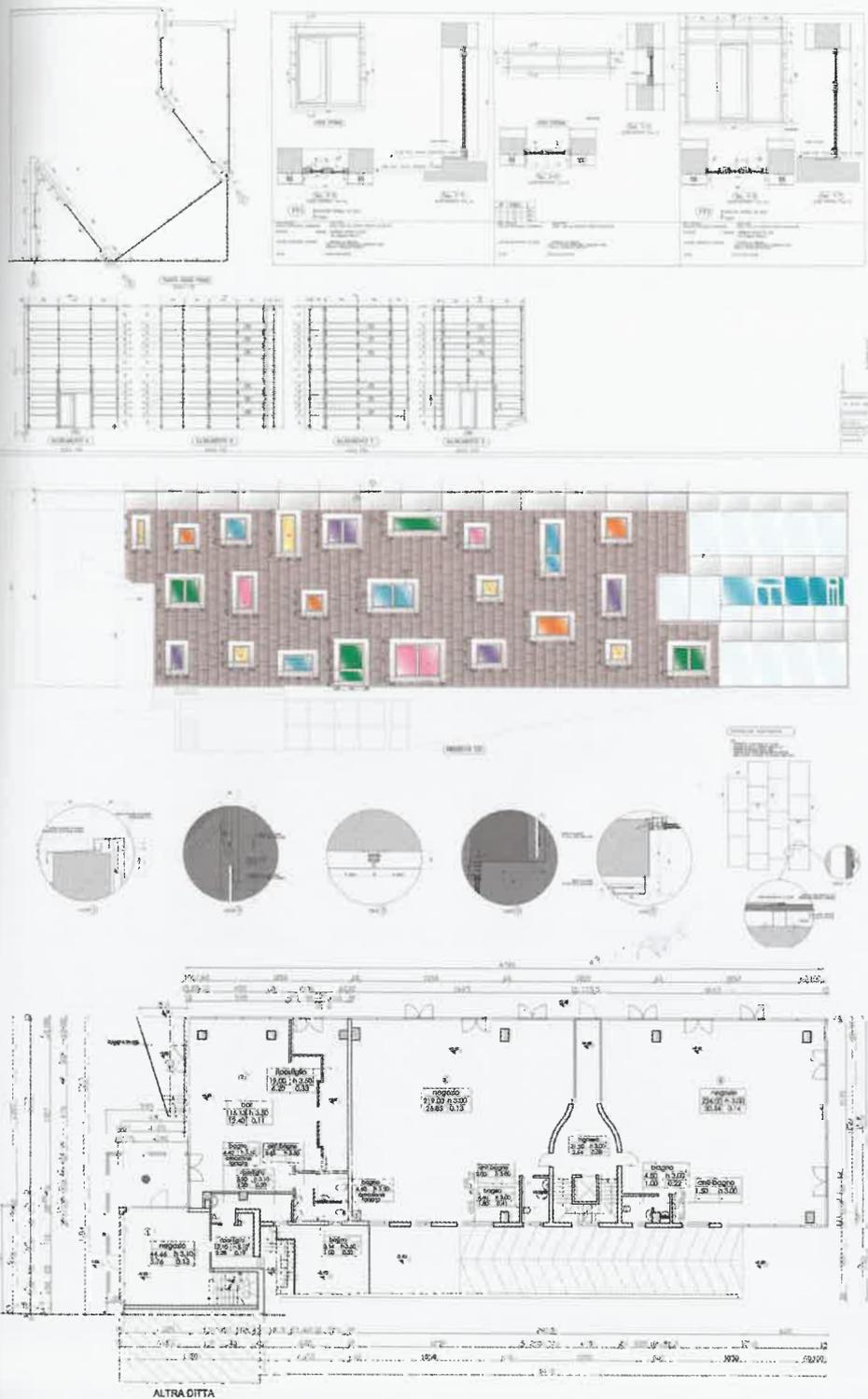
Nello sviluppo altimetrico l'edificio è nobilitato dalle facciate, ciascuna delle quali è definita attraverso una singolare ricerca progettuale. Pertanto, il complesso si configura come uno spazio ricco di prospettive sorprendenti, dominato dalla luce e dai colori delle vetrate e caratterizzato dalla combinazione tra marmo, cemento, vetro, pietra e metallo. Ciascun rivestimento è qualificato da "tagli" improvvisi: linee oblique, rivolte verso l'alto, rompono l'ortogonalità della costruzione. Il rivestimento metallico è concepito come una superficie di collegamento dinamico che riflette e trasmette la luce, creando continui effetti di profondità. È realizzato in Zintek®, una lega zinco-rame-titanio di colore grigio brillante. Il rame aumenta la resistenza a trazione, il titanio migliora il creep e la combinazione di entrambi i materiali riduce il coefficiente di dilatazione della lega. Sotto l'azione degli agenti atmosferici, in particolare di ossigeno e acqua, la superficie si ricopre di uno strato auto-protettivo stabile nel tempo (chimicamente composto da carbonato basico di zinco) che dona l'effetto di invecchiamento naturale e aumenta la resistenza alla corrosione. Il processo di ossidazione può cambiare le coordinate cromatiche in modo non uniforme con conseguenti aree dotate di differenti tonalità di grigio: il fenomeno è transitorio e si conclude con una colorazione omogenea su tutta la superficie. Questo processo naturale



comporta la protezione dello zinco: una volta posato non necessita quindi di manutenzione o di particolari trattamenti, preservando l'edificio inalterato nel tempo. L'aspetto superficiale può essere variato grazie a particolari lavorazioni che non modificano le prerogative di resistenza alla corrosione. Il laminato non è influenzato dalle variazioni di temperatura che intervengono dopo la lavorazione e la posa, dalle radiazioni ultraviolette e dai fenomeni di erosione eolica. La composizione fisico-chimica dona un'elevata duttilità e malleabilità, oltre ad ottime prestazioni in fatto di saldabilità sia con metodo tradizionale utilizzando una lega brasante piombo-stagno, sia con le più recenti tecniche a TIG o a induzione. Nell'edificio è stato utilizzato il sistema a scandole Zintek® di forma rettangolare, particolarmente adatto per il rivestimento di superfici piane o leg-

germente arcuate. Le scandole, una volta fissate, creano un mosaico di tessere uguali, con diagonali che si sviluppano in senso verticale e orizzontale. Le scandole vengono collegate tra loro appendendole mediante aggraffatura. Per mantenere una linea retta il montaggio procede dal basso verso l'alto. Le tessere possono essere posate in opera in senso orizzontale o in diagonale, ma è possibile anche avere la posa sfalsata. Nell'edificio sono stati utilizzati i diversi criteri per avere maggiore libertà compositiva. Colors, dunque, è progetto ambizioso che mira a realizzare un'architettura di stile internazionale, capace di reinventare l'idea di "officina", rendendola una fabbrica di creatività.

Per il materiale fornito si ringrazia Massimo Broglio dello Studio Broglio.



## IL PROGETTO

Nome dell'edificio:	The Colours
Committente:	Europroject
Progettazione architettonica:	Massimo Broglio
Collaboratori:	Pietro Cellere, Andrea Dal Zotto
Direzione Lavori:	Massimo Broglio
Ingegneria:	
Facciate:	Metal Engineering
Rivestimento della facciata:	Zintek
Progetto:	2002
Realizzazione:	2003-2005

In alto, particolare dell'aggancio tra il sistema di rivestimento in Zintek® e il parapetto in vetro.

Al centro, sistema di rivestimento metallico in Zintek®, una lega zinco-rame-titanio di colore grigio lucido (© Massimo Broglio).

A sinistra, la pianta ha una forma rettangolare e si struttura su quattro livelli, di cui uno ipogeo e tre fuori terra. Il piano interrato ospita un parcheggio coperto, il piano terra i negozi e un bar e i primi due piani gli uffici (© Massimo Broglio).

Sotto, per favorire il benessere dei lavoratori, gli uffici sono pensati come luoghi ampi, flessibili, multicompartimenti e luminosi (© Massimo Broglio).

