



Le tecniche esecutive per il terzo millennio

Ingrid Paoletti*

I grandi progetti della "città-cantiere" diventano veicolo di innovazione: l'orientamento sembra essere un'architettura "low-tech", complessa ma d'impatto figurativo non forzato, fortemente ibridata. Tre esempi.

I nuovi orientamenti nelle tecniche esecutive scaturiscono da un contesto caratterizzato dalla complessità, dovuta sia all'ampliamento dell'orizzonte delle tecnologie disponibili che alla dilatazione degli operatori coinvolti. Tale scenario rende il progetto di architettura luogo privilegiato dell'assunzione dei risultati dell'innovazione tecnica per la verifica immediata della portata e dei contenuti di una nuova tecnologia o procedimento. Per tecniche esecutive si intende il complesso di conoscenze e procedure che intercorrono fra l'ideazione e la realizzazione di un edificio con riguardo particolare agli elementi costruttivi e al loro assemblaggio, dove le tecniche produttive costituiscono i procedimenti industriali volti alla realizzazione di un manu-

Potsdamer Platz vista dall'interno della struttura in vetro sostenuta da tiranti in acciaio antistante il Globo del cinema Imax. Progetto del Renzo Piano Building Workshop.

* LSA2 - Politecnico di Milano - Facoltà di Architettura

fatto o di parte di esso.

Una prima considerazione può essere fatta sul fatto che oggi le tecniche produttive evolvono molto più rapidamente delle tecniche esecutive per la versatilità e rapidità di riconversione del settore e delle catene produttive, rispetto al comparto edilizio. L'introduzione di nuove tecnologie costruttive induce infatti, oltre a prestazioni superiori, sia trasformazioni del linguaggio architettonico sia evoluzione tipologica, e la ricerca di sintesi di tecnologia, tipologia e linguaggio architettonico converge sovente in un livello di qualità complessiva superiore che coinvolge il rapporto tra architettura e innovazione tecnologica in modo sistemico e organico. L'innovazione tecnologica nel progetto di architettura può presentarsi sotto forma di introduzione di nuovi materiali, di materiali tradizionali con potenzialità innovative, di tecniche e procedimenti "trasferiti"



Carrés Scharlottenstrabe a Berlino di Aldo Rossi, 1997. La facciata colorata realizzata con materiali differenti rappresenta una ricerca di linguaggio in un contesto storico della città



Centro Jannowitz a Berlino di Henrich & Petschnigg & partners, 1996. Questo edificio per il terziario integra tecniche di tamponamento tradizionali a tecniche del vetro e sistemi di oscuramento usati in modo sinergico.



Potsdamer Platz in una vista del 1926, e, sotto, nel 1998.



da settori avanzati.

Lo sviluppo produttivo di elementi prefabbricati assemblati a secco permette inoltre una progettazione e gestione della realizzazione di un manufatto qualitativamente più efficace, dovuta al controllo in officina delle tolleranze dei componenti. L'evoluzione delle tematiche afferenti al risparmio energetico e l'attenzione per il comfort interno risultano essere un'ulteriore spinta allo sviluppo di dettagli costruttivi e sistemi evoluti nel rispetto delle esigenze finali dell'utenza; esigenze mutevoli che si concretizzano nei requisiti di flessibilità, sicurezza e manutenibilità. Il caso della città di Berlino, investita negli ultimi anni da grandi progetti di risistemazione urbana, è emblematico dell'occasione colta da alcuni progettisti di sperimentare nuove soluzioni tecniche e formali nella realizzazione dei manufatti. Le potenzialità delle attuali tecnologie sono state infatti sfruttate sia in quanto elemento qualificante la struttura di un edificio sia come espressione del

nuovo volto della città.

Esemplari a questo proposito sono la risistemazione di Potsdamer Platz, molti interventi di ricucitura del tessuto urbano, vedi anche Carrés Scharlottenstrabe di Aldo Rossi, e nuove realizzazioni, come ad esempio Gallerie Lafayette di Jean Nouvel. La municipalità di Berlino ha infatti favorito l'elaborazione di idee e progetti per cogliere in modo proficuo l'occasione di riqualificare la città, creando in questo modo una spinta all'introduzione di tecniche e tecnologie evolute nel settore delle

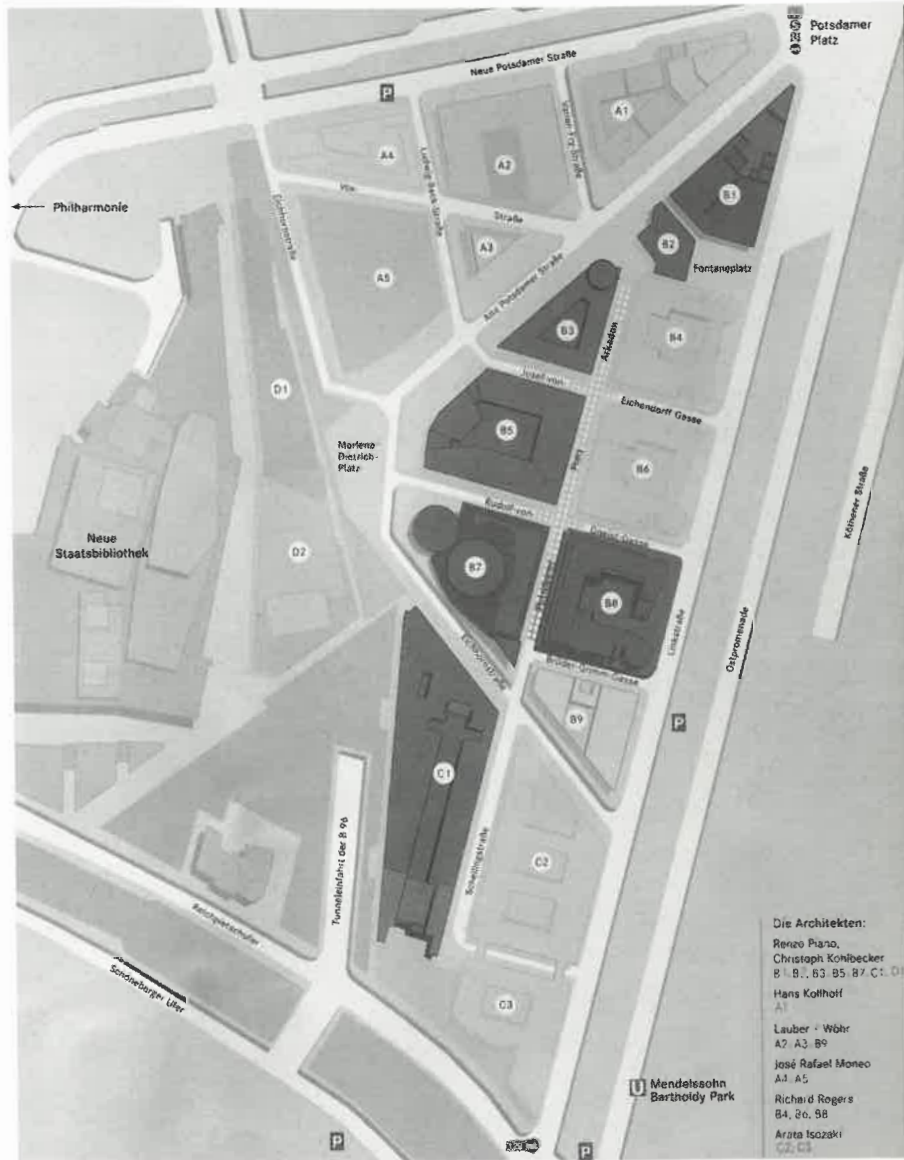
A fianco, Gallerie Lafayette a Berlino di Jean Nouvel, 1997. L'edificio apparentemente semplice è in realtà frutto di complessi sistemi tecnologici sia per la realizzazione della facciata, che del "cono" interno.

costruzioni. In genere esistono tuttavia nel settore edilizio alcune reticenze all'introduzione di un'innovazione tecnica, quali la diffusione di una pratica consolidata di tipo tradizionale, la strutturazione sequenziale del processo, l'organizzazione interna delle imprese.

L'assunzione della portata di queste innovazioni maturate in contesti particolari, oltre a sollecitare una ricaduta di tipo tecnico sull'architettura diffusa (teoria dello spinn-off), coinvolge più profondamente l'immagine dell'architettura stessa nell'immaginario collettivo.

L'introduzione di una nuova tecnologia presuppone dunque, insieme a una funzione e a delle prestazioni specifiche, una "figurabilità" legata sia alla materia utilizzata, si pensi al diverso concetto a cui si associano le leghe metalliche rispetto al mattone, sia alla tecnica costruttiva utilizzata. L'impiego di tecnologie definite "high-tech" ad esempio è stato legato al concetto di modernità per lungo tempo, dove alcuni subsistemi come la struttura, il tamponamento verticale o gli impianti erano utilizzati con valore di richiamo visivo.

I progetti di grande entità, oltre a sviluppare nuove conoscenze, diventano veicolo di innovazione nel momento in cui raggiungono visibilità nelle riviste e nel contributo "iconico" e tecnico dovuto all'approfondimento da parte di settori preposti alla ricerca e università. L'orientamento attuale sembra essere un'architettura definita "low-tech", vale a dire tecnologicamente complessa ma di impatto figurativo meno forzato, dovuto anche all'introduzione di prodotti flessibili nati da filiere produttive versatili e "snelle", procedimenti costruttivi frutto



Planimetria degli interventi in Postdamer Platz.



dell'ibridazione di tecniche e materiali diversi, elementi semplici con interfacce complesse. Infine, altra importante ricaduta di grandi progetti e di dettagli costruttivi elaborati in contesti particolari è lo sviluppo da parte delle ditte produttrici di componenti a catalogo semplificati e utilizzabili in progetti di minor dimensione, e circolarmente un aumento del livello medio complessivo della qualità dei componenti nell'edilizia corrente, presupposto quest'ultimo allo sviluppo di ulteriori innovazioni nei grandi interventi. Appare comunque difficile prefigurare lo sviluppo dell'architettura nelle società industrializzate, dovuto alla complessità dei fattori in gioco, anche se dagli orientamenti intravisti nelle diverse direzioni si può presagire una sempre più completa integrazione della tecnologia, in particolare costruttiva, impiantistica e anche informatica, come elemento sostanziale e discriminante della rispondenza di un manufatto alle esigenze di qualità espresse ed implicite.

Il Reichstag

Una cupola e un sistema di vetrazioni ad alta tecnologia

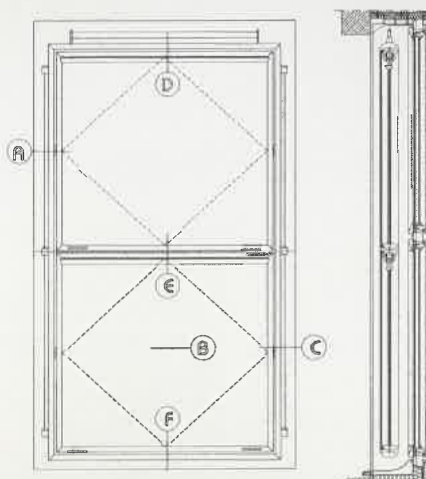
Sir Norman Foster and partners

Quando fu presa la decisione di trasferire l'attuale sede del parlamento tedesco da Bonn a Berlino fu indetto un concorso per riutilizzare la storica sede del Reichstag, invitando oltre ai progettisti tedeschi alcuni progettisti stranieri tra cui lo studio Norman Foster and partners, vincitore nella seconda fase delle consultazioni del concorso stesso.

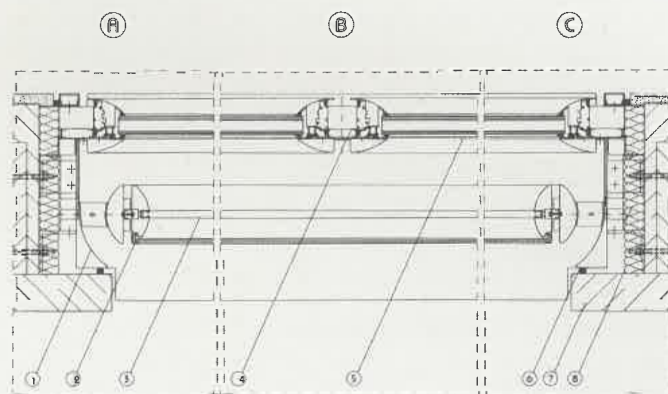
Il progetto ruota intorno a quattro punti cardine: il carattere storico del Reichstag, le funzioni all'interno del parlamento, il risparmio energetico e lo stanziamento finanziario per il progetto.

Un primo paradigma considerato è stato quello di lasciare trasparire la natura e struttura storica dell'edificio, creando un edificio che fosse museo e traccia del passato storico tedesco, questo risultato si è ottenuto lasciando inalterato l'involucro murario esterno dell'edificio stesso, la struttura in legno e i graffiti dell'occupazione russa.

Le necessità di comfort hanno tuttavia imposto la rimozione di tutti i serramenti esterni e di gran parte degli arredi interni, mantenendo tut-



- 1 Telaio del serramento
- 2 Giunto in silicone
- 3 Serramento basculante con sistema di oscuramento
- 4 Sistema di telaio apribile e rotante
- 5 Vetro isolante
- 6 Silicone
- 7 Pietra naturale
- 8 Fibra minerale isolante
- 9 Vetro roteante
- 10 Finestra con finiture sagomate
- 11 Isolamento per il taglio termico con vetro in fibre di poliamide rinforzata



il progetto

progettista:

Foster & Partners

cliente:

Repubblica Federale tedesca rappresentata dal Bundesbau-gesellschaft Berlin mbH

costruzione:

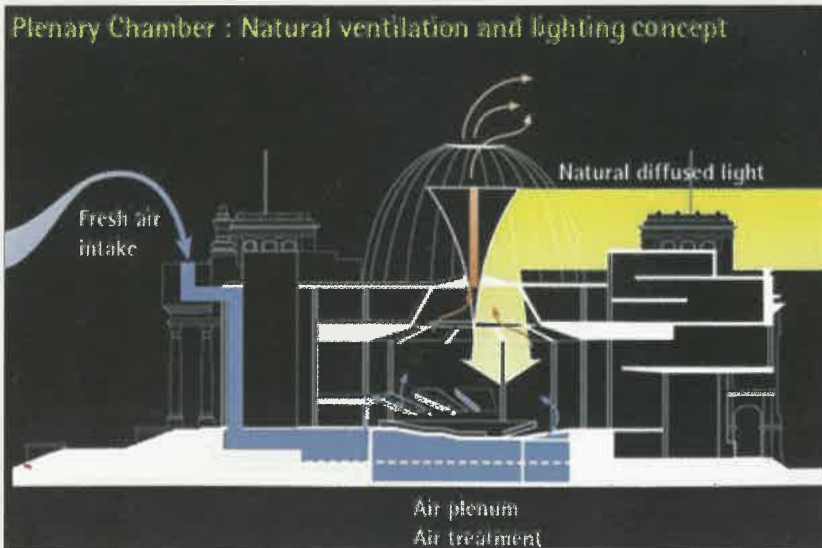
1995-99
(sola cupola 15 mesi)

superficie vetrata:

6,500 mq

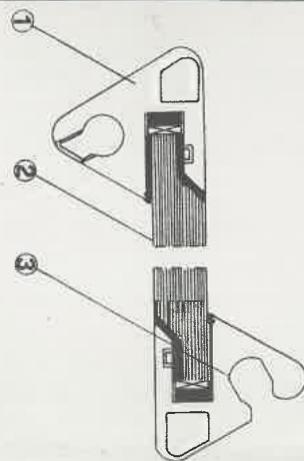
consulenti:

Design stage
Ove Arup & Partners
Schlaich Bergemann & P
Kaiser Bautechnik
Davis Langdon & Everest
Kuehn Associates
Fischer - Energie and Haustechnik
Amstein & Walthert
Planungsgruppe Karnasch-Hackstein
Müller BBM GmbH
Prof Dr Georg Plenge
LZ Plan-Team
Jappsen & Stangier



Schema di funzionamento della cupola

Sezione del profilo di fissaggio delle vetrazioni della cupola



- 1 Profilo di contenimento in acciaio
- 2 Vetro doppio da 24 mm. con interposto uno strato in polivinile di 1,52 mm
- 3 Sistema di aggancio a cremagliera, predisposto per generare la geometria della cupola



tavia inalterata la luminosità interna del progetto originario.

Nello specifico, uno degli obiettivi del progetto di Norman Foster è stato anche di mantenere un'interazione tra le funzioni svolte all'interno del parlamento e il pubblico visitante.

La cupola si presenta dunque come punto focale sia della distribuzione dell'edificio, essendo possibile dai livelli superiori vedere il cortile interno, sia del sistema vetrato di copertura utilizzato come un punto di raccolta e di evacuazione dell'aria calda formata nel grande atrio.

Il sistema utilizza sia aria e luce natu-

rali sia sofisticati sistemi di co-generazione e recupero e, attraverso cellule fotovoltaiche, il sistema è completamente automatizzato.

I serramenti della facciata sono di differenti tipologie, a seconda dei piani e delle funzioni ospitate, essi sono comunque tutti antiproiettile e muniti di sistemi di oscuramento incorporati.

Al primo e al secondo piano il sistema di vetrazioni consiste in un doppio serramento, di dimensioni 5 x 2 metri, dove il primo vetro è di spessore 75 mm con inserito il sistema di oscuramento e il secondo è un ser-

ramento a battente semplice che non interferisce con gli elementi antistanti

Al terzo piano e al quarto sono presenti dei vetri semplici che interessano anche le parti d'angolo e le logge.

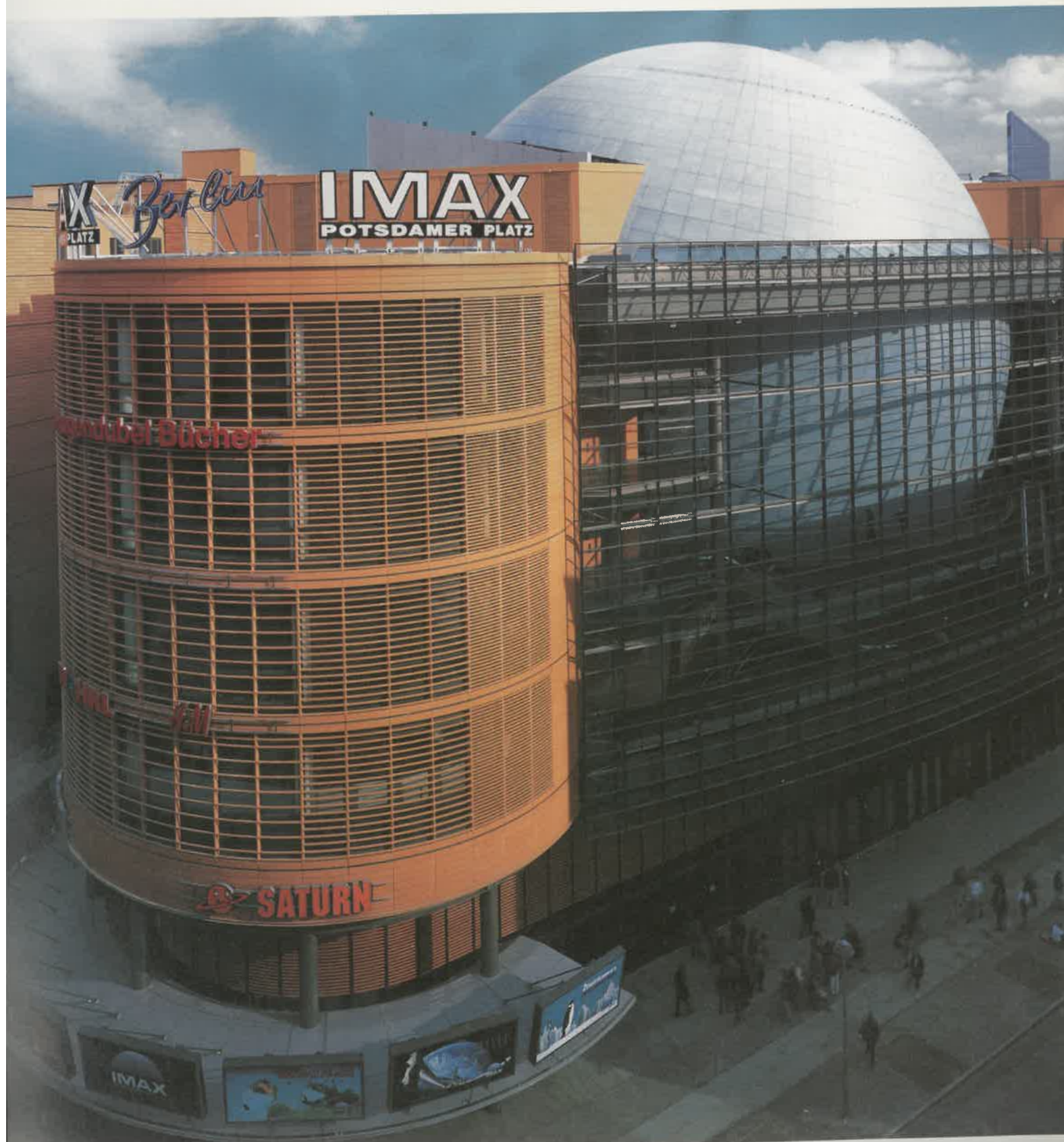
La cupola infine, è realizzata con 17 file di vetri installate una sopra l'altra, di cui la prima fila integra 24 quadrati di 5.10 x 1.7 m, del peso di 520 kg. La struttura contiene alcune rampe elicoidali, anch'esse parzialmente vetrate, che permettono di accedere ad una terrazza superiore sopra il cortile coperto

con sistemi di imbullonatura da agganciare alla sottostruttura. Il taglio dei singoli pannelli (200 tipi diversi di sagome) è avvenuto con la tecnica CNC del laser ed è stato applicato sulla superficie degli stessi un trattamento di verniciatura sintetica per soddisfare la richiesta del progettista di ottenere una colorazione grigia simile al vetro e una superficie impermeabile all'acqua meteorica, drenante, e ventilata attraverso i

giunti che sono aperti per uno spessore di 10 mm. La facciata antistante la sfera Imax è sostenuta attraverso dei tiranti di acciaio per un'altezza di 18 metri. Lo spessore del cavo va dai 16 ai 24 mm. a seconda dei carichi statici che deve sostenere che arrivano sino a 12 tonn. e che scaricano in 15 punti della struttura. I pannelli in vetro di dimensioni 1,702 x 700m sono montati con telai in alluminio alla

struttura in acciaio. Infine un anello, sempre vetrato, copre lo spazio esistente tra il globo e la facciata con la funzione sia di controllare l'areazione sia di proteggere l'atrio sottostante che è proprio l'ingresso del cinema.

L'edificio per il cinema Imax è costituito da un corpo curvo con tamponamento in pannelli di terracotta, da un fronte vetrato anch'esso leggermente curvo e da un globo realizzato con lastre in terracotta, tutto assemblato a secco.



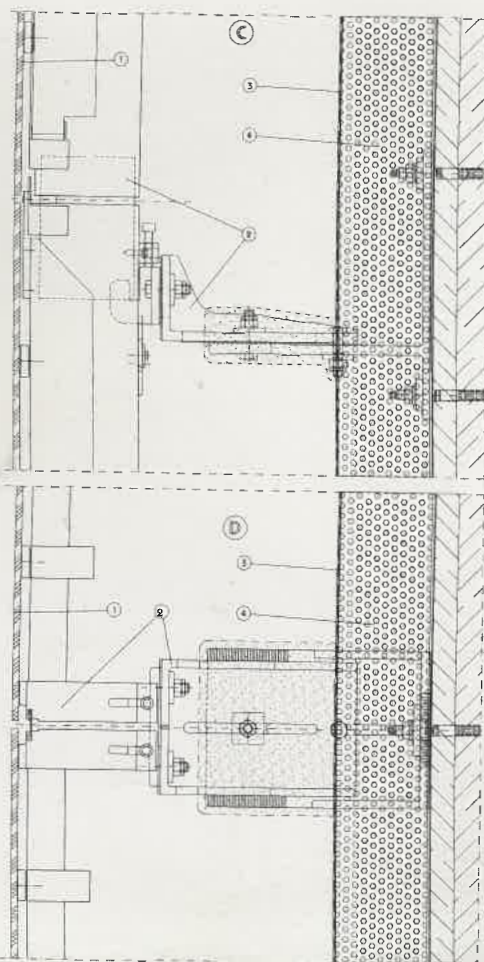
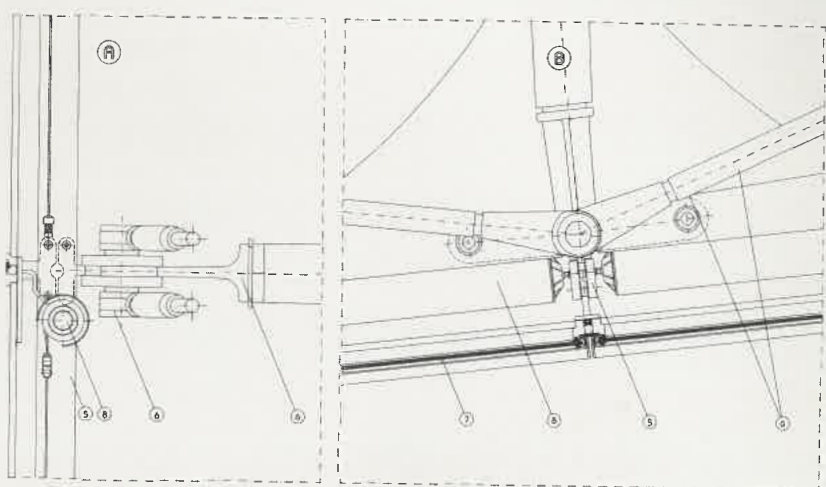
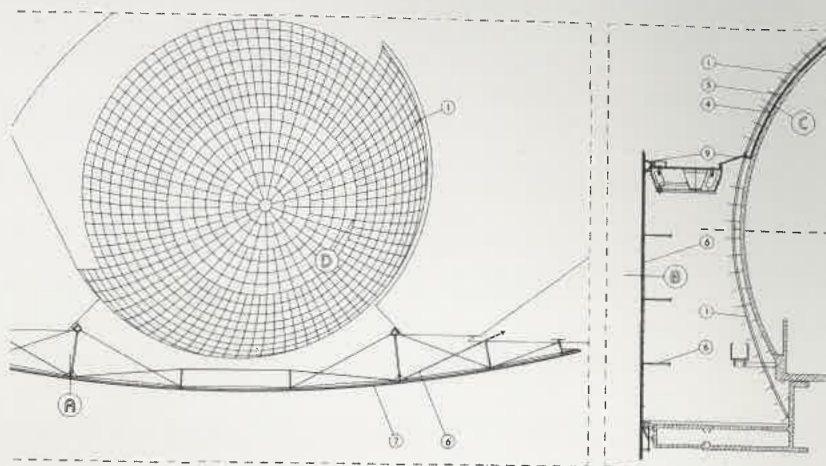
Edificio per il cinema "Imax"

Un globo tamponato con calotte di terracotta prefabbricate

Renzo Piano Building Workshop

Il concorso per la risistemazione dell'area di Potsdamer Platz indetto dalla Debis nel 1991 è stato vinto dal Renzo Piano Building Workshop insieme all'architetto Christoph Kohlbecker, i quali hanno anche poi realizzato una buona parte dei manufatti previsti. Il progetto dello studio Renzo Piano Building Workshop per la risistemazione dell'area comprende, oltre al master plan e agli edifici per gli uffici della Daimler Benz Interservice, l'edificio per il cinema Imax costituito da un corpo di sette piani con funzioni commerciali e una facciata in vetro alle spalle della quale si erige il globo per il cinema multisala.

Il globo è tamponato di lastre di terracotta secondo un asse di rotazione di approssimativamente 14° con una circonferenza di 18 metri e 36 metri in ovale, le lastre sono sagomate secondo linee tracciate sulla sfera come meridiani e paralleli. I pezzi sono tutti completamente prefabbricati in officina, di spessore di 8mm con una curva sferica che è fissata attraverso elementi anch'essi di terracotta attrezzati



- 1 Calotte sferiche in terracotta
- 2 Struttura e montanti
- 3 Isolamento termico
- 4 Vetro sagomato
- 5 Montante verticale in acciaio
- 6 Puntone e tirante in acciaio
- 7 Vetrazioni curve
- 8 Protezione interna per il direzionamento della radiazione solare
- 9 Anello vetrato per il controllo dell'aerazione

I dettagli costruttivi evidenziano la difficoltà costruttiva, oltre che progettuale, di realizzare parti sferiche ed elementi con curvature differenti.

il progetto

progettista:
R.P.B.W.

cliente:
Daimler Benz Interservice

costruzione:
1992-1998

superficie degli elementi ceramici curvi:
2.000 mq

superficie della facciata strutturale:
1300 m²

consulenti:
Götz G.m.b.h.
Emmer Pfenninger AG ingénieur
Drees & Sommer AG site management

La sede GSW

Il paradigma del risparmio energetico

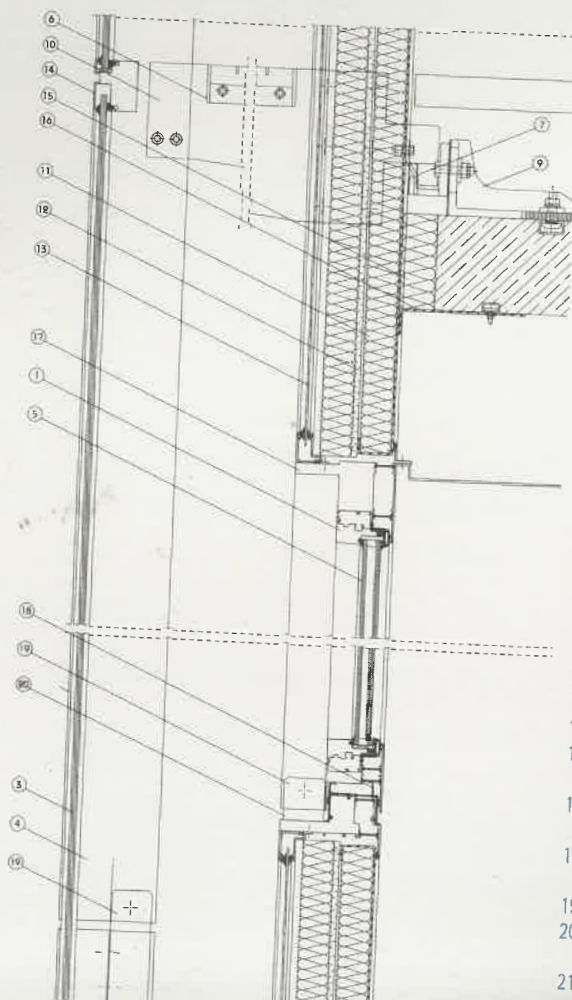
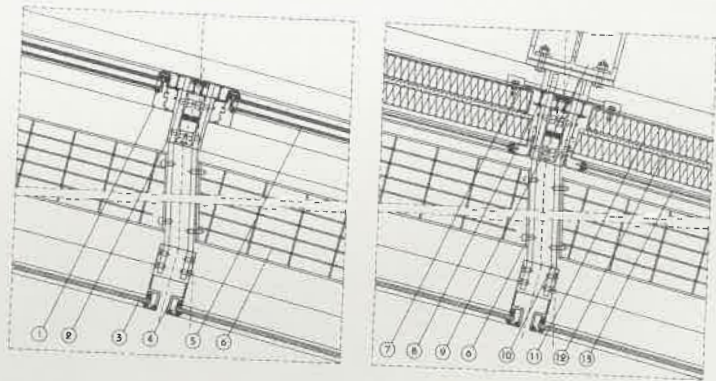
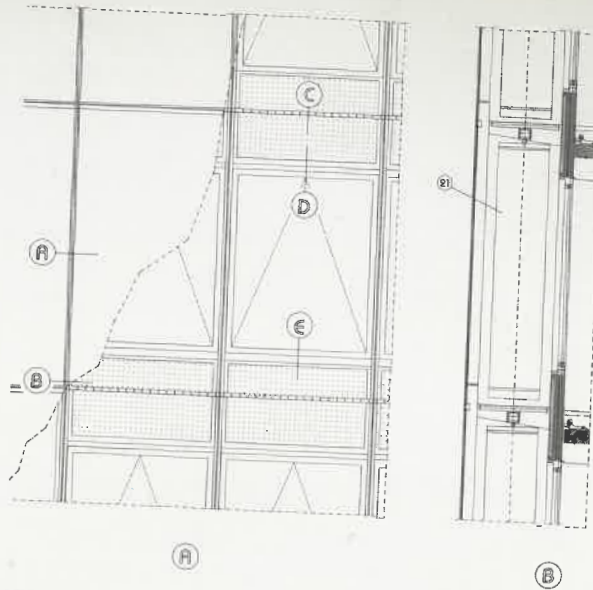
Sauerbruch e Hutton

Il problema di creare uno spazio di grandi dimensioni per il terziario e di tenere conto delle problematiche del comfort ambientale è il nodo centrale dello sviluppo di questo progetto degli architetti Sauerbruch e Hutton. La gestione degli impianti viene, infatti, posta in modo primario sin dalle fasi preliminari del processo, integrandolo nella progettazione non come vincolo ma come stimolo allo sviluppo di nuove soluzioni costruttive.

La facciata voleva inoltre uniformarsi esternamente alle dimensioni degli interpiani dell'edificio esistente, degli anni '50, situato a ridosso del manufatto di nuova esecuzione. L'edificio è composto da due corpi, uno di cinque piani, una torre di 23 piani e da un ponte di collegamento, definito interzona, destinato ad alloggiare i locali di fruizione particolare, come gli archivi e le centrali dati, per questo motivo è stato concepito in modo flessibile. Una flessibilità sia orizzontale, attraverso un sistema di distribuzione a pianta libera, che verticale, attraverso la predisposizione a isolare alcune parti in modo da poter utilizzare in modo diverso i differenti piani. L'edificio multipiano vetrato presenta quattro diversi prospetti. Ciò è dovuto al diverso orientamento, in particolare i fronti a ovest e a sud, a differenza degli altri due, sono caratterizzati da una doppia facciata, dove le parti opache interessano la superficie relativa alle solette mentre il resto è completamente vetrato.

L'involucro è costituito da un'intercapedine di circa un metro che separa la facciata continua interna e il sistema esterno. Sul lato ovest è realizzata una facciata "convettiva" con una camera d'aria attrezzata con grigliati utilizzabili per le opere di manutenzione, e con sistemi di oscuramento per la protezione dalla luce diretta.

Il paradigma del risparmio energetico è ottenuto sia mediante la tipologia spaziale sia attraverso uno studio attento dei prospetti in funzione dell'orientamento.



Facciata Ovest

- 1 Serramento superiore basculante
- 2 Telaio laterale in alluminio
- 3 Vetro singolo di spessore di 10 mm.
- 4 Montante in alluminio della struttura secondaria, con guide integrate per i carrelli di manutenzione
- 5 Vetro isolante della facciata principale
- 6 Grata pedonabile
- 7 Pannello di partizione W90
- 8 Profilo di sostegno regolabile galvanizzato
- 9 Profilo di sostegno regolabile galvanizzato
- 10 Profilo di sostegno in acciaio.
- 11 Fibra minerale isolante
- 12 Barriera al fuoco
- 13 Foglio forato di coibentazione con lana di roccia
- 14 Traverso in alluminio della facciata interna
- 15 Fibra minerale isolante
- 16 Lamiera in acciaio galvanizzata in acciaio
- 17 Profilo orizzontale dell'imposta in alluminio
- 18 Elemento di chiusura orizzontale
- 19 Profilo di giunzione
- 20 Elemento di giunzione orizzontale
- 21 Sistema di oscuramento

il progetto

progettisti:

Sauerbruch e Hutton

cliente:

Gemeinnützige Siedlungs und Wohnungsbau-gesellschaft mbH

costruzione:

1995-1999
(18 mesi per le facciate)

superficie totale facciate:

14,300 mq.

consulenti:

Götz GmbH



Fig.9: L'edificio si compone di tre corpi di fabbrica, una torre di 23 piani, un corpo basso curvo di cinque e un'area di collegamento tra i due.

Il funzionamento della climatizzazione è realizzato ad aree distinte dove la differenza di temperature si compensa attraverso i diversi sistemi di aerazione, sul lato est sono posti infatti i corridoi e i servizi. Il prospetto sud è trattato similmente al prospetto ovest con una camera

d'aria protetta da lame frangisole inclinate, mentre a nord la parete interna corre a filo della facciata delegando la parte più consistente del compito di protezione dal freddo alla porzione opaca.

Il pacchetto funzionale assicura un isolamento acustico di 35 db., una tra-

missione dell'energia pari a 62% secondo le norma DIN 4108 e un fattore di trasmissione della luce del 76%, risultato notevole rispetto agli usuali edifici per il terziario che delegano al sistema di condizionamento l'ottenimento del benessere ambientale interno.