



Politecnico di Milano
Facoltà di Architettura e Società
Corso di Laurea Magistrale in Architettura Sostenibile di Grandi Opere

"La struttura come linguaggio architettonico dal secondo dopoguerra ad oggi"

Evoluzione degli elementi strutturali da supporto a elemento autonomo nella composizione architettonica

Relatore: Prof. Lorenzo Spagnoli
Correlatore: Prof. Luca Molinari

Tesi di Laurea di:

Manuela Cimino
matricola 740859

Anno Accademico 2010 - 2011

Indice

Abstract	p.4
1. Mies Van Der Rohe “il periodo americano”	p.6
1.1 Casa Farnsworth 1946- 1950	p.9
1.2 860- 880 Lake shore drive apartments 1948- 1951	p.10
1.3 IIT Crown hall 1952- 1956	p.11
2. Il Brutalismo di Le Corbusier	p.12
2.1 Unitè d’ habitation 1946- 1952	p.15
2.2 Sainte Marie de La Tourette 1956- 1960	p.16
2.3 Chandigarh- Palazzo di giustizia 1951- 1955	p.17
3. Louis Kahn “la poetica”	p.18
3.1 Yale University Art Gallery 1951- 1953	p.20
3.2 Richards Medical Research Laboratories, 1957- 1961	p.21
3.3 Philip Exeter Library, 1967- 1972	p.22
4. Megastrutturalismo	p.23
4.1 L’immaginario tecnologico nei progetti megastrutturali di Archigram	p.27
4.2 Kenzo Tange, progetto per la baia di Tokyo 1960	p.28
4.3 Archigram “Plug- in city”, 1963	p.30
4.4 Archigram “Plug- in city capsule homes”, 1964”	p.31

- 4.5 Kisho Kurokawa “Nakagin Capsule Tower”,Tokyo 1972 p.32
- 4.6 Moshe Safdie “Habitat '67”, Montreal -1967 p.33
- 4.7 Cedric Price “fun palace”, 1964 p.34

5. L' Architettura high-tech p.35

- 5.1 Richard Rogers & Renzo Piano “Centre Georges Pompidou”, 1971 p.37
- 5.2 Richard Rogers, Lloyd’s of London, London UK 1978-86 p.38
- 5.3 Richard Rogers , INMOS Microprocessor factory, Newport UK 1982- 1987 p.39
- 5.4 Norman Foster, Hongkong and Shanghai Bank Headquarters,Hong Kong, Hong Kong 1979-1986 p.41
- 5.5 Sainsbury Centre for Visual Arts, Norwich, UK 1974-1978 p.42

6. Verso l'Architettura di oggi p.44

- 6.1 Paulo Mendes Da Rocha, Residencia Butanta, São Paulo BR 1964- 1966 p.45
- 6.2 Paulo Mendes Da Rocha, MUBE (Museu Brasileiro da Escultura), São Paulo BR 1987-1995 p.46
- 6.3 Paulo Mendes Da Rocha, Escola Parque Arte e Ciencia, Santo Andrè BR 2003- 2007 p.47
- 6.4 Herzog & De Meuron, Prada Aoyama, Tokyo JAPAN 2003 p.48
- 6.5 Herzog & De Meuron, Beijing National Stadium, Beijing 2008 p.49
- 6.6 Herzog & De Mauron, 1111 Lincoln road, Miami FLORIDA 2010 p.50
- 6.7 Rem Koolhaas, McCormick Tribune Campus Center, IIT Chicago Illinois 1997 p.51
- 6.8 Rem Koolhaas, Maison à Bordeaux, Bordeaux FR 1998 p.52

- 6.9 *Rem Koolhaas, Seattle Public Library, Seattle Washington 2005* p.54
- 6.10 *Antón García-Abril, Casa Martemar, Malaga SP, 2004* p.55
- 6.11 *Antón García-Abril, Hemeroscopium house, Madrid SP, 2005* p.57
- 6.12 *Antón García-Abril, Balancing act, Biennale di Venezia, 2010* p.59
- 6.13 *Smiljan Radic, Habitacion San Miguel, ISLA DE CHILOE, 1992* p.60
- 6.14 *Smiljan Radic, Restaurante Mestizo, Santiago de Chile 2007* p.61
- 6.15 *Christian Kerez, house with one wall , Zurich 2004- 2007* p.62
- 6.16 *Christian Kerez, School building in Leutschenbach, Zurich 2002- 2009* p.63
- 6.17 *Christian Kerez, Holcim Competence Center, Holderbank CH 2008* p.64
- 6.18 *Valerio Olgiati, Perm Museum XXI, Perm, Russia, 2008* p.65

7. Architetti Italiani p.66

- 7.1 *BBPR, Torre Velasca, Milano, 1958* p.67
- 7.2 *Angelo Mangiarotti, Chiesa Mater Misericordiae a Baranzate, Milano, 1957* p.68
- 7.3 *Angelo Mangiarotti, Edificio per esposizioni a Bussolengo, Verona, 1976* p.69
- 7.4 *Angelo Mangiarotti, Casa ad Arosio, Como, 1977* p.70
- 7.5 *Renzo Piano, Istituto per la ricerca sui materiali leggeri, Novara 1987* p.71
- 7.6 *Renzo Piano, Uffici Lowara, Montecchio Maggiore, Vicenza, 1985* p.72
- 7.7 *Renzo Piano, Insediamento abitativo di Rue de Meaux, Parigi, 1991* p.74

Bibliografia p.75

Abstract

L'obiettivo del lavoro sviluppato, è quello di mettere in luce, con una sorta di cronistoria, l'evoluzione della tecnica in Architettura. Più precisamente, quanto la struttura oggi abbia raggiunto "il suo primato", una sua propria identità, un valore assoluto capace di prescindere da tutto il resto.

Per convenzione si è scelto come punto di partenza la metà del '900, il secondo dopoguerra e in particolare l'esperienza americana di Mies Van Der Rohe periodo in cui "il punto focale del lavoro del maestro, inizia ad allontanarsi dallo spazio universale modernista per orientarsi verso il primato della struttura e dei suoi giunti".

Il lavoro di Mies, così come sarà quello dei suoi contemporanei Le Corbusier e Louis Kahn, in cui temi come struttura, materiali a vista, veridicità e sincerità dell'opera diventano il cuore pulsante, rappresenta certamente un'innovazione nella storia dell'architettura contemporanea; innovazione che trae ispirazione dal classicismo e dai successivi studi e teorizzazioni.

Mettendo in luce alcune architetture significative che più rappresentano questa poetica dei tre maestri, il viaggio può proseguire fino all'utopia degli anni 60 ossia il megastrutturalismo, movimento che trova la sua origine proprio nelle ambizioni dei precursori. Questo

periodo è caratterizzato dal lavoro dei metabolisti giapponesi e del gruppo britannico Archigram.

I megastrutturalisti, e in modo particolare Archigram, ricercano l'uso dei nuovi materiali e delle nuove tecnologie per creare nuovi habitat collettivi alternativi, artificiali e antropocentrici. L'intento è quello di integrare totalmente l'architettura alle leggi della produzione di massa. L'architettura si può produrre come qualsiasi altro oggetto in serie; l'architettura è al servizio del consumatore.

Questo movimento darà vita all'architettura high-tech chiamata anche post-modernista dove il concetto di ampliabilità si riduce alla sfera del possibile ma restano invariati, anzi addirittura ampliati i principi dell'Architettura che si mostra, si denuda lasciando vedere tutti i suoi ingranaggi.

La struttura è ora più che mai linguaggio Architettonico e il rapporto con gli altri elementi raggiunge sempre di più la perfezione di incastro.

Questo è reso possibile dall'incessante evolversi della tecnologia e in particolare modo dall'avvento della prefabbricazione.

8. Mies Van Der Rohe “il periodo americano”

MiesvanderRohe è chiamato nel 1938 a Chicago a dirigere la sezione di architettura dell'ArmourInstitute che poi prende il nome di Illinois InstituteofTechnology. E' proprio in questo periodo che il punto focale di Mies inizia ad allontanarsi dallo spazio universale modernista per orientarsi verso il primato della struttura e dei suoi giunti.

Il progetto per il nuovo campus dell'Università di Chicago, collocato in un'area degradata di Chicago sud, è significativo. Mies decide di adottare un modulo ordinatore di 24 piedi, articolando il quale realizza edifici differenti ma coerenti per struttura, che dispone in calibrata asimmetria lungo un asse viario principale. Il ventennale impegno nella costruzione del campus offre a Mies l'occasione di una paziente sperimentazione sull'edificio a telaio in acciaio che è anche la ricerca di un'espressività dell'architettura intesa come tecnica teorizzata da Mies.

Mies dimostra che utilizzando un ritmo uniforme e gli stessi materiali - strutture portanti metalliche, campi di riempimento in mattoni o in vetro - si arriva ad un'immensa varietà e ricchezza di soluzioni, purché le proporzioni, le textures, gli snodi e i finimenti non siano meccanicamente ripetuti, ma ristudiati volta per volta. Ogni indagine sulla espressività degli edifici dell'IIT non può prescindere dalla valutazione del dettaglio costruttivo e dalle variazioni, apparentemente minime, che Mies introduce nei diversi edifici, pur nella unitarietà d'insieme. Confrontiamo ad esempio il Mineral and Metal Research Building, primo edificio costruito da Mies in USA, con l'AlumniMemorial Hall (Navy Building): entrambi si fondano sulla sintassi del telaio in acciaio con tamponature in mattone e vetro, ma una differente soluzione di dettaglio, dettata dalla necessità di soddisfare, nel secondo, una normativa antincendio affogando il piantone a l nel cemento, fa sì che i due edifici appaiano riferibili a diversi principi costruttivi e compositivi, prevalendo nel primo la continuità dell'involucro, pur in una denunciata presenza della

struttura e nel secondo il carattere di edificio a telaio.

La fama di Mies cresce dopo la mostra organizzata nel 1947 dal Museum of Modern Art. I primi progetti per i Promontori Apartments, sulla riva del lago Michigan, sono del 1946. Stabilito un rigoroso impianto distributivo ed un conveniente reticolo strutturale, Mies studia due soluzioni costruttive, in cemento armato con riempimenti in mattoni o in acciaio e vetro. Egli raccoglie una possibilità già sperimentata dai maestri della scuola di Chicago, lasciata cadere da Sullivan e da allora rimasta in secondo piano: il concetto dell'edificio a molti piani non come organismo chiuso - risolto differenziando le varie zone altimetriche e accentuando i legamenti verticali - ma come organismo ritmico aperto, formato dalla ripetizione di molti elementi uguali. La soluzione in cemento armato prescelta per l'esecuzione lascia sussistere un tenue spunto prospettico, per via delle riseghe dei pilastri che sporgono in fuori.

Nelle successive case ad appartamenti, 860 Lake Shore Drive Apartments del 1951 e Commonwealth Promenade Apartments del 1957, Mies utilizza l'ossatura in acciaio coperta da uniformi pareti in vetro. In questi casi tutta l'architettura dipende, dalle proporzioni di un singolo elemento, il pannello ripetuto ritmicamente. La concezione strutturale e costruttiva di Mies è qui finalizzata anche ad ottenere dei piani liberi in cui, fatti salvi i vincoli degli elementi distributivi verticali, gli alloggi possano organizzarsi con estrema libertà volumetrica.

Nella villa per Edith Farnsworth (1945-1951), Mies interpreta il tema della casa isolata nel verde: un prisma in vetro staccato da terra e retto da sostegni metallici molto spazati fra loro, con una piattaforma a livello intermedio che consente di soggiornare all'aperto senza giungere a toccare il terreno. Casa Farnsworth rappresenta molto bene il principio di chiarezza costruttiva teorizzato da Mies e ricercato in ogni suo progetto. Qui inoltre Mies sperimenta in forma estrema il tema dello spazio isomorfo e flessibile caratterizzando le diverse aree

della casa - il soggiorno, il pranzo, la camera da letto - solamente con gli arredi mobili, dopo aver racchiuso i bagni e la cucina in un corpo anch'esso estraneo alla struttura architettonica e assimilabile a un arredo, che insieme ad un guardaroba è l'unico elemento fisso all'interno della casa.

Queste architetture risaltano nel paesaggio americano come oggetti isolati ed escludono ogni rapporto con le cose circostanti, fuorché con certi sfondi naturali: la distesa del lago Michigan, il bosco che circonda la casa Farnsworth. Sono architetture con forte carattere dimostrativo che riproducono una sorta di città ideale che sollecita la fantasia degli altri progettisti, muove i committenti e le amministrazioni e in certa misura modifica le abitudini dell'industria.

1.1 Casa Farnsworth 1946- 1950

Casa Farnsworth è uno dei primi progetti in cui si denota il cambiamento del pensiero di Mies: "Il punto focale inizia ora ad allontanarsi dallo spazio universalista modernista per orientarsi verso il primato della struttura e dei suoi giunti. Casa Farnsworth rappresenta molto bene il principio di chiarezza costruttiva teorizzato da Mies e ricercato in ogni suo progetto. "I particolari strutturali sono ridotti a un' espressione minimale, dalla pavimentazione con giunti a vista, assolutamente piani, posti sulla superficie superiore dei pannelli di drenaggio costituiti di acciaio saldato e riempiti di ghiaia, fino alle otto colonne a tutta altezza con sezione ad H fissate sul fronte, le quali sostengono il pavimento e il soffitto, che presentano entrambi una struttura in acciaio.

La purezza Architettonica di questa struttura in acciaio saldato è accentuata dalla molatura delle saldature lisce e dalla rifinitura dell' acciaio con una verniciatura bianca.



1.2 860- 880 Lake shore drive apartments 1948- 1951

In queste case ad appartamenti, Mies utilizza l'ossatura in acciaio coperta da uniformi pareti in vetro. In questi casi tutta l'architettura dipende, dalle proporzioni di un singolo elemento, il pannello ripetuto ritmicamente. La concezione strutturale e costruttiva di Mies è qui finalizzata anche ad ottenere dei piani liberi in cui, fatti salvi i vincoli degli elementi distributivi verticali, gli alloggi possano organizzarsi con estrema libertà volumetrica.

L' edificio di Chicago è sicuramente un simbolo della continua ricerca di Mies verso un' Architettura "pelle e ossa".

Si compone di una struttura in acciaio resistente al fuoco grazie alla presenza del calcestruzzo; colonne e travi sono formate da lastre piane di acciaio applicate all' esterno della struttura antincendio. Nei "Lake Shore Drive Apartments", il sistema strutturale secondario dei montanti, che sostengono la finestratura, poggia su questelastre di acciaio, esprimendo così l' assemblaggio complessivo come se fosse un curtainwall continuo.



1.3 IIT Crown hall 1952- 1956

La Crown Hall è il primo edificio del campus per il quale non è stato previsto l'utilizzo dei mattoni. Esso è infatti concepito come una successione di quattro portali che sostengono l'involucro vero e proprio dell'edificio costituito dalla copertura e da pareti di tamponamento completamente in vetro e acciaio.

Questo edificio è emblematico del modo contraddittorio con cui Mies ha affrontato il problema della corrispondenza tra tecniche e materiali utilizzati e forme dell'architettura, ma nello stesso tempo mette in evidenza come l'innovazione architettonica rappresentata dalle costruzioni di Mies derivi da un attento studio delle implicazioni linguistiche dei materiali e delle tecniche esecutive utilizzate.

L'analisi del dettaglio consente di sottolineare come nella realizzazione delle pareti di tamponamento i profilati di acciaio, che contribuiscono in modo decisivo a rimarcare l'organizzazione compositiva dell'intero edificio, siano stati utilizzati con una valenza "decorativa". Si tratta di una interpretazione della tecnica che Mies aveva teorizzato ed espresso chiaramente fin nei suoi primi progetti e che si ritrova in modo sintetico in un passo di un suo discorso tenuto all'Illinois Institute of Technology nel 1950: «Ogni qualvolta la tecnologia raggiunge il suo reale compimento, essa trascende nell'architettura. È vero che l'architettura dipende dai fatti, ma il suo reale campo di attività è il territorio del significato».



2. Il brutalismo di Le Corbusier

Dalla fine degli anni venti e nei primi anni trenta l'architetto svizzero Charles Edouard Jennece, noto come Le Corbusier, sotto l'influenza del pittore francese Fernand Léger, darà corso a una graduale rottura nei confronti di alcune precedenti teorizzazioni, in particolare di quelle espresse durante il purismo secondo i cui principi l'edificio è una macchina per abitare, un prototipo indifferente al contesto nel quale viene inserito.

Nella casa Errazuriz in Cile (1930), nella casa per week-end nei dintorni di Parigi (1935) e nella casa a Les Mathes (1935), si avverte l'uso di un linguaggio che rivaluta i problemi dei rapporti tra architettura e ambiente, teso a fare uso di materiali naturali ed etimi architettonici propri di un vocabolario aperto al linguaggio del luogo.

Il termine brutalismo si riferisce direttamente al beton brut ma, per estensione, a tutte le materie grezze che si esibiscono schiettamente dichiarando il significato dell'edificio senza diaframmi formali, anzi con sanguigna rudezza e polemica astinenza da ogni finitura gradevole.

Le opere lecorbusieriane di questo periodo, che sarà anche il più duraturo avendo di fatto avuto inizio sin dal 1929-30 con la realizzazione dei progetti del Padiglione Svizzero e della Cité de Refuge a Parigi, vedono il progressivo abbandono del tema delle case unifamiliari a favore di sistemi architettonici più complessi. Nei progetti per la maison Jaoul, per i sei prototipi di Unità di abitazione, per la Tourette, per la cappella di Ronchamp, per la nuova città di Chandigarh, è riscontrabile una ancor più duratura e marcata continuità di sperimentazione architettonica di quella presente nel periodo purista.

Con le Unité d'Habitation si realizzano le composizioni architettonicamente più classiche del brutalismo lecorbusieriano in quanto in questi organismi edilizi viene operata la scomposizione degli

elementi del progetto in classi: il volume dell'edificio, la gabbia strutturale, il volume del megaron costituito dalla cellula abitativa a doppia altezza, il balcone, il brise-soleil. Questo approccio scompositivo del progetto in parti che vanno a costituire un sistema di elementi multiscalari, se da un lato mette a registro le ricerche in corso sul tema dei numeri infinitesimali e della geometria dei frattali, dall'altro contribuirà a dare la stura a quelle idee architettoniche e urbane basate su supporti fissi e parti mobili dei metabolisti che propongono la capsule architecture e degli utopisti che si spingono oltre fino a prefigurare la plug in city,

Sia l'uso del beton-brut che non nasconde le imperfezioni del manufatto, sia la semantica compositiva di un sistema abitativo che accorcia le distanze tra la sostanza e la forma del contenuto con il rifiuto di un abbellimento fine a sé stesso, che la libertà formale di quegli elementi, strutturali e non, accentuati qualificativamente con modellazioni plastiche ai piedi dell'edificio e in copertura, costituiscono altrettante acquisizioni linguistiche delle esperienze progettuali dell'Unité.

Il brutalismo della Tourette si respira, oltre che nel cemento armato lasciato in vista, nel rapporto instaurato tra il volume dell'edificio e il piano inclinato della campagna che gli scivola sotto. Si tratta di un'erosione che mette a nudo le radici del complesso, pensato come oggetto drammatico di una moderna monumentalità. Il difficile tema del progettare un organismo edilizio nel quale sia possibile perpetuare il rito domenicano risalente al XIII secolo fornendo una risposta moderna alle esigenze di un monastero, rappresenta il grande merito di questa sfida architettonica, testimoniata dalla schietta interpretazione data al luogo di meditazione e preghiera.

A Chandigarh le intenzioni progettuali di ritrovare per il popolo indiano un'identità perduta che rappresenti la libertà da ogni rapporto con una drammatica colonizzazione, azzerano ogni tentativo compositivo classicheggiante, come ad esempio quello compiuto da Sir Edwin Lutyens a Nuova Delhi, facendo invece riferimento a indagini formali e

concettuali basate su radici autoctone. L'architettura Moghul ne è la matrice compositiva primaria, cosicché l'articolata smaterializzazione delle superfici degli edifici governativi deriva da un'interpretazione brutalista del tradizionale brise-soleil tipico di città che vivono di quella tradizione, come Fatehpur Sikri. Altro elemento brutalista e al tempo stesso metafisico è la dimensione dello spazio della Piazza dei Tre Poteri che costringe negli spostamenti a tempi di riflessione lunghi, ovvero introduce in architettura il senso fisico dell'idea di una distanza critica. In tali spazi la presenza dell'uomo assume toni più metafisici che reali.

2.1 Unitè d' habitation 1946- 1952

Concepita come una “citta- giardino verticale” e supportata da spessi pilotis che contengono la rete idrica, si tratta di una struttura in cemento armato in cui sono contenuti 337 appartamenti la cui facciata, prefabbricata con elementi in cemento, è protetta da

frangisole. L' Unitè è la testimonianza dell' idea di LC secondo la quale la casa si sarebbe dovuta trasformare in una “macchina per abitare”, adeguandosi al periodo storico rivoluzionato dall'invenzione delle macchine. Un'altra innovazione è rappresentata dal

tetto abitabile (o tetto giardino, secondo i celeberrimi "Cinque punti"), il quale, grazie all'utilizzo del calcestruzzo armato, può essere adibito a diverse funzioni sociali e sarebbe potuto divenire, secondo le idee dell'architetto, un enorme giardino pensile.

L'ennesima intuizione si può evincere dall'arretramento dei pilastri rispetto al filo dei solai. Questa tecnica consente uno sviluppo della facciata indipendente dal resto dell'appartamento e in particolare permette l'utilizzo di finestre a nastro, capaci di scorrere lungo la parete e di fornire un'illuminazione eccellente.



2.2 *Sainte Marie de La Tourette* 1956- 1960

La struttura del Convento de la Tourette è in cemento armato rinforzato. Costruito come cappella, residenza e luogo per diventare frati domenicani, il monastero si sviluppa attorno ad un cortile a forma di U, chiuso infine dalla cappella. Le lastre di vetro po-

sizionate sulle tre facciate esterne, realizzano per la prima volta, il cosiddetto sistema a "superficie ondulatoria del vetro": lo stesso sistema che venne applicato nell'edificio del Secretariat di Chandigarh (in India, sempre di Le Corbusier). Dall'altra parte, nel

giardino del chiostro, la finestratura si compone di grandi elementi di cemento che vanno dal pavimento al soffitto, perforati da vuoti lustrati, separati l'uno dall'altro da "ventilatori": fessure verticali coperte da zanzariere di metallo e fornite di ante a cardini.

I corridoi che conducono alle celle sono illuminati da un'apertura orizzontale posta sotto il soffitto. A laTourette sono visibili molti elementi propri del repertorio architettonico di Le Corbusier: i brises-soleils verticali usati efficacemente in India, luci-cannoni che perforano le solide pareti in muratura, e le finestre aperte separate verticalmente da divisori controllati da moduli.



2.3 Chandigarh- Palazzo di giustizia 1951- 1955

L' edificio è considerato come la prima dimostrazione dell' "estetica" del cemento armato. Corte suprema e sale udienze sono due blocchi separati da tre grandi pilastri tesi tra il suolo e il tetto, quest' ultimo spesso 1.4 m. Le sale sono protette dalla luce a volte violenta, dai frangisole il cui disegno evoca le giunture di un muro in pietra. La forte policromia dei tre grandi pilastri e dei frangisole, ravviva la facciata.



3. Louis Kahn “la poetica”

Kahn raggiunge la pienezza del suo linguaggio e appare nella scena internazionale solo negli anni sessanta. In pieno clima neofunzionalista, vi si oppone con una nuova e diversa concezione del fare architettura, con la sua celebre frase l'ordine precede il disegno Kahn sostiene che ogni edificio, possiede come un'essenza che ne determina la soluzione. Il compito difficile e la sfida di ogni architetto, sembra essere, coniugare questa astrazione, questo pensiero ideale, con la realtà contingente, ovvero l'idea di “ordine?” con quella di disegno.

Ordine strutturale e ordine costruttivo sono due sistemi che nell'opera di Kahn rimangono ben separati e assumono un ruolo differente nell'applicazione pratica al progetto. L'ordine strutturale è il pensiero della costruzione, non è misurabile, e a esso corrisponde la definizione della forma e del sistema volumetrico dell'edificio. L'ordine costruttivo è la messa in opera dell'ordine strutturale. A esso spetta la definizione concreta della materia e del sistema di metterla insieme e dividerla, di rappresentare la sua forza, la sua gravità, la sua massa attraverso un sistema di misure e di dimensioni. Luce, aria e suono si confrontano con il sistema costruttivo e solo grazie a esso divengono elementi reali del progetto. L'ordine costruito che chiamerò anche più semplicemente progetto, presuppone la scelta di un materiale, e viceversa. Una struttura assemblata con travi di legno non ha lo stesso sistema di un muro costruito con pietre e mattoni, a sua volta questo è differente da uno gettato in cemento armato, non si esegue nello stesso modo, non si può disegnare con le stesse forme, anche se potrebbe seguire lo stesso ordine strutturale. Mentre l'ordine strutturale rimane nel mondo delle idee di progetto, l'ordine costruttivo necessita di calarsi profondamente nella realtà delle cose concrete, studiare la natura dei materiali, le sue qualità intrinseche, il sistema e l'organizzazione per la realizzazione. La conoscenza delle regole che comandano il cantiere, (le fasi di messa in opera, la specializzazione della manovalanza, il livello di industrializzazione, gli

aiuti meccanici, i tempi e i costi) incidono e influenzeranno di conseguenza l'ordine costruttivo. Il modo di congiungere e unire differenti elementi e differenti materiali deve però rivelare la scelta strutturale e esserne l'evidente espressione.

Per Kahn il progetto deve svilupparsi da una logica operativa senza alcun pregiudizio di natura estetica. La bellezza si rivela al riconoscere nella costruzione i segni e le tracce del lavoro umano. Non cercava l'originalità con l'impiego di nuovi materiali, piuttosto si occupava di tecniche inedite di assemblaggio di materiali consueti. Non cercava la vana negazione della gravità e la grande trasparenza. Al contrario si sforzava di riconoscere e di esprimere la pesantezza come legge della natura per meglio modulare lo spazio e la luce con una struttura perenne. L'architettura di Kahn è il frutto di principi etici estremamente rigorosi, per i quali la logica costruttiva e strutturale di un edificio deve trovare espressione diretta e manifesta. Non solo ogni elemento della costruzione e della struttura deve apparire per quello che è, cioè non deve in alcun modo essere nascosto o rivestito, ma l'architettura stessa deve esaltare questa leggibilità. Una struttura deve rappresentare in maniera chiara il sistema d'assemblaggio di ogni pezzo, confermare ogni caratteristica e ruolo dei singoli elementi, portati o portanti, secondari o primari. Il suo scopo è dare ad ogni funzione un proprio spazio, classificare le funzioni secondo la loro importanza. È tipica, per esempio la divisione tra zone di servizio e spazi serviti, e che rispecchia il principio compositivo più caro a Louis Kahn, un "sistema ordinatore" che trova espressione nella semplicità dei volumi geometrici e nel valore che dà all'impostazione della struttura portante. A differenza di Le Corbusier, non rappresenta una costruzione, bensì un modo per dare carattere alle cose citazioni, è un recupero che attinge alla forza espressiva e alla grande scala, poiché è questo lo spirito che anima i suoi progetti.

Il senso dello storicismo di Kahn è legato alla vocazione monumentale. L'interesse verso la massa del muro e la forza della materia lo rese lontano dai suoi contemporanei. I funzionalisti moderni, parlavano in termini di trasparenza, leggerezza e movimento e bandirono parole

come robustezza e forza, sinonimi di regimi passati, di cui ogni possibile riferimento era bandito.

“La monumentalità è la qualità spirituale che manifesta quanto vi è di eterno in una struttura”.

3.1 Yale University Art Gallery 1951- 1953

Definito da Reyner Banham come “un edificio irrimediabilmente sincero circa i propri materiali, inconcepibile se separato dal sistema strutturale messo a nudo”. L’edificio è concepito come uno spazio semplice molto alto con al centro gli ascensori, le scale e i servizi. Per permettere utilizzazioni diverse, Kahn ha inventato un nuovo tipo di cemento armato leggero in cui solai, pavimenti e spazi per impianti sono integrati in un sistema di tetraedri cavi, consentendo l’eliminazione dei solai sospesi. L’edificio è costruito in cemento armato, con un curtainwall in vetro e acciaio. Tutti i materiali sono lasciati a vista.



3.2 Richards Medical Research Laboratories, 1957- 1961

La netta separazione tra spazi dominanti e spazi di servizio, l'integrazione tra lo spazio, la struttura e gli impianti, ma soprattutto tra forme, materiali e sistemi costruttivi, configurano questo edificio come uno dei capisaldi dell'Architettura contemporanea.

Le torri dei servizi sono affiancate ai volumi destinati al lavoro senza una continuità strutturale. La distribuzione verticale di servizio ha così luogo nella zona periferica dell'edificio che non interferisce con i laboratori. L' integrazione tra architettura e costruzione è ottenuta mediante un sistema strutturale costituito da quattro unità- tipo prefabbricate in calcestruzzo congiunte. Ogni torre forma una unità in sé; i materiali principali sono cemento armato, mattone e vetro.



3.3 Philip Exeter Library, 1967- 1972

L' edificio si configura nella sua doppia funzione: sala di lettura e contenitore di libri. Tali necessità vengono chiaramente espresse da un impianto planimetrico che non separa le funzioni ma le integra. Lo spazio si costruisce attorno ad un vuoto centrale, un grande pozzo di luce filtrata sulle cui pareti di calcestruzzo sono inseriti enormi fornicici circolari che mettono immediatamente in relazione libri e visitatore.

I libri si trovano nel nucleo centrale, protetti dalla luce e immediatamente accessibili ai lettori.

Le pareti esterne in mattoni sono l'elemento di relazione con l'esterno e muro di protezione per le nicchie di lettura inserite nella parete stessa; più internamente si trova la struttura in calcestruzzo, scrigno per i libri collegato al vuoto centrale.

Tutti i materiali sono lasciati a vista.



4. Megastrutturalismo

Tra gli anni Cinquanta e Sessanta si sviluppa, su scala internazionale la poetica megastrutturalista. In realtà non è possibile parlare dell'idea megastrutturale come di un'unica poetica organicamente strutturata, ed è quindi preferibile parlare di movimento nel quale confluirono le istanze più diverse.

Reyner Banham, critico inglese sostenitore delle idee megastrutturali, individua i centri propulsori di tali ricerche nell'architettura giapponese (in particolare nel gruppo Metabolism), nella scuola francese (Urbanismespatial e l'architecture mobile di Yona Friedman), nella situazione italiana (Tafuri e la discussione sulla "città-territorio"), nel gruppo inglese Archigram e in sviluppi canadesi e americani.

Banham individua anche un "mega-anno", il 1964, in cui tra l'altro, il termine "megastruttura" viene impiegato per la prima volta in una pubblicazione dall'architetto metabolista Fumihiko Maki nel suo libro *Investigations in CollectiveForm*. Già durante gli anni Sessanta sembrava difficile ricondurre il termine "megastruttura" ad un' unica definizione. Alla fine degli anni Settanta, inoltre, mancava ancora sostanzialmente «un piano di sistematizzazione storica» che ricostruisse la caoticità dei molteplici sviluppi del fenomeno megastrutturale attorno a un proprio nucleo ideologico.

Tuttavia è possibile delineare forme e concezioni che definiscono la megastruttura, pur tenendo presente che l'intera gamma è riscontrabile prendendo in esame l'intera attività megastrutturale. Cominciando dalla riflessione di Maki, nel suo libro, egli definisce la "mega-struttura":

«una vasta intelaiatura dove sono ospitate tutte le funzioni della città o di parte di essa. L' ha resa possibile la tecnologia contemporanea. In un certo senso si tratta di un elemento artificiale del paesaggio. E' come la grande collina sulla quale venivano edificate le città italiane...»

Più avanti, in riferimento alle proposte di Tange per gli sviluppi della megaforma egli afferma:

«il professor Tange presenta una proposta di forma a scala di umanità di massa, che comprende una megaforma e unità funzionali discrete, atte a mutare rapidamente, che si inseriscono nell'intelaiatura più ampia. L'ideale è un tipo di forma fondamentale che possa spostarsi in sempre nuovi stati di equilibrio, pur mantenendo a lungo andare una coerenza visiva e un senso di ordine ininterrotto. Ciò suggerisce che una megastruttura composta di diversi sistemi dipendenti che possano espandersi o contrarsi col minimo disturbo per gli altri, sarebbe preferibile a quella di un rigido sistema gerarchico...»

Il concetto che viene espresso da Maki è quello, dunque, di una megaforma che costituisca una "intelaiatura" flessibile in cui trovano posto diverse unità funzionali. Tale forma risponde alle necessità di una "umanità di massa" e di una realtà urbana in continua trasformazione, "dis-regolata" dal crescente sviluppo dei mezzi di comunicazione. Questa l'intelaiatura, o sorta di maglia strutturale contenitrice, è espressione della volontà di dare ordine, di racchiudere e armonizzare il magma urbano contemporaneo, compiendo un gesto regolatore onnicomprensivo. Allo stesso tempo la megastruttura prevede appunto flessibilità e necessità di cambiamento al suo interno: ordine e libertà, omogeneità e differenziazione, progettazione e spontaneismo.

La megastruttura regola la vita collettiva e la crescita della città in una realtà di massa, risponde all'esigenza di costruire per alti numeri, in contesti urbani ad alta densità. È quindi in parte una soluzione alla crisi della città dovuta al boom economico e demografico di quegli anni, ma è anche lo sviluppo e l'evoluzione dell'ideale di architettura totale del movimento moderno. La megastruttura infatti, prende forma da una concezione totalizzante della progettazione architettonica e urbanistica, e rappresenta infine un estremo tentativo di racchiudere in una forma architettonica la complessità della città, i suoi continui e profondi cambiamenti. Ciò che differenzia l'idea megastrutturale dalle precedenti soluzioni urbanistiche, è il fatto di concepire la città come

uno spazio tridimensionale, in cui agire in tutte le direzioni.

A livello formale e strutturale, ciò si concretizza nell'uso della modularità, cioè nella progettazione di sistemi modulari tridimensionali che si sviluppano nello spazio e ne costituiscono appunto una geometria ordinatrice. Inoltre tali sistemi modulari hanno un'estendibilità e una capacità di crescita potenzialmente illimitata, grazie al principio aggregativo, e sono dunque adatti a essere ampliati a seconda delle necessità di crescita della città. Se Maki non parla di "modularità", di "aggancio" o "incastro", tutto ciò viene espresso, qualche anno più tardi, da Ralph Wilcoxon nella sua *Megastructure Bibliography*.

Wilcoxon definisce la megastruttura fissando quattro punti fondamentali: essa è una struttura composta da unità modulari, capace di ampliabilità illimitata, contenente sotto-unità strutturali prefabbricate che possono essere agganciate o incastrate, essa infine deve avere vita assai più lunga rispetto alle unità minori.

Questa definizione, come quella di Maki, contiene un aspetto importante del pensiero megastrutturale che è quello del contributo imprescindibile della tecnologia. Parametro fondamentale della megastruttura è l'impiego radicale delle nuove risorse tecnologiche: sia di quelle propriamente costruttive (come gli sviluppi tecnici dell'uso del cemento armato, la prefabbricazione, ecc.), sia delle tecnologie delle comunicazioni (elettronica, cibernetica, informatica ecc.) sia di quelle spaziali.

La tendenza all'esaltazione delle macchine e delle nuove tecnologie, che mette in relazione il movimento megastrutturale all'avanguardia futurista, è decisamente immersa nel presente più che nel futuro.

Le possibilità di calcolo, progettazione e produzione delle strutture architettoniche sono cambiate rispetto ai decenni precedenti e nuovi strumenti tecnologici permettono di progredire nella sperimentazione di strutture costruttive, avvicinandosi ai metodi delle industrie navali, aeronautiche, automobilistiche e spaziali.

I megastrutturalisti, e in modo particolare Archigram, ricercano l'uso dei nuovi materiali e delle nuove tecnologie per creare nuovi habitat collettivi alternativi, artificiali e antropocentrici.

Per alcuni, la tecnologia è impiegata per la progettazione di nuovi habitat collettivi ad alta densità, in cui ricreare le stesse qualità di vita che si trovavano in contesti urbani a bassa densità.

I modelli aggregativi della città collinare italiana o del villaggio mediterraneo (l'archetipo della casba) vengono associati alle nuove possibilità tecnologiche, fornendo quindi una soluzione al problema della qualità dei rapporti collettivi in un contesto di massa. Lo stesso Maki, nella sua definizione di megastruttura, fa riferimento alla città collinare italiana, ma ne è un esempio anche l'Habitat 67 di Moshe Safdie per l'Esposizione universale di Montreal del 1967.

La qualità della relazione tra il singolo e la collettività contenuta in tali archetipi viene trasportata nel nuovo habitat ad alta densità, grazie alle possibilità fornite dalla tecnologia. All'interno della megastruttura, la quale costituisce la sovrastruttura collettiva (una sorta di langue architettonica), il singolo ha un certo margine d'uso, una certa libertà di movimento con cui affermare la propria individualità.

Al contrario, per Archigram non si tratta di recuperare un vernacolo, ma di integrare totalmente l'architettura alle leggi della produzione di massa. L'architettura si può produrre come qualsiasi altro oggetto in serie e può raggiungere la perfezione di incastro di qualsiasi altro pezzo industriale; l'architettura è al servizio del consumatore. Archigram è insomma alla ricerca di un nuovo vernacolo, al passo coi tempi e le rivoluzioni tecnologiche.

4.1 L'immaginario tecnologico nei progetti megastrutturali di Archigram

Il gruppo Archigram nacque in Gran Bretagna attorno al 1960 dall'incontro dei componenti di due studi di architettura: Peter Cook, Dennis Crompton, Warren Chalk da una parte e David Greene, Ron Herron e Michael Weeb dall'altra. Il gruppo pubblicò l'omonima rivista dal 1961 al 1970. Il nome "Archigram" doveva evocare «un messaggio o una comunicazione astratta: telegramma, aerogramma, ecc. ».

La rivista costituì lo strumento di un'identità di gruppo, ossia lo strumento attraverso il quale esprimersi a una sola voce, mentre raramente i suoi membri si trovarono a lavorare insieme ad uno stesso progetto (la mostra Living City, del 1963, fu la prima e unica volta).

Le proposte di Archigram costituirono una particolare sintesi tra la cultura pop inglese e la fiducia nelle nuove tecnologie al servizio della società. Ciò che contraddistinse Archigram da altri megastrutturalisti fu la piena assunzione della cultura popolare della società di massa e dei nuovi bisogni legati alla standardizzazione, alla produzione seriale, all'impiego di nuovi materiali e nuove tecnologie come quella elettronica e spaziale.

Questa totale dedizione al presente e alla ricerca di immagini che fossero appropriate alle nuove necessità della società tecnologica, ebbe delle conseguenze determinanti, nel corso degli anni sessanta, per quanto riguarda l'idea stessa di megastruttura.

Se inizialmente e fino alla metà degli anni Sessanta, Archigram si dedicò a progetti megastrutturali, tra cui i più importanti Plug-in City di Peter Cook e Walking City di Herron, entrambi del 1964, successivamente l'attenzione venne concentrata nella progettazione di "habitat portabili", che dovevano "liberare" l'uomo dell'architettura stessa.

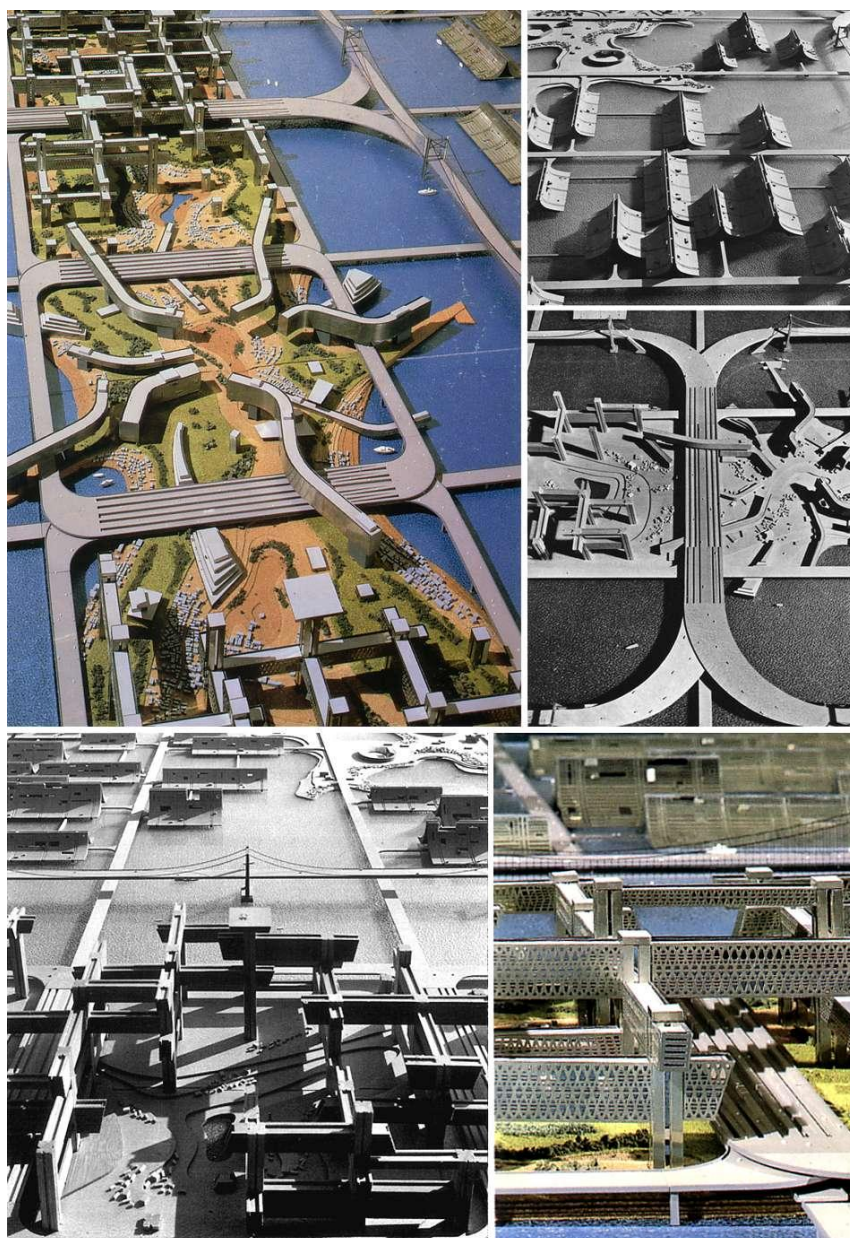
Avvenne sostanzialmente che il mondo esterno, con il quale Archigram stabilì una vera e propria interdipendenza, si restrinse, per necessità

attorno a strutture e abitacoli trasportabili. Il movimento, da sempre presente nei progetti megastrutturali, venne inteso come nomadismo e l'architettura si convertì necessariamente in kit, pezzo trasportabile e sostituibile. Dalla città come megastruttura alla casa-abito, permase l'idea della capsula spaziale e dell'unità modulare aggregativa, ma l'habitat si restrinse attorno all'uomo per accrescere la mobilità personale, le libertà di scelta del consumatore e la qualità della vita.

4.2 Kenzo Tange, progetto per la baia di Tokyo 1960

Kenzo Tange, che nel 1960 presentò un piano per alloggiare milioni di persone sopra la baia di Tokyo, a partire da un corpo centrale chiamato "asse civico" che l'avrebbe attraversata da parte a parte. "La crescita dei prezzi dei terreni di Tokyo rendeva economicamente fattibile il nuovo sviluppo sul mare. Il progetto richiedeva inoltre uno speciale sistema di ciclo di trasporto sul quale le auto potessero circolare senza intersezioni. Su ogni unità di questo sistema sarebbe sorto un complesso di alti edifici con una rete di comunicazioni a tre dimensioni, direttamente connessa con i parcheggi sotterranei per le automobili. Inoltre lungo quest'asse civico ci sarebbero stati centri residenziali per cinque milioni di abitanti su un vasto numero di isolette artificiali, creando così una megastruttura in grado di ospitare diversi spazi per la comunità". La costruzione sarebbe iniziata con degli immensi ponti sospesi su piloni solo una quarantina di metri sopra le acque. I primi organismi a trasferirsi nella nuova struttura sarebbero stati quelli pubblici, come le sedi governative. Come in altri progetti, i veicoli avrebbero proceduto a diverse velocità in corsie sovrapposte su tre livelli. "Dieci corsie alla media di 60 km/h, dieci alla media di 90 km/h, e dieci di 120 km/h". Il sistema di trasporti si sarebbe articolato in quadrati di un chilometro di lato. Gli edifici dell'asse civico avrebbero avuto varie forme secondo il loro impiego. Ci sarebbero state strade pedonali e piazze. Dall'asse civico, lungo circa 18 chilometri, si sarebbero diramate strade perpendicolari, che avrebbero condotto agli edifici d'abitazione, di forma simile a colossali

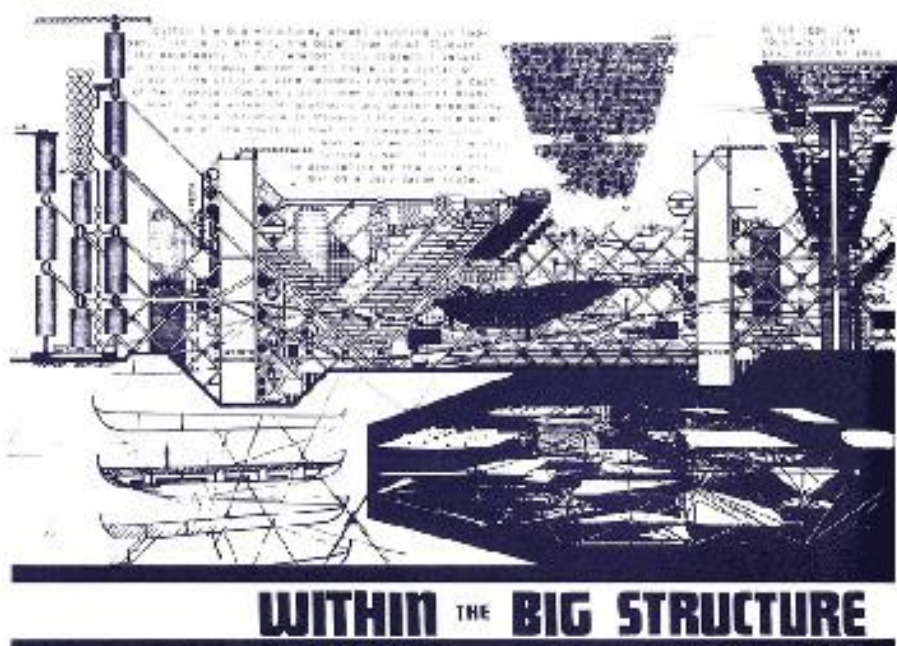
tetti a pagoda, costruiti su terreni prosciugati con pompe e sottratti alle acque. Gli edifici a pagoda avrebbero potuto essere moltiplicati a volontà senza una disposizione precisa, e pur se prefabbricati, avrebbero potuto essere "personalizzati" differenziando il tipo di abitazioni. Ogni edificio, residenziale o meno, sarebbe stato servito e sorretto al suo interno da "midolli" alti 150-250 metri, colonne contenenti ascensori e servizi vari. Nell'intera megastruttura, avrebbero trovato parcheggio 920.000 automobili. Abitanti e impiegati avrebbero parcheggiato la vettura, poi sarebbero saliti in ascensore attraverso i "midolli".



4.3 Archigram "Plug- in city", 1963

Peter Cook, l'architetto capo, la definì "Una struttura modulare su larga scala, con vie d'accesso e servizi essenziali, edificabile su qualsiasi terreno. In questa struttura verranno inserite unità buone per tutti gli usi, e programmate in anticipo per l'obsolescenza. Le unità saranno collocate e sostituite per mezzo di gru che correranno lungo una rotaia all'apice della struttura.

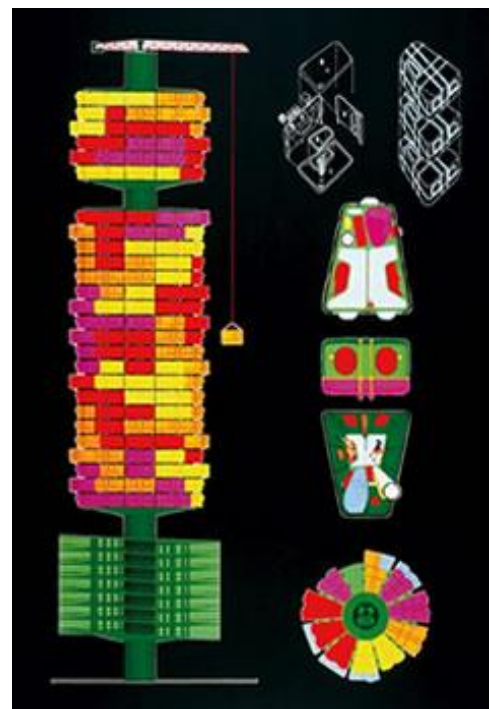
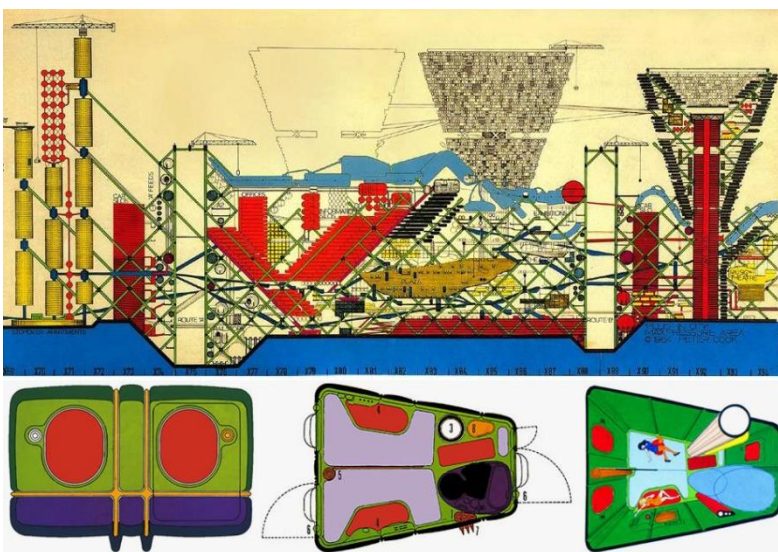
L'interno conterrà mezzi meccanici ed elettronici intesi per rimpiazzare il lavoro odierno; la struttura base sarà costituita da un'intelaiatura diagonale di tubi di 2,75 metri di diametro, che si incroceranno a intervalli di 44 metri. Da ogni incrocio si dipartiranno otto tubi. In un tubo su quattro si troverà un ascensore veloce, oppure un più lento ascensore locale. Sempre uno su quattro servirà da via di fuga, e il tubo rimanente fungerà da condotto per beni e servizi. Anche i pavimenti saranno sospesi". Erano naturalmente previste anche scale mobili; strutture gonfiabili avrebbero protetto il cuore della città dal maltempo. La popolazione avrebbe vissuto in capsule che le gru sopraelevate avrebbero collocato ovunque si volesse: inoltre, le gru sarebbero servite anche a smistare i beni necessari alla sommità dei tubi.



4.4 Archigram "Plug-in city capsule homes", 1964"

L'unità abitativa base di Plug-In City avrebbe dovuto essere la Capsula, ideata da Warren Chalk nel 1964. "La capsula spaziale fu un'ispirazione da ogni punto di vista" scrive Peter Cook, "e mentre Plug-In City veniva sviluppata, divenne presto ovvio che questo tipo d'abitazione sarebbe stato l'ideale, incuneato e impilato in una struttura a torre. L'intera torre sarebbe stata organizzata per collocare gli elementi tramite una gru, e gli elementi obsoleti sarebbero stati aggiornati col progredire della tecnologia".

Ancora su Plug-In City, Cook disse: "Finalmente gli edifici potranno diventare animali, con parti gonfiabili e tubi idraulici e un piccolo ed economico motore elettrico. Potranno crescere e rimpicciolirsi, diventare diversi, diventare migliori".



4.5 Kisho Kurokawa “Nakagin Capsule Tower”, Tokyo 1972

Il Nakagin Capsule Tower è un edificio a torre ad uso misto residenziale-uffici,

Progettato dall' architetto Kisho Kurokawa a Tokyo e completato nel 1972, l'edificio è un raro esempio di edificio realizzato del movimento metabolista. L'edificio è il primo esempio al mondo di architettura a capsule realizzata. L'edificio è composto da due torri di cemento interconnesse, rispettivamente di undici e tredici piani, che ospitano 140 capsule (unità autonome prefabbricate). Ogni capsula misura 2.3 m x 3,8 m x 2,1 m. Le capsule possono essere collegate e combinate tra loro per creare spazi più ampi. Ogni capsula è collegata a uno dei due alberi principale solo da quattro bulloni ad alta tensione ed è progettata per essere sostituita. Gli appartamenti includono una parete attrezzata di elettrodomestici tra cui una cucina con fornello, un frigorifero e un televisore. L' unità bagno ha le dimensioni di un bagno per aereo.



La ventilazione naturale è garantita da una grande finestra circolare. Le capsule sono state completate e rifinite in fabbrica e successivamente spedite in cantiere, dove sono state attaccate alle torri di cemento. Ogni capsula è collegata in modo indipendente e sbalza dal pozzo, in modo da potere essere rimossa facilmente. La struttura delle capsule è costituita da una scatola d'acciaio, rivestito con capriate in

acciaio zincato e pannelli in acciaio rinforzato con nervatura. Il nucleo della torre è costituito da un telaio in acciaio e cemento armato. Dal seminterrato al secondo piano, è stato utilizzato calcestruzzo ordinario, sopra tali livelli, è stato utilizzato calcestruzzo alleggerito.

4.6 Moshe Safdie “Habitat '67”, Montreal -1967

Habitat fu la più grande mostra a tema dell'Esposizione Mondiale di Montreal del 1967. Realizzato come semplice dimostrazione, il progetto era all'avanguardia nella progettazione e costruzione di edilizia prefabbricata. Habitat riuniva in sé funzioni residenziali, commerciali e di servizio, in modo da creare comunità vitali; contenendo i costi di edificazione, forniva il confort delle case monofamiliari attraverso un modulo di costruzione adattabile ad aree altamente popolate.

Habitat è una struttura spaziale tridimensionale, in cui tutte le parti dell'edificio, unità abitative, vie pedonali e le tre trombe dell'ascensore fungono da elementi portanti. Ogni abitazione all'interno di Habitat è una casa separata, riconoscibile. Su ogni livello le case sono servite da strade pedonali esterne che portano ad aree di gioco per i bambini in numerosi luoghi disposti attraverso tutto l'edificio. Per creare 158 abitazioni, sono stati assemblati 365 moduli prefabbricati attraverso tiranti, cavi e saldature, in modo da formare un sistema continuo a sospensione

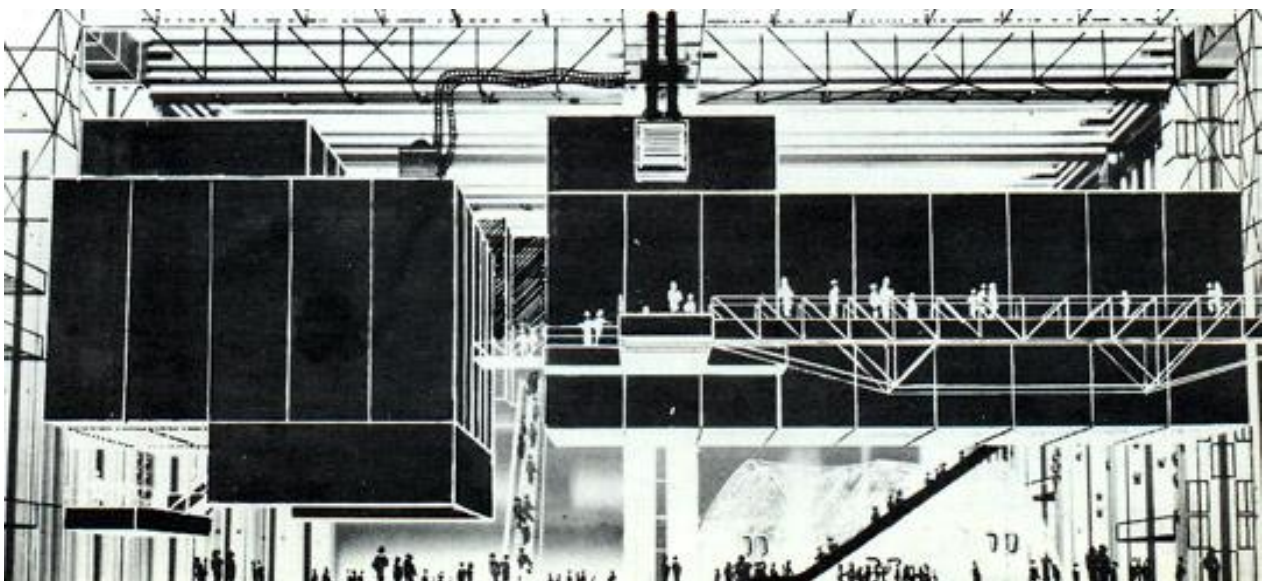


4.7 Cedric Price “fun palace”, 1964

Il Fun Palace è un progetto di Cedric Price che non è mai stato costruito, ma che rimane a tutt’oggi un “concept” di riferimento per l’approccio estremamente innovativo alla tipologia di edificio culturale, per la multifunzionalità e per l’assenza di percorsi dedicati predefiniti. Il progetto era mirato alla realizzazione di un edificio coinvolgente, uno spazio unico, in cui le varie funzioni fossero episodi interconnessi e nel quale il visitatore potesse recarsi per passare il tempo senza necessariamente avere uno scopo se non quello di stimolare il personale senso di sorpresa e di piacere attraverso una serie di esperienze sensoriali.

Si compone di una struttura principale in acciaio simile ad un cantiere navale, con torri di servizio e telai orizzontali sovrastate da un’ enorme gru su piattaforma destinata a costituire la struttura portante entro la quale si potevano appendere gli impianti transitori.

All’ interno di questa struttura vi sono sistemi flessibili di comunicazione e di servizio, insieme ad una grande quantità di pannelli, strutture gonfiabili, palcoscenici con cui si possono realizzare varie sale.



5. L'Architettura high-tech

Dal lavoro dei megastrutturalisti, da Archigram a Cedric Price, scaturì un movimento architettonico riconosciuto come tardo modernismo, infatti, inizialmente l'architettura High Tech sembrò una rivisitazione del Modernismo; uno sviluppo delle idee precedenti supportate da una maggiore innovazione nei supporti tecnologici. Questo periodo fa da ponte tra il Modernismo ed Postmodernismo; si insinua in uno di quei periodi grigi come ogni volta che finisce un periodo e ne inizia un altro.

L'edificio high-tech può essere considerato un "contenitore" la cui forma è indipendente dalla funzione svolta al suo interno, e permette di compiere molteplici e differenti funzioni al suo interno. Questo perché lo spazio interno viene suddiviso, sia orizzontalmente che verticalmente, seguendo una griglia modulare che permette il controllo di tutto l'edificio (pianta libera). Oltre alla flessibilità interna, l'edificio high-tech è studiato per essere ripetuto modularmente (cioè nelle dimensioni) sia longitudinalmente che trasversalmente, con la ripetizione del piano o della facciata. I moduli di servizio affiancano le unità spaziali principali e contengono quei servizi ed impianti che, se disposti all'interno dell'involucro principale, ne comprometterebbero la funzionalità.

Un'importante peculiarità dell'architettura high-tech è la trasparenza dell'involucro. Nell'approccio tecnologico, infatti, si ritiene necessario mostrare con chiarezza l'organizzazione costruttiva seguendo il concetto: "è high-tech se si vede".

C'era una disillusione crescente nell'architettura moderna e progresso di quello stile. La realizzazione delle piante di sviluppo urbano di Le Corbusier, condusse a città terribilmente monotone. Molte case erano realizzate con forme standardizzate. Questo ebbe un grande ruolo nella monotonia. L'entusiasmo per l'edificio economico condusse a costruzioni con finiture di qualità estremamente bassa. Molti dei

quartieri residenziali disegnati degenerarono in bassifondi. Come conseguenza la gente si disilluse nei confronti di questo progresso e l'occidente cominciò a dare credito a questo fallimento.

Nonostante lo sviluppo dell'Architettura Moderna, la società si annoiò dell'esteticamoderna. C'era da aspettarselo visto che gli edificimoderni erano molto blandi e la novità del loro aspetto estetico si era esaurita. L'High Tech è una risposta a questo, portando il modernismo ad altri estremi e nel farlo, crea, un'estetica più nuova: glorificandosi del fascino delle innovazioni tecnologiche.

narchitettura l'edificio high-tech può essere considerato un "contenitore" la cui forma è indipendente dalla funzione svolta al suo interno.

L'edificio high-tech permette di compiere molteplici e differenti funzioni al suo interno. Questo perché lo spazio interno viene suddiviso, sia orizzontalmente che verticalmente, seguendo una griglia modulare che permette il controllo di tutto l'edificio (pianta libera).

Oltre alla flessibilità interna, l'edificio high-tech è studiato per essere ripetutomodularmente (cioè nelle dimensioni) sia longitudinalmente che trasversalmente, con la ripetizione del piano o della facciata. Vi è una disposizione relativamente ordinata ed un uso frequente di elementi prefabbricati. I moduli di servizio affiancano le unità spaziali principali e contengono quei servizi ed impianti che, se disposti all'interno dell'involucro principale, ne comprometterebbero la funzionalità.

La funzione dell'edificio inoltre è stata elaborata per non essere impostata. Questa flessibilità significa che l'edificio dovrebbe essere un catalizzatore, i servizi tecnici devono essere forniti ma stabilmente definiti

Un'importante peculiarità dell'architettura high-tech è la trasparenza dell'involucro. Nell'approccio tecnologico, infatti, si ritiene necessario mostrare con chiarezza l'organizzazione costruttiva seguendo il concetto: "è high-tech se si vede". Vi è quindi l'esposizione dei

componenti tecnici e funzionali della costruzione.

Un altro aspetto dell'architettura High Tech era quello di una rinnovata fiducia nelle potenzialità della tecnologia nel migliorare il mondo. Ciò è particolarmente evidente nei progetti per costruzioni tecnicamente sofisticate di Kenzo Tange da realizzarsi in Giappone durante il boom edilizio negli anni sessanta. Pochi di questi progetti si sono realmente trasformati in edifici.

5.1 Richard Rogers & Renzo Piano "Centre Georges Pompidou", 1971

L'edificio si presenta come un groviglio di travi metalliche il cui aspetto è simile ad una scultura surrealista. Gli elementi portanti, le scale, gli ascensori, le scale mobili, le gallerie di circolazione, i tubi di ventilazione e riscaldamento, le condutture per l'acqua ed il gas sono stati collocati all'esterno delle facciate (ciascun tubo dell'esterno è dipinto in un colore differente, poiché ogni colore corrisponde ad una diversa funzione: il blu corrisponde all'impianto di climatizzazione, il giallo a quello elettrico, il rosso alla circolazione e il verde ai circuiti dell'acqua.), il che ha consentito di creare ad ogni piano una superficie libera di 7500 mq.



5.2 Richard Rogers, Lloyd's of London, London UK 1978-86

Il Lloyd's Building, con il suo corpo principale rettangolare, sorge su un lotto trapezoidale: lo spazio di risulta tra i margini del lotto e la pianta centrale dell'edificio sono occupati da sei torri di servizio, ognuna delle quali accoglie ascensori, rampe di scale, impianti tecnologici e bagni, ogni blocco è accessibile dall'esterno. La più alta fra le torri è di dodici piani, adiacente ai fabbricati più alti, mentre la più bassa è di sei e fronteggia le costruzioni più basse. Il piano terra è occupato dagli spazi pubblici: ristorante, caffetteria, negozi, biblioteca, ecc. L'entrata disimpegna sui sei blocchi. La grande sala delle contrattazioni, la Room, posta a quota +2.50, è collegata ai vari piani dalle scale mobili. Le funzioni dei collegamenti verticali del complesso sono assolate principalmente da dodici ascensori esterni completamente vetrati, dai quali si può ammirare una vista panoramica della città.



La struttura è progettata con la possibilità di espansioni verticali; il corpo di fabbrica principale e le torri perimetrali, sono in cemento armato. Il corpo centrale dell'edificio, ha pilastri modulati su una maglia di 10.80x18 m, ed è racchiuso da un sistema di rivestimento a cortina indipendente, rappresentato da tre strati di vetro speciale con una intercapedine ventilata; la struttura delle torri è costituita da pilastri, travi e solette, tutti elementi prefabbricati; il rivestimento è con pannelli sandwich ignifughi in acciaio inox.

Gli elementi strutturali dell'edificio, anziché restare nascosti, sono messi in evidenza come originali elementi decorativi.

Per la sua predominante componente tecnologica, l'opera si colloca fra i monumenti dell'high tech britannico; questo, nonostante da una più attenta lettura dell'impianto, la volta a botte centrale risulti come un chiaro riferimento classico.

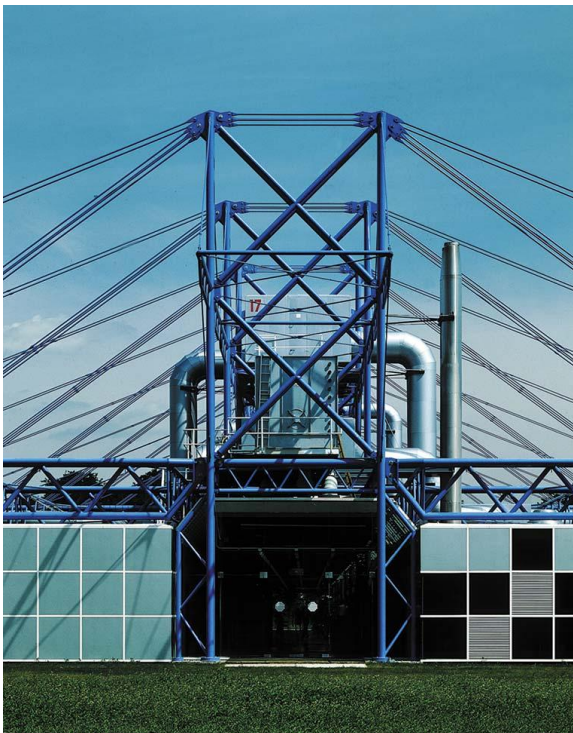
5.3 Richard Rogers , INMOS Microprocessorfactory, Newport UK 1982- 1987

L'insediamento è destinato a una linea di produzione di microprocessori e a spazi complementari. Il programma è basato su un'estrema velocità di progettazione e realizzazione, ed è inoltre caratterizzato dall'elevatissimo livello di controllo ambientale richiesto dal particolare tipo di produzione. Il progetto punta a realizzare una struttura estremamente flessibile, in modo da adattarsi alle esigenze di un settore in rapida evoluzione, e al tempo stesso estensibile in tempi successivi per moduli indipendenti.

La struttura, ad un piano, è realizzata con elementi metallici prefabbricati, che consentono una rapida costruzione delle singole campate. Una spina centrale, larga 7,2 m e lunga 106 m, funziona come strada interna di collegamento; su di essa si innestano campate indipendenti di 13 x 36 m, che ospitano le attività dell'azienda. Gli uffici e gli spazi sono localizzati a sud della spina, mentre l'area

produttiva è nelle campate a nord. La tensostruttura metallica consente di realizzare spazi completamente flessibili, gli impianti meccanici sono collocati al di sopra della copertura della spina centrale, e attraverso tubazioni che corrono sul tetto arrivano ai punti di utilizzo. La qualità monumentale dell'edificio deriva dalla potenza espressiva degli elementi strutturali, funzionali e di servizio che si sovrappongono lungo la spina centrale. Le chiusure esterne sono basate su una griglia standardizzata che accetta pannelli di tipo diverso; la soluzione adottata, che alterna pannelli opachi ad altri vetrati, accentua il carattere, tipico dell'High-Tech, di intercambiabilità dei componenti di chiusura.

ali e di servizio che si sovrappongono lungo la spina centrale. Le chiusure esterne sono basate su una griglia standardizzata che accetta pannelli di tipo diverso; la soluzione adottata, che alterna pannelli opachi ad altri vetrati, accentua il carattere, tipico dell'High-Tech, di intercambiabilità dei componenti di chiusura.



5.4 Norman Foster, Hongkong and Shanghai Bank Headquarters, Hong Kong, Hong Kong 1979-1986

Le varie travature reticolari a ponte strallato sono gli elementi che caratterizzano il progetto. E' in questo caso, che la struttura fa architettura. Gli elementi strutturali principali sono sostanzialmente sei. La struttura portante principale è costituita da otto 'antenne', ognuna disposta su due file di quattro elementi; ogni antenna a sua volta è formata da quattro pilastri cilindrici in acciaio, collegati da travi rettangolari di tipo Vierendeel; il tutto poggia su fondazioni spinte fino ad incontrare la vera roccia; le antenne sono collegate, a intervalli regolari, da caratteristiche travature reticolari 'a gruccia', alte due piani, così da formare un'incastellatura stabile ma relativamente leggera; dalle travate a gruccia pendono delle 'staffe' - cioè dei tubi d'acciaio a sezione circolare a cui sono sospese le solette dei vari piani; ogni soletta di piano è costituita da due travi d'ambito fissate alle 'staffe' e collegate tra di loro da travetti, reggenti un solaio formato da una lamiera grecata irrigidita da una caldana di 10 cm di calcestruzzo armato.



I servizi, le canalizzazioni e alcuni impianti, come quello dell'aria condizionata, sono contenuti in moduli prefabbricati, posti sui lati della torre. Per proteggere le strutture d'acciaio dalla corrosione dilagante nel clima umido di Hong Kong venne messo a punto uno speciale rivestimento protettivo a base di cemento, applicato poi a spruzzo. In gran parte il rivestimento, dello spessore di 13 mm, è stato applicato a piè d'opera. Anche il rivestimento protettivo antincendio delle antenne è stato applicato a spruzzo.

La protezione è ottenuta per mezzo di un involucro in fibra ceramica tenuto in posizione da una maglia d'acciaio inossidabile e avvolto in una 'coperta' di fogli d'alluminio.

5.5 Sainsbury Centre for Visual Arts, Norwich, UK 1974-1978

L' iconografia della civiltà delle macchine e le memorie storiche delle grandi costruzioni dell' ingegneria ottocentesca sublimano eroicamente nel SainsburyCentre. La composizione dell' edificio tende a dissimulare l'ossatura metallica lungo i fronti più lunghi e a esplicitarla liberamente soltanto sulle testate. L' edificio è di circa 6200 m² e la struttura metallica di tubolari d' acciaio saldati, è formata da travi e pilastri reticolari che originano un sistema di 37 portali di 35m di luce libera. La serie di portali dà luogo all' edificio lungo 132m con altezza interna netta pari a 7.5m. Lo spessore dell' elemento tridimensionale trave/pilastri (2,4m) consente la sua utilizzazione. Infatti al suo interno sono sistemate un'ampia varietà di funzioni fisse che, in tal modo, non interrompono la continuità totale dello spazio interno della galleria. L' impianto dell' organismo, a sviluppo longitudinale, presenta soluzioni di testata esplicative dell' organizzazione tecnica, strutturale e compositiva di tutto il complesso.

Le componenti del gioco architettonico sono chiaramente esplicitate: i fronti corrispondenti alle due testate sono una vivida sezione dell'

edificio. Gli stessi pannelli di tamponamento sono parti primarie e decisive dell'architettura. I fronti liberi delle testate sono completamente vetrati con lastre (7,5 x 2,4m) sigillate con silicone e prive di qualsiasi supporto verticale che avrebbe potuto inficiare la visibilità completa dall'interno verso l'esterno. Le fiancate laterali e la copertura sono invece tamponate con pannelli dello stesso tipo ma di genere diverso: opachi, trasparenti e grigliati, piani o angolari. I pannelli sono assicurati a una struttura metallica secondaria e giuntati da una rete continua di guarnizioni in neoprene, la cui sezione è sagomata al fine di fungere da canalizzazione per l'allontanamento dell'acqua piovana. Tutti i pannelli sono smontabili rapidamente perchè collegati ai sostegni da soli sei bulloni. L'intercapedine, contenuta nello spessore della struttura, è nascosta, all'interno della galleria, da un sistema mobile di tende veneziane di alluminio che permettono di regolare la luminosità naturale proveniente dall'alto e dal lato. Anche gli impianti tecnici e di illuminazione entrano a far parte del complesso sistema di controllo ambientale che informa la concezione architettonica e tecnologica dell'opera.



6. Verso l'Architettura di oggi

L'high-tech non è l'unica corrente ispirata ai maestri e alle scuole di pensiero sopra citati. Sono molti gli architetti moderni che elevano la struttura, la tecnica a linguaggio architettonico.

Mies Van Der Rohe nel 1950, in un discorso tenuto presso l'IIT diceva:

“La tecnica è molto più che un metodo, essa costituisce di per sé un mondo.

In quanto metodo, è superiore sotto tutti gli aspetti. Ma soltanto là dove viene interamente lasciata a se stessa, come per esempio nelle gigantesche costruzioni degli ingegneri, la tecnica rivela la sua vera natura.

Lì appare evidente che essa non è solo un utile strumento, ma qualcosa di autosufficiente, qualcosa che possiede un senso e una forma efficace, così efficace che non è facile attribuirle una denominazione... Dovunque la tecnica trovi il suo reale adempimento, la si eleva alla sfera dell'architettura...”

Dunque Mies Van DerRohe affermava che gli elementi strutturali, la tecnica avessero una propria, indipendente forza compositiva, una propria identità; bastava sapientemente “giocare” con questi elementi, scandirli nella maniera adeguata per conferire loro un'anima.

Lo sviluppo delle nuove tecnologie, il costante miglioramento e perfezionamento di queste e l'avvento della prefabbricazione, hanno fatto sì che l'Architettura fosse sempre più autentica e sincera, capace di mostrarsi in tutte le sue forme indipendenti, di mettersi a nudo.

Nei paragrafi che seguono vedremo alcuni esempi di opere che ancora una volta semplificano il concetto della “struttura come linguaggio architettonico

6.1 Paulo Mendes Da Rocha, Residencia Butanta, São Paulo BR 1964- 1966

La residenza Butantã, mostra in modo esemplare, la combinazione di alcuni elementi fondamentali della costruzione ossia pilastri, travi, solette e pareti. Tali componenti sono visti come superfici, strettamente modulate in relazione alla struttura.

La residenza mostra una perfezione nella disposizione degli elementi costruttivi fondamentali quali pilastri, travi, muri, solai. La struttura è concepita come “superfici e linee nello spazio”. Materiali e costruzione visiva e spaziale sono intesi come l'atto di strutturazione, cioè la cura delle relazioni che tengono insieme le parti del tutto.



6.2 Paulo Mendes Da Rocha, MUBE (Museu Brasileiro da Escultura), São Paulo BR 1987-1995

L'architetto Paulo Mendes da Rocha ha voluto "mettere una pietra in cielo". Il più grande ostacolo da superare è stata la scala, la grande luce di 60 metri, e per questo, ci sono voluti tre requisiti: la leggerezza, la resistenza della struttura e impedire la deformazione del materiale ottenendo leggerezza. Nella sezione trasversale è stata utilizzata una struttura a nido d'ape, con pareti sottili. Invece nella sezione longitudinale, sono state utilizzate nella travi Vierendeel del tipo leggero ma con un'ampia sezione dell'anima.

Per ottenere una maggiore resistenza, si è ricorsi all'utilizzo di materiali high-tech come il calcestruzzo ad alta resistenza e un acciaio quasi quattro volte più resistente di quello che si usa in una struttura convenzionale.

Altre rettifiche sono state apportate al progetto in base alla struttura, come l'altezza del fascio, che inizialmente sarebbe dovuto essere 2 metri, ma questo avrebbe portato all'utilizzo di un calcestruzzo più resistente, quindi si è passati a 2,5 metri di altezza.



6.3 Paulo Mendes Da Rocha, Escola Parque Arte e Ciencia, Santo André BR 2003- 2007

Il progetto propone l'edificazione di un padiglione che ospiti, oltre ad un museo, altri spazi destinati a esposizioni d'arte ed eventi di diverso genere. La prossimità delle vie che immettono al parco con l'area destinata alla costruzione del padiglione ha permesso l'elaborazione di un piano di accesso limitato allo scopo di non interferire con lo svolgimento delle altre attività ospitate dal parco. L'accesso al museo avviene quindi attraverso un ampio piazzale che funge sia da area di parcheggio per le auto dei visitatori che da area di sosta per i mezzi del trasporto scolastico. Una rampa scoperta consente inoltre di accedere a una galleria sotterranea che collega il piazzale d'ingresso direttamente con l'interno dell'edificio.

Il padiglione emerge dal terreno come una grande roccia, un'enorme struttura a parallelepipedo che si estende in lunghezza e si adegua sapientemente al dislivello del terreno. La struttura a parallelepipedo ha un'altezza interna di circa 2,70m e rimane sospesa di 60cm rispetto alla quota del terreno, come se stesse fluttuando. L'intera struttura, con un vano di dimensioni pari a 30m per 160m circa, si compone di due parallelepipedi in cemento armato entro cui si sviluppa tutta l'articolazione interna dei piani.

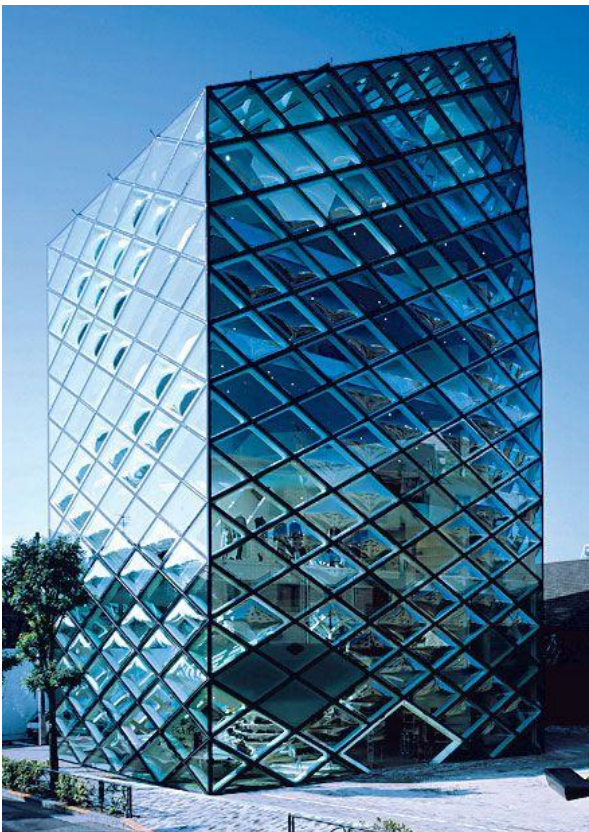


Apparentemente sospeso, l'edificio appare vigoroso, appoggiato su soli 3 pilastri, "tronchi" di soli 150 cm, con vani di 80 cm e un aggetto di 20 m, che lo rendono una costruzione del tutto insolita. Oltre al padiglione, sono stati predisposti due ulteriori volumi

destinati a ospitare rispettivamente un auditorio e uno speciale spazio espositivo, ambedue collegati all'edificio principale mediante passaggi coperti.

6.4 Herzog & De Meuron, Prada Aoyama, Tokyo JAPAN 2003

Si tratta di un edificio di cristallo verde azzurro alto sei piani e caratterizzato da una maglia continua diagonale a rombi d'acciaio. L'ossatura, lo spazio interno e la facciata dell'edificio formano un'unità inscindibile, un pezzo unico, un cristallo prezioso: i nuclei portanti verticali, i tubi orizzontali, le solette dei vari piani e le griglie di facciata definiscono lo spazio, costituendo la struttura e al contempo il rivestimento.



6.5 Herzog & De Meuron, Beijing National Stadium, Beijing 2008

A rendere ancora più complesso questo progetto è il fatto che la "maglia" non è solo involucro e copertura, ma ospita anche le scale ed è facciata. A farla da protagonista, tra i materiali, è soprattutto il cemento di cui sono costituiti i vari ramoscelli del nido;

tra l'uno e l'altro, una serie di "cuscini" gonfiabili fa sì che dall'esterno lo stadio restituisca un'immagine ovattata. Oltre alla forte valenza estetica di questo intreccio, va sottolineata la funzione strutturale degli elementi in metallo che, incontrandosi ed intrecciandosi, si sostengono a vicenda. Anche se l'impressione è quella di una disposizione casuale e quasi naturale, naturalmente i punti d'incontro dei vari elementi e la direzione che assumono all'interno del nido, sono frutto di precisi calcoli in corrispondenza della zona centrale, il tetto è una membrana trasparente, attraverso la quale passa la luce proveniente dall'esterno. La restante parte della struttura è coperta da uno strato traslucido che protegge dagli agenti atmosferici e da un secondo strato che assicura l'isolamento acustico. In questa architettura, in cui facciata e struttura coincidono, l'effetto visivo è sorprendente, nonostante la semplicità e l'essenzialità dell'idea.



6.6 Herzog & De Mauron, 1111 Lincoln road, Miami FLORIDA 2010

La struttura sorge a Lincoln Road, il complesso a cinque piani comprende 300 posti auto, aree retail e ristoranti, uffici e condomini, e quattro unità abitative. Il tratto più caratteristico del progetto è il garage sopraelevato che, posto in cima all'edificio, gode della vista sull'intorno, è ben ventilato ed è illuminato grazie all'energia prodotta dai pannelli solari inseriti sul tetto. Per la pavimentazione, le rampe e le colonne del garage sono state usate piastre in calcestruzzo; il parcheggio offre grandi visuali, soffitti impeccabili, una rampa di collegamento all'aria aperta e illuminazione indiretta".

Protetto da enormi lastre in cemento e pannelli in vetro incolore, l'edificio ha le sembianze un cubo trasparente, con i piani d'altezza variabile a seconda delle funzioni ospitate (più bassi per i parcheggi, più alti per le attività commerciali e per le aree per gli eventi speciali).



6.7 Rem Koolhaas, McCormick Tribune Campus Center, IIT Chicago Illinois 1997

Si tratta di una struttura dall'elevato contenuto tecnologico realizzata nel nucleo storico dell'Illinois Institute of Technology (IIT), a due passi dal padiglione di Mies van der Rohe.

Il segno distintivo del progetto, è un enorme cilindro, lungo 161 metri e rivestito in acciaio inossidabile, che avvolge la ferrovia sopraelevata e permette ai convogli di attraversare in modo "indolore" la parte meridionale del campus. "La ferrovia sopraelevata ha un forte impatto sul carattere del IIT", spiegava Koolhaas "Ha bisogno di un concetto tecnologico innovativo capace di racchiudere i treni e adeguato a una istituzione votata alla tecnologia". Il tubo, che poggia sul tetto in cemento del Campus Center, riesce infatti ad abbattere in modo strabiliante il rumore e le vibrazioni provocati dal passaggio dei treni. Gli oltre 10mila metri quadrati dell'edificio, alto un solo piano e circondato da pareti di vetro trasparente, raggruppano invece gli uffici delle organizzazioni studentesche, una libreria, un bar e varie strutture per il tempo libero.



6.8 Rem Koolhaas, *Maison à Bordeaux, Bordeaux FR 1998*

Sebbene relativamente semplice in tutta la sua forma, la casa è spazialmente complessa, così come la sua concezione. Al pianterreno si trovano un pre cortile, una casa per gli ospiti ed un alloggio di servizio sul suo lato nord, ad ovest il passo carraio che passa sotto la casa. Il primo piano della casa, che accoglie una cucina, un'area di deposito, una sala TV ed una stanza di utilità, risulta essere un basamento scavato nel lato meridionale della collina. Al livello superiore, le pareti esterne di vetro aprono la vista a sud ed ovest sulla città di Bordeaux e la valle del fiume Garonne. L'elemento sorprendente, quasi surreale, della composizione è il blocco superiore, una scatola massiccia di calcestruzzo che contiene le camere da letto, che sembra librarsi, apparentemente senza sostegno, sul soggiorno e l'adiacente terrazzo."Per realizzare l'intimità e definire lo spazio oltre la casa, è essenziale che il piano superiore sembri galleggiare. Questo è realizzato evacuando o rendendo esile la struttura portante dallo spazio stesso".



Lo spazio fluttua ininterrotto passando dal giardino a sud, sotto la scatola di calcestruzzo (le pareti di vetro del secondo livello sono così estese e trasparenti che visualmente non si percepiscono) e di nuovo fuori sul cortile settentrionale accentuato dall'assenza di una griglia di pilastri per sostenere il peso enorme superiore. Infatti, i muri nord e sud della scatola sono essi stessi delle solide travi in calcestruzzo, sostenuti da sotto alla fine est su una enorme trave caricata eccentricamente. La scatola è sospesa sul lato ovest da una enorme trave di acciaio che sembra poggiare sul tetto. Questa trave è sostenuta da una cintura tubolare in calcestruzzo che circonda la scala a spirale che sale sull'ovest dal pianterreno attraverso il terrazzo del secondo piano fino alle camere da letto dei bambini sul terzo livello. Per bilanciare il carico su questa struttura curiosa ed annullare la tendenza della scala a traballare lateralmente, una estremità della trave superiore è ancorata al terreno da un tirante di acciaio sul lato settentrionale del cortile.



6.9 Rem Koolhaas, Seattle Public Library, Seattle Washington 2005

Composto da tre fasce, da uno dei quattro spigoli il blocco presenta, dall'alto verso il basso una prima parte dal disegno simile a quello di un capitello dorico, quindi un'altra perfettamente verticale -come il fusto di una colonna- e infine una parte tronco-piramidale come fosse un basamento. Quest'ultima poggia sul livello della strada per tre lati, mentre se ne stacca, quasi a schiudersi verso la strada e a invitare al suo interno, lungo il fronte di ingresso. La possente griglia a losanghe del rivestimento esterno in acciaio e vetro si adagia sulle ampie sale di lettura, offrendo un'illuminazione naturale insolita per un ambiente destinato alla riflessione: qui la luce e l'ombra diventano protagonisti di un maglia dalla trama larga e geometrica che si proietta direttamente sui banchi di lettura. “Il gioco Architettonico” sta proprio nell’ interazione le superfici piane delle sale lettura e le inclinazioni variabili del manto esterno e della sua struttura.



6. 10 Antón García-Abril, Casa Martemar, Malaga SP, 2004

I punti di vista spettacolari sulla natura hanno convinto l'architetto a concepire la casa come una veranda aperta su due fronti in modo tale che tutti gli ambienti rivolti verso i due orizzonti, quello disegnato dal mare e quello disegnato dalle montagne, possano godere appieno della bellezza del paesaggio. Sul prospetto sud-est, ad esempio, un'unica vetrata inquadra il profilo del mare in una lunga fascia orizzontale; la composizione di questo fronte interamente vetrato che si estende per 25m, è resa possibile da un unico elemento prefabbricato. Quest'ultimo è infatti un architrave in cemento armato posta all'altezza di 2.75m.

Il volume della casa è composto da una serie di segmenti, avvicinati o sovrapposti secondo una logica chiara che privilegia un'evidente distinzione formale delle funzioni.

Questi segmenti, configurati come elementi strutturali lineari, sono assemblati in modo tale da definire precise relazioni di tipo visuale sul paesaggio, oltre che da un ambiente all'altro e fra l'interno e l'esterno.



La volontà di rendere più riservati gli spazi destinati al riposo notturno e, viceversa, di proiettare verso l'esterno quelli vissuti durante il giorno, ha accentuato il contrasto tra pieni e vuoti della struttura, alla quale spetta dunque il compito di precisare le caratteristiche degli ambienti suddividendo le diverse aree..

Individuati i due portali, il primo sostenuto dalla trave in cemento armato e il secondo sul fronte sud-ovest, un porticato composto da un' intelaiatura metallica, attiene invece a cinque strutture in acciaio che definiscono la successione degli spazi.

All' interno della casa, cinque centine di forma diversa si articolano lungo 20m di luce, suddividendo il volume in tre fasce funzionali interconnesse tra loro.

Questo progetto si può definire come la sperimentazione di un uso integrato di differenti tecniche costruttive.

6.11 Antón García-Abril, Hemeroscopium house, Madrid SP, 2005

«Per i greci Hemeroscopium è il posto dove tramonta il sole, l'allusione ad un luogo che esiste solo nella mente, a livello sensoriale, mai soggetto a cambiamenti, eppure reale. Un luogo delimitato dai punti dell'orizzonte, da limiti fisici, dalla luce. Casa Hemeroscopium abbraccia uno spazio domestico ed un orizzonte distante. Ciò avviene attraverso una singolare composizione di strutture, apparentemente instabile, che racchiude gli spazi abitativi consentendo al tempo stesso da questi una evasione visiva. Strutture pesanti, disposte in modo da sfidare la forza di gravità».

Dopo una lunga fase di progettazione, ed oltre un anno di complessi calcoli ingegneristici, la Hemeroscopium House è stata costruita, incredibilmente in soli sette giorni. Una rapidità resa possibile dal fatto che la struttura è composta di sette elementi prefabbricati facilmente assemblabili.

Come specifica il progettista, infatti, «il modo in cui le strutture sono sovrapposte l'una sull'altra disegna un'elica che, poggiata su un supporto stabile, si sviluppa verso l'alto in una sequenza di elementi che diventano più leggeri man mano che la struttura cresce in altezza, fino ad un punto in cui si chiude il sistema di equilibrio. Sette elementi in tutto. La semplicità della loro combinazione cela in realtà lo sviluppo di calcoli molto complessi che hanno impegnato gli ingegneri dello studio in un anno di lavoro. Solo sette giorni sono stati invece sufficienti per la costruzione. Ciò è stato possibile grazie all'utilizzo di soli elementi prefabbricati e ad un lavoro di assemblaggio perfettamente coordinato».

La combinazione dei giganteschi elementi strutturali genera uno spazio architettonico in cui convivono e si avvicendano pesantezza e levità, stabilità ed apparente mancanza di equilibrio: contrasto e sbilanciamento sottolineati dal fatto che le lunghissime e pesantissime travi hanno pochi e fondamentali punti di contatto e di appoggio.

Basato sul principio elementare della leva, il progetto reinterpreta il concetto di peso sfruttandone efficacemente il potenziale estetico. Integra e riequilibra l'intero sistema un blocco in granito di 20 tonnellate, che oltre ad assolvere la funzione di contrappeso concretizzandosi come punto di massimo equilibrio della complessa struttura, diventa un elemento di plusvalore estetico.



6.12 Antón García-Abril, *Balancing act*, Biennale di Venezia, 2010

E' un gioco con l'equilibrio e con le forze dello spazio l'installazione curata da Anton Garcia Abril e dal suo Ensemble Studio di Madrid, che principalmente si occupa di ricercare possibili applicazioni in architettura di nuove sperimentazioni concettuali e strutturali.

Partendo dall'indagine dell'essenza della materia, lo studio firma progetti architettonici caratterizzati dall'essenzialità compositiva, come la Hemeroscopium House di Madrid (2008, progetto del 2005), in cui gli spazi domestici sono definiti da un gioco di incastri tra macro elementi strutturali prevalentemente orizzontali, ordinati secondo una configurazione bilanciata ed equilibrata che si alleggerisce al culmine della verticalità. L'installazione in Biennale ripropone le linee guida di questo progetto nell'ambiente dell'Arsenale, il cui spazio longitudinale, ritmato dalle colonne, viene segnato dal taglio diagonale della sequenza compositiva allestita al suo interno.



6.13 Smiljan Radic, Habitación San Miguel, ISLA DE CHILOE, 1992

Per costruire la casa, sono state trasportate sette tonnellate di legno, vetro e manufatti da Santiago.

L'abitazione avrebbe dovuto essere montata su grandi pietre di fiume, ispirandosi alle fondamenta di chiese e case di Chiloe, ma il trasporto delle pietre era troppo difficoltoso, pertanto il si è deciso di avviare la costruzione su una base di legno. La struttura a mensola è la struttura della stanza. Si tratta di un reticolo artigianale di legno in moduli da 56,5 x 28,2.

Questa struttura è risolta con un'unica costruzione che costituisce l'unica stanza e tutto ciò che può gestire.

La sala e tutto il rifugio cercano di mantenere una distanza da tutto il resto.

Il velo di facciate in vetro rappresenta l'aura di trasparenza tipico della civiltà chilena



6.14 Smiljan Radic, Restaurante Mestizo, Santiago de Chile 2007

Gli elementi principali dell'edificio che sembra quasi un padiglione per esposizioni, sono delle travi di cemento tinte di nero associate a lastre dello stesso materiale, che costituiscono la copertura dell'edificio. Dalle travi partono degli appoggi che, in alcuni posti strategici dell'edificio, si incontrano con le grandi pietre di granito di diversa dimensione, altezza e peso (arrivano fino a 10 tonnellate)

Questi "pilastri" in granito, supportano i carichi di compressione verticale dell'edificio, come la rigidità della struttura sulla quale, in caso di terremoto, agiscono forze dinamiche sui muri di sostegno posteriore e verso la parete esterna.



6.15 Christian Kerez, house with one wall , Zurich 2004- 2007

Questo edificio è pensato per due famiglie e si compone di un solo muro che lo divide a metà.

Il muro divisorio è l'unico esistente in tutta la casa e non può essere attraversato da nessuna parte.

Contiene tutte le funzioni convenzionalmente assegnate a vari elementi architettonici e funge sia da struttura portante che da nucleo per le installazioni.

Si piega in modo tale da definire tutte le stanze e determina come la vista dall'edificio completamente vetrato si divide in due unità abitazionali.

La semplicità del concetto, la riduzione dell'architettura ad un solo elemento, crea una dipendenza sostanziale e, a sua volta, da luogo ad una costruzione molto complessa.

Il muro tra le due case, ha delle pieghe tali da garantirne la staticità. Queste pieghe sono distinte da una pianta all'altra, infatti una stanza è concava e un'altra è convessa, una stanza è aperta e un'altra ripartita. La forma del muro si inverte in ogni piano.



6.16 Christian Kerez, School building in Leutschenbach, Zurich 2002- 2009

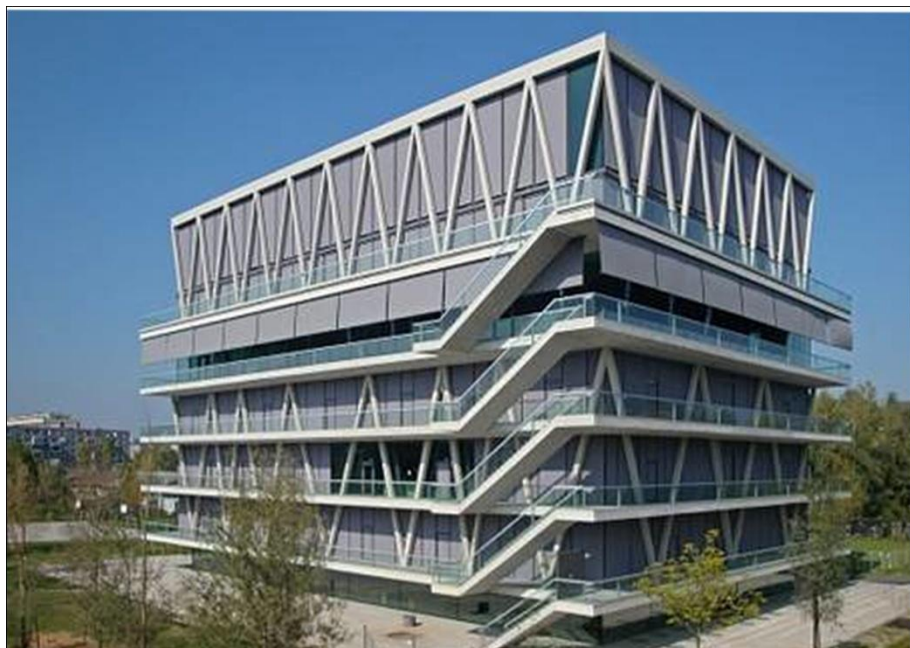
Per preservare la condizione dello spazio del luogo, tutte le dipendenze dell'interno si riducono al minimo comune denominatore e si dispongono le une sopra le altre con le funzioni pubbliche comuni situate tra i piani.

Le aule si alloggiano in un corpo di tre altezze con struttura in acciaio; la palestra, che ha approssimativamente la stessa altezza, è provvista di un'armatura metallica simile a quella del corpo delle aule.

Il risultato non è solo una palestra che corona la totalità di una struttura scolastica ma una struttura che ripete referenze che si susseguono a molti livelli.

Nella pianta bassa l'edificio si concentra in un nucleo centrale minimo.

L'edificio è privo di corridoi: tutte le aule si aprono e generano aree di ricreazione che si possono usare anche per attività didattiche.. La grande scala doppia si incorpora anch'essa a questa zona ricreativa e didattica. Al quinto piano le due scale prendono direzioni contrarie e si incontrano in un grande atrio di accesso a zone comuni quali auditorium e biblioteca.

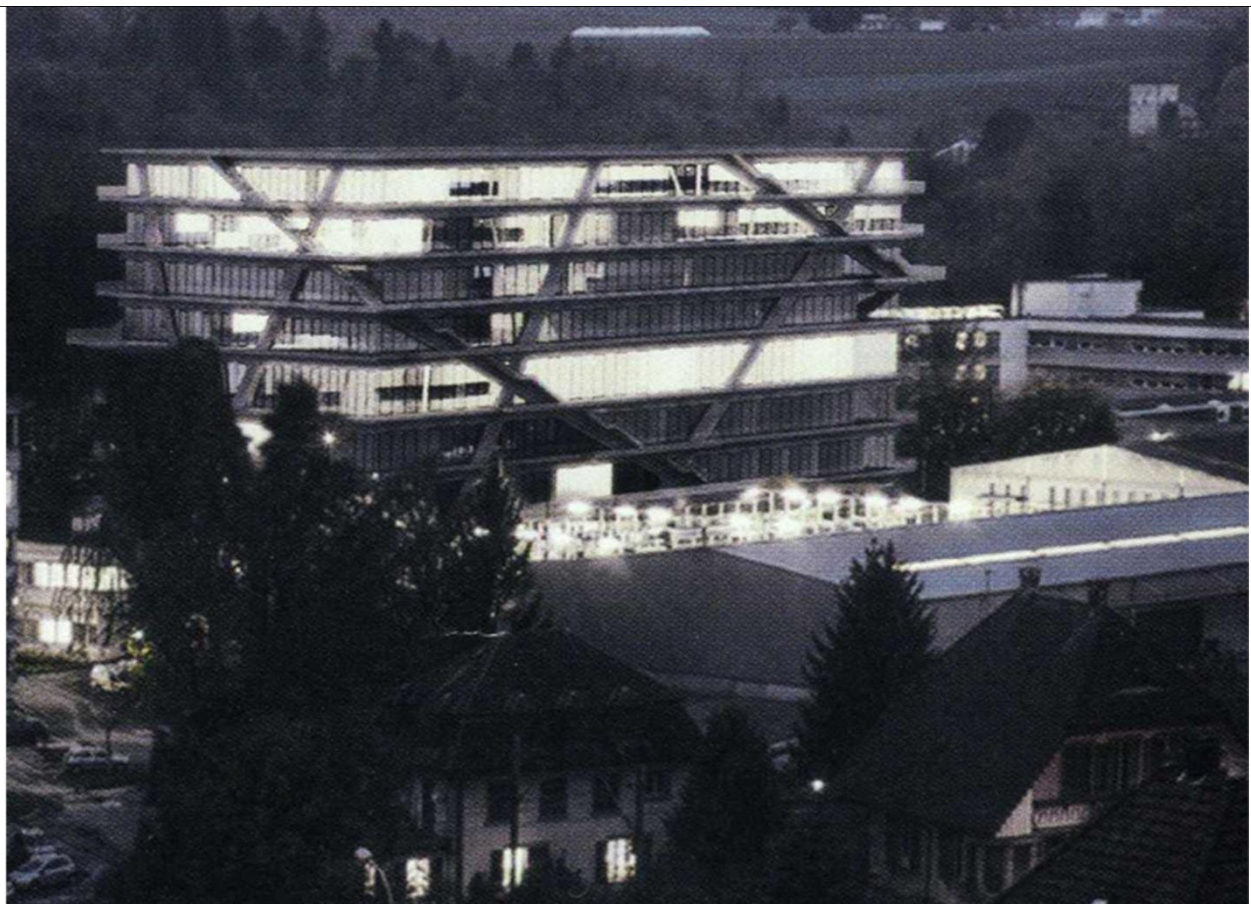


6.17 Christian Kerez, Holcim Competence Center, Holderbank CH 2008

La regione di Holderbank è caratterizzata dai suoi grandi e alti edifici industriali. Queste enormi strutture funzionano come punti di riferimento di un paesaggio architettonico che in altro modo, risulterebbe eterogeneo e intrascendente.

Il nuovo centro Holcim, allude a questi siti industriali che definiscono il carattere di questo paesaggio urbano.

La struttura diventa il cuore pulsante dell'edificio. La struttura interna e quella esterna nonostante composte da elementi distinti e separati, dipendono l'una dall'altra.



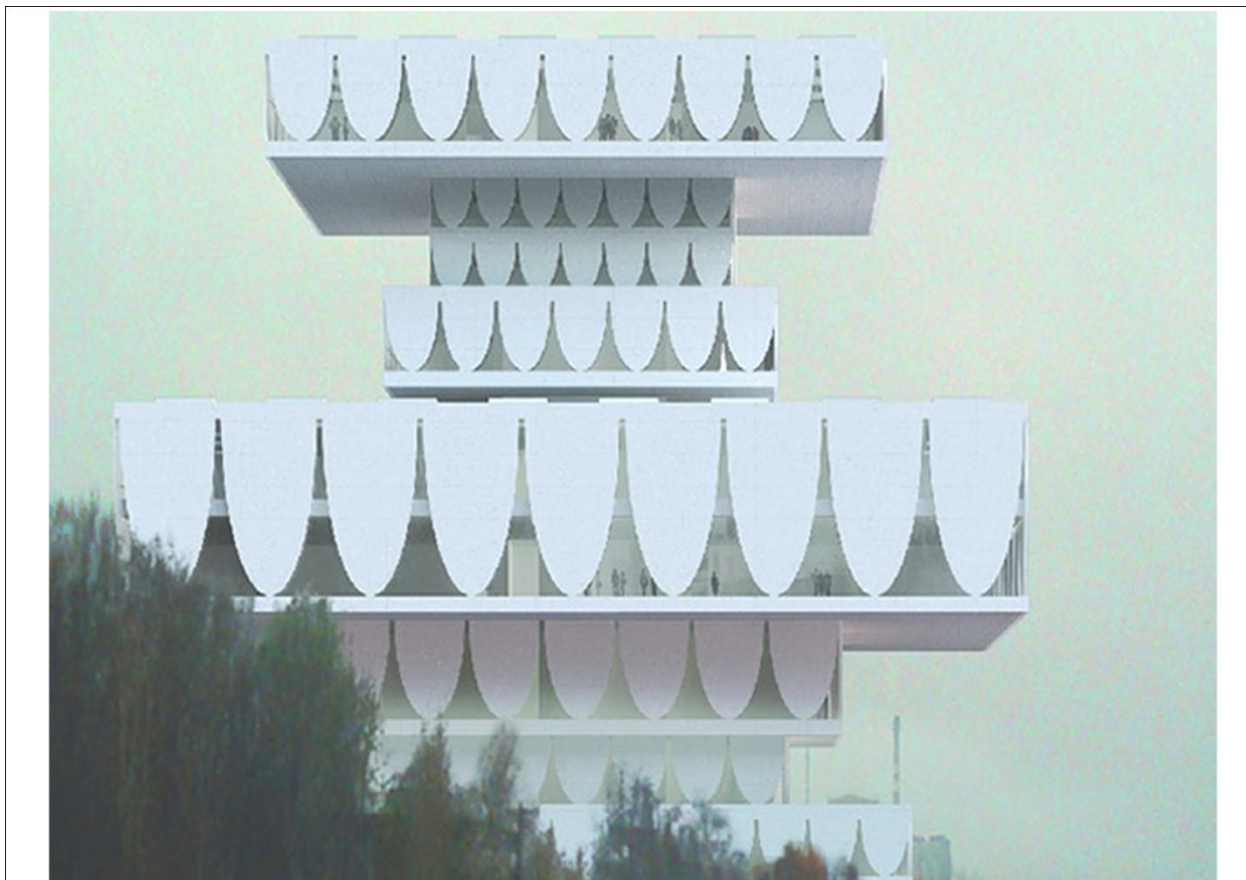
6.18 Valerio Olgiati, Perm Museum XXI, Perm, Russia, 2008

Il modello del Perm Museum XXI viene presentato alla Biennale insieme alle immagini di altri importanti edifici e progetti.

Il modello non mostra di avere alcun rapporto con il contesto fisico . L'edificio sembra semplicemente spuntare dal terreno , come un albero sradicato. Viene mostrato con le fondamenta visibili, totalmente isolato e privo di contesto.

Olgiati pensa che l'architettura si possa sviluppare da un'idea, da un concetto e che questa idea o concetto fondamentale sia del tutto slegata dal contesto.

Anche in questo edificio vi è un chiaro e evidente privilegio della struttura che si manifesta nonostante l'ornamento.



7. Architetti Italiani

Il tema della struttura emerge anche tra gli architetti italiani dal secondo dopoguerra fino ad oggi.

Molti sono gli architetti che hanno affrontato, sviluppato e soprattutto realizzato edifici in cui la struttura passa in primo piano, è lasciata a vista.

Innovazione che possiamo vedere negli edifici residenziali come nell' edificio "fabbrica" ma anche in complessi museali e addirittura religiosi.

Elementi strutturali prefabbricati si assemblano, creando il gioco dell'incastro perfetto. Elementi portanti diventano l'anima dell' Architettura.

Riportiamo alcuni esempi nei paragrafi che seguono.

7.1 BBPR, Torre Velasca, Milano, 1958

Il progetto può collegarsi alla rivoluzione formale battezzata Neoliberty, ma con accenni di Brutalismo e comunque facente parte del variegato esprimersi del Razionalismo italiano, che si pone in stretto rapporto col contesto milanese in cui sorge, svettando assieme al Duomo, ai campanili della città ma soprattutto col Castello Sforzesco. I primi diciotto piani sono occupati da negozi e uffici, mentre i successivi piani fino al ventiseiesimo, occupati da appartamenti, sviluppati su un'area più larga rispetto ai precedenti, conferiscono la caratteristica e originale forma "a fungo" alla torre. Le travi oblique, per dar sostegno all'espansione esterna dei piani superiori, conferiscono un aspetto tipico al grattacielo, che ricevette dai milanesi il soprannome di "grattacielo delle giarrettiere".

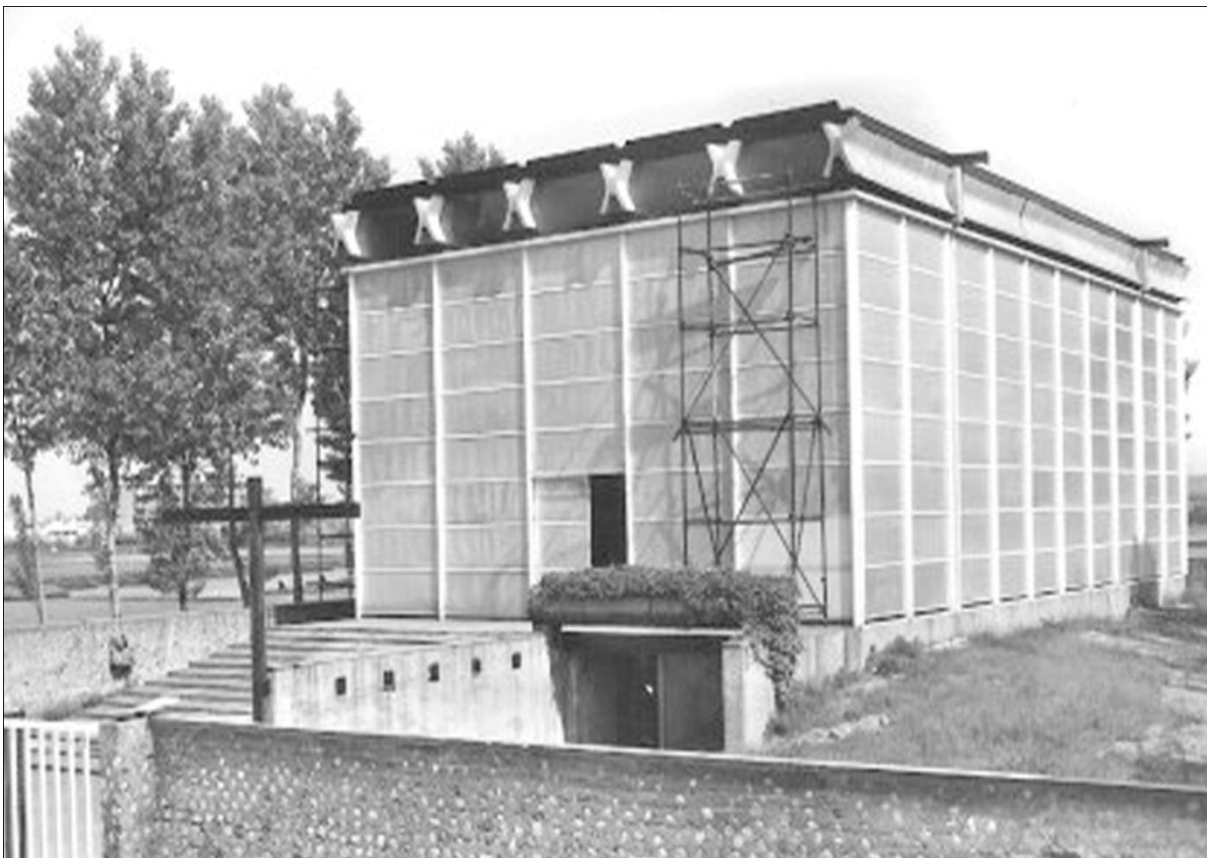
Il profilo della torre è la conseguenza di un lungo studio che trova le sue origini nella ricerca di risposte funzionali alla costrizione in cui si trova la base della Torre nella piccola piazza omonima, libera però di espandersi nei piani superiori.

L'originario progetto prevedeva una struttura a telaio in acciaio (ispirata dalla cultura nordamericana del grattacielo), ma si preferì adottare una struttura più "tradizionale" in cemento armato, che meglio si coniugava al linguaggio neo-liberty dell'edificio.



7.2 Angelo Mangiarotti, Chiesa Mater Misericordiae a Baranzate, Milano, 1957

Per la costruzione della chiesa vengono utilizzati materiali innovativi che segnano una rottura con la tradizione del XX secolo come il cemento armato per quattro colonne portanti e le due travi trasversali che costituiscono insieme le uniche parti gettate in opera, il ferro, il vetro per le pareti ed elementi prefabbricati a forma di X per il tetto. L'interno è costituito da un'unica aula con le pareti in vetro opacizzato appoggiate al pavimento e fissate alla struttura portante in soli quattro punti in corrispondenza delle travi trasversali principali. Le dimensioni del volume vetrato sono di mt. 14,34 x 28,60 con altezza di mt. 10.



7.3 Angelo Mangiarotti, Edificio per esposizioni a Bussolengo, Verona, 1976

L'edificio per la concessionaria di Bussolengo realizzato nel 1976 inaugura un nuovo sistema di elementi prefabbricati la cui immagine è caratterizzata dal profilo ad Y capovolta della trave. Viene adottata una soluzione con trave ribassata all'intradosso della copertura, segnata dalle nervature dei tegoli larghi 2,5 metri alternati ai lucernari.

La maglia strutturale rettangolare di 10,60 x 20 metri prevede una lunghezza della trave inferiore a quella del tegolo, e la particolare conformazione del nodo trave-pilastro consente aggetti altrove impensabili nell'edilizia industrializzata. L'evidenza espressiva della sezione delle travi, poste in evidenza sul filo delle facciate di spina, è segno di una leggerezza formale che corrisponde ad una effettiva, dovuta alla riduzione degli spessori degli elementi costruttivi ottenuta portando ai limiti le caratteristiche di resistenza del cemento precompresso.

All'evidenza degli elementi strutturali e alla loro iterazione è affidato il disegno delle facciate; ai tamponamenti, semplici pannellature metalliche o vetrate, è affidato unicamente il ruolo di partizione tra esterno ed interno.



7.4 Angelo Mangiarotti, Casa ad Arosio, Como, 1977

Dalle prime applicazioni, alle esperienze provocatoriamente finalizzate alla esasperazione delle potenzialità estetiche del cemento armato operate dai brutalisti, fino alla diffusione capillare nel costruire contemporaneo delle piccole imprese, il solaio in latero cemento, nelle sue diverse varianti offerte dall'innovazione produttiva, ha costituito e costituisce tuttora il referente privilegiato per le strutture gettate in opera. Si tratta di una diffusione che permane anche nelle prime esperienze di prefabbricazione nelle quali, a fronte di un impiego di pannelli prefabbricati per il tamponamento, la struttura viene nella maggior parte dei casi gettata in opera. L'edificio residenziale progettato da Mangiarotti malgrado l'elevato livello innovativo della soluzione distributiva e dell'organizzazione del tamponamento, la struttura fa ancora riferimento all'orizzonte tradizionale e artigianale del cemento armato gettato in opera e del solaio in latero cemento. Con gli sviluppi successivi dei sistemi costruttivi industrializzati la questione della prefabbricazione viene posta in termini più radicali. Anche la struttura portante viene concepita come assemblaggio di componenti realizzati in fabbrica e tuttavia il solaio in latero cemento si guadagna una propria nicchia affiancando alla soluzione con piccoli elementi di laterizio, resi monolitici in cantiere, una soluzione costruttiva basata sull'assemblaggio di pannelli realizzati a piè d'opera.



7.5 Renzo Piano, Istituto per la ricerca sui materiali leggeri, Novara 1987

L'istituto è composto da due edifici, costruiti contemporaneamente. A fianco della strada si eleva l'edificio principale per il laboratorio e l'amministrazione. Dopo il cortile si trova un'officina a un solo piano, il cui lato breve è rivestito con una lamiera d'acciaio nervato.

L'edificio principale, disposto su tre piani più uno interrato, presenta una pianta rettangolare con le stanze collocate sui due lati di un corridoio centrale da cui si estendono le scale di sicurezza. Il sistema di vetrate in alluminio leggero e delicato che caratterizza l'edificio contrasta con una pesante e robusta struttura a incastro di componenti prefabbricati in cemento. La pesantezza del sistema garantisce la stabilità della struttura alle vibrazioni prodotte dalle macchine nei laboratori e al tempo stesso crea spazi speciali per le installazioni di servizio. Il sistema di vetrate è costituito da elementi di 7 m di lunghezza per 3,6 m di altezza, fissati alla struttura di cemento per mezzo di componenti di alluminio sviluppati come parti del sistema. Al fine di contenere entro dimensioni minime gli infissi estrusi, sono stati rinforzati da elementi di alluminio fuso in modo da formare una travatura verticale.



Per rendere minimo anche lo spessore visibile della cornice, le strutture vetrate sono state ripiegate l'una sull'altra all'esterno del montante, e il doppio vetro è stato fissato con silicone. Per assicurare altri elementi all'esterno della facciata, come ad esempio alcuni tipi di protezioni dal sole, sono state realizzate speciali mensole che scorrono in una guida nel montante. Negli interni, alla massiccia ossatura in cemento armato sono accostati elementi più leggeri e delicati: le vetrate interne, i pannelli del finto soffitto, gli armadietti, le balaustre e i supporti dei gradini in alluminio, il parquet e le piante.

Questi elementi riducono la dimensione e la durezza dell'ossatura, mentre la trasparenza delle vetrate interne permette di apprezzare la costruzione nella sua totalità.

7.6 Renzo Piano, Uffici Lowara, Montecchio Maggiore, Vicenza, 1985

Costruito nel corso dell'anno 1985 il palazzo uffici rappresenta oggi quanto di meglio è stato prodotto dall'architettura industriale moderna. Lo spazio Uffici risulta articolato su una superficie di oltre 4000 mq. di cui 2600 mq. Coperti, sfruttati con un concetto "open space", senza muri divisorii, quindi senza uffici circoscritti, entro i quali operano impiegati e dirigenti assieme. Il fronte, lungo 150 metri, attraverso ampie vetrate, dà direttamente, da una parte, sull'esterno mentre dall'altra collega l'interno della fabbrica. La copertura richiama l'idea della vela e i profilati metallici sagomati di sostegno alla vela, l'intelaiatura a bielle dei montanti, a cui sono incerniati in appoggio, costituiscono una macchina di grande leggerezza ed essenzialità statica che, riproponendosi modularmente, determina l'ossatura portante dell'edificio e ne delinea il motivo architettonico e compositivo.

La soffittatura parabolica in lamiera ondulata prestampata, consente una frammentazione riflessa ed una propagazione “ammorbidita” ed omogena delle onde acustiche e di quelle luminose artificiali ed anche i serramenti delle grandi vetrate perimetrali sono disposti in funzione di adeguati criteri di afflusso dell'aria e ventilazione naturale; inoltre il floating-floor cela il sistema generale di distribuzione di alcuni impianti e dei vari terminali.

Gli stessi impianti sono proiettati e disposti per armonizzarsi coerentemente al sistema di funzionamento generale del meccanismo.

Questa struttura architettonica è un esempio importante di come la tecnologia diviene un intelligente supporto dell'immaginazione inventiva, rifiutandosi di bloccarsi in diagrammi geometrici chiusi e repressivi; la scienza e la tecnica quindi, al servizio del pensiero e dell'intelligenza di chi concepisce e crea l'architettura.



7.7 Renzo Piano, Insediamiento abitativo di Rue de Meaux, Parigi, 1991

L'impronta del progetto si genera a partire da un disegno in pianta dal quale si ottiene una trama che si utilizza per la disposizione della struttura. Il primo elemento strutturale visibile in facciata si trova spostato dalla mezzeria. Questo gesto favorisce gli accessi veicolari al complesso ma soprattutto marca il principio del ritmo della struttura. La continuità della facciata si mostra interrotta da alcune fratture marcate dalla struttura stessa. L'insieme si compone di una struttura in acciaio evidente in quanto tutti i profili sono lasciati a vista.

Renzo Piano utilizza una facciata ventilata. Questa consiste nel collocare un profilo speciale di acciaio a forma di U sopra il tramezzo esterno per ottenere un rivestimento. Si possono differenziare tre tipi di serramento: opaco(ceramico), trasparente(vetro), traslucido(brisoleil) all'interno di un medesimo modulo strutturale.

Si osserva che il materiale opaco si colloca a filo della maglia metallica della facciata, mentre quello trasparente è indietreggiato in modo tale da evidenziare la maglia distaccata dalla struttura.



Bibliografia

Frampton Kenneth, "Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo", Skira, maggio 2002

Cohen Jean-Louis. "Ludwig Mies van der Rohe", Laterza 2007

Claire Zimmerman, "Mies van der Rohe", TASCHEN 2007

Tentori Francesco, "Vita e opere di Le Corbusier", Laterza, 2007

Le Corbusier, "Verso una Architettura", Longanesi, 2005

Cohen Jean-Louis, "Le Corbusier Le Grand", Phaidon

Trentin Annalisa, "Louis I. Kahn", Milano, Motta Architettura, 2008

Kahn Louis, "Louis I. Kahn, Bologna, Zanichelli, 1981

Kahn Louis, "Louis I. Kahn: complete work 1935- 74, Birkhauser, 1977

Banham Reyner, "Le tentazioni dell'Architettura. Megastruttura", Laterza, 1980

Banham Reyner, "L' Architettura della seconda età della macchina", Electa, 2004

Marco Worfler Calvo, "Archigram/Metabolism. L'utopia negli anni sessanta", CLEAN, 2007

Sadler Simon, "Archigram. Architecture without architecture", THE MIT PRESS, 1998

Guardavilla Bruno, "Quadro storico dell'Architettura moderna. I movimenti, le idee e i protagonisti dell'architettura, dell'urbanistica e del design dalla rivoluzione industriale ad oggi, Hoepli, 2008

Powell Kenneth, "Richard Rogers. Complete works", Phaidon, 2007

Norman Foster, "Norman Foster : sketches", Birkhauser, 1992

Paulo Mendes Da Rocha, "Paulo Mendes da Rocha: Fifty Years 1957-2007", Rizzoli, 2007

EL CROQUIS 152/153 HERZOG & DE MEURON 2005-2010

El Croquis 131/32: Rem Koolhaas-OMA I 1996- 2006

Casabella 767, Giugno 2008

Casabella 776, Aprile 2009
2G N.44 Smiljan Radic, ed. Augusto Gili

2G N.37 Valerio Olgiati, ed. Augusto Gili

El Croquis 145: Christian Kerez 2000- 2009

Catalogo ufficiale Biennale 2010, "People meet in Architecture", Marsilio, 2010

Serena Maffioletti, "BBPR", Zanichelli, 1998

Antonio Piva, "BBPR a Milano", Electa, 1982

Leonardo Fiori e Massimo Prizzon, "BBPR. La torre Velasca",

ABITARE Segesta, 1982

Beppe Finessi, "Su Mangiarotti", Abitare Segesta Cataloghi, 2002

Beppe Finessi, "Angelo Mangiarotti Scolpire/Costruire", Corraini edizioni, 2009

"Renzo Piano Building workshop", Phaidon, 2003

Peter Buchanan, "L'opera completa del Renzo Piano Building Workshop", Umberto Allemandi & C., 1993