

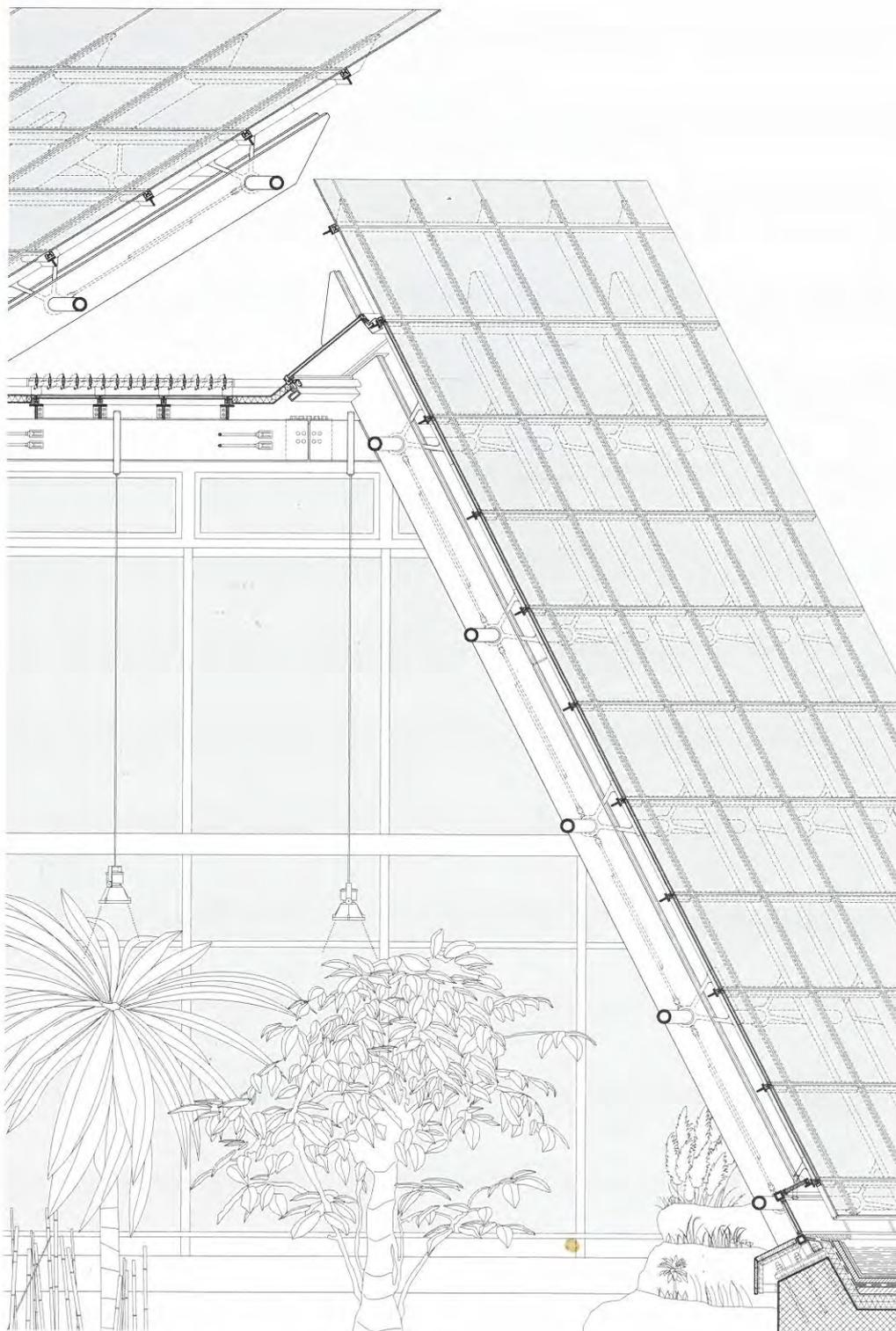
CANTIERE — *under construction*: Nestlé Headquarters

PROGETTI — *projects by*: Nicholas Grimshaw & Partners / Renzo Piano Building Workshop / Perkins+Will / Kieran Timberlake / traverso-vighy architetti

MATERIALI E SISTEMI — *materials and systems*: Riqualficare con involucri innovativi / Recladding

IMPIANTI — *installations*: Caldaie a biomassa / Biomass boiler

ENERGIA — energy



CANTIERE

NESTLÉ HEADQUARTERS

MILANOFIORI

PARK ASSOCIATI con GENERAL PLANNING

WWW.PARKASSOCIATI.COM

TESTO

MATTEO BRASCA / GAIA LAURA BRASCA

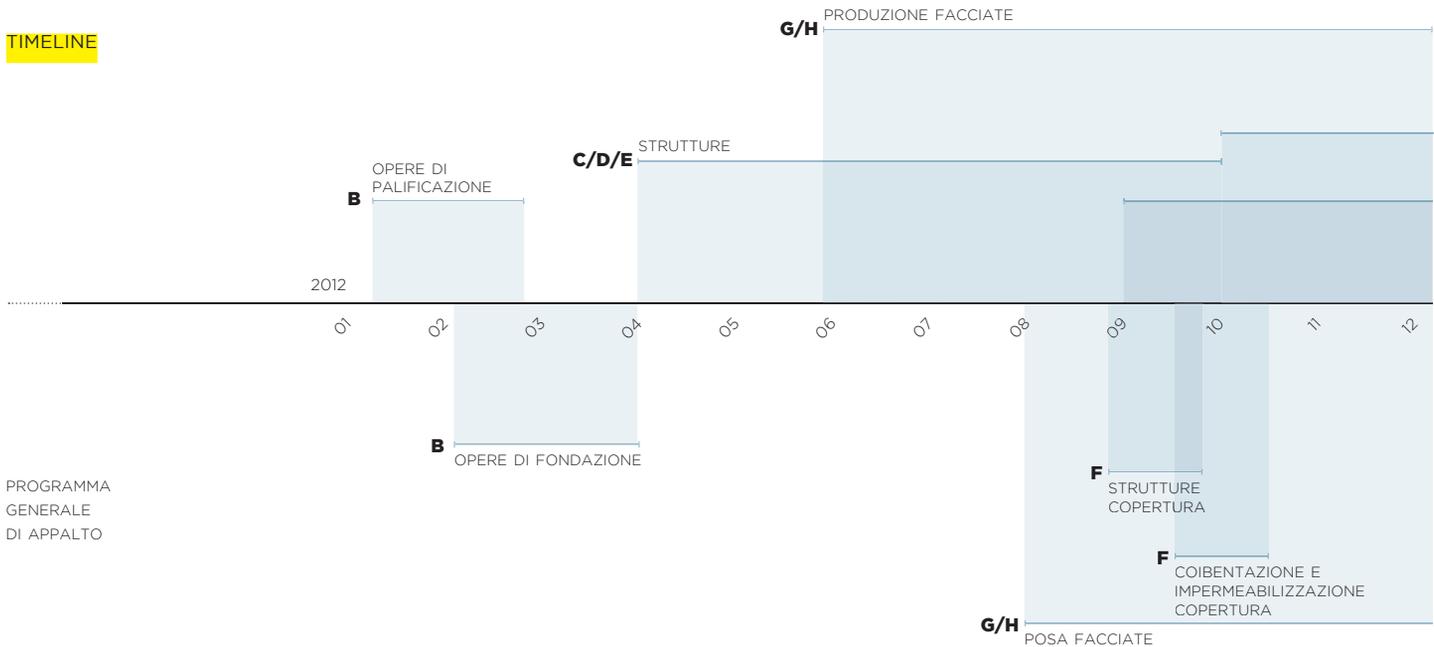
FOTO

PARK ASSOCIATI

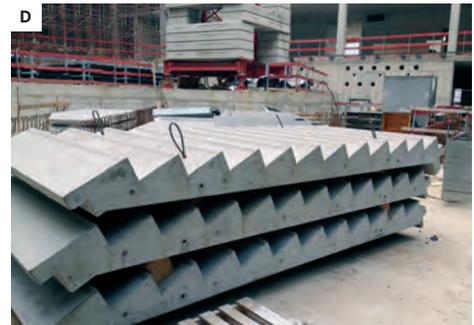
Nell'ambito dell'edificazione dell'area Milanofiori, all'interno del complesso denominato "Gli uffici nel verde", si insedia, nella porzione nord del lotto, il nuovo edificio per uffici della Nestlé. La realizzazione è stata costruita sull'impronta di due edifici individuati dal Piano Particolareggiato vigente, ma mai realizzati. L'edificio è composto da un piano interrato (destinato ad autorimessa e locali tecnici) e 7 piani fuori terra. Al piano terra, sono stati collocati ulteriori parcheggi e gli spazi a servizio degli uffici, disposti anche ai piani primo e secondo (dove è

situata la mensa). I piani superiori sono destinati unicamente agli uffici. L'edificio assume la forma di fabbricato a corte chiusa, attraversato da un ponte di acciaio e vetro che collega i lati est e ovest agli ultimi due piani. Le coperture accolgono due aree tecniche, mascherate da pareti perimetrali in rete stirata. L'involucro dell'edificio è completamente vetrato, appoggiato un basamento di muratura (piano terra), arretrato rispetto ai piani superiori e rivestito con formelle di cotto disposte con inclinazioni diverse dal piano delle pareti.

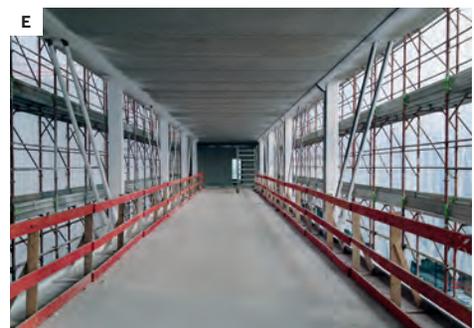
TIMELINE

**LOGISTICA E ORGANIZZAZIONE**

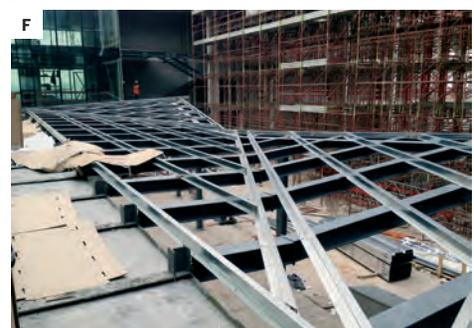
Il cantiere è stato gestito con un'area fissa (dove sono state collocate le baracche di cantiere) e un'area itinerante (per lo stoccaggio), in relazione all'impossibilità di utilizzo continuativo delle aree esterne che diverranno pubbliche. Inizialmente sono state utilizzate 5 gru, successivamente ridotte fino a una, posta all'interno della corte in posizione baricentrica rispetto alle lavorazioni.

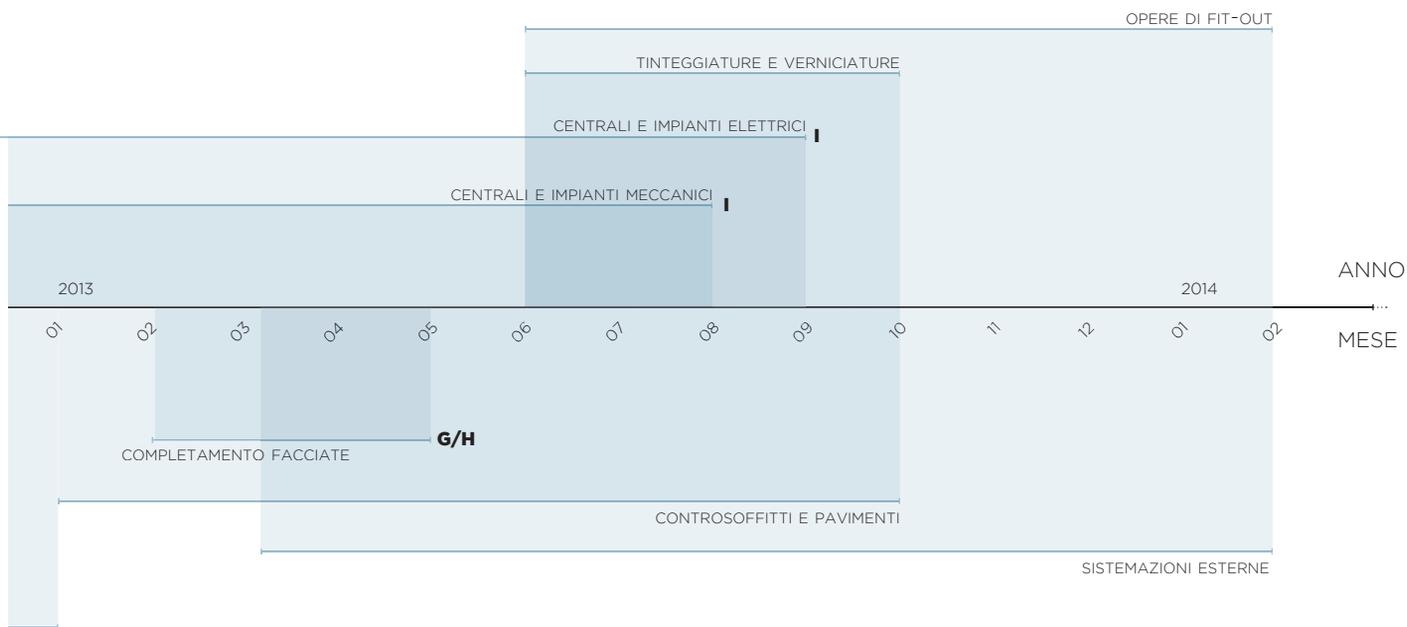
**FONDAZIONI**

In loco, sul sedime dell'edificio, erano già stati realizzati i pali di fondazione dei fabbricati previsti dal piano particolareggiato. Sono stati quindi evitati nuovi scavi e sono state realizzate fondazioni a integrazione delle esistenti. La platea è stata realizzata con tecnologia a "vasca bianca" e finita al quarzo per essere direttamente utilizzata come pavimentazione dell'autorimessa.

**STRUTTURE GETTATE IN OPERA**

I muri controterra e i solai di copertura del piano terra verso l'esterno sono stati realizzati con tecnologia a "vasca bianca". I pilastri dei piani superiori scaricano in falso sul filo esterno del solaio a sbalzo ($l = 3,5$ m sbalzi di lunghezza variabile). Lo spessore è stato contenuto (40 cm) grazie all'utilizzo di trefoli post tesi e a classi di resistenza del cls elevate (C40/50). Per mantenere la sezione costante dei pilastri, è stata utilizzata anche una classe C50/60, imposta dai casi di maggiore sollecitazione.

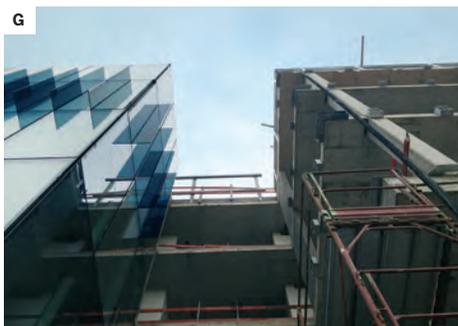




Il cronoprogramma riporta le tempistiche indicative previste

STRUTTURE PREFABBRICATE

I vani scala interni sono stati realizzati in officina (prefabbricati di c.a.) e successivamente trasportati in situ. Il montaggio è avvenuto dall'alto tramite la gru di cantiere, inserendo, nel vano scala precedentemente gettato in opera, gli elementi prefabbricati costruiti su misura. Questo tipo di operazione ha comportato la riduzione notevole dei tempi di realizzazione.



CHIUSURE VERTICALI TRASPARENTI

L'involucro esterno dell'edificio è realizzato con una facciata strutturale a cellule indipendenti, sia sul perimetro esterno che su quello interno verso la corte, dal piano primo (+3,25 m) fino in sommità. I moduli, completamente vetrati, sono generalmente costituiti da un triplo vetro basso emissivo nelle esposizioni a nord e selettivo nelle restanti, a eccezione della zona di ingresso e della mensa, dove sulla facciata a montanti e traversi è stato utilizzato un vetro doppio basso emissivo.

STRUTTURE DI ACCIAIO

Il tunnel di collegamento sospeso sulla corte è stato realizzato in acciaio e vetro. Esso collega i piani 5° e 6° dei due lati opposti dell'edificio, coprendo una luce di circa 30 m. La struttura è composta da travature reticolari di acciaio con appoggio su pilastri di c.a. I solai sono in cls gettato su lastre prefabbricate.



RIVESTIMENTO IN COTTO

La realizzazione delle formelle di cotto ha seguito un processo di ottimizzazione laborioso, che consentisse l'adeguata gestione di elementi di grandi dimensioni (fino a 2,80 m di lunghezza). La scelta architettonica di tre diverse tonalità di grigio è stata raggiunta attraverso il trattamento delle superfici delle formelle con differenti tipi di finiture.

COPERTURE METALLICHE

La copertura metallica della veranda (estensione della mensa) è stata realizzata con profili metallici HEA 200, chiusi con UPN 200 di bordo, su cui poggia un tavolato di legno (sp. 40 mm), che costituisce il piano di posa dei due pannelli di lana di roccia (70+70 mm, $\rho = 100 \text{ kg/m}^3$), sormontati da un ulteriore assito (sp. 25 mm), guaina impermeabile traspirante a 3 strati e finitura esterna di lamiera aggraffata (h = 25 mm, sp. 0,7 mm).



IMPIANTI

L'edificio è servito da pompe di calore condensate ad acqua di falda prelevata da due pozzi. L'acqua calda sanitaria è invece prodotta sfruttando la rete di teleriscaldamento del sito. Le condizioni termo-igrometriche sono garantite da UTA dotate di recuperatori di calore entalpici. Nella hall è stato inoltre installato un impianto di tipo radiante. Le scelte progettuali hanno contribuito all'ottenimento della certificazione LEED GOLD.

ZOOM: STRUTTURE GETTATE IN OPERA

Le fondazioni sono costituite da plinti, fondazioni continue e platee. Nei casi di elementi maggiormente sollecitati, sono state realizzate fondazioni profonde per ridurre i cedimenti dell'edificio. I pali ($\Phi = 510$ mm, $l = 23/14/12$ m) sono stati utilizzati, in collaborazione con quelli già presenti, in sito previsti per il precedente progetto non realizzato. La platea (sp. 28 cm) appoggia direttamente sul terreno

e sui plinti. La superficie delle fondazioni (sp. 50 cm) è stata lisciata con spolvero al quarzo. Al di sotto dei nuclei realizzati in c.a. (sp. 25/30 cm) la platea è di 70 cm, mentre sotto i pilastri, in relazione al carico, lo spessore è variabile tra i 50 e i 90 cm. All'interno della zona di ingresso, dove il volume è a doppia altezza, sono presenti 4 setti (sp. 50 cm, classe C 32/40).

FASI



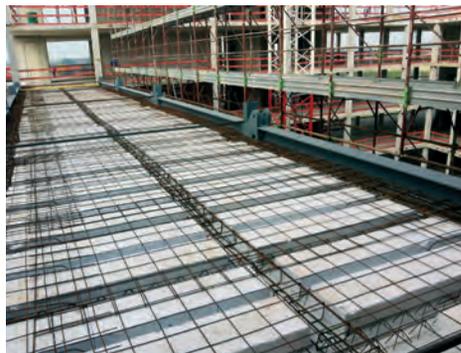
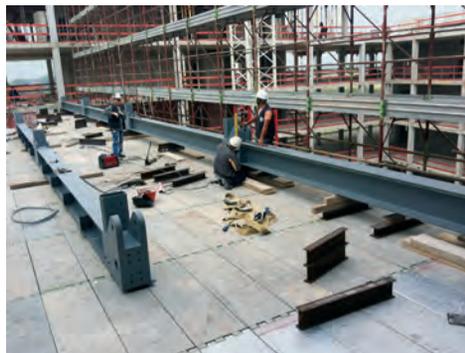
Esecuzione > Il solaio di copertura dell'atrio ha uno sbalzo di circa 8,5 m in punta (sp. 145 cm) e supporta i carichi dei 3 solai soprastanti attraverso pilastri in falso. Esso ha come punti di appoggio due coppie di setti (sp. 50 cm) e un pilastro a sezione composta: all'interno della colonna di c.a. ($\Phi = 60$ cm, classe C 45/55) è inserito un elemento di acciaio con sezione saldata a doppia "T". Il solaio è composto da due solette di c.a. (sp. 25 cm ciascuna), collegate in corrispondenza degli appoggi da un reticolo di travi post tese (sez. 140x120 cm). La soletta superiore è stata gettata su lastre prefabbricate autoportanti e risulta post tesa. I solai tipici dei piani

fuori terra (sp. 27 cm) hanno pilastri perimetrali realizzati in falso sul solaio a copertura del piano terra (anch'esso post teso, sp. 30÷45 cm C 40/50). I solai di copertura dei livelli terra e primo, nei casi in cui siano esterni all'impronta dell'edificio soprastante, sono stati realizzati con calcestruzzo impermeabile e l'estradosso è stato gettato in pendenza per favorire il deflusso dell'acqua, ovviando la necessità di un massetto di pendenza e della guaina impermeabilizzante. A partire dal livello successivo (secondo), sono stati previsti giunti di dilatazione, per dividere la struttura, altrimenti di dimensioni molto elevate, in due parti staticamente distinte.

ZOOM: STRUTTURE DI ACCIAIO

Il ponte, con una luce libera di circa 30 m, collega i lati est e ovest dell'edificio ai livelli 5 e 6. La struttura è composta da due travi reticolari binate, di acciaio S355, e solai di calcestruzzo (sp. 25 cm) che generano un telaio spaziale di altezza pari a 7,75 m. Le travi reticolari laterali sono realizzate con travi HEA 450 e HEB 400, che costituiscono i correnti inferiori e superiori, sollecitati rispettivamente

a tensoflessione e pressoflessione, e con elementi verticali composti da profili tubolari rettangolari (dim. 300x200), sollecitati prevalentemente a compressione. Ciascuna trave reticolare è controventata, nel piano verticale longitudinale, da tiranti diagonali a sezione circolare ($\Phi = 76$ mm).



Esecuzione > La stabilità nel piano orizzontale è affidata ai tre solai (che collegano le travi laterali), realizzati con lastre di calcestruzzo prefabbricato (sp. 5 cm), con un getto collaborante di c.a. (sp. 20 cm) e con elementi di alleggerimento di polistirolo. Il collegamento tra i solai e i correnti delle travi di acciaio è eseguito con barre filettate inserite nel getto. Gli appoggi, in corrispondenza dei pilastri, avvengono su elementi elastici posizionati su mensole di calcestruzzo e vincolano superiormente la struttura. Inferiormente, il vincolo orizzontale trasversale è realizzato con connettori scorrevoli in due direzioni

(verticale e longitudinale), in modo da creare un distacco strutturale tra i solai del ponte e i solai dell'edificio. Per l'estensione della mensa, è prevista una copertura leggera con una vetrata orizzontale a coprire il lucernario dell'atrio. Le travi di acciaio della copertura sono parallele tra loro, ma con inclinazioni e lunghezze differenti, per seguire le diverse direzioni dettate dal disegno architettonico. La struttura appoggia su travi di acciaio inserite nel getto del solaio di c.a. (verso l'edificio) e su travi e pilastri metallici (verso il giardino).

FASI



ZOOM: FACCIATE TRASPARENTI

Le specchiature e i pannelli in lamiera vengono uniti ai profili del sistema di facciata a costituire una cellula di facciata capace di interconnettersi meccanicamente con le cellule adiacenti e garantire la continuità dell'elemento di chiusura verticale. Le cellule sono costituite da elementi di alluminio assemblati, autoportanti, ancorati alla struttura dell'edificio (solai o travi), per mezzo di staffe asolate

(di acciaio zincato), a loro volta collegate a profili di acciaio annegati nel getto della soletta. Il peso proprio delle cellule è sostenuto dal telaio tramite accessori e separatori posti lungo il bordo inferiore, mentre i vetri e i pannelli sono trattenuti tramite guarnizioni, silicone strutturale, profili meccanici continui e/o discontinui.

FASI



Esecuzione > Le cellule vetrate (dim. variabile 75-150x315-449 cm) sono a doppia camera: lastra esterna FLOAT da 10 mm con trattamento selettivo, lastra interna stratificata 66.4 (6+6 mm con film di PVB interposto sp. 1,52 mm), doppia camera da 16 mm con 90% di gas argon e lastra intermedia temprata da 8 mm (sp. tot. vetro 63,52 mm, $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$). Le vetrate esposte a nord hanno la stessa composizione, con la sola eccezione per il solo trattamento selettivo: basso emissivo applicato sulla lastra più interna del vetro camera, sulla faccia rivolta verso l'intercapedine. La lastra esterna, quando posta inferiormente a 1 m dal piano di calpestio accessibile al pubblico, è stata temperata con

trattamento HST (Heat Soak Test), che consente di ridurre il rischio di rottura spontanea. Le facciate con doppio vetro della hall e della veranda (circa 250 m², $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$) sono costituite da cellule (dim. 150x220/350 cm) composte da vetro esterno sp. 10 mm, camera con gas argon (sp. 20 mm) e vetro stratificato interno 66.2 (6+6 con interposto PVB 0,76 mm). La facciata si completa di frangisole verticali di vetro (h variabile fino a 4,4 m, profondità 40 cm), costituiti da un vetro singolo stratificato 66.4, fissati meccanicamente al montante delle cellule mediante un profilo di alluminio interposto e sigillato alla lastra di vetro.

ZOOM: RIVESTIMENTO DI COTTO

La facciata di cotto è stata realizzata con formelle tubolari, di forma rettangolare cava (sez. 290x60 mm, lunghezza max 2525 mm). Il peso del rivestimento ha reso necessario l'incremento della capacità portante degli elementi di ancoraggio della sottostruttura; sono stati aggiunti profili tipo HEB-140 di acciaio su cui sono state saldate coppie di profili Halfen (interasse massimo di 300 cm),

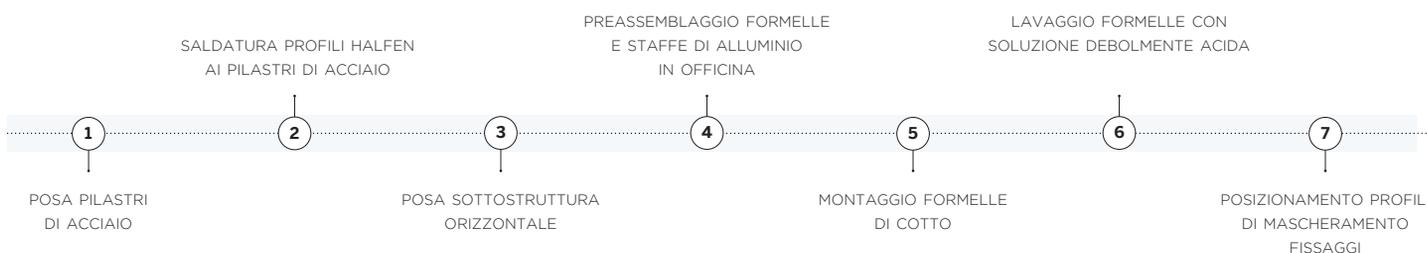
per l'ancoraggio dei traversi. L'ancoraggio dei profili strutturali è stato studiato in funzione del supporto rustico restrostante: in corrispondenza dei profili Halfen sono stati utilizzati bulloni M12, mentre in corrispondenza delle porzioni in C.A. sono stati impiegati tasselli meccanici M8. La sottostruttura è interamente in lega di alluminio, ad eccezione della viteria di acciaio inox.



Esecuzione > La sottostruttura del cotto è costituita da 2 tipologie di traversi di alluminio: il primo a "T" (dim. 120x32 mm), il secondo a "L" (75x32 mm) posizionato alle estremità superiore e inferiore della facciata. Su di essi sono state imbullonate le piastrine di supporto delle formelle in cotto. Queste ultime (larghezza 54 mm) sono state sagomate con una sezione a "C": un'ala (l = 59 mm) è stata ancorata al traverso, l'altra (l = 282 mm) rastremata verso l'esterno, regge il cotto

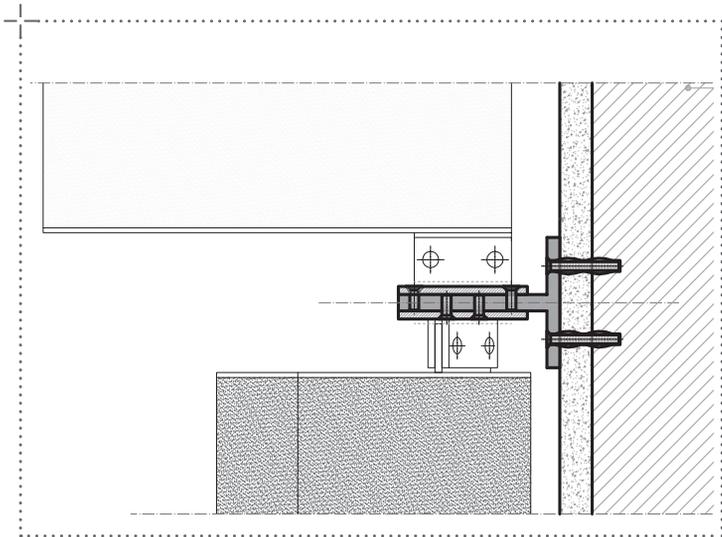
in tutta la sua lunghezza. Il fissaggio della piastra consente 7 differenti posizioni della lamella di cotto rispetto alla facciata. La distinzione di colore, pensata inizialmente attraverso cromatismi differenti, è stata sostituita dall'utilizzo di formelle con medesima colorazione, ma trattamento superficiale diverso. Secondo caratteristiche legate al tipo di materiale e al ciclo produttivo sono stati adottati un trattamento naturale, sabbato e levigato.

FASI

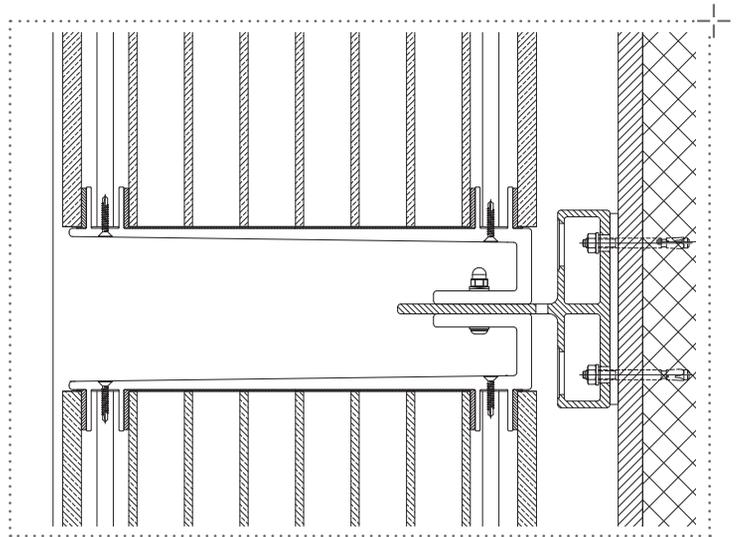


AS BUILT: RIVESTIMENTO DI COTTO

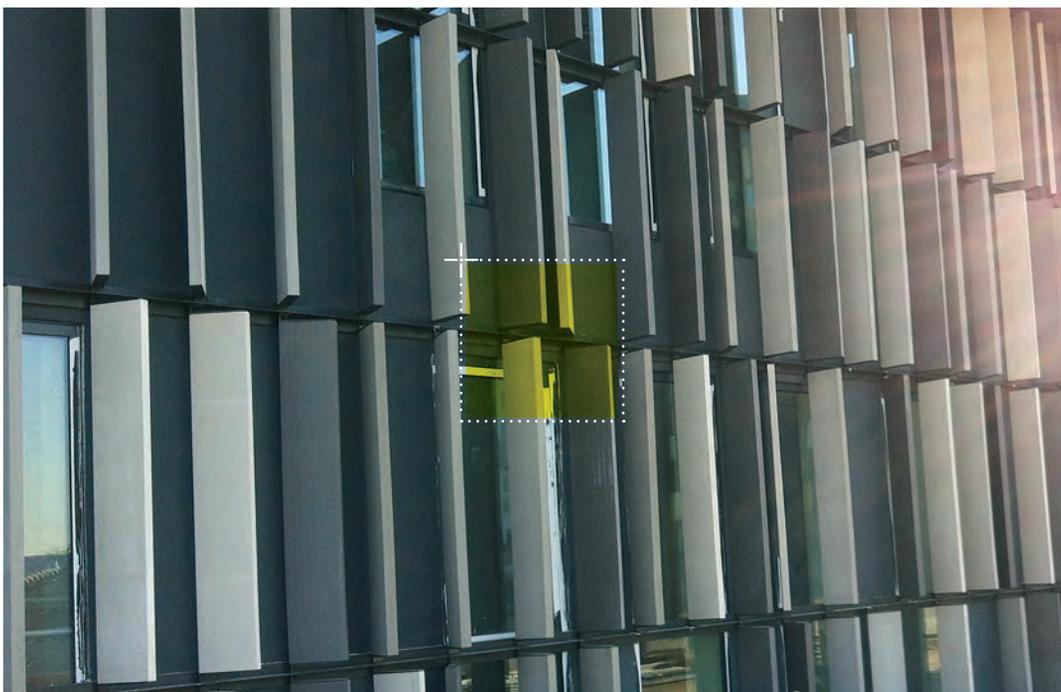
A progetto era stato previsto l'utilizzo di perni che, ancorati al profilo metallico, si inserivano nelle formelle di cotto. Secondo progetto costruttivo e in fase di realizzazione, il sistema è stato poi ottimizzato attraverso l'utilizzo di piastre, più stabili e resistenti.



PRE ^ Dettaglio di progetto



POST ^ Dettaglio costruttivo di cantiere

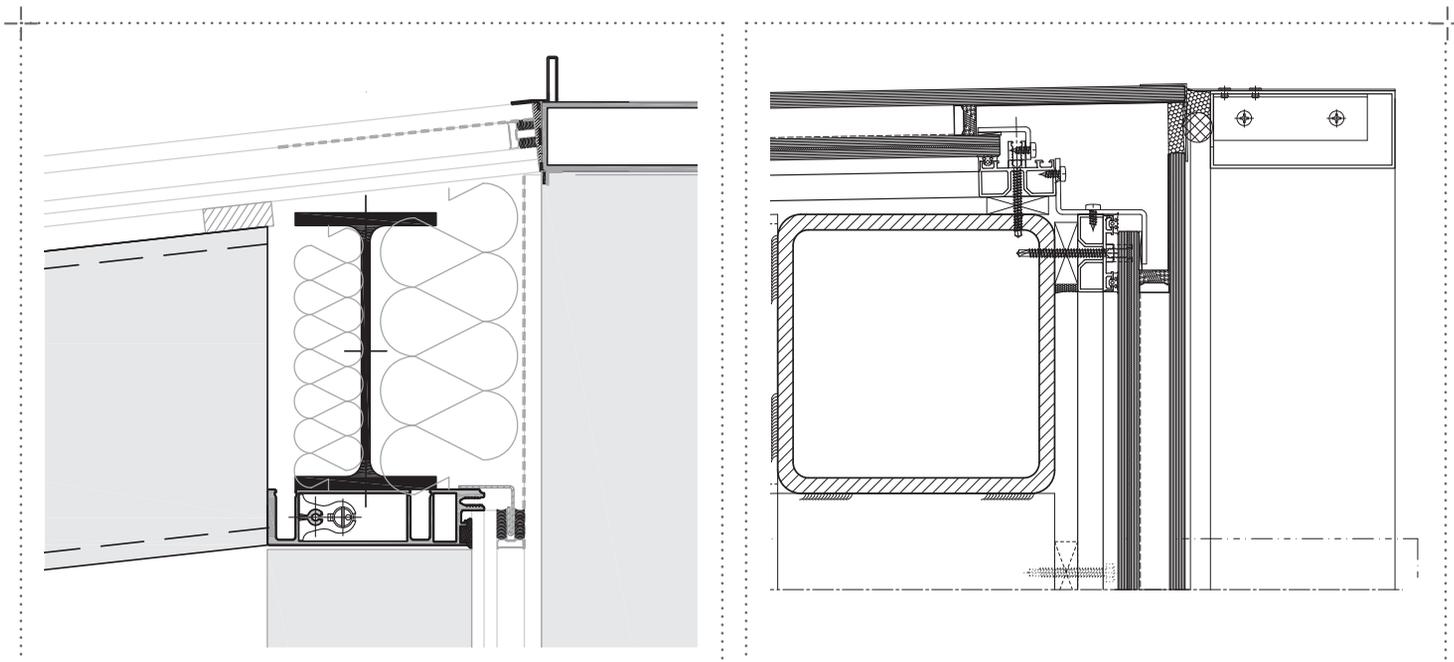


Il profilo previsto a progetto era un traverso a "T", fissato alla struttura portante dell'edificio tramite tassellatura, a cui si sarebbero dovuti fissare i manicotti delle tavole di cotto. Il profilo effettivamente utilizzato è maggiormente resistente, grazie a un miglior comportamento a torsione dovuto all'utilizzo del tubolare.

^ Inquadratura del dettaglio in oggetto

AS BUILT: NODO LUCERNARIO-VETRATA

In fase di progetto costruttivo il nodo tra facciata e copertura cieca è stato modificato in un'ottica di miglioramento architettonico e semplificazione tecnica; sostituendo il profilo metallico IPE 160 con un profilo scatolare (dim. 180x180 mm) si è raggiunta una soluzione strutturale più pulita e regolare in facciata.



PRE ^ Dettaglio di progetto

POST ^ Dettaglio costruttivo di cantiere



Il nodo risulta più lineare e il vetro sigillato con silicone nero è ridotto a pochi centimetri di sviluppo. L'utilizzo del profilo scatolare ovvia la necessità di isolare la struttura nel nodo, poiché la connessione delle lastre di vetro avviene in sommità, quasi in totale continuità.

^ Inquadramento del dettaglio in oggetto