

ARCHITETTURA PLASTICA

L'impiego organico del calcestruzzo armato
nel progetto contemporaneo

Arch. Antonio Camporeale

XXIX Ciclo | Tesi dottorale di ricerca in co-tutela | febbraio 2018



Sapienza Università degli Studi di Roma
DiAP | Dipartimento di Architettura e Progetto
DRACo | Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione
Tutor: **Prof. Giuseppe Strappa**



Universitat Politècnica de València
dpARQ | Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Tutor: **Prof. Vicente Mas Llorens**

Indice

Introduzione	pag. 7
1. Teoria e Metodo	pag. 13
1.1 Continuità	pag. 13
1.1.1 Architettura integrale	<<. 14
1.1.2 Storia, rappresentazione, costruzione	<<. 18
1.1.3 Tettonica	<<. 24
1.2 Metodo	pag. 29
1.2.1 Trasformazioni plastiche della/nella storia	<<. 29
1.2.2 Sistemazione schematico-operativa	<<. 42
1.2.3 Sintesi plastica operante	<<. 44
1.3 Operatività del processo	pag. 51
1.3.1 Caratteri del processo: plasticità delle trasformazioni tettoniche	<<. 51
1.3.2 Interpretazione processuale: elementi, strutture, sistemi, organismi	<<. 54
1.3.3 Interpretazione critica: plastico-murario, elastico-ligneo, plastico e elastico	<<. 59

2. Storia (e) Critica

Pag. 63

- 2.1 Sviluppo Elastico pag. 63
 - 2.1.1 Elemento e serie: trave, pilastro, telaio <<. 63
 - 2.1.2 Architettura elastica moderna: spazio “liberato” <<. 65
 - 2.1.3 Elogio e diffusione del telaio: International Style <<. 67
 - 2.1.4 Architettura elastica contemporanea <<. 70
- 2.2 Potenziale Plastico pag. 75
 - 2.2.1 Prime sperimentazioni <<. 75
 - 2.2.2 Plasticità industriale <<. 78
 - 2.2.3 Copia e limite dell’invenzione formale <<. 81
 - 2.2.4 Plasticità “scultorea” <<. 84
- 2.3 Vitalità della tecnica: struttura e forma pag. 89
 - 2.4.1 La scuola italiana <<. 90
 - 2.4.2 La scuola spagnola <<. 94
 - 2.4.3 Dialettica plastica e organicità superiore <<. 100

3. Analisi

Pag. 105

- 3.1 Plasticità Mediterranea pag. 105
 - 3.1.1 Italia <<. 107
 - 3.1.2 Spagna <<. 114
 - 3.1.3 Portogallo <<. 126
- 3.2 Plasticità Europea pag. 131
 - 3.2.1 Germania <<. 131
 - 3.2.2 Svizzera <<. 137
 - 3.2.3 Francia, Inghilterra <<. 143
- 3.3 Plasticità internazionale pag. 145
 - 3.3.1 Centro e Nord America <<. 145
 - 3.3.2 Sudamerica <<. 151
 - 3.3.3 Asia Orientale <<. 160

4. Sintesi	Pag. 165
4.1 Sintesi geografica/problema dell'area culturale	pag. 167
4.2 Sintesi espressiva/problema della leggibilità	pag. 171
4.3 Sintesi tipologica/problema del tipo	pag. 175
Conclusioni	Pag. 179
Bibliografia	Pag. 183
Allegati	Pag. 191
Resumen en español/summary in english/ Resum en valencià	Pag. 201

Introduzione

Questo lavoro è basato su una serie ordinata di indagini e riflessioni critiche incentrate sulle possibilità architettoniche offerte dall'impiego plastico del calcestruzzo armato, a partire da una ricognizione teorico-metodologica e storico-critica della materia di studio fino alla proposta, che a me sembra concreta, di nuovi strumenti di lettura relativi ad alcuni organismi architettonici prodotti con l'insorgere della modernità e ancora oggi del tutto vitali.

Perché il calcestruzzo armato?

La singolare parabola evolutiva del calcestruzzo armato, quale materiale da costruzione, individua una linea continua nella produzione architettonica che ha inizio dalla sua avventurosa e incerta comparsa nei cantieri nordeuropei, fino all'odierna, vastissima diffusione anche (soprattutto) nelle aree mediterranee di cultura muraria.

Esso è divenuto il materiale fondamentale per mezzo del quale, per sua stessa natura, è possibile realizzare qualsiasi elemento di architettura, ad ogni grado e scala: strutture portanti e chiusure portate, ma anche strutture portanti e chiudenti allo stesso tempo; travi che sostengono solai e coperture, ma anche piastre e lastre autoportanti. E, poi, elementi di ogni genere legati tra loro da diadi di possibilità i cui estremi possono essere riassunti dai termini "discreto" e "seriale", da una parte, e "continuo" e "organico" dall'altra. Questi due mondi di forme, opposte e complementari, come sempre in architettura, costituiscono uno dei principali temi d'indagine di questa ricerca.

L'unione del calcestruzzo al ferro può essere riguardata, in realtà, non solo come collaborazione di due materiali, ma come l'insorgere di una materia e poi di un materiale del tutto nuovi che trasformano, se non le lingue, certamente i linguaggi, riportando, per certi versi, all'origine della formazione dei codici che permettono all'architettura di comunicare. Della nuova materia, infatti, doveva essere riconosciuta l'attitudine ad essere impiegata nella costruzione, a divenire materiale, in maniera non molto diversa da quanto è avvenuto per la pietra o per il legno. Riconoscimento "pionieristico" e parziale perché legato ad una specifica area culturale il quale, nondimeno, si impone a livello internazionale, eliminando e assottigliando differenze e continuità areali riconosciute che avevano all'origine profondamente influenzato modi e costumi costruttivi tipizzati e che nel tempo assumono caratteri diversificati per ogni area culturale di appartenenza. Si potrebbe configurare, la vicenda del calcestruzzo armato, come un processo di trasformazione "interrotto" o "deviato", che ha inizialmente marcato due scissioni: la prima tra spazio e struttura, l'altra tra linguaggio e costruzione.

Una parte dell'architettura moderna, soprattutto nelle aree di tradizione muraria (quella che più interessa questo studio), si sforzerà di "addomesticare" questa scissione proponendo sintesi spesso contraddittorie che testimoniano, comunque, la presenza di un fertile conflitto tra aree culturali di tradizioni gotiche, dove si era sviluppata una consuetudine all'impiego di elementi isolati e monofunzionali (con il compito di comporre un sistema costruttivo o, invece, di delimitare uno spazio), e quelle di tradizioni romano/romaniche, dove era invalso l'uso contrario di comporre, e insieme, allo stesso tempo, un sistema costruttivo e delimitare uno spazio.

In generale, lo "sviluppo elastico", che in questa tesi si propone come ciclo di successive sperimentazioni sulle potenzialità discrete e seriali del calcestruzzo armato, consolida e codifica un approccio, divenuto nel tempo tipico, in cui elementi lineari (travi orizzontali e pilastri verticali) si compongono a formare quella struttura intelaiata che caratterizzerà gran parte delle costruzioni moderne diffuse in tutto il mondo e validate dall'*International Style*. I tentativi di individuazione prima e di sfruttamento poi delle "potenzialità plastiche" del calcestruzzo armato delineano, invece, un processo molto più lento e faticoso, che caratterizza un fenomeno formativo ancora in atto.

L'oggetto della ricerca si pone in continuità, appunto, con tale processo. Si indaga, attraverso la lettura critica di architetture contemporanee il valore organico della costruzione plastica in calcestruzzo che, nei presupposti, tende alla coincidenza solidale tra struttura e spazio,

costruzione e distribuzione.

È necessario, per un inquadramento dell'ambito di ricerca di questo testo, introdurre fin d'ora alcune precisazioni e chiarimenti, fissando significati e nozioni base che torneranno più volte nel testo. A cominciare dal termine "plastico": qui non si fa riferimento all'accezione "scultorea" del calcestruzzo armato, frequente nella letteratura artistica, ma piuttosto al significato tettonico del termine, estrapolato, interpretandolo, dalle discipline tecniche. Plastico, quindi, come: capacità del materiale di adattarsi a nuove configurazioni dopo le sollecitazioni causate dal carico; come unione intima tra trasmissione continua dei carichi e risposta data dalla configurazione di elementi e strutture; come capacità di resistenza del materiale dovuta alla forma degli elementi. Ma anche plastico in senso storico, come trasformazione e durata in un mondo dove tutto ciclicamente si trasforma senza che nulla vada realmente perduto.

Il termine "organico", spesso impiegato in questo testo, riprende e aggiorna il significato antico che, nella composizione triadica dei caratteri necessari dell'architettura, pone la *ratio* a fondamento originario della progettazione architettonica. Triade ripresa e aggiornata da Leon Battista Alberti¹ il quale introduce la bellezza come armonia (*concinitas*) "tra tutte le membra, nell'unità di cui fan parte, fondata sopra una legge precisa, per modo che non si possa aggiungere o togliere o cambiare nulla se non in peggio" (*De re aed.*, VI, 2) proponendo un parallelo tra uomo e architettura, nella collaborazione necessaria di tutti gli elementi. L'equivoco antimoderno latente in questa definizione (la bellezza come imitazione dell'organicità della natura) si manifesta in modo evidente con l'irruzione della macchina, organismo del tutto artificiale che obbedisce a leggi razionali di proporzione e congruenza ma che si libera dalla natura e che la modernità eleggerà a simbolo di un nuovo rapporto tra l'uomo e la realtà costruita che lo circonda. Rimarrà comunque, elemento di permanente, sotterranea ambiguità, l'influenza della metafora biologica che percorre per intero la vicenda dell'architettura moderna, da Wright ad Aalto, e che, ancora oggi, rende difficile accettare una definizione razionale di "organicità" realmente utile al progetto contemporaneo.

Questo significato nuovo viene soprattutto proposto nella Scuola di Architettura di Roma delle origini, per essere poi trasmesso in un

¹*De re aedificatoria Libri X*, Firenze 1485; trad. it. *L'Architettura*, a cura di Paolo Portoghesi, Milano 1989, pagg. 37-38).

flusso continuo di aggiornamenti fino a recenti sistemazioni teoriche².

La nozione di “carattere plastico”, che distingue il comportamento organico e collaborante della materia e degli elementi che dalla materia derivano, condiziona l’approccio metodologico di questo lavoro.

Si è cercato, infatti, di consolidare, attorno ad un nuovo nucleo ideale, concetti teorici e nozioni di metodo ereditate dalle varie sistemazioni della materia che si sono susseguite nel tempo, adattandoli e, allo stesso tempo, aggiornandoli. Una rivisitazione critica, una trasformazione “plastica”, si potrebbe dire, che ha prodotto, spero, un nucleo teorico-metodologico nuovo ed aperto, predisposto a nuove modifiche e aggiornamenti.

Uno stesso approccio ha caratterizzato tanto la parte di analisi che quella di sintesi: l’applicazione di un determinato tipo di lettura critica insieme all’impiego di un linguaggio convenzionale (basato su convenzioni note), ha permesso di verificare, ritengo, la validità del metodo stesso alla luce di nuove condizioni contestuali rappresentate dalle moderne e contemporanee architetture plastiche selezionate.

La plasticità di una ricerca di dottorato, inoltre, permette di consolidare un nucleo temporaneamente concluso, pronto e predisposto alle future “sollecitazioni” che ne sveleranno le interne fessurazioni critiche. Dalle quali sarà possibile ripartire per continuare, plasticamente, aggiornamenti, modificazioni, trasformazioni.

Il carattere necessariamente parziale di questa ricerca è dovuto, oltre che alla vastità del tema (nel quale si è cercato di perimetrare gli argomenti portanti, come si dirà), alla riconosciuta difficoltà di selezionare e approfondire anche un solo caso di studio senza coinvolgerne molti altri: un approccio tendenzialmente olistico obbligato, peraltro, dal metodo di lettura adottato. Per questa ragione, per essere l’oggetto di studio che qui si intende indagare poco o per nulla sondato nelle sue ricadute progettuali, si è deciso di darne qui una panoramica generale all’interno della quale collocare alcuni temi specifici.

La lettura si basa sull’osservazione logica e critico-interpretativa di disegni e immagini (a volte restituite parzialmente) che riguardano le architetture indagate. I riferimenti testuali generali e particolari, quando non sono stati ritenuti essenziali all’arricchimento di specifiche conoscenze, sono stati considerati a volte meno importanti dell’analisi diretta, considerando l’edificio costruito il vero testo capace di comunicare,

²“Organismo può essere definito l’insieme di elementi legati da un rapporto di necessità che concorrono unitariamente ad un medesimo fine”. (G. Strappa, *Unità dell’Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Bari 1995).

concretamente, i dati e le nozioni che più interessano. Le descrizioni, anche se a volte rapide, presuppongono tutte un ragionamento critico che va al di là della pura osservazione dei segni e delle immagini. Anche la descrizione è un processo: nel descrivere si progetta ripercorrendo e interpretando le fasi formative della costruzione, la distribuzione, l'espressione delle architetture. La lettura "architettonica" delle cose, lo sforzo di sintesi che essa contiene, rappresenta, in questo senso il centro del lavoro di questa tesi.

1. Teoria e Metodo

1.1 Continuità

Ritengo opportuno iniziare queste note con alcune considerazioni di carattere generale sulla relazione organica che lega i tre contenuti teorici dei paragrafi che seguono. Esse partono da osservazioni che riguardano singolarmente la figura e i contributi di ognuno degli autori presi in considerazione e cerca di “cementarne” fessure e lesioni, di riempirne i vuoti e le lacune proponendo una serie di riflessioni che in qualche modo possano raccogliere in un solo svolgimento logico (in unità) i singoli corpi teorici.

Nel 1920, come è noto, nasce a Roma la prima Facoltà di Architettura italiana, erede di una Scuola che, attraverso un processo “sincretico”, aveva cercato di mettere in relazione le due diverse, e fino a quel punto contrastanti, anime della progettazione: quella tecnica dell’Ingegneria e quell’artistica delle Belle Arti. Gli studiosi che vi aderiscono, tuttavia, possiedono una preparazione di partenza specifica ma tendono nello stesso tempo a convergere verso l’altra: una preparazione tecnica, ingegneristica, che si fonde con l’interesse profondo verso la storia e l’arte in generale. Interessi umanistici e preparazione scientifica di base consentono una sorta di fusione aggiornata di due materiali differenti, che hanno comportamenti diversi e divergenti se presi singolarmente, ma che producono un antico/nuovo *corpus* disciplinare. In un ciclo che ritorna alla massima organicità in relazione all’epoca in cui accade

tale fenomeno. Un'organicità che deve fermarsi ad un limite superiore comunque più basso: la fusione si verifica ma si arresta di fronte alle differenti discipline che vengono stabilite nell'ordinamento. Una suddivisione che definisce limiti e contenuti dei singoli insegnamenti, i programmi e le aree tematiche e che li rende apparentemente individuabili.

A ben vedere, in realtà, le capacità intellettuali e culturali dei fondatori della Scuola di Architettura permettono di comprendere campi ben più ampi: le discipline che costituiscono l'insegnamento di base vengono rinvigorite dal contributo di altri settori disciplinari che collaborano alla struttura dei corsi impartiti: si individua, così, per ogni docente, una disciplina "portante" che struttura il nucleo organizzativo del corso e discipline complementari, che rendono organico ogni singolo insegnamento.

A livello accademico i vari docenti collaborano accettando l'adattamento della propria disciplina e gli insegnamenti di loro competenza si compenetrano a fondo. Le discipline che, per un docente, potrebbero costituire il corpo collaborante a servizio del generale insegnamento impartito "portante", per un altro diventano così centrali.

La struttura disciplinare e didattica si comporta idealmente, si direbbe, secondo un preciso livello di "plasticità" che coinvolge interamente le conoscenze "portanti" dei docenti, fondendosi vicendevolmente e ottenendo un nuovo organismo unitario da trasmettere ai discenti. Questo permette di riprendere in qualche modo il filo conduttore che conduce all'origine della formazione delle discipline di progetto, alla triade vitruviana: la Scuola di Architettura come un vero e proprio "organismo didattico", formato da sub-organismi a scala minore che autonomamente, ma mai indipendentemente, contribuiscono al fine unico della formazione unitaria dell'architetto.

Tutto ciò accade mentre in Germania viene fondato il Bauhaus e si verifica il processo opposto, in cui discipline eterogenee si chiudono all'interno delle proprie specificità e specializzazioni, sviluppando singoli ed autonomi insegnamenti che, affiancandosi l'uno all'altro, costituiscono la sommatoria (sebbene, certo, razionalmente organizzata) di molteplici unità, senza quella necessaria fusione che renda la didattica organica e finalizzata.

1.1.1 Architettura integrale

Tra i più importanti docenti capaci di sostenere una lucida linea teorica, un ruolo di primo piano spetta senz'altro all'architetto-ingegnere

Gustavo Giovannoni, figura centrale attiva nella ricostruzione di un'unità culturale che sembrava sul punto di essere travolta dalla ventata modernista

Un'unità incentrata sulla figura di un nuovo architetto moderno, risultato della sintesi organica di più discipline formative, non a caso definita "integrale": la compresenza organica e collaborante delle differenti conoscenze contribuiscono tutte, anche se in diversa misura, alla costituzione di una comune base teorica, tecnica e operativa che costituisce una forma originale di transizione alla modernità.

Indagare il vasto campo, eterogeneo ma unitario al tempo stesso, della produzione giovannoniana, risulta un'operazione complessa, poiché si tratta di condensare attorno a temi caratterizzanti gli studi sull'architettura, una mole di riflessioni, approfondimenti, indicazioni integrate, che investono e coinvolgono differenti discipline e differenti scale progettuali. Egli condensa nel proprio lavoro questa unità organica, intellettuale e culturale, innestandosi la sua formazione tecnica di base su vasti orizzonti conoscitivi: egli riserva un profondo interesse verso la storia dell'architettura -in special modo quella romana e quella rinascimentale-, ma anche verso la teoria e la pratica del restauro e verso una aggiornata concezione della forma della città e della sua trasformazione. Lo fa partendo da una base "disponibile" sulla quale Giovannoni "innesta" le proprie originali riflessioni. Una materia che eredita e trasforma in senso unitario, ottenendone una nuova, diversa dalla prima, aggiornata ed organicamente sviluppata. Così l'eredità degli originali studi di storia dell'architettura di Auguste Choisy, o gli studi sulla città di Camillo Sitte, o ancora gli studi sul restauro di Camillo Boito, suo maestro, convergono nel nucleo critico del pensiero giovannoniano. Queste discipline comprendono e "fondono" le differenti scale di studio, quella tecnologica, quella architettonica, quella dell'aggregato urbano e quella della città: il limite tra le stesse è molto spesso solo strumentale in quanto non è facile trovare ragionamenti, riflessioni e studi che focalizzino l'attenzione su un unico tema senza la collaborazione organica di altre discipline.

Così, la storia dell'architettura non si basa sulla descrizione del manufatto operata unicamente attraverso l'uso della fotografia, cogliendone solo i tratti "superficiali", ma ricerca con identico valore l'aspetto statico-costruttivo e tecnologico degli edifici: la rappresentazione assonometrica che sintetizza unitariamente costruzione e distribuzione, sezione e pianta, e produce un cambio di scala di riferimento che permette di giungere al senso più profondo dell'architettura, quello organico unitario, di cui l'aspetto esteriore ne rappresenta coerentemente la

logica interna. La storia dell'architettura non è solo storia degli edifici monumentali, delle singolarità artistiche ormai consolidate, ma anche quella dei tessuti urbani, cioè del corpo (che molti, distrattamente, ritengono) indistinto che quei monumenti accoglie, in qualche modo "sostiene" e mette in evidenza. La storia delle città, in quanto opera dell'ingegno umano, è la storia delle trasformazioni cui esse sono destinate: il restauro non si ferma, dunque, solo al singolo edificio, di cui comunque ne dovrà restituirne l'unità organica, ma si confronta con l'"ambiente" urbano in cui l'edificio è inserito, fatto di edilizia minore, di case che formano le "fibre" dei tessuti urbani delle città.

Lo studio della città, nell'ottica interpretativa di Giovannoni, viene opportunamente suddiviso in tre parti: "vecchie città" o "città esistenti"; l'espansione urbana; metodi attuativi della trasformazione urbana. La città è un organismo "sociale", legato cioè allo spazio dell'attività umana e del suo benessere, è un organismo "cinematico" poiché strettamente dipendente dalla relazione, dal movimento e dai nuovi mezzi di trasporto, tra percorsi e volumetrie. È, infine, un organismo "estetico" in rapporto alla qualità dello spazio disegnato e tridimensionalmente concepito. Questa divisione compare nel testo dedicato alla descrizione e allo studio dei caratteri delle città moderne, ma, come si può intuire, risulta del tutto strumentale in quanto "non esistono città interamente vecchie, come non esistono città interamente nuove". Riflessione che compare nell'incipit del testo relativo alla descrizione dei caratteri delle vecchie città. E continua aggiungendo che "le prime [le città vecchie, n.d.a.] hanno subito nel corso dei secoli rinnovamenti essenziali, le seconde [le città nuove, n.d.a.] sorgono quasi sempre su di un nucleo esistente, continuando una vita edilizia già da lungo tempo iniziata". In queste parole si concentra il senso dell'operare organico giovannoniano, che qui interessa rilevare: le città vecchie diventano moderne nel momento in cui si procede a trasformarle, mentre le città nuove potranno coerentemente sopravvivere se ben innestate alle città esistenti.

Aspetto importante dell'opera teorica ereditata da Giovannoni è l'approccio che ne segue riguardo alla trasformazione delle città, in special modo quelle esistenti, condensato nella nozione di "diradamento". Considerata opera d'arte collettiva e sottoposta a tutele legislative (da un lato), la città antica (dall'altro) necessita di oggettive operazioni di modernizzazione: partendo dallo studio profondo delle trasformazioni che hanno interessato congiuntamente i tessuti urbani e gli edifici speciali che spesso vivono e si strutturano in essi, si può agire chirurgicamente, caso per caso, operando piccole demolizioni control-

late, liberazioni critiche di piccole parti di edifici, contenendo le ristrutturazioni a limitati, congruenti e proporzionati interventi. Il maestro romano non propone l'isolamento *tout court* del monumento, ciò che avrebbe portato alla distruzione del contesto fisico in cui si è consolidato ma apre ad una visione critica del significato di polarità del luogo attraverso l'apertura di visuali "monumentali". Il "nuovo" era tanto più necessario¹ quanto criticamente definito, sia volumetricamente, sia attraverso un linguaggio aggiornato, tendente alla limitazione delle linee architettoniche e dei nuovi volumi.

Ed ancora più interessante risulta il proporzionale passaggio di scala: le trasformazioni mirate coinvolgono prima le aggregazioni di unità residenziali, ipotizzando la ri-definizione unitaria degli spazi interni attraverso la eliminazione dei corpi presenti e l'unificazione delle chiostrine; poi il singolo edificio, in cui si prevede -ove necessario- l'inserimento di nuove chiostre per l'illuminazione o, in altri casi, la trasformazione interna delle murature qualora si verifichi un cambio d'uso dello stesso.

Va quindi notata una continuità di metodo, in quell'approccio organico, o come diremmo plastico, legato alla modificazione coerente della preesistenza, concetto che si sviluppa accanto alla nascente nozione di bene da proteggere.

Questo è ancor più significativo se riguardato nel contesto culturale internazionale del tempo, in cui l'imperativo che si andava rapidamente diffondendo fondava le sue basi su concezioni opposte: standardizzazione, serializzazione, speculazione, distruzione incontrollata dei vecchi centri al fine di portare, all'interno dei tessuti urbani esistenti, la concezione della macchina. Ideologia che appariva, nei casi più estremi, programmaticamente diversa, oppositiva, slegata da qualsiasi tipo di continuità critica con l'eredità storica.

La collaborazione organica di più discipline che forma la speculazione teorica e l'applicazione pratica dell'attività giovanoniana, si riversa in tutta la sua portata innovativa e riformatrice nella concezione unitaria della nascente Scuola di Architettura, di cui fu Egli attento promotore. Probabilmente diretta e inconsapevole conseguenza della propria formazione composta da una solida base tecnica che ha assorbito, come accennato, interessi "umanistici" ed artistici. Tecnica ed arte sono nella stessa misura collaboranti alla formazione, plastica direm-

¹"Il criterio del diradamento seguito nelle nostre proposte ha, per vero dire, ridotto al minimo tale fabbricazione veramente ed organicamente nuova, ma non l'ha esclusa, né l'avrebbe potuto". (*Vecchie città ed edilizia nuova*, pag. 252)

mo, dell'unità dell'architettura. Per questo la fusione delle discipline politecniche e quelle artistiche avrebbe prodotto una nuova ed unitaria figura di livello superiore: scienze fisico-matematiche e tecniche costruttive insieme a disegno e rilievo e all'architettura teorica con lo studio della storia e della composizione contribuiscono in ugual misura alla formazione "integrale" dell'architetto².

In sintesi, si può concludere che Giovannoni sembra riprendere nozioni ancora vitali che si pongono in continuità con l'eredità rinascimentale, aggiornata al sentimento della contemporaneità, e che il significato del termine "organismo" sembra rispondere, pure aggiornato, allo spirito classico dell'unità delle cose, della loro razionale leggibilità e trasmissibilità. Gli organismi infatti "possono dirsi costruttivi in quanto debbono avere una pratica realizzazione e una stabile consistenza, distributivi in quanto si compongono di numerosi spazi elementari tra loro connessi in ragione di una funzione ben determinata, estetici per il carattere di bellezza appropriata al tema ed all'ambiente che debbono assumere sia all'esterno che all'interno"³. Una perentoria affermazione che compare nell'incipit dell'introduzione al *Corso di Architettura*, vera summa didattica che dimostra, ponendo il problema della trasmissione del sapere, il valore e l'utilità della sintesi intesa come comprensione organica di una totalità, come capacità di leggere e progettare gli edifici secondo un approccio legato alla condizione contemporanea, ma di tradizioni millenarie.

1.1.2 Storia, rappresentazione, costruzione

La figura di Vincenzo Fasolo risulta altrettanto significativa della visione organica che costituiva la base della nuova didattica di architettura. Più giovane di Gustavo Giovannoni e di Giovanni Battista Milani, dei quali fu allievo e collaboratore, anche Fasolo ne condivide la formazione: prima ingegnere, poi, capitalizzando conoscenze e approfondi-

²"L'architetto deve essere innanzi tutto -occorre altamente affermarlo- un artista ed il suo intelletto d'arte deve sapersi volgere tanto alle linee grandiose di un monumento quanto all'arredamento spicciolo di un interno; ma insieme deve essere colui che non pure studia l'apparenza esterna e la decorazione di un edificio ma ne cura la costruzione e procura che di esso le forme architettoniche siano la rispondenza più diretta e sincera; deve essere colui che, al corrente delle più moderne tendenze della vita sociale, sa integrare il programma degli edifici più svariati...". (G. Giovannoni, *Dal Capitello alla Città*, a cura di G. Zucconi, pag. 127)

³G. Giovannoni, *Corso di Architettura*, Roma 1931, parte seconda, pag. 7.

menti in campo “artistico”, si diploma all’Accademia, completando un inedito, comune nucleo di saperi, derivato essenzialmente dall’unione delle due principali componenti critiche -l’architettura e l’ingegneria- che fino ad allora avevano coltivato un’orgogliosa autonomia.

Grazie al suo acuto contributo, si potrà proporre -strumentalmente-, quale disciplina portante, il disegno insieme al rilievo e in generale alla rappresentazione dell’architettura. L’impianto planimetrico non è mai concepito da Fasolo senza l’immediata restituzione globale assometrica, molto spesso sezionata per aumentare la percezione unitaria ed organica dell’insieme. Un insieme le cui differenti parti, non sempre facilmente individuabili, non possono essere concepite senza coinvolgere quelle immediatamente adiacenti. Non solo gli elementi pieni, strutturali, conformati in base alle tensioni che li attraversano internamente, rientra nel campo della rappresentazione proposta dal maestro dalmata, ma anche quelli virtuali, spaziali, distributive che dagli altri sono definiti, costruiti, gerarchizzati: la “reciprocità” delle parti costitutive.

I disegni delle architetture non sono mai fini a sé stessi (o quasi). In special modo quando si studia l’architettura, il disegno serve ad attivare il ragionamento costruttivo⁴, un “autoesame” che, attraverso la ricomposizione logica, ne ricostituisce l’unità, spaziale, costruttiva, espressiva. Pianta, prospetto, sezione trovano unità nella rappresentazione prospettica, sintesi della necessaria collaborazione di tutte le parti costituenti l’architettura. Nel disegno dovranno comparire le direzioni delle “azioni di forza e gravità”, individuando i “limiti degli spazi racchiusi” che degli elementi “rivela la reciproca posizione e reazione”. Tra le altre indicazioni presenti nella sua Guida Metodica è necessario evidenziare altri rapporti “plastici” opportunamente parzializzati: quello che informa la diade “vita-architettura” in cui il moto, il movimento dà forma al “tessuto murario” interno e ne disegna la ben conosciuta planimetria, quello che integra l’espressione esterna all’unità architettonica e infine, il più importante, il rapporto tra la statica e l’ossatura murale, che insieme resiste ai carichi, chiude e divide lo spazio. Quest’ultimo, vedremo, sarà l’unione, il contatto stabilito con la terza figura individuata nella persona di Giovanni Battista Milani.

Fasolo esprime con convinzione il pensiero che esiste una significativa differenza metodologica tra il metodo dei “magnifici tabellari per la comparazione” e quello organico promosso dalla scuola romana,

⁴“Perché questo “disegnare” è un osservare, e quindi un pensare”. (V. Fasolo, *Analisi grafica dei valori architettonici*, Roma 1955, pag. 3)

affermando tuttavia che “non va a discapito del moderno metodo critico; anzi lo integra”: è chiara la tendenza all’inglobamento, all’integrazione -termine ormai consolidato caratterizzante il metodo romano- di un approccio considerato parziale.

La rappresentazione sintetica e critica dell’unità architettonica si fa strumento metodologico operante, e quindi disciplina partecipativa, nella definizione unitaria delle discipline storiche in generale, e naturalmente della storia dell’architettura. I caratteri degli edifici, espressione sintetica dell’operato che le differenti civiltà hanno prodotto nel tempo, devono essere approfonditi attraverso la restituzione grafica, rappresentazione unitaria e completa dei fattori essenziali comuni. Non considera sufficiente la sola, pragmatica trascrizione mediante copiatura ma pensa che sia utile “dimostrare quanta e quale parte di compartecipazione allo studio del programma, abbia avuto il giovane”, riferendosi al livello del rapporto che intercorre tra mano, matita e disegno con la mente, col ragionamento previo, col pensiero logico-ricostruttivo dello studente: una sorta di impostazione “plastica” che coinvolge e attiva la parte immateriale e quella materiale, necessariamente collaboranti e integrate nei due versi.

Gli edifici, poi, dovranno essere studiati e disegnati, non solo isolatamente ma “specialmente, nel coordinamento con le adiacenze”, coinvolgendo la materia che collabora alla definizione di un tutto vivo nella costruzione della città intera, alla sua “composizione di insieme”, in cui l’estetica, la definizione esteriore, ne rappresenti le “profonde ragioni”.

L’idea di organismo, quindi, si concretizza nella convergenza teorica delle diverse parti, vitruvianamente concepite e riferite alle differenti scale. L’organismo è l’unione dell’aspetto fisico e spirituale in cui si manifesta la “conoscenza dei sistemi costruttivi, disposti per la realizzazione di un piano di vita interiore” e come tale deve essere studiato, disegnato, approfondito, conosciuto. Costruzione, distribuzione, funzione, spazio sono concetti inseparabili e mutuamente agenti, che permangono nella struttura didattica proposta di Fasolo.

Aspetto cruciale che merita attenzione, è la visione critica che si forma sulla base della nozione di organismo. Si intravede *in nuce* la formazione dei concetti che saranno approfonditi e ampliati dalla successiva generazione di studiosi (qui oggetto di ulteriore studio critico nel capitolo successivo), che costituiscono, di fatto, i presupposti di metodo delle considerazioni alla base di questa tesi di ricerca. Avendo compiuto la spiegazione del principio costruttivo greco con l’identità forma-struttura, Fasolo propone il carattere organico dell’architettura romana. Gli organismi sono “considerati come involucri murari

racchiudenti gli spazi interni”, per cui “il tracciamento delle ossature murali non si scinde dalla visione spaziale”, imponendo attivamente l’elemento di necessità che unisce i due aspetti.

Questa ricerca riprenderà alcuni dei concetti qui enunciati allo scopo di “leggere” le architetture moderne e contemporanee che mostrano, più o meno apertamente, caratteri di organicità.

Vincenzo Fasolo, diversamente da Giovannoni, figura di teorico colto considerata la cospicua produzione speculativa, ebbe l’opportunità di realizzare molte più opere del suo maestro. L’esordio alla professione è stato caratterizzato da opere meno significative come, ad esempio, la “Casa delle Civette” di villa Torlonia, esemplare edificio romano di libera e sincretica concezione stilistica; senza dubbio mature e coerenti alle premesse di metodo appaiono altre opere, come il Ponte Duca D’Aosta, culmine elegante ed austero del processo di semplificazione stilistica, realizzato interamente in calcestruzzo armato, e rivestito in travertino.

Infine, a proposito del calcestruzzo armato, è interessante notare che tra gli organismi moderni citati nell’*Introduzione alla Storia dell’Architettura* compare un esempio per certi versi indicativo del suo approccio alla concezione architettonica: Fasolo cita Le Corbusier, noto per le sue idee radicali, e lo fa riferendosi alla contemporanea Casa Shodan dove “le masse volumetriche, chiuse, e quelle d’aria compenetrante, si intersecano entro la ricorrenza dei pilastri di ossatura”⁵. È il periodo in cui lo schema del telaio strutturale, elastico, seriale, subisce delle modificazioni grazie anche ai lavori che Le Corbusier andava realizzando in India, periodo in cui il calcestruzzo, che aveva sempre avuto uno utilizzo generalmente elastico, presenta in vari modi e misure il profondo potenziale plastico, fino a quel punto poco considerato. Potenziale plastico che sarà approfondito nel capitolo 2.2.

Di seguito si riportano nel testo brani significativi tratti da *Guida metodica per lo studio della Storia dell’Architettura* e *Introduzione alla storia dell’architettura*

“Limitatamente alle singole unità edilizie, si consideri in qual modo il fabbisogno morale, spirituale, si concreti nella distribuzione interna, ai fini della funzionalità pratica e spirituale, e come, tutto ciò si realizzi nelle ossature che quei fini guidano e muovono per il raggiungimen-

⁵V. Fasolo, *Introduzione alla storia dell’architettura: principi costruttivi e organici generali*, Roma 1959.

to della stabilità e della durabilità nel tempo. Le funzioni distributive vengono delineate nei vari tipi di piante, tanto in riguardo alla funzionalità interna, quanto in rapporto alle ossature di cui costituiscono lo spiccatto, in una reciprocità di funzioni. Questo studio contribuisce alla definizione degli “organismi”, cioè alla conoscenza dei sistemi costruttivi, disposti per la realizzazione di un piano di vita interiore, secondo il fabbisogno morale e spirituale relativo alla destinazione dell’edificio e al raggiungimento di quei valori espressivi che costituiscono il termine finale dell’opera.” (*Guida metodica per lo studio della Storia dell’Architettura*, pag. 10).

“La distribuzione della materia fin qui esposta, ha lo scopo di stabilire il rapporto tra il grado di civiltà dei tempi storici che c’interessano, e le manifestazioni architettoniche con cui si realizzano. Metodo di studio sulla storia che ha i suoi precedenti nell’insegnamento dei trattati con cui dalla metà del XIX° sec. si è iniziato un sistematico studio di storia dell’architettura. Ma che noi trattiamo, per le finalità che sono proprie al nostro insegnamento, in modo più esauriente per la parte ossaturale. Dobbiamo infatti renderci conto del come questi edifici sono stati costruiti, nei vari mezzi della costruzione, come sono state, cioè, realizzate le relative conquiste spaziali, come sono stati realizzati i rapporti di stabilità fra le parti degli edifici. In altri termini si tratta di analizzare “gli organismi” degli edifici. Anche questo studio costituirebbe un parziale aspetto dello studio architettonico, ove si limitasse ad una semplice analisi di ossature murarie. Noi sappiamo però, ed è ormai acquisito dai principi dell’estetica architettonica, che i dispositivi strutturali che analizzeremo, non si scindono da quello che nell’opera architettonica è l’espressione [la sottolineatura è dello scrivente]. La quale come suo ultimo fine, si giova, oltre che delle essenziali rivelazioni della materia costruttiva e delle disposizioni strutturali, anche di secondarie modellazioni, e di artifici di pura forma, con i quali quella materia acquista quelle vibrazioni e quei modi di linguaggio volti a rendere il sentimento proprio dei creatori di forme architettoniche. Intendiamo cioè, in questa serie di artifici secondari architettonici, tutto ciò che nella teoria architettonica si comprende nelle comuni indicazioni: ordine, paramenti murari, bugnati, inquadramenti di vario tipo, plastica architettonica (ornamento, decorazione), policromie varie. Necessità di ordine didattico rendono necessario però almeno in parte la scissione di questi due lati del problema architettonico e quindi: in una prima parte si costituirà una metodica ripartizione dei sistemi costruttivi tipici. In una seconda, quella apparentemente superficiale esteriore, formale, ma non meno essenziale al raggiungimento della unità architettonica. È

generalmente su queste varianti, che si fissano le varie denominazioni “stilistiche”, e naturalmente è parte essenziale della coltura architettonica il loro riconoscimento, ma tali denominazioni stilistiche dovremo anche apprezzarle attraverso le varianti che, con termine molto largo e comprensivo, abbiamo indicato col termine di “organismi”. I già citati trattati dello Choisy e in genere in trattati francesi dell’800 considerano la storia dell’architettura sotto il particolare punto di vista organico con un metodo “positivista” che ha dominato la coltura moderna e che è stato seguito nelle trattazioni di Gustavo Giovannoni nelle pubblicazioni altrove citate e in quelle che altrove citeremo. [...] Noi, pure adottando analoghe ripartizioni di concetti strutturali, non li distingueremo da quelli dell’espressione, anche se i relativi commenti vengano spostati nella parte conclusiva dei nostri studi. Intendiamo subito di avvertire che se anche ai fini di una determinazione analitica e concreta di forme architettoniche, ci si appoggia ad una analisi strettamente razionale, l’animazione artistica delle forme che ne conseguono, proviene da altri moventi, da altri fattori di ordine elevato, spirituale, che operano, ed agiscono sulla volontà creatrice e che è compito finale del nostro studio, essere in grado di apprezzare.” (*Guida metodica per lo studio della Storia dell’Architettura*, pag. 79-80-81)

“Parte IV: Organismi, Strutture, Costruzione. Come si realizzi il fabbisogno edilizio, come esso si costruisca, negli elementi e nei reciproci equilibri statici, sul problema della chiusura degli spazi da utilizzare, è l’argomento che si raccoglie in una omogenea trattazione in questa parte dell’opera. Trattazione tecnica, organica. Tecnica nell’analisi delle strutture fondamentali: organica nell’esame delle combinazioni costruttive ai fini della realizzazione del programma proposto dall’architetto. Nel quale entra peraltro il fattore spirituale, animatore della materia, affinché l’opera diventi architettura. Questa indagine dei valori spirituali che illuminano le costruzioni che ora analizziamo nella loro ossatura, viene ripresa in quanto “Espressione” nella parte VI. Parte V: Forma e stilistica. Il primo fatto spirituale che si rivela dallo studio delle manifestazioni del costruire è la ricerca di una forma, di un linguaggio espressivo. È la modellazione della materia, è il dominio della materia, piegata a rendere i moti dell’animo negli interpreti degli aspetti più intimi della vita. Queste forme si compongono in cicli relativi nel tempo e nei luoghi: sono gli “stili” e particolari, che si delineano con caratteristiche proprie. Parte VI: Espressione ed estetica. I vari aspetti esaminati nelle precedenti parti del nostro studio, nelle quali si è, ai fini di un metodo di analisi, disintegrato il fatto architettonico, si ricompongono ora nella sintesi definitiva dell’opera d’arte, quella che ha

raggiunto l'”Unità”. In relazione con la parte organica dell'architettura stanno alcuni capitoli fondamentali della storia dell'architettura. Sono i primi principi del costruire che formano la base comune alle varianti, agli sviluppi di varie e susseguenti età. Questi “principi” abbiamo raccolto nel presente volume introduttivo estraendoli dal metodico complesso più sopra elencato. Essi ci danno una base di linguaggio che ci servirà nel corso degli studi che in altra sede seguiremo cronologicamente e con ampia valutazione storico-critica.” (*Introduzione alla storia dell'architettura*, pag. 7)

1.1.3 Tettonica

L'aspetto più propriamente tettonico nella definizione della nozione di organismo costruito trova una sua prima e compiuta definizione, all'interno della Scuola di Roma, nella didattica di Giovanni Battista Milani, la cui ricerca può essere ritenuta integrata e complementare al lavoro dei due autori citati. Di formazione tecnico-scientifica, Milani indaga anche l'ambito storico-archeologico. Ingegnere e intellettuale, egli sviluppa particolare interesse verso una nuova definizione di ornato e realizza architetture complesse, intrise di particolari spesso ridondanti che rendono difficile la lettura degli aspetti innovativi e che molto storici inseriscono nel filone eclettico⁶ limitandosi ad un giudizio sugli aspetti, in realtà, più superficiali. La disciplina portante della sua opera, teorica e pratica, è con ogni evidenza quella della tecnica delle costruzioni per la quale Milani fu chiamato ad insegnare nella Scuola di Ingegneria di Roma, insieme a quella di caratteri degli edifici, che ne costituisce parte complementare e necessaria, e a quella storica che operativamente inquadra lo svolgersi dell'architettura in chiari filoni formativi organizzati sulla base del grado di organicità raggiunto, sulla convergenza di distribuzione e costruzione che definiscono la qualità spaziale delle opere. In questo quadro la rappresentazione, il disegno non solo tecnico, ma anche interpretativo, sintetizza criticamente i caratteri degli edifici in unità grafica.

Questa ricerca si traduce e condensa nei volumi de *L'Ossatura Murale* che rappresenta la sua opera più innovativa, sintesi di un pensiero che procede razionalmente e indaga, in realtà, anche i processi formativi, le ragioni materiali e profonde della lingua. L'opera è destinata ad insegnare ai futuri progettisti le ragioni statiche e costruttive del progetto

⁶P. Portoghesi, *L'Eclettismo a Roma 1870-1922*, Roma 1968.

di architettura, ma è anche un'esposizione di storia comparata dell'architettura, confronto tra le forme degli edifici dei quali si dimostrano le ragioni "necessarie".

Una sintesi che risente, da un lato, dell'influenza dichiarata delle opere di Auguste Choisy (segnatamente de *L'art de bâtir chez les romains* e *Histoire de l'architecture*), dall'altro, si collega, confrontandosi e aggiungendo ulteriori riflessioni, al *corpus* teorico degli studiosi del tempo, in special modo di Giovannoni e Fasolo.

L'opera si compone di tre grandi parti, corrispondenti ai tre volumi pubblicati: la prima è incentrata sulla statica delle strutture, la seconda sull'estetica, la terza sulla costruzione. Milani tiene a specificare che i contenuti dello studio da lui sviluppato non si riferiscono ad un vero e proprio trattato sulle costruzioni ma hanno "fine e scopo puramente architettonico".

Nella prefazione Milani avverte che l'organismo architettonico, di cui si dovrà predisporre di un "razionale e pratico proporzionamento delle parti e dell'insieme", dovrà essere "sanamente concepito e robustamente costruito" aggiungendo che "un tale assioma non ha bisogno di maggior chiarimento".

In effetti la premessa di metodo è chiara e determinata⁷, ma quello che si potrebbe ulteriormente rilevare è la volontà di superare il limite del concetto riferito alla sola superficie, alla decorazione, all'epidermide esterna, quando queste non abbiano diretti rapporti con la logica costruttiva dell'organismo e con la sua proiezione tridimensionale, costruttiva, strutturale, ritenendo invece che tutte le componenti citate devono rappresentare e svelare il funzionamento intimo dell'architettura che insieme costruisce e definisce lo spazio in cui l'uomo vive e si protegge.

La ricerca del Milani⁸ pone a base del suo sviluppo la concezione vitruviana dell'organismo architettonico, inteso nella composizione finalizzata delle diverse parti che convergono tutte verso il soddisfacimento di un unico fine, quello della qualità spaziale. Egli distingue forme "lineari e plastiche" e le inserisce in tre grandi categorie: forme di "convenienza", di "struttura", di "espressione". Poi, precisa che "nella

⁷Si guardi la Prefazione del primo volume 'La Statica', de *L'Ossatura Murale* di Giovanni Battista Milani.

⁸Egli farà riferimento a "quei canoni non stabiliti da codici vitruviani o vignoleschi, ma chiaramente fissati da necessità statiche e quindi da leggi naturali", riportando lo stesso Vitruvio alla condizione originale e conflittuale dell'uomo che lotta contro la forza di gravità, impostando la propria opera solo sulla base larga e generale della triade, di cui si riconosce il potere plastico coinvolgente le parti nell'unità.

composizione architettonica, e cioè nello studio di progetto dei vari tipi di edifici, l'architetto deve sapere usare egualmente bene di queste tre categorie di forme, perché solo dal loro complesso e logico equilibrio nascerà un sano e completo organismo architettonico”.

L'ossatura murale sarà quella composizione intrinsecamente saldata dei componenti resistenti e strutturali, liberi da decorazioni ed ornamenti che ne siano slegati da qualsiasi logica costruttiva.

Nel volume dedicato all'estetica si ribadisce fortemente il concetto unitario e collaborante degli elementi componenti⁹, riaffermando la stretta interrelazione tra l'aspetto “estetico-proporzionale” e quello “statico-costruttivo” degli organismi architettonici, di cui il primo rappresenta la conclusione logico-costruttiva del secondo. Di conseguenza è ben chiaro il rapporto dell'elemento decorativo con la sua funzione realmente organica, il suo “ufficio statico”, in quanto realmente partecipe del sistema di forze che l'attraversano, unificando gli elementi dell'organismo, o semplicemente di puro aspetto ornamentale. L'ordine vitruviano e vigolesco è concepito quale elemento ordinatore partecipe del proporzionamento “assoluto”, quindi -anche e soprattutto- statico dell'organismo architettonico, e sarà considerato più efficace ai fini della composizione organica dell'unità architettonica. Si ribadisce l'estrema libertà dell'atto compositivo, a patto che quest'ultimo risulti logico con il materiale, con l'ambiente in cui si insinua l'opera e che possa rispondere pienamente e aderire coerentemente alle “leggi naturali” che ne danno vitale nutrimento.

Nel volume dedicato alla costruzione si rileva, nell'esposizione sul calcestruzzo armato, un primo e intuitivo riconoscimento dell'uso elastico ad “ingabbiamento”, impiego ormai generalizzato in quella fase storica. È, interessante notare, che si fa parallelamente cenno alle strutture coprenti, cioè alle cupole in calcestruzzo armato continue e composte da nervature. Argomento inedito richiamato, peraltro, attraverso l'opera che più di altre aveva impressionato¹⁰ gli studiosi del tempo, la Jahrhunderthalle di Breslavia. Organismo dal carattere “gotico”, composto da elementi seriali che modificano e specializzano la propria forma in funzione di quella unitaria, articolandosi e collaborando congiuntamente alla realizzazione della struttura portante, disponendosi in modo tale da liberare spazi adeguati per l'illuminazione diretta attraverso fasci paralleli di finestrate continue e giungendo a definire lo spazio centrale dell'aula che riprende, reinterpretandola con

⁹Giovanni Battista Milani, *L'ossatura Murale Parte II L'estetica*, pag. 8.

¹⁰Giovanni Battista Milani, *L'ossatura Murale Parte III La Costruzione*, pag. 81.

proporzioni diverse, la configurazione planimetrica (massiva e murale) dell'Assunzione di Todi.

Concludiamo ereditando criticamente le annotazioni valutative qui richiamate le quali costituiranno quel nucleo plastico, predisposto allo sforzo critico di ulteriori ragionamenti. La continuità di visioni critiche che ha caratterizzato e polarizzato la cultura costruttiva italiana dell'inizio del secolo ha permesso di riacquisire, dal punto di vista teorico, quell'unità che aveva informato l'origine della disciplina, intesa nella sua organica composizione di parti inscindibili e collaboranti. Come dimostra la difficoltà a tracciarne le singole limitazioni: la storia, il disegno, la rappresentazione, la costruzione e l'espressione sono reciprocamente collaboranti al solo fine ultimo, quello della comprensione profonda del fenomeno architettonico, in cui lo spazio dell'uomo si costruisce secondo (e seguendo) leggi naturali che egli stesso domina e organizza. Va notato come l'opera di Milani costituisca il volano di trasmissione di un sapere unitario alle generazioni successive, le quali innesteranno nuovi contributi su una sorta di nucleo preformato che costituirà la base di nuove sperimentazioni.

Questo nucleo vitale è costituito da una concezione organica e collaborante dell'architettura, in cui tutto converge nella definizione dello spazio anche quando gli elementi, nella fase critica dell'irruzione e della produzione in serie, raggiungono la massima discretizzazione e serialità.

1.2 Metodo

1.2.1 Trasformazioni plastiche della/nella storia

Ciò che determina l'assoluta e fondamentale originalità del contributo teorico di Saverio Muratori è la nuova concezione della storia che, facendosi "operante", mette in moto processi di partecipazione attiva e costruttiva delle architetture del passato nel presente proiettando coerentemente il processo futuro, rendendo, infine, "plastica" qualsiasi trasformazione leggibile direttamente nella realtà costruita.

In altre parole, ogni trasformazione è legata da un nesso di necessità alla precedente e predispose il terreno a quelle successive divenendo ciclicamente causa ed effetto, azione e reazione di ogni modificazione. La storia non rappresenta una serie di eventi disposti e affiancati l'uno all'altro in una successione senza implicazioni in relazione agli eventi reali di cui è composta, ma è una sequenza continua che concatena, "plasticamente" diremmo qui, gli stessi eventi che costituiscono, ogni volta, la base per l'incastro o l'innesto dei successivi dai quali scaturiscono. La plasticità della visione muratoriana è insita nella interpretazione ciclica della storia. La storia è la storia della crisi, che possiamo immaginare qui come rottura plastica, temporanea, predisponente un nuovo ordine, assicurando quella "continuità nel mutamento" tipica di un comportamento ciclico. (*Architettura e Civiltà in crisi*, pag. 12).

La storia come processo ciclico "plastico" di cui le crisi costituiscono i "punti di frizione tra vecchio e nuovo", in cui le differenti situazioni dovranno trovare un equilibrio attraverso fenomeni "di assestamento e di integrazione" cospiranti al fine ultimo, quello accentrate e ricostituente l'unità.

Le fasi muratoriane in cui si suddivide il processo ciclico della crisi, possono essere meglio rilette attraverso il filtro tecnico-costruttivo, che ci aiuta a comprendere il funzionamento organico della società: si parla infatti di "frattura di un equilibrio" che, come nella frattura di un muro, preannuncia la "caduta graduale degli standard di fase", assimilabile al cedimento della parte di muro ormai senza sostegno basamentale, fino a quando "per successive integrazioni e spostamenti dei baricentri" si supera la fase critica proponendo un nuovo assetto civile, nato dalla riorganizzazione plastica del precedente. La storia "operante" potrebbe essere riletta alla luce delle considerazioni di partenza: una storia che opera su sé stessa nel momento presente, impostando nelle fratture, nelle fessure più o meno profonde del suo corso, nuova linfa vitale,

generando nuovi corsi partendo da quelli passati. E, come vedremo, l'architettura, che è lo specchio di tale processo la materializzazione della società, ne prende parte attiva, "plasticamente", convogliando l'energia che si libera dall'uomo, nella forma che lo stesso costruisce attorno a sé. Tale nucleo di pensiero, si fonda sulle prime esperienze di studio effettuate sui tessuti urbani di Venezia e Roma, a cui si rimanda per un approfondimento critico futuro a scala maggiore, riguardante la "città plastica".

Di seguito si riportano alcune citazioni che, a mio avviso, contribuiscono in maniera più diretta, al chiarimento del concetto qui discusso.

"...la cultura potrà manifestarsi fin che si vuole come mutazione sostanziale, ma per mutare che faccia, dovrebbe riconoscersi in una realtà di aggancio concreto tra precedenti e conseguenti". (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 12)

Società come organismo ciclico: "Per cui una società è sempre un organismo cioè un complesso di strutture non separate, ma interferenti una sull'altra così da condizionarsi strettamente e costituire una unità funzionalmente coerente, nella quale tutto ciò che non è cospirante finisce per essere eliso ed eliminato. Di più, una società vive e si trasforma nel tempo. La società è dunque un organismo che vive e si trasforma col tempo. Che significa ciò? Evidentemente, oltre che al suo equilibrio funzionale nei singoli momenti, sarà sempre presente anche una particolare proprietà: quella di assicurare, nel mutamento, tale organicità di funzionamento particolare nei diversi tempi: cioè una continuità nel mutamento. Anche nel tempo, come nello spazio, l'organismo sarà caratterizzato da una legge di equilibrio che chiude in un processo unitario e organico il complesso delle mutazioni. Ora la legge che comprende e lega in sistema una legge di permanenza è una legge di mutamento, è una legge ciclica, dove il mutamento assume una stabilità cioè un comportamento continuo: quello che si dice un comportamento ciclico." (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 12)

"Le crisi sono fenomeni niente affatto eccezionali della vita, ma ne divengono anzi l'aspetto tipico, poiché sempre la vita si pone centralmente come organicità, cui si oppongono ostacoli di varia natura, esterna o interna, comunque ostacoli all'equilibrio acquisito. Dal conflitto che ne nasce potrà venire la morte o la vita irrobustita dell'organismo vivente. Ma se vale il secondo caso, è l'organismo che, pur adattandosi

alle circostanze, sopravvive nella sua unità, cioè introduce in una sua dilatata organicità i nuovi elementi, ridotti a suoi mezzi e suoi organi. [...] Le crisi consistono dunque in uno sforzo di adeguazione per cui i limiti debbono dilatarsi: è chiaro che la connessione settoriale in questo processo rimane fratturata; le articolazioni letterali cadono e per un certo tratto le singole strutture settoriali restano apparentemente senza sostegno: ecco perché le crisi sono momenti in cui sembra che i valori d'insieme siano crollato e scomparsi ma si tratta solo di una illusione, perché sono sempre questi valori di insieme che guidano la nuova sistemazione: solo la coscienza operativa particolare ne perde momentaneamente nozione.” (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 15-16).

Altro fondamentale nodo teorico muratoriano è il chiarimento della nozione di “organismo” di cui dà numerose definizioni (Storia e Critica, pag. 181 e seguenti), tutte valide e per certi versi complementari. Nozione che, in generale, relaziona direttamente l'uomo, col suo sentire materico, la sua esperienza corporea, alla natura, ambiente in cui egli si trova a compiere le azioni che ne scandiscono la vita.

L'organismo architettonico rappresenta la sintesi concreta, fisica, materiale, dell'azione dell'uomo rispetto alla costruzione della forma che abiterà: forma che si manifesta attraverso l'unificazione di spazio e struttura in un solo e unico gesto progettuale e costruttivo, prima come concetto mentale a priori, dopo come realizzazione coerente e proporzionata all'artefice stesso. In tale concezione organica della forma architettonica, vi si individua, nella sua concretezza, la contemporanea presenza e influenza di spazio e struttura, convergenti entrambi nell'unità di costruzione, che mostra nel linguaggio, espressione esterna, visibile e diretta, le relazioni interne descritte.

Ciò che ci interessa porre in evidenza è che la relazione che caratterizza gli elementi che compongono l'organismo muratoriano è di tipo plastico: la collaborazione che unisce le funzioni e unifica i movimenti dei singoli elementi facendo convergere tutto verso il solo obiettivo primario che è l'architettura. L'architettura è realtà materica, fisica e concreta, spazio plasmato dall'uomo, plasticamente adattatosi alla misura antropica. Tale concetto è riproposto da Saverio Muratori in ambito didattico: il tema della “cappella in muratura”, interamente realizzata con un solo materiale, murario, portante e chiudente allo stesso tempo, doveva allenare la mente dello studente al ragionamento globale sull'architettura, unificante struttura/costruzione, distribuzione/spazio e leggibilità/espressione.

L'esercizio didattico muratoriano pone in risalto non tanto la fun-

zione simbolica dello spazio centrale, comunque componente fondamentale per la concezione unitaria spaziale, quanto il ruolo necessario della struttura che avrebbe dovuto costruirlo: la muratura in mattoni, piena, continua, pone problemi di proporzione, di congruenza tra le parti che sono portanti e chiudenti allo stesso tempo, tra le parti portanti e quelle portate. In tal senso, l'esercizio di progettazione tendeva ad una "strutturalità plastica" (Da Schinkel ad Aplund, pag. 14) che investe l'approccio critico metodologico generale al progetto e che produce risultati diversissimi mantenendo, quale matrice critico-generativa comune del progetto, la disposizione alla convergenza finalistica di più strumenti progettuali a disposizione.

Di seguito si riporta una selezione di testi che contribuiscono alla comprensione del concetto qui discusso (le sottolineature sono dello scrivente).

"...elemento fondamentale e assoluto del costruire che è appunto azione unitaria e concretezza plastica; da esso nasce l'interesse espressivo primo dell'architettura..." (Storia e Critica, pag. 42).

"L'antichità classica ci diede un'architettura che realizza in pieno una tale concezione del costruire. La concezione antropocentrica del mondo, l'interpretazione umana dei dati fisici e naturali, la determinazione di valori spaziali come espressioni di modi di essere umani, la raffigurazione della costruzione come complesso unitario e organico, il proporzionamento delle parti in un tutto secondo un sentimento umano, la rappresentazione plastica di strutture come espressione di energia costruttiva, immediata manifestazione del significato di energia applicata a intuitivi valori corporei, la concezione dell'organismo come sviluppo coerente e armonico di membrature e forze cospiranti a somiglianza del corpo umano" (Storia e Critica, pag. 54)

Fare scaturire l'armonia di proporzioni formali dell'architettura classica "dall'equilibrio di forze in azione o in potenza, di forme espressive di energia [...] Questa energia si manifesta nella plastica, nella quale essa trova espressione non solo attraverso il dominio vigoroso di pesi e di masse, in cui si rivela la volontà unitaria e ordinatrice, ma anche nella sensibilità sottile e sagace dei modi e del graduarsi dei passaggi che esprimono l'intimo del sentimento e del temperamento. È la plastica il mezzo attraverso il quale l'unità di coscienza e il senso corporeo dell'uomo plasmano l'estranea materia in organismo coerente

te e unitario e in dramma essenzialmente umano, a immagine del suo equilibrio interiore e della stessa figura umana che è manifestazione prima di quell'equilibrio" (Storia e Critica, pag. 58).

Parlando dell'architettura moderna in Italia: "Più volumi accostati non sono mai visti, per esempio, come un contrasto di effetti, di apparenze, ma come parti di un tutto, come completamento vicendevole e come elementi determinanti un ambiente. Anche nelle composizioni più irregolari, più mosse, il senso dell'ambiente, come concorso finale delle parti, come spazio concluso, come equilibrio armonico di forze, predomina e regge la composizione. [...] L'organismo diviene così, anziché concetto geometrico, un principio in continuo e fecondo sviluppo, poiché esso tende a scomporsi e a vivere in una pluralità di organismi parziali, parti cioè non inerti ma attive, vive, partecipi di un medesimo fervore di discordie armonia. L'uniformità è difatti un valore estraneo alla natura italiana. Tutto ciò che è schematico ripugna all'anima latina. L'organismo emerge invece come l'accordo supremo di parti diverse, di forme diverse, di diverse funzioni: il contrasto dei rapporti anima e dà significazione al tutto. Lo stesso modo di ripartire uno spazio contiene già tutto un mondo di impressioni, la cui radice è nell'esperienza corporea stessa dell'uomo". (Storia e Critica, pag. 182).

"La plastica è il mezzo per il quale la materia diviene sede di una manifestazione illimitata di vita umana. In primo luogo con essa infatti noi definiamo il tutto in una realtà spaziale umanamente intuibile cioè delineata in volume, spazio, piani, linee, in altri termini in una figura spaziale. Successivamente, distribuendo il volume, lo spazio, le superfici in parti secondo piani e linee, noi stabiliamo una proporzionalità che è identificazione di una molteplicità armonica, e cioè proiezione di movimento, sentimento, dramma umano nell'unità, poiché nel rapporto che lega le parti tra loro è il sentimento unitario della nostra molteplicità corporea, unificata dalla coscienza individuale, molteplicità-unità, dalla quale nasce la stessa coscienza dell'essere. È questa spartizione è un principio che può applicarsi in uno svolgimento illimitato e progressivo, in una produttività continua di armonia. Questa plastica costruttiva, questa vis plastica è soprattutto espressione di energia manifestantesi nell'ordine unitario e organico della costruzione, che si fa in tal modo organismo, nesso vibrante di forza coesiva, coordinamento di atti in un'azione unica e di fatti elementari in un processo complesso e semplice al tempo stesso, cioè il riflesso del nostro ordine interiore, e quindi realtà originale e creativa". (Storia e Critica, pag. 190-191)

Sullo Stile: “Ecco dunque delinarsi una gerarchia di forme architettoniche, tali appunto in vista di una loro organizzazione progrediente in un sol senso di sviluppo, il quale tende ordinatamente allo stile partendo da valori puramente volumetrici, attraverso i rapporti armonici della sua spartitura, l’organizzarsi delle forme strutturali, il loro definirsi plasticamente in elementi cospiranti, il loro individuarsi in atteggiamenti espressivi di vita. E tale graduazione non è soltanto vera in uno stesso periodo storico, in forme più o meno elaborate o profonde, ma anche come sviluppo nel tempo, nel senso di un processo delle forme verso lo stile e del differenziarsi dello stile nel tempo” (Storia e Critica, pag. 191)

“Un’architettura non è una pittura, che si abbraccia in un solo sguardo sul piano di rappresentazione, essa è una realtà plastica, ed è più di una scultura, in quanto si realizza in uno spazio che non solamente si esprime verso l’esterno, ma contemporaneamente verso l’esterno e verso l’interno; caratteristica dell’architettura è questa ricchezza spaziale, che pure richiede una coesione perfetta nel concorrere di molteplici elementi in un effetto essenziale di unità. Tale unità della sua complessità strutturale si chiama organismo: essa si manifesta in una efficienza totale dell’edificio che comprende molteplici aspetti particolari, quali l’organicità dell’insieme, il proporzionamento delle parti nel tutto, la rispondenza allo scopo, la chiarezza distributiva, non meno che l’adesione della costruzione all’ambiente nel quale essa sorge. Ma importantissima nell’opera d’arte architettonica è l’espressione costruttiva, che è espressione plastica, cui è implicito il nesso strutturale e l’essenzialità organica dell’insieme; valori questi comuni a tutte le arti, ma più evidenti nell’architettura, sia per la sua maggiore complessità spaziale, sia perché essi rispondono a una più accentuata necessità statica, di grande peso nella realtà tutta umana dell’opera, che in questa sua funzione trova uno dei massimi incentivi di esaltazione lirica, impegnando direttamente (attraverso il senso di sforzo, di peso, di energia) il senso corporeo e plastico, basilare fonte della forma stessa” (Storia e Critica, pag. 251)

“Nelle sue più complete accezioni, tale organismo non è blocco indifferenziato e rigidamente determinato dall’esterno per un atto di arbitrio, ma è sempre un complesso di elementi e di strutture, ciascuna delle quali aspira alla compiutezza e comunque realizza una sua autonomia nell’ambito del tutto, fondato sull’opporsi delle parti e quindi

sul loro mutuo equilibrarsi. [...] Ma un organismo architettonico non esaurisce il suo valore nell'ambito di una creazione soggettiva, neppure quando tale creazione assurga ad un valore universale. Il fatto stesso che, esprimendosi, concretizzandosi nella realtà, tale organismo si obietta e diviene oggetto di un'esperienza altrui, pone la possibilità di trovare in un nuovo oggetto (in condizioni mutate di vita ed esperienza) la possibilità di essere interpretato, di costituire oggetto di nuove sintesi, in cui il suo primo essere viene arricchito o comunque modificato, aderendo ad un processo evolutivo, che è la sua vita e la sua storia nell'ambito della storia umana. Tutto ciò si esplica ordinariamente in tutti gli organismi edilizi, dando luogo a veri e propri cicli tipici di forme. [...] Un'architettura non nasce mai dal nulla, ma sorge come un incremento di una situazione preesistente, come un apporto reattivo ed unificatore nel quadro ambientale originario, secondo una concezione unitaria nella quale ambiente preesistente ed opera nuova si equilibrano in modo originale. Questo spiega perché, pur trattandosi di vera e genuina creazione, l'elemento nuovo non è mai senza un rapporto con l'elemento preesistente, sia questo un ambiente urbano preconstituito o un intatto ambiente naturale o, in mancanza di valori naturali salienti, un presupposto psicologico fornito delle premesse culturali della civiltà nel cui ambito l'architetto opera. Questi aderisce a tutti i vari elementi, li rivive e li interpreta in una unità più ampia, che è la sua vera creazione e che si manifesta concretamente in un elemento nuovo, che completa, modifica, equilibra l'ambiente antico secondo l'ordine da lui sentito. L'opera così realizzata diviene un valore oggettivo, un patrimonio comune, un oggetto di esperienza suscettibile di essere a sua volta incluso in nuove concezioni architettoniche con l'introduzione di nuovi elementi, non estranei ma intrinsecamente legati ai precedenti poiché costituiscono con questi un tutto armonico, un'inscindibile opera d'arte, un'espressione unitaria. [...] Questo processo che abbiamo visto fin qui dall'esterno ed in sintesi generale, ci dà ragione del significato stilistico, cioè collettivo dell'architettura. Una forma strutturale o decorativa, inizialmente creata come frutto di una sintesi originale, può nell'ambito di una determinata cultura o civiltà (cioè di un'attività spirituale cospirante), essere rivissuta più e più volte in un incessante arricchimento e approfondimento espressivo, finché rimanga valida quella visione del reale che le ha dato la vita (ad esempio un determinato senso della materia, della struttura, del colore, dello spazio e via dicendo), finché non intervenga un indebolimento di quella visione (per cui le forme possono bensì ripetersi, ma come ripetizione ormai non più sentita, esteriore, sommaria, ossia accademica) o finché non subentri

un nuovo orientamento spirituale che sostituisca le vecchie con nuove forme. È una tale concreta, viva e creativa posizione dello spirito che dà luogo a quel continuo e omogeneo processo creativo che noi chiamiamo un ciclo stilistico (sistema di forme, ordinate in organismi strutturali e spaziali, determinanti idee unitarie) e che obiettivamente non è un elemento estrinseco e inerte, ma un fattore operante e basilare nella genesi creativa dell'opera d'arte. E che tale valore di tradizione e di collaborazione sia un fatto vivo e fondamentale nel processo creativo è sostenuto dalla constatazione dell'insopprimibile impulso all'unità, alla coerenza e alla organicità manifestantesi nel processo stilistico come riflesso necessario dell'unità e coesione di coscienza, che è la base stessa dell'attività artistica.” (Storia e Critica, 258-260)

“L'organismo si fonda su di un senso plastico, su di una vis plastica che, quasi forza ordinatrice, plasma e stringe la materia in un equilibrio dinamico. Circola dentro le sue strutture un'energia di forze in contrasto e in equilibrio che non è solo forza bruta e materiale, ma forza psicologica, forza spirituale, poiché il senso plastico nel conformare la materia dà ad essa un volto adeguato all'equilibrio spirituale del soggetto agente.” (Storia e Critica, 266)

“...tale organismo va inteso non chiuso e ribelle all'ambiente e alla produzione già realizzata, ma inserito in essi con un atteggiamento di collaborazione e di perfezionamento e arricchimento in continuo sviluppo”. (Storia e Critica, pag. 271)

Definizione di forma: “Se consideriamo un qualunque edificio nella sua realtà, esso ci si manifesta come una forma, o come un accostamento di forme. Queste forme sono concrete, cioè sono connesse di materia solida e sono quindi struttura; sono estese, determinandosi nello spazio; sono cioè organizzazioni spaziali. Oltre queste forme (spazio e struttura) non troviamo nessun valore che ci dia una nozione capace di definire non solo un edificio ma nemmeno separatamente i due suoi aspetti: spazio e struttura (il primo negativo del secondo). Quindi la forma (spazio-struttura) non è solo la fonte di un'emozione estetica, ma l'unico modo di comprendere e possedere nella sua interezza la realtà”. (Storia e Critica, pag. 273)

“L'organicità è, più che un dato di fatto, un continuo farsi; un modo di vivere, anzi di convivere che è proprio dell'uomo in quanto essere associato”. (Storia e Critica, pag. 278)

“Ogni opera di architettura è insieme un’accettazione di un ambiente preesistente, che rappresenta anche il dato occasionale e la fonte da cui trae origine, ma anche una reazione a esso, che costituisce l’apporto tutto personale dell’individuo agente, e infine è una sintesi nuova, nascente dall’equilibrio del dato accettato e dell’elemento di innovazione. [...] L’architettura, con i suoi edifici, i suoi monumenti, le sue città, non è dunque cosa statica ed episodica, ma nasce per vivere nel tempo; vivere, trasformarsi e generare attraverso il contatto vivifico con la coscienza umana, una e pur infinita nei suoi aspetti e nella molteplicità degli individui. Non c’è cosa forse più commovente che sentire vivere questa perennità dell’architettura, specchio dell’unitaria coscienza umana, nella varietà di forme, tutte riflesso di quell’unità spirituale che la storia ha impresso nella vita di una città”. (Storia e Critica, pag. 294-295)

“Quindi ogni distinzione tra passato e presente appare sterile e secondaria e l’azione dell’architetto non è più concepibile come creazione a sé stante campata nel vuoto, ma solo come opera di assimilazione, reazione e nuova sintesi ambientale, nella quale concorrono inscindibilmente tutti i dati dell’ambiente stesso. Progettare equivale a restaurare, nel suo senso originario di rinnovare, rinvigorire, adeguare; restauro e architettura sono in senso lato la stessa cosa” (Storia e Critica, pag. 296)

Importanza fondamentale assume la concezione strutturale dell’opera architettonica in relazione all’organismo unitario, motivo della “dissociazione” rilevata dalla critica nella storia dell’architettura. La struttura è “materia organizzata” (Storia e Critica, pag. 277) e un “fatto umano”, prodotto della sensibilità materica a contatto con il problema costruttivo. Dell’organismo è parte componente fondativa e inscindibile dalle altre, con le quali si fonde e collabora, diremmo “plasticamente”, al fine ultimo, spaziale.

È importante rilevare la interessante critica ai “tecnici puri” (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 112) che Muratori esplicita nell’ambito della definizione di un più generale “problema della tecnica”. Si sottolinea la differenza tra la capacità sperimentale empirica dei tecnici, più vicina alla coscienza spontanea e quindi libera di condizionamenti esterni, che per tale ragione diventano “puri”, da quelli che sono entrati nel campo “intellettuale”, cadendo colpevolmente nel difetto “estetizzante”, limitato e più problematico. La causa è da ricercare nell’apporto parziale e limitato, chiuso ai problemi, ad esempio, del calcolo.

Rispetto al tema sviluppato in questa tesi, che si incentra sull’uso

plastico del calcestruzzo armato, è possibile rintracciare in Architettura e Civiltà in crisi un chiaro riferimento alla tale questione. Muratori si riferisce alle innovazioni prodotte dai tecnici “intellettuali”, sperimentate sulle pareti sottili portanti, sulle strutture leggere rigate, sulla prefabbricazione, sul precompresso. Tali innovazioni hanno interessato la particolare applicazione “strutturalista”, finita e limitata dunque al solo aspetto strutturale, mentre viene negato o ignorato l’approccio organico complessivo finalizzato all’espressione, considerato come sistema e “forma tipica di umanità e ambiente umano totale” (Storia e Critica, pag 114). Egli riconosce alcune esperienze utili e positive, come quella relativa allo sviluppo della sensibilità dimensionale legata al nuovo materiale, il calcestruzzo armato, che avvicinano la sensibilità e la percezione umana all’unitarietà dello spazio costruito. Muratori propone tre “casi massimi”: Maillart, Freyssinet e Torroja. Di Torroja, ad esempio, riconosce l’“episodicità” e il “frammentismo formale” delle strutture dell’Ippodromo di Zarzuela e del Fronton Recoletos rispetto ad una organicità e solidarietà maggiore delle componenti interne, individuata nella copertura a volta del mercato di Algesiras. Sulla struttura in calcestruzzo armato, infatti, Muratori insiste e prende posizione esprimendo chiara preferenza per quelle che si “legano saldamente al suolo” rispetto alle maglie elastiche, caratterizzanti l’architettura moderna. La quale “non aveva inteso che il cemento armato aveva una vocazione organica e plastica, al pari della muratura, che lo avrebbe prima o poi riportato all’unità di funzione portante e chiudente e alla struttura a parete continua” (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 117). Le architetture che Muratori cita si rifanno al concetto di “organicità strutturale”, ma non nel senso unitario, complessivo, di visione totale. Gli elementi, sia pur organicamente concepiti attraverso la soluzione monolitica del problema della coesione solidale dei nodi, non raggiungono la complessità dell’organismo, proprio perché concepiti e realizzati come “frammenti strutturali” da riconnettere, come parti riconoscibili di una composizione che non le fonde.

Altro aspetto interessante che si estrae a sostegno della tesi qui presentata, è il rapporto strutturale che Muratori individua tra tessuto urbano e tecnica costruttiva. Un rapporto organico e diretto che lega le strutture elastiche, leggere, a traliccio ai tessuti aperti, e le strutture plastiche e pesanti ai tessuti a maglia chiusa. La plasticità è rintracciata nella collaborazione tra unità edilizie, formanti tessuti la cui maglia si serra in unità definita dalla collaborazione fisica delle strutture spaziali plastico-murarie; tra i tessuti plastici, composti da elementi unitari mutuamente contrastantisi, e il suolo che accoglie e trasmette non per

punti ma per piani di appoggio, per stratificazioni orizzontali i carichi superiori. Ruolo decisivo, quindi, spetta al suolo, quale struttura base che porta tutte le altre, e al modo attraverso cui i diversi tipi di strutture si confrontano con esso: strutture elastiche a traliccio tendono ad isolarsi in un sistema chiuso e ad escludere il suolo da quel rapporto invece unitario e unificante che caratterizza le strutture continue e murarie che invece legandosi ad esso producono “unità di paesaggio urbano, forza di architettura, continuità e saldezza plastica di forme” (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 159).

Queste considerazioni sono oggetto di un rapido approfondimento, per certi versi periferico al nucleo centrale della tesi ma che in qualche modo aiuta la comprensione dello stesso che coinvolge necessariamente, diremmo in modo “plastico”, più ambiti. Oggi infatti si discute sul futuro dei centri storici che strutturano, ad esempio, la spina appenninica della penisola italiana, principale luogo di scontro/distacco delle faglie tettoniche, messi a rischio dai ripetuti e anche importanti eventi sismici che a volte ne hanno decretato la totale distruzione. Causa provocata anche dall’errato modo di intervenire dell’uomo nel generale processo di trasformazione della realtà costruita urbana, considerata, nel merito, come aggregazione “plastica” di elementi murari.

La progettazione del nuovo all’interno dei centri storici è da qualche tempo considerato non solo un problema compositivo architettonico, relativo al singolo oggetto da inserire in un contesto consolidato, ma una questione più grande, che investe una scala maggiore, in cui il contesto più grande relativo al tessuto urbano è parte collaborante e necessariamente inclusa nello studio e nell’analisi del nuovo intervento che, in qualche modo, lo modifica, lo include, e infine si fonde con esso, dando vita ad una nuova unità urbana. Questo principio impone un approccio che stiamo definendo “plastico” all’analisi (lettura) e al progetto (costruzione) della nuova unità urbana, in cui i tessuti, sintesi “plastica” temporanea di ripetute aggregazioni sincroniche e diacroniche che coinvolgono direttamente la materia, la statica e l’equilibrio, potranno attivamente produrre risposte efficaci ad eventuali eventi sismici, attraverso la collaborazione organica delle singole unità edilizie. La condivisione delle murature perimetrali, allargando di fatto la possibilità di dispersione delle forze all’interno della maglia muraria, permetterà di dare una risposta organica globale. Il nuovo dovrà fondersi nell’antico in senso “plastico” e questo potrà accadere sfruttando e sviluppando il potenziale plastico del calcestruzzo armato: muri, setti, scatole resistenti in calcestruzzo potranno contribuire a ristabilire l’unità organica di contesti urbani murari svolgendo contemporaneamente

una necessaria e importante funzione antisismica.

Capacità plastica di adattamento già chiara già all'epoca dei Borboni i quali avevano emanato i primi, ed ancora efficaci¹¹, codici di costruzione antisismica. Insieme al funzionamento plastico della muratura portante composta da elementi discreti, apparecchiati normalmente secondo letti di posa che sfalsano il giunto verticale, resi coesi attraverso l'uso della malta, i costruttori borbonici avevano previsto l'uso collaborante, "ingabbiante" di strutture elastico-lignee. Questa capacità antisismica potrebbe tornare ad essere valorizzata sperimentando la resistenza delle murature continue in calcestruzzo armato, all'interno delle quali le forze verrebbero convogliate nel piano o nello spessore del muro.

Cruciale importanza metodologica rivestono le considerazioni sviluppate in relazione al tipo di "reazione" dell'organismo urbano al variare del diverso modo di "inserimento" della nuova edilizia. Ciò che interessa sottolineare riguarda ancora una volta l'aspetto plastico della "fagocitazione" di una struttura elastica inserita in un contesto murario, da considerarsi quindi "intrusa", estranea rispetto ad un tessuto murario in cui si inserisce. Esempio di tale comportamento è individuabile nel tessuto urbano di Roma. La permanenza di un sostrato tanto profondo quanto presente ed attivo nella configurazione attuale della città, è direttamente leggibile sia nelle strutture recuperate e ricomposte in nuove forme sia nelle strutture che subendo piccole modifiche di adeguamento si ripropongono come nuova base per successive modifiche. Questi fenomeni di fagocitazione e assorbimento (più che di "rigetto", volendo adottare un'espressione esterna appartenente al linguaggio medico per inquadrare meglio il fenomeno) dimostrano -secondo Muratori- l'assenza di architettura o edilizia elastica, tipica, ad esempio, del periodo gotico, nel tessuto storico consolidato romano.

Tornando ad una scala minore, è necessario, a mio avviso, riprendere e citare il riferimento ai modi di collaborazione dei diversi materiali all'interno dell'organismo architettonico unitario, e in particolar modo tra i differenti tipi di strutture: la struttura portante a ossatura elastica e la parete continua chiudente muraria. Muratori, riferendosi al telaio portante con tamponamenti murari, propone il funzionamento dell'edificio dell'ENPAS, progettato da lui stesso nel 1952 e costruito

¹¹Per un approfondimento si veda il link relativo alle recenti prove sperimentali che hanno dimostrato -e misurato- l'efficacia delle costruzioni antisismiche borboniche: <https://www.cnr.it/it/news/5595/a-costruire-case-antisismiche-ce-lo-insegnano-i-borboni>

a Bologna nel 1955, sottolinea la “continuità di materiale in superficie per esempio di mattoni che chiude e, ricoprendo il traliccio, collabora come una cassaforma stabile” (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 161); o quello dell’edificio della Democrazia Cristiana all’EUR, progettato nel 1956-57 e realizzato negli anni 1959-60, in cui “c’è la parete solida continua, che è rafforzata da un traliccio cementizio tutto annegato nella muratura” (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 161). Ancora più interessante è il riferimento alle strutture plastiche, “studiate come elementi e mai o quasi mai come organismi completi”. Muratori si riferisce, in questo caso, alla chiesa che ha progettato per il quartiere Tuscolano negli anni 1954-57 in cui si manifesta il ruolo architettonico delle spinte della struttura voltata a parete sottile quale “elemento collegante e unificante, insostituibile nella capacità di conferire validità e evidenza all’organismo costruttivo e spaziale”. (Architettura e Civiltà in crisi, pag. 161)

Si verifica ciò che Muratori aveva affermato a proposito dei tecnici puri: la volta spinge su grandi setti piani all’interno dei quali le forze si distribuiscono coinvolgendo tutta l’estensione della materia raggiungendo il suolo. Tale soluzione risulta organica e plastica se si considera il solo elemento gerarchizzato della copertura continua in calcestruzzo armato. Le spinte della volta, seppur non annullate da catene orizzontali in ferro come quelle che Torroja aveva inserito in ogni campata della copertura a volta sottile in calcestruzzo armato del mercato di Algesiras, si disperdono nel piano dei setti che però non definiscono spazialità plastica scatolare. In realtà alcuni schizzi di studio chiariscono l’intento originario di Muratori: i setti costituivano inizialmente parte integrante delle scatole in calcestruzzo armato che avrebbero costituito nello stesso tempo la struttura portante della grande volta spingente e gli spazi distributivamente serventi. Della chiesa è stata costruita solo la cripta e resta “in attesa” la parte superiore relativa all’aula vera e propria.

Infine, già nelle lezioni di storia dell’architettura degli anni ‘59-‘60 egli individua “il problema dei limiti del calcestruzzo armato”, riferendosi alle strutture a volta sottile dell’età moderna e del loro modo parziale di costituire architettura. Il fatto che tali strutture giungessero al suolo e lo coinvolgessero non in modo superficiale, orizzontale, murario ma in punti singolari, riducendo al minimo il rapporto tra struttura portata e suolo di fatto eliminando la fascia strutturale di elevazione, ha portato Muratori ad evidenziare uno spostamento di interessi costruttivi verso la facile e rapida realizzazione pratica, tendente al “carattere della forma, delle dimensioni della volta, che assumono prevalenza

emotiva”. Nonostante gli esempi positivi, tra i quali si annoverano i nomi di Maillart, Torroja, Saarinen, (Da Schinkel ad Asplund, pag 180-184) i quali, sperimentando metodi di riduzione e sintesi costruttiva sulle strutture in calcestruzzo armato, cercano di cogliere l’unitarietà del gesto architettonico nella forma della struttura stessa, la quale ne costruisce la gerarchizzazione spaziale, nella continuità della trasmissione delle spinte attraverso piani superficiali piegati e scatole tridimensionali. Egli conclude sottolineando la parzialità di tali strutture che “non sono divenute mai un sistema organizzato, tant’è vero che hanno sconfinato nella curiosità, nella ricerca di forme speciali, nella combinazione di forme le più disparate”. (Da Schinkel ad Asplund pag. 184). Ed è proprio qui che intende “agganciarsi” la riflessione proposta in questa tesi di ricerca.

1.2.2 Sistemazione schematico-operativa

Restando nell’ambito del nucleo teorico formatosi attorno alla produzione speculativa di Saverio Muratori e relativo alla sistemazione delle modifiche “plastiche” della realtà, bisogna riferirsi al chiaro e sistematico contributo di Paolo Maretto che opera una sintesi critica interessante soprattutto per alcune definizioni utili alla ricerca qui sviluppata.

Il metodo generale, come già accennato, viene direttamente ripreso dalle trattazioni di Saverio Muratori e risistemato in un aggiornato sistema categoriale che contempla, non solo la diversità scalare e dimensionale ma anche quella strutturale, comunque connessa alla prima. Questo è l’aspetto che si intende estrarre consapevolmente, per essere reinserito operativamente nel contesto teorico a cui si vuole, in questa tesi, dare forma organica. Il termine “plastico”, unito al termine “opaco”, viene utilizzato da Maretto in senso configurativo, relativo alla conformazione globale esterna dell’architettura. Diventa ancora più chiaro il suo significato “superficiale” quando si considera la coppia di termini che Maretto oppone alla prima, ossia “trasparente-coloristico”.

Il termine “plastico”, come abbiamo già avuto modo di chiarire, si riferisce, in ultima analisi, all’aspetto esteriore che comprende l’aspetto chiaroscurale della forma unitaria: esso indica la risultante estetica, la sintesi finale espressiva di un processo formativo organico di costruzione e stratificazione dello spazio, attraverso la struttura che lo informa; indica il comportamento interno, intimo, profondo dell’architettura, legato alla ricerca continua di un nuovo ri-equilibrio, che viene

espresso all'esterno in tutta la sua forza plastica.

Punto fondamentale della ricerca di Paolo Maretto che, a mio avviso, costituisce un imprescindibile apporto teorico, è l'individuazione dei caratteri dei differenti tipi di strutture che coinvolgono l'aspetto spaziale delle architetture che costruiscono: il concetto di struttura portante-chiudente e quello di struttura portante-non-chiudente¹². Il termine "portante" rimanda al carattere statico-tettonico della struttura mentre i termini "chiudente" e "non-chiudente", unitamente al primo, rimandano al modo organico di definire lo spazio. Il carattere delle strutture risulta, così, connesso al tipo di materiale, di cui si rileva il tipo di resistenza -a compressione, rigidi, o a flessione, elastici- ottenendo due "tipologie tecnologico-strutturali intrinsecamente omogenee" quali: quella composita-aperta di materiali standardizzati-elastici, quella unificata-chiusa di materiali organici-rigidi. Maretto, inoltre, definisce la gradazione e la reciproca influenza di queste due categorie che costituiscono i poli di una diade che presenta all'interno livelli intermedi. Si dispiega, a mio avviso, un altro importante argomento relativo alle "strutture continue costituite da materiali leggeri standardizzati elastici lineari" -all'interno della cui categoria rientrano le volte cementizie "rigate", "scatolari" e "volte-travi"- e alle "strutture discontinue di materiali pesanti compressibili plastici".

Nella pur efficace sistemazione operata da Paolo Maretto, il calcestruzzo armato trova collocazione in quanto materiale artificiale, leggero, standardizzato, elastico, lineare -mentre il calcestruzzo, da solo, viene inserito tra i materiali pesanti, organici, rigidi, plastici- o materiale leggero, conformato in elementi elastici lineari, più o meno specializzati e individuati, poi aggregati in "gabbie" attraverso connessioni rigide¹³. Ultimo importante contributo di sintesi che Maretto propone, e che ritengo utile al metodo di lettura che si utilizzerà in questa tesi nello studio dell'architettura contemporanea, è la riflessione critica operata

¹²Maretto P, *Realtà naturale e realtà costruita*, Alinea Editrice, Firenze 1993, pag. 101.

¹³Scrive Maretto a proposito delle strutture continue costituite da materiali leggeri standardizzati elastici lineari in una nota: "Tutte le particolari atipicità di tali strutture derivano da una certa artificiosità del loro costruito tecnologico-tecnico, poiché non è certo di immediato "buon senso" architettonico (ancorché economicisticamente e tecnicisticamente proficuo) perseguire un sistema continuo con elementi di per sé lineari, unitario con elementi standardizzati, plastico con elementi elastici: tanto è vero che alla fine ne può derivare la mistificazione delle prerogative salienti dello strumento tecnologico, le quali vengono deformate in ordine ad un obiettivo strutturale, che a sua volta può rimanere per quale aspetto ambiguo (come la continuità strutturale di una parete di tronchi, l'unitarietà di un solaio in "laterizio armato", la plasticità di certe volte cementizie sottili)". (*Realtà Naturale e Realtà Costruita*, pag. 106).

sui tipi strutturali, “letti per modalità di costituzione degli elementi in sistema” (Realtà Naturale e Realtà Costruita, pag. 108).

Dopo aver chiarito il legame intrinseco tra materiale, in quanto scelto per le proprie caratteristiche sensibili, e struttura, in quanto riproduzione tecnica di un sistema costruttivo connesso a tale materiale, si pone in stretta e chiara evidenza la intrinseca relazione tra sistema strutturale e organismo spaziale. Si sottolinea il “valore nodale” attribuito all’azione-intenzione unificante del moto che conforma lo spazio per mezzo della costruzione attraverso la ricercata “progressione all’unitarietà”.

1.2.3 Sintesi plastica operante

Ultimo importante e profondo contributo che si aggiunge al corpo teorico generale qui discusso si riferisce al lavoro di sintesi operato da Gianfranco Caniggia. Un lavoro che sviluppa e apre temi che riguardano da vicino il carattere plastico della realtà, in generale quella mediterranea ma in special modo quella romana, e delle trasformazioni che l’architetto criticamente impone su di essa.

Come è noto, lo sviluppo del pensiero caniggiano prende avvio dalle possibilità di approfondimento e aggiornamento del corpus teorico sistematizzato in precedenza da Saverio Muratori. Anche qui, in continuità “plastica”, è evidente l’“ammorsamento” a ciò che è stato teorizzato in precedenza. Un legame processuale che sviluppa nuovi orizzonti concettuali e predispose gli stessi a nuove interferenze e modificazioni teoriche, nello spirito di una evoluzione continua e processuale della ricerca.

Il contributo essenziale caniggiano si riflette nello studio delle tipologie edilizie che hanno formato i tessuti urbani delle città dell’uomo. La sintesi del tipo parte, di nuovo, dall’osservazione dei fenomeni che la realtà costruita presenta nella sua fisicità, delle modificazioni materiali che sono avvenute tra edifici o negli edifici stessi, coinvolgendo organicamente muri, solai, scale, coperture. Raddoppi, rifusioni, intasamenti, ristrutturazioni, sono trasformazioni che nella realtà contingente si sono verificati nel corso della storia “approfittando” dell’esistenza di un costruito precedente sul quale si innestano, provvedendo al consolidamento, fisico e anche progettuale, di nuove unità tipologiche che saranno la base per ulteriori modifiche plastiche prodotte dagli “sforzi” provenienti dai cambiamenti della civiltà.

Ad ogni ciclo plastico si aggiunge, nel fenomeno trasformativo con-

tinuo, nuovo materiale determinato dalle mutate condizioni, esigenze, costumi sociali e culturali di ogni epoca che lo produce. Questo contribuisce alla formazione di nuovi tipi, unitari e, insieme, temporanei, che ne rappresentano, attraverso il consolidamento dei diversi caratteri leggibili nelle strutture spaziali ed espressive, l'esito estetico finale.

Possiamo, quindi, affermare che il concetto di "tipo"¹⁴ è passibile di modifiche plastiche, evidenti nel raggiungimento ciclico di nuovi equilibri, quindi nuovi tipi, che sottintendono, però, la mole di una materia concettuale preesistente. Tale mole concettuale accoglie gli "urti", spontanei e critici, della riflessione speculativa, riacquistando una nuova forma conclusa e temporanea, predisposta per un nuovo ciclo plastico di sollecitazione-dissipazione-trasformazione-unificazione.

Plasticità in Caniggia: "Il processo tipologico, come ogni processo delle strutture civili, si basa sulla mutazione organica di un concetto antecedente in uno susseguente che tenda a mantenere quando più può, correggendo come si possono (e quanto si possono) le manchevolezze dell'antecedente, e comprendendo nel successivo le eventuali ulteriori domande nel frattempo formatesi. Si basa quindi sul recupero dell'esperienza utile e sull'autocorrezione. In pratica, sul rifiuto della velleità del nuovo a tutti i costi, e sul consenso ad un continuo rinnovo graduale." (Ragionamenti di tipologia, pag. 57)

"...ma soprattutto di verificare ad ogni passo che il fare edilizia implica di necessità la partecipazione ad un organismo di strutture antropiche già esistenti, ossia 'comporre' quel che già è con quel che si fa, ricostituendo di volta in volta l'equilibrio, nell'ambiente, del prodotto attuato". (dall'introduzione di Strutture dello spazio antropico, pag. 9)

"Leggibilità strutturale non significa evidenziazione della struttura portante, risolta nella più ovvia (e spesso semplicistica) sommatoria struttura + involucro (strutture lignee e seriali), ma è spesso il più articolato risultato di organiche compenetrazioni fra definizione strutturale e definizioni spaziali, risolte in un unico atto costruttivo (strutture murarie, organiche)." (da C. Chiappi, G. Villa, Tipo, progetto, composizione architettonica, Alinea, Firenze 1994, pag. 119)

Altro fondamentale aspetto della ricerca caniggiana che si intende

¹⁴Definizione di tipo come "concetto a priori", presente nella mente dell'artefice prima ancora della successiva realizzazione fisica dello stesso.

estrapolare e utilizzare in questa ricerca è la connessione che lega criticamente la teoria e la pratica del costruire. È un legame molto stretto che comporta la quasi totale coincidenza tra “lettura” e “progetto”: una lettura critica, orientata e finalizzata alla nuova configurazione che si invererà nel progetto.

Dal punto di vista del processo plastico, le leggi dedotte dalla lettura del costruito, generalmente valide, si “concretizzano” nel progetto, cioè nella pratica individuale intenzionale, attraverso un momento che in qualche modo coinvolge parte della prima (lettura) e parte del secondo (progetto), fondendole in unità dialettica definita dalla “riprogettazione”. Il progetto resta per Caniggia “configurazione incompleta di una realtà futura”¹⁵, si pone e definisce uno spazio intermedio “disponibile” a future operazioni di trasformazione, identicamente ad una costruzione plastica che, sottoposta a sollecitazione, si trasforma cercando un nuovo riequilibrio tendente ad una nuova unità spaziale e costruttiva che, a sua volta, si predispone ad accogliere nuove trasformazioni.

Riprogettazione e plasticità del processo: “Occorrerà di pari passo leggere e progettare. Soprattutto occorrerà giungere alla progettazione dei processi quali riteniamo, dalle strutture attualmente raggiunte, che si siano effettivamente realizzati nel tempo: o, come usualmente la chiamiamo, riprogettazione. È questo lo strumento pratico per connettere il già esistente al nostro intervento, il leggere al progettare: per garantirsi la specificità del progetto a ciascun particolare ambito fin dalla ‘lettura’. In pratica la ‘riprogettazione’ consiste nel rendersi conto della processualità strutturale ridisegnandone di volta in volta, in reciproca sequenza, le fasi attraversate da un organismo antropico. Ciò allo scopo di ottenere una serie omogenea di ‘campioni ricostruttivi’ dei fenomeni realmente avvenuti e responsabili, nella loro successione, dello stadio attuale raggiunto da quell’organismo. Stadio che è conclusione provvisoria, momento di transito: rappresenta l’attualità del processo e, contemporaneamente, la matrice delle mutazioni future.” (Progetto nell’edilizia di base, pag. 47)

Nella sistemazione caniggiana trova la sua precisa collocazione anche il calcestruzzo armato, quale nuovo materiale da costruzione. Caniggia rileva, rispetto alla sostituibilità del vecchio col nuovo, la ne-

¹⁵Caniggia G., Maffei G. L., *Composizione Architettonica e Tipologia di Base 2. Il progetto nell’edilizia di base*, Marsilio Editori, Venezia 1984, pag. 41.

cessità di continuità culturale costruttiva tradotta in termini di eredità derivata dall'uso del materiale precedente: il nuovo materiale sarà accettato solo “quando lo si ritiene atto a sostituire un materiale già consolidato nell'uso”. Si determina quindi un passaggio tutt'altro che repentino e violento: una mutazione graduale “frutto di processualità” che ripropone ancora una volta il carattere “plastico” che qui cerchiamo opportunamente di estrarre.

Il passaggio teorico fondamentale, ipotesi ormai consolidata e accettata¹⁶, sulla quale si fonda la struttura portante del ragionamento che struttura la tesi, è la doppia derivazione processuale del calcestruzzo armato, il suo doppio carattere, plastico-murario ed elastico-ligneo, relativo alla sua composita struttura interna. Il carattere “ligneo”, lineare, discreto, seriale, è dato dalla presenza dell'armatura in ferro, di cui conserva la “continuità delle fibre”, il carattere “murario” è dato invece dalla costituzione omogenea del materiale che, essendo essenzialmente fluido, si indurisce e assume le caratteristiche di una pietra artificiale.

Per Caniggia il carattere ligneo del calcestruzzo armato si legge nelle architetture che presentino elementi lineari, discreti, seriali, separatamente, distinguibilmente individuati “nel loro ruolo come si conviene, appunto, per le strutture lignee”. Più ambigua sembra essere l'argomentazione che dovrebbe spiegare il carattere murario del calcestruzzo armato, o perlomeno non completa. Il carattere murario del calcestruzzo armato viene individuato nella corrispondenza planare tra pilastro e muri di tamponamento che svolgono il ruolo, comunque collaborativo, di controventamento. I muri, quindi, si affiancano al pilastro di calcestruzzo armato definendo l'involucro esterno, mentre all'interno sostituiscono le murature portanti seguendone la logica, risolvendosi tutto nella “dialettica tra telai portanti e tamponamenti ricostituenti l'involucro”.

Caniggia rileva, nel seguito dell'argomentazione, che “nell'ultimo decennio è divenuta più esplicita l'intima volontà di recupero del murario e del continuo, attraverso la progressiva sostituzione della gabbia di calcestruzzo armato con la parete continua gettata”¹⁷, trovando nel calcestruzzo alleggerito e nelle casseforme a “tunnel”, che all'epoca si andavano diffondendo, “la strada verso una rinnovata unità della parete portante”. Egli lega lo sviluppo elastico del calcestruzzo arma-

¹⁶Si veda il testo ‘Processo formativo dei materiali moderni’ di Strappa G., disponibile al seguente link: <http://www.giuseppestappa.it/?p=1240>

¹⁷Caniggia G., Maffei G. L., *Composizione architettonica e tipologia edilizia. Il Progetto nell'edilizia di base II*, Marsilio, Venezia 1984, pag. 183.

to ai caratteri generali della materia presente nelle aree nord europee, tecnologicamente “portanti”, e la lenta diffusione critica di tale portato nelle aree mediterranee. In queste aree, durante gli anni 50 e 60, la struttura intelaiata era programmaticamente lasciata a vista, mentre la chiusura dell’edificio era demandata al tradizionale materiale lapideo e murario¹⁸. Caniggia rileva un più ampio e generale ritorno ciclico al pesante, al murario, “attraverso la progressiva sostituzione della gabbia in c.a. con la parete gettata continua”¹⁹. Rappresenta, questa, una sintesi critica del fenomeno processuale rilevabile all’epoca della formulazione teorica caniggiana, in una situazione di continuo, estremo caos mediatico che coinvolgeva ed avvolgeva l’architettura. Fenomeno processuale che costituisce, in qualche modo, l’oggetto della tesi qui discussa e che, a mio avviso, sembra finalmente aver raggiunto, in termini di produzione architettonica, quantità e qualità tali da permettere un nuovo ciclo operante di riflessioni teoriche e sperimentazioni progettuali, tendenti al recupero dell’unità della composizione progettuale e architettonica.

Sperimentazioni che lo stesso Caniggia, a mio avviso, sembra avviare in molte sue realizzazioni, attraverso quella connessione, diremmo “plastica”, che permette la verifica progettuale della tesi teorica, in uno scambio dialettico serrato. Una costruzione teorica che si è formata sulle spinte e contropunte provenienti dall’esperienza fisica e costruttiva dei cantieri. Ad esempio, attraverso la lettura delle lunghe e complesse fasi di progettazione e costruzione del complesso delle case alla Trinità dei Pellegrini²⁰, si potrebbe individuare l’attività “formante”, una sorta di processo “interno” al progettista che ha modo di verificare intuizioni e ragionamenti, affinandone ad ogni tentativo logico la temporanea unità ricercata nel mondo “plastico” e predisposto alla sperimentazione della realtà in cui vive. E allo stesso modo potrebbe essere riletto l’approccio alla progettazione e alla realizzazione dell’edificio speciale del Palazzo del Tribunale di Teramo, realizzato con strutture speciali in calcestruzzo armato.

¹⁸Tra i tanti esempi noti, si vedano le architetture intelaiate-murarie di Mario Ridolfi, Enea Manfredini, Giuseppe Nicolosi, Luigi Vagnetti, e le prime opere di Giovanni Michelucci.

¹⁹Caniggia G., Maffei G. L., *Composizione architettonica e tipologia edilizia. Il Progetto nell’edilizia di base II*, Marsilio, Venezia 1984, pag. 183.

²⁰Per un approfondimento si veda il testo: Camporeale A., ‘Urban Tissues and Masonry Plastic Language. Emanuele and Gianfranco Caniggia’s Houses in Via Trinità dei Pellegrini, Rome’, pubblicato in: G. Strappa, A. R. D. Amato, A. Camporeale (a cura di), *City as Organism. New Visions for Urban Life, Vol. 1*, U+D Editions, Roma 2016.

Strutture lavoranti per forma e per dimensione: “Sono strutture lavoranti per forma quelle che aumentano la propria capacità resistente in virtù della ‘forma’ assunta. Sono strutture lavoranti per dimensione quelle strutture che aumentano la propria dimensione con l’aumentare della ‘luce’ libera che debbono superare e del carico” (Tipo, progetto, composizione architettonica, pag. 103 e seguenti; Progetto nell’edilizia di base, pag. 191).

1.3 Operatività del processo

1.3.1 Caratteri del processo: plasticità delle trasformazioni tettoniche

La necessità di innestare le riflessioni critiche che comporranno la temporanea forma compiuta di questa tesi di ricerca, su una solida base teorica e metodologica impone una ricognizione sullo stato attuale della materia, ossia sulla sua forma unitaria. Si individueranno, quindi, gli sforzi teorico-intellettuali più recenti che, mentre ricostituiscono l'unità della materia, ne hanno contemporaneamente mostrato le "fessure". Considerando tali fessure, che nella disciplina tecnica rappresentano l'indizio plastico di un ri-equilibrio statico, alla stregua di debolezze o opportunità in cui inserirsi, si propone questo parallelo alla base metodologica della tesi di ricerca qui presentata, avendo ben presenti fini e obiettivi.

E tali spiragli, aperture, fessurazioni nella materia plastica ereditata sono stati idealmente provocati dall'ultima recente risistemazione teorica. La materia ordinata, sistemata e criticamente unificata da Giuseppe Strappa che, nel suo lavoro incessante e propositivo di aggiornamento teorico e progettuale²¹, riprende a sua volta e si innesta sulla precedente temporanea unità, spingendone ai limiti la resistenza intellettuale, procurando l'inveramento di nuove fessure, nuovi indizi sui quali poter operare in coerenza e raggiungere un nuovo equilibrio formale, teorico, metodologico. Si giungerà ad una nuova temporanea unità che sarà sottoposta a pressioni, tensioni, forze per indagarne la resistenza, la resilienza, la duttilità teorica e pratica delle sue tesi.

Operativamente, è possibile estrarre da tale corpus teorico, stratificato e olisticamente complesso, alcuni opportuni strumenti che, sviluppati all'interno di un alveo teorico sperimentale, potrebbero risultare utili alla lettura critica e quindi alla proposizione di un metodo aggiornato.

Ciò che cementifica rendendo coese le nozioni estratte singolarmente dal corpus teorico a disposizione è la nozione di processo: esso rappresenta una successione di eventi che hanno in comune un filo conduttore, un comune scopo, una organica unità. La sequenza delle trasformazioni tettoniche è resa compatta attraverso l'uso di tale nozione, che lega ogni singola trasformazione alla successiva attraverso nessi di logica, necessità, opportunità e, come vedremo in seguito, ne risalta i caratteri comuni. Queste relazioni rivelano le fasi del passaggio di stato della materia a ma-

²¹Si veda il recente volume Strappa G., *Architettura come processo. Il mondo plastico murario in divenire*, Franco Angeli, Roma 2014.

teriale che viene trasformato in elemento e compone infine l'organismo architettonico, frutto sintetico e temporaneo dell'incessante azione antropica sulla realtà contingente. Relazioni che costituiscono una sequenza plastica, diremmo, proprio per il carattere di necessità che si instaura tra le varie trasformazioni, strettamente connesse l'una all'altra, diversa dalla serie, che affianca un numero infinito di episodi significativi, totalmente slegati e descritti nella loro finita totalità. Relazioni che investono la coscienza umana e la capacità di percepire la realtà la quale deve dare risposta alle esigenze primarie e primordiali irrinunciabili all'istinto naturale di sopravvivenza che contraddistingue l'uomo.

Realtà che si presenta varia, eterogenea, indeterminata, ma che è suscettibile di potenziali e coerenti trasformazioni: il legame plastico che si instaura tra uomo e la realtà che lo circonda ha prodotto, produce e continuerà a produrre interazioni progettuali, capaci cioè di trasformare la realtà attraverso la misura antropica.

La sequenza delle trasformazioni tettoniche parte dalla contingenza del reale, ossia dalla materia di cui sono composte tutte le cose, che diventa l'origine di ogni trasformazione successiva operata dall'uomo²². Il momento in cui avviene il riconoscimento delle attitudini della materia a svolgere determinate funzioni, coincide con l'origine del lungo processo di trasformazione della materia. Materia in un primo momento "incontrata" dall'uomo che ha dovuto riconoscerne l'attitudine a svolgere determinate funzioni, legate in primo luogo alla sua sopravvivenza: è il caso, ad esempio, di un oggetto che permette di contrastare la caduta dell'acqua che precipita in caso di pioggia, costituendo il primo riparo contro tale evento quando ci si pone al di sotto di esso. Potremmo riconoscere in questo processo una prima fase del rapporto costruttivo tra uomo e la materia che ha a disposizione: potremmo dire che a partire da questo momento la realtà, sottoposta al vaglio critico dell'uomo, subisce una prima ideale relazione "plastica", caratterizzata cioè da un primo adattamento, un primo riequilibrio, per l'appunto "plastico", tra l'istinto umano e la capacità critica di selezione della realtà. L'uomo seleziona, perché inizialmente riconosce nella forma data della materia contingente determinate capacità funzionali, e sceglie: questa è operazione critica e, insieme, atto creativo primordiale che lo porta a selezionare opportunamente le aperture, le grotte, le caverne disponibili nella realtà perché ne riconosce capacità funzionali e spaziali. Sceglie, in altre condizioni

²²«Riconoscere e ordinare la materia corrisponde all'atto creativo per eccellenza» (Strappa G., *Unità dell'Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Dedalo, Bari 1995).

naturali, il fogliame più folto sotto cui ripararsi.

Quando l'azione antropica influisce e modifica fisicamente la realtà contingente, dopo aver subito un iniziale processo di selezione, la materia allora "incontrata" e "selezionata" diventa materiale. Un'operazione questa che risulta, potremmo dire, intimamente e materialmente "plastica" in quanto coinvolge in maniera diretta e fisica l'uomo e la materia che trasforma. L'uomo seleziona la materia perché ne riconosce le sue capacità alla modificazione: individua alcuni alberi che possono essere piegati e legati superiormente a formare un riparo, individua un determinato tipo di roccia perché ne riconosce la capacità ad essere scavata per ottenere un riparo.

Materiale diventa anche la materia incontrata, selezionata e ordinata in strutture più complesse²³, senza compiere ulteriore sforzo su di essa: è il caso delle prime capanne, composte da materiale incontrato e selezionato avendone riconosciuto attitudini e capacità tali da poter costituire un ordine più complesso, o delle prime costruzioni in cui la pietra viene selezionata per la sua forma, la sua resistenza e logicamente giustapposta a formare strutture spaziali più complesse. È, a mio avviso, efficace l'uso del termine "domesticazione"²⁴ ("adattamento artificiale") in riferimento alle trasformazioni sempre più complesse e concrete che si operano sul materiale stesso.

Il materiale, selezionato e ordinato, assume processualmente i caratteri di elemento quando il lavoro dell'uomo nell'atto della sua elaborazione, diventa più impegnativo: il materiale per la produzione degli elementi dovrà essere "cercato", invece che semplicemente "trovato", e questo implica un maggior lavoro dell'uomo nel cavare ed estrarre, ad esempio, il materiale lapideo modificando il suolo, bisognerà abbattere degli alberi per poter utilizzare i tronchi.

Gli elementi tendono ad essere riprodotti e ad essere più curati nella lavorazione secondo esigenze costruttive più complesse: i blocchi di pietra assumono dimensioni regolari e i tronchi di legno si differenziano per lunghezza e dimensioni. L'azione antropica ordinatrice rinforza la relazione plastica che possiamo individuare tra l'uomo e la realtà, ponendosi alla base del fenomeno di trasformazione processuale della materia in organismo. L'elevato grado di coscienza critica raggiunto dall'uomo in questa fase, quindi, si manifesta nella "geometrizzazione"

²³Si vedano i muretti a secco pugliesi come organizzazione primaria non spaziale di elementi e i Trulli, sempre in terra pugliese, che sfruttando la collaborazione degli elementi costruiscono e definiscono uno spazio chiuso.

²⁴Strappa G., *Unità dell'Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Bari 1995, pag 53.

del materiale, nella sua regolarizzazione formale.

L'ultima fase del processo di relazione plastica tra uomo e realtà si concretizza nella organizzazione ordinata degli elementi a comporre l'organismo architettonico, che costituisce la sintesi conclusiva della sequenza delle trasformazioni tettoniche e che allo stesso tempo le contiene e le fonde tutte in unità logica, costruttiva, spaziale, funzionale. In questa fase gli elementi subiscono un nuovo tipo di processo plastico antropico che li differenzia a seconda della loro "specializzazione": ogni componente infatti assume forma e dimensioni diverse in base alla determinata posizione che assume nell'organismo e del preciso ruolo, prevalentemente statico, che esso svolge nella nuova struttura.

L'organismo architettonico è composto quindi dalla combinazione collaborativa di tutti gli elementi che lo compongono: una condizione necessaria che investe in ugual misura tutte le parti della struttura, il cui ultimo e nobile scopo, già presente nella coscienza umana all'inizio del processo, è quello di raggiungere il medesimo fine in maniera solidale e unitaria che è quello della costruzione spaziale. Ogni elemento è posto in tensione dalle forze che lo attraversano e che deve trasmettere all'elemento contiguo fino a raggiungere il suolo, elemento naturale con il quale si istaura una necessaria ed intima relazione costitutiva.

L'organismo architettonico, infine, sintetizza il processo di trasformazione della realtà contingente: la natura è sottoposta all'azione antropica modificatrice che ne riconosce attitudini e potenzialità, attraverso selezione e successive trasformazioni e specializzazioni. In questa sequenza di implicazioni costruttive sempre più complesse è possibile, a mio avviso, individuare il carattere "plastico" del processo che ridistribuisce le forze, in questo caso antropiche e umane, selezionando e riconoscendo opportunità nella realtà contingente da trasformare: un processo che può essere sintetizzato attraverso fasi organiche di selezione, trasformazione, specializzazione, unificazione.

1.3.2 Interpretazione processuale: elementi, strutture, sistemi, organismi

La sequenza che abbiamo provato ad estrarre dal più grande corpo teorico a cui stiamo attingendo, coinvolge, come abbiamo visto, in maniera plastica la realtà contingente trasformandola, attraverso l'azione antropica, in materiale, elemento ed infine organismo, attraverso una progressione graduale sempre più complessa, tendente allo stesso tempo verso l'unità plastica dell'insieme. Ma tale astrazione, che è servita a sot-

tolineare il carattere plastico, continuo e organico delle trasformazioni che mettono in stretta relazione l'uomo e la realtà che lo circonda, deve essere contestualizzata rispetto alle differenti condizioni naturali esistenti e individuabili secondo quei caratteri comuni e generali che ne definiscono il profilo e la sostanza: come già descritto in precedenza, un mondo che riassume ed esprime i caratteri legati alla maggiore disponibilità della materia legno, e un mondo che sintetizza ed esprime i caratteri legati alla maggiore disponibilità di materiale lapideo. Tali caratteri assumono valori generali poiché sono individuabili in altro tipo di materia: ferro e acciaio come legno o mattoni e blocchi in laterizio come pietra.

La scuola teorica a cui si fa riferimento ha così identificato e sintetizzato due grandi famiglie di caratteri che descrivono in modo generale tali mondi appena accennati: elastico-ligneo e plastico-murario. In tale polarizzazione risulta evidente il tipo di materia a cui si riferisce la diadica distinzione e contemporaneamente lo si affianca al termine che ne spiega immediatamente il tipo e il funzionamento della sua struttura interna insieme al comportamento statico costruttivo.

In questo modo il termine “elastico” descrive l'attitudine del materiale legno a recuperare la configurazione iniziale, al termine di un'avvenuta sollecitazione, dopo la proporzionale deformazione. Questo deriva anche dalla composizione molecolare interna della materia in questione: il legno, solitamente presente in natura in forma di fusti o tronchi d'albero, è composto da fibre lineari a sezione generalmente circolare raggruppate longitudinalmente. Questa caratteristica fisiologica interna permette al legno di resistere in maniera ottimale prevalentemente a sforzi di trazione.

Dal punto di vista morfologico, gli elementi in legno utilizzati nelle costruzioni sono generalmente lineari, avendo una dimensione sola prevalente sulle altre due: sono elementi discreti, a “vocazione” seriale, elementi iterabili, ripetibili e interscambiabili quando si compongono in strutture di grado superiore. Possedendo tali caratteri risolveranno il contatto con il suolo interessandolo in modo puntuale e non continuo.

Con il termine “plastico” si descrive, invece, l'attitudine del materiale lapideo a produrre una nuova configurazione finale, diversa da quella iniziale, al cessare di una sollecitazione: il materiale plastico si deforma dissipando le forze agenti sull'elemento in altra maniera, cercando un percorso differente. Anche in questo caso è la composizione interna che permette questo tipo di comportamento: il materiale minerale, lapideo, calcareo è omogeneo e le molecole hanno forma e dimensioni tali da aderire a quelle contigue in maniera organica, completa, non lineare come nel caso delle fibre verticali del legno. Tale caratteristica fisiologica permette alla pietra di

resistere in maniera ottimale prevalentemente a sforzi di compressione.

Dal punto di vista morfologico, gli elementi plastici sono generalmente piani, curvilinei, avendo due dimensioni prevalenti sulla terza, presentando differenti proporzioni nelle tre dimensioni. Sono questi elementi continui, a “vocazione” organica: sono elementi individualizzabili²⁵, legati da rapporto di necessità quando si compongono in strutture di grado superiore. Possedendo questi caratteri interesseranno necessariamente il suolo in maniera continua, superficiale.

Salendo di scala ci riferiamo, a “strutture di elementi”, che propongono caratteri comuni generali ben definiti e rintracciabili, importanti per la conoscenza e lo studio dell’esistente e come vedremo utili nelle proposte di trasformazione dell’esistente. Le strutture a vocazione seriale, composte di elementi lineari, ripetibili e interscambiabili, presentano molto spesso continuità di materiale tra struttura portante e copertura, definiscono un immediato “legame” tra interno ed esterno dovuto alla struttura complessiva “sottile” e leggera. Il carattere che le distingue risiede nella non coincidenza della struttura portante, che ha funzione statica, porta e trasmette i carichi, con la chiusura della stessa, che molto spesso viene ottenuta con un materiale diverso. Le strutture elastiche sono definite portanti e non chiudenti.

Le strutture a vocazione organica, invece, essendo composte da elementi individuati, che assumono nell’organismo forma, posizione e ruolo ben definiti, legati tra loro da un nesso di necessità che ne determina la stretta collaborazione, generalmente presentano per questo differenze formali tra struttura portante e copertura e tra interno ed esterno, dovute alla “pesantezza” e allo “spessore” considerevole che sviluppano. Sono strutture continue, i cui elementi sono tutti coinvolti staticamente e collaborano allo stesso fine, quello organico, unitario di costruzione spaziale. In altre parole, sono strutture portanti e chiudenti allo stesso tempo: murature, setti, scatole, cupole, volte, trasmettono i carichi all’interno del loro piano o dello spessore e, nello stesso tempo, distribuiscono e gerarchizzano lo spazio che costruiscono.

Questa fondamentale differenza, culmine sintetico di un’analisi critica condotta attraverso gli strumenti di lettura processuale, descrive bene due realtà generalmente presenti sul globo terrestre e individuabili in determinate aree culturali²⁶.

²⁵Da “individuo”. Individuati in un luogo, con una forma e una funzione che ne definiscono l’unicità.

²⁶Strappa G., *Unità dell’Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Dedalo, Bari 1995, pag. 57.

Il fenomeno “plastico”, diremmo, che per ogni ciclo di trasformazioni consolida l’esistente, stratifica, aggiunge, innesta e plasma nuove unità temporanee di conoscenza costruttiva, nuovi nuclei condivisi di abitudini collettive, custodite nella più profonda coscienza comunitaria, è il carattere intimo di tali trasformazioni, teoreticamente e schematicamente esposte attraverso l’uso coerente della sequenza.

Carattere implicante e inclusivo che si rilegge nelle combinazioni e fusioni dei due caratteri generali descritti in precedenza, quindi dei due tipi di strutture e di elementi. E questo accade in relazione alla scala di riferimento che si intende adottare. Elementi lineari, discreti e seriali possono comporre strutture seriali, portanti e non chiudenti, e allo stesso tempo possono comporre strutture organiche, più complesse dove ogni singolo elemento, in questo caso lineare e seriale, occupa un ruolo e svolge una funzione individuata. Questo ragionamento vale anche per gli elementi piani, curvilinei, continui che generalmente compongono strutture organiche, portanti e chiudenti: possiamo trovare nella complessa ed eterogenea realtà costruita strutture seriali composte da elementi organici²⁷. Queste combinazioni costituiranno la base teorico-operativa “fessurata”, predisposta alla trasformazione dialettica, dalla quale procedere alla successiva analisi delle architetture che si intendono studiare.

Cambiando la scala di riferimento verso sempre una maggiore e apparente complessità, si individuano i sistemi di cui le strutture costituiscono gli elementi finiti, conclusi e individuati, considerati qui a scala minore. Si farà riferimento ad una prima distinzione tipologica secondo sistemi statico-costruttivi, definiti in progressione logico-costruttiva, dalla “vocazione” più o meno seriale e discreta a quella più o meno organica e continua degli organismi che costruiscono, sintetizzando molti passaggi intermedi e generalizzando una realtà costruita molto più complessa che presenta una vasta gamma di soluzioni intermedie.

Il sistema pesante sintetizzato dal trilito risulta possedere i caratteri della struttura elastico lignea: gli elementi della serie possono essere individuati e sostituiti senza produrre cambiamenti importanti sulla configurazione finale e la serie potrebbe potenzialmente continuare infinitamente in senso orizzontale. Se consideriamo lo sviluppo verticale, invece, dobbiamo fare i conti con la realtà che in questo caso si traduce con la forza di gravità che rende proporzionalmente sempre più pesanti gli elementi che si allontanano dal suolo: il peso degli elementi superiori

²⁷Esempi di strutture seriali composte con elementi seriali, strutture organiche composte con elementi seriali; esempi di strutture organiche composte con elementi seriali, strutture organiche composte con elementi organici.

si somma a quello degli elementi sottostanti introducendo un problema di equilibrio del sistema trilitico e la relativa soluzione organica, con la specializzazione, dimensionale e materica, degli elementi inferiori.

Il sistema elastico sintetizzato dal telaio rappresenta la fase critica successiva²⁸, logico-costruttiva, rilevata nel processo di trasformazione dell'architettura. Gli elementi lineari, verticali e orizzontali, si unificano solidalmente attraverso l'annodamento plastico delle connessioni statiche, diminuendo i gradi di libertà del sistema, aumentando inversamente i gradi di organicità del sistema, la sua capacità cioè di coinvolgere, in questo caso staticamente, tutti gli elementi. Resta il carattere elastico-ligneo delle strutture portanti e non chiudenti che cambia quando si considerano i sistemi pesanti sintetizzati dalla parete muraria e orizzontamenti piani. Il sistema continuo potrebbe essere il risultato della proiezione tridimensionale dei due sistemi analizzati in precedenza con i piedritti che diventano muri e le travi che diventano solai. Il grado superiore di organicità risiede nell'unità plastica tra struttura portante e distribuzione spaziale: costruire un muro significa dividere uno spazio, posizionare un muro significa determinare la qualità dello spazio, la sua misura, le gerarchie derivate. Le operazioni di costruzione della struttura e della sua chiusura, che sarebbero state cronologicamente successive con l'uso dei sistemi trilitici e a telaio ossia sistemi discreti, qui sono definitivamente inseparabili, inscindibili, inestricabili, costituiscono plasticamente un solo gesto progettuale, cronologicamente coincidente, che definisce lo spazio mentre lo costruisce. E questo, a mio avviso, è importante per lo studio del fenomeno architettonico contemporaneo in atto.

Il massimo grado logico-costruttivo è rintracciabile nei sistemi spingenti, sintetizzati dall'arco e dalla volta: la collaborazione strutturale e costruttiva tra gli elementi è massima; le forze vengono convogliate al suolo attraverso il meccanismo del mutuo contrasto, attraverso la massima continuità possibile. Il modo attraverso il quale le forze giungono al suolo può ricondurre alla definizione di due poli opposti, partendo dai quali si sviluppa una eterogenea serie di varianti: da un lato, lo scarico verticale delle forze che termina in elementi puntuali e discreti dei piedritti, ottenuto grazie alla complessa definizione geometrica del sistema voltato e alla presenza di tiranti²⁹; dall'altro, lo scarico su piano o superficie di muratura sottostante, la quale subisce uno "svuotamento"

²⁸Fase intermedia: trave continua su appoggi discreti. (Strappa G., *Unità dell'Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Dedalo, Bari 1995, pag. 67)

²⁹La catena rinascimentale che riporta le spinte al muro, ha funzione di riduzione dei carichi diagonali.

dello spessore per alleggerirne il peso e approfittare distributivamente dello spazio risultante.

È utile richiamare altri concetti legati a questi strumenti metodologici di lettura e analisi dell'architettura: possono essere definite "in perdita" quelle strutture portanti a basso rendimento che non concorrono alla costruzione di uno spazio, ma svolgono semplicemente la sola funzione statica, accentuando la separazione tra le componenti inscindibili di un organismo architettonico. Nell'architettura moderna, dove l'ossatura strutturale si separa dallo spazio che non può chiudere contemporaneamente e che può solo sostenere, parti di questi organismi risultano "monospecializzate" (Unità dell'Organismo, pag 140), rendendo di fatto "autonomo" il sistema costruttivo.

Questo corpo nozionistico di concetti ottenuti sulla base di letture critiche degli elementi dell'architettura tradizionale e premoderna, ci permette di predisporre questa stessa base teorica, la cui massa sintetica è dovuta all'azione di condensazione intellettuale di più studiosi che hanno contribuito alla sua stratificazione plastica, al nuovo sforzo di sintesi, al fine di ottenere una nuova configurazione teorica unitaria, seppur necessariamente temporanea, ma coerente e congruente con i fenomeni in atto che coinvolgono la realtà costruita.

1.3.3 Interpretazione critica: plastico-murario, elastico-ligneo, plastico e elastico

In questa fase si procede all'utile richiamo dell'influenza che la diversità dei caratteri distintivi di ogni area geografico-culturale ha prodotto sulla produzione architettonica costruita. Comunità di caratteri che hanno permesso di individuare, a grande scala, essenzialmente due "mondi" culturali, in cui si polarizzano e si condensano i tratti tipici che conformano l'architettura ivi prodotta.

Si può individuare, così, un mondo elastico-ligneo, coincidente a grandi linee con le aree del Nord Europa, in cui la materia prevalente è il legno. Materiale fibroso, in cui i filamenti interni sono aggregati verticalmente e ne definiscono il comportamento prevalentemente "elastico". Gli elementi sono, quindi, essenzialmente lineari, con una dimensione prevalente rispetto alle altre due; elementi discreti, in potenza ripetibili e intercambiabili senza produrre sensibili mutamenti nelle strutture a scala maggiore; sono quindi a vocazione seriale; interessano il suolo in profondità e per punti. Si aggregano in strutture portanti ma non chiudenti: è chiara e leggibile la differenza con la "chiusura" dello spazio, ge-

neralmente di diverso materiale. Molto spesso la struttura di copertura è in continuità con la struttura verticale e si individua un legame diretto tra l'involucro esterno e lo spazio interno. Le qualità delle strutture legate a tali caratteri si ritrovano nella leggerezza e nella snellezza delle parti.

È il mondo delle capanne in legno, delle strutture a traliccio che caratterizzano la realtà costruita di gran parte dell'Europa del nord, dove il materiale legno costituisce la sola struttura portante, intelaiata, chiusa da altro tipo di materiale. È il mondo delle cattedrali gotiche medievali, dove le strutture, seppur costruite in materiale lapideo, sono portanti e non chiudenti: edifici che sintetizzano il carattere elastico-ligneo mediante la netta separazione della struttura portante dalle pareti chiudenti, caratterizzate dalle tipiche vetrate colorate. La formazione delle volte a crociera, che tradizionalmente rappresentano l'architettura gotica, potrebbero essere rilette attraverso un processo di più fasi: il primo atto costruttivo, legato alle conoscenze tecniche locali, è l'impostazione degli archi strutturali diagonali a tutto sesto, il secondo, idealmente successivo al primo, "chiude" la volta allineando la monta all'incrocio degli archi e producendo le tipiche ogive gotiche. È il mondo delle infra-strutture metalliche, sempre portanti e non chiudenti, in cui gli elementi lineari, seriali, oltre ad essere utilizzati nelle strutture intelaiate più semplici, sono componenti di elementi a scala maggiore: pilastri, colonne, capriate e strutture sempre più grandi quali capannoni, hangar, ponti.

Il mondo plastico-murario coincide a grandi linee con le aree mediterranee in cui la materia prevalente è la pietra. La composizione interna omogenea e il processo di stratificazione che ne caratterizza i depositi naturali, suggeriscono lo sviluppo orizzontale della muratura che interesserà il suolo per minime profondità e per appoggio areale. Gli elementi sono piani, curvilinei e hanno due dimensioni prevalenti sulla terza; sono continui e individualizzabili, legati tra di loro da un rapporto di necessità rispetto all'organismo architettonico. Strutture quindi a vocazione "organica", lavoranti solamente a compressione, portanti e allo stesso tempo chiudenti. Architetture che, in forza a tale carattere, possono essere realizzate con lo stesso materiale o con materiali omogeneamente simili. Vi si rileva una certa cesura tra strutture verticali e copertura e molto spesso una indifferenza tra l'aspetto esterno e quello interno. Le qualità delle strutture plastiche murarie sono legate al proprio spessore.

È il mondo delle grotte, delle costruzioni massive, in cui la bucatatura può essere letta come il risultato dell'adattamento statico della muratura in seguito al cedimento di una sua parte per mancanza di sostegno inferiore. La ricerca di quell'equilibrio in cui la costruzione non è pensabile se non con lo spazio che definisce. È il mondo delle costruzioni

scatolari, portanti e chiudenti, dei Romani: nel Pantheon, nei Mercati Traianei, nella Domus Aurea si unificano in un solo gesto più esigenze, intrinsecamente connesse, quella costruttiva, quella spaziale e quella simbolica. È l'architettura del Rinascimento e del Barocco, che esprime, attraverso il linguaggio classico, il rapporto di necessità delle componenti strutturali, allo stesso tempo portanti e chiudenti, e di quelle spaziali. È il mondo "resiliente", che lentamente accoglie, plasticamente fagocita, criticamente rielabora, ogni nuova spinta tecnologica. Il ferro e l'acciaio sono elementi decorativi e quando assumono funzione strutturale vengono destinati a strutture tettonicamente portate o inserite con funzione collaborante all'interno di grossi involucri murari perimetrali.

Fin qui è stata relativamente facile e diretta l'individuazione dello stretto rapporto che lega il carattere della materia e quello individuato nella sua organizzazione e composizione in architettura. La comparsa del calcestruzzo armato ha apparentemente, come vedremo nei capitoli seguenti, confuso nozioni e conoscenze consolidate ed ereditate dal passato. A mio avviso, risulta efficace sottolineare, da una parte, l'effettiva crisi che ha prodotto in architettura che ha procurato il netto distacco con la tradizione costruttiva precedente, dall'altra, la permanenza e il riposizionamento critico dei caratteri che, al di là di ogni evento importante, permangono in un nuovo equilibrio all'interno dell'architettura stessa.

Il calcestruzzo armato è un materiale "plasticamente" nuovo, derivato dall'unione di altri due materiali -l'acciaio e il cemento- diametralmente diversi per le intrinseche caratteristiche di composizione interna. Tale unione è stata ottenuta più o meno consapevolmente dall'azione sperimentale del recente passato. Il calcestruzzo è un conglomerato composto da leganti (cemento), aggregati (sabbia, ghiaietto, ghiaia) e acqua la cui caratteristica principale risiede nella resistenza alla sola compressione della sua massa, ponendolo in relazione con le proprietà della pietra. La proprietà essenziale dell'acciaio è, invece, la resistenza a trazione e taglio e, per questo motivo, si avvicina al comportamento del legno. Il calcestruzzo armato unisce e fonde, in potenza, i due caratteri individuati che hanno permesso il diverso processo formativo, continuo e coerente, dalla materia naturale all'architettura e la successiva lettura critica individuante il mondo plastico-murario e quello elastico-ligneo. Il calcestruzzo armato è, applicando il filtro processuale, un materiale allo stesso tempo elastico e plastico, composto da materia plastica (calcestruzzo) e materia elastica (acciaio). L'individuazione di questa doppia e unitaria attitudine comporta, come vedremo, una particolare adesione al processo di formazione dell'architettura che mette in discussione il rapporto con l'area geografico-culturale di sviluppo. Introduciamo e ri-

cordiamo la definizione di area culturale che lega il territorio e la cultura generale e onnicomprensiva che sviluppa attraverso l'architettura, quale "porzione di territorio nella quale è riconoscibile un elevato numero di caratteri comuni nei materiali, negli elementi, nelle strutture degli edifici e dei tessuti edilizi" (Unità dell'Organismo, pag. 57). Questa definizione sarà il punto debole, la fessura più grande che produrrà effetti critici maggiori e una differente configurazione finale teorica. Una delle ipotesi di partenza di questa ricerca è la minore efficienza che la nozione di area geografico-culturale oggi mostra nell'individuazione di caratteri comuni relativi alle diverse aree di appartenenza e sviluppo, considerando il processo formativo e la diffusione del calcestruzzo armato. Cercheremo di provare un relativo assottigliamento della sua comunque attiva validità, dovuto al fenomeno globalizzante, al rapido trasferimento e scambio delle diverse peculiarità geografico-areali che si scontrano, però, con una pur sempre continua resistenza locale della memoria e della coscienza costruttiva legata alla materia del luogo. Cercheremo di dimostrare, inoltre, che, nonostante si siano virtualmente smaterializzati i confini, pure labili, di tali tipicità e si siano ridotte le distanze tra le diversità areali a causa della comparsa e dell'azione di mezzi di trasferimento di conoscenze molto più veloci, istantanei, si sta verificando un fenomeno particolare, inverso, che tende alla ripresa critica dei caratteri murari, plastici, organici della materia ma ne sviluppa, in questa fase, le potenzialità intrinseche al di là delle peculiarità areali.

Questo processo si sta verificando a più livelli: uno di questi, quello "sotterraneo" e più interessante da studiare, è meno esposto alla pubblicità, alla comunicazione di massa, alla superficialità della rappresentazione dell'immagine brillante, al fine economico, quindi lontano dal centro gravitazionale delle dinamiche artistico-architettoniche capitalistiche, asservite alle modalità speculative e commerciali del prodotto da vendere. È attivo, a volte consapevolmente a volte "inconsciamente", negli studi di architettura più piccoli, lontani dal mondo appena descritto e quindi difficili da rintracciare, per la totale assenza di interessamento della critica architettonica, occupata a rintracciare altri orizzonti, opposti, più lontani. Per tale motivo, in questa tesi di ricerca si è proceduto allo studio e lettura di opere di architettura scelte e selezionate al di là del peso degli architetti che le hanno progettate: è l'opera in sé, nella sua organicità interna, che comunica e contribuisce alla costruzione di una storia operante, che abbia come conseguenza diretta e quasi fisiologica il progetto costruito.

2. Storia (e) Critica

2.1 Sviluppo Elastico

2.1.1 Elemento e serie: trave, pilastro, telaio

Ogni storia dell'architettura che sia stata scritta ha approfondito la vicenda del calcestruzzo armato, aprendo e chiudendo un "capitolo" all'interno della trattazione, dedicandolo al solo materiale da costruzione in questione. Trovando la giusta posizione all'interno di una più grande serie di episodi ed eventi architettonici significativi, il "capitolo" sul calcestruzzo armato risulta per certi versi chiuso comprendendo con uno sguardo quanto più possibile completo la sua parabola evolutiva. È una caratteristica che riguarda la quasi totalità delle storie dell'architettura che, attraverso compartimenti stagni, oggettivamente tendono ad isolare gli aspetti più significativi di ciò che si intende raccontare e di cui si riconosce un determinato valore architettonico. All'interno delle trattazioni più specifiche si approfondisce ogni aspetto che mette in relazione la nascita e lo sviluppo del nuovo materiale con i differenti contesti, economici, sociali, culturali, in cui ha trovato terreno fertile per il proprio consolidamento e futura diffusione. Ciò che si rileva, a ben vedere, è una certa parzialità, che a volte si trasforma in generalità, o la intrinseca specificità che caratterizza gli aspetti legati al calcestruzzo armato: sono comunque lontani da ciò che ci interessa

indagare, ossia la stretta relazione processuale che si pone tra spazio e sua costruzione nella progettazione dell'architettura in calcestruzzo armato continuo portante.

Il tentativo, rapido e parziale, di riconsiderare la storia attraverso il filtro processuale permette di individuarne la sequenza continua dei fatti organicamente collegati e implicantesi tra loro, in cui risulta possibile rilevare le connessioni e i collegamenti che producono le trasformazioni dell'architettura all'interno di un processo continuo e ancora in atto.

Come abbiamo avuto modo di scrivere nei capitoli che precedono, il calcestruzzo armato contiene in sé i due caratteri costruttivi, spaziali, espressivi rilevati in tutta la produzione architettonica anteriore alla sua (re)invenzione: il carattere elastico e il carattere plastico. Il termine "sviluppo" intende indicare un processo che in qualche modo determina un'origine e una conclusione più o meno definita, e che contemporaneamente mostra margini di miglioramento molto ridotti. Si farà riferimento in particolar modo allo "sviluppo elastico" del calcestruzzo armato, allo sfruttamento elastico, gotico, seriale, del suo potenziale elastico. Se provassimo ad individuare le relazioni che collegano i vari episodi che le storie dell'architettura ci presentano in serie, potremmo identificare un processo interno, chiuso, definito, che determina la tipologia costruttiva e spaziale del telaio portante in calcestruzzo armato, che giunge architettonicamente ad una conclusione formale, costruttiva e spaziale stabilizzata. Possiamo, quindi, collocare il telaio strutturale alla fine di tale processo che unisce gli elementi seriali di cui è monoliticamente composto, formatisi da ulteriori processi a scala minore, rappresentandone la sintesi organica e coerente.

In origine, infatti, le sperimentazioni hanno riguardato singoli elementi lineari e discreti quali travi e travetti: si parla quindi di sostituzione¹ processuale, coerente ed organica, di elementi in legno con elementi in calcestruzzo rinforzato. Di fronte al problema degli incendi da un lato e di fronte alla possibilità di usare un materiale nuovo resistente al fuoco, è stato naturale, spontaneo, diretto recuperare i costumi costruttivi consolidati e aggiornarli sperimentalmente alle nuove tecnologie.

Sapienza costruttiva, sperimentazione tecnologica e una certa dose di sensibilità statica hanno dato vita al processo di sostituzione di elementi seriali lineari in legno con elementi seriali lineari in calcestruzzo rinforzato. Come ricordavamo in precedenza, il legno possiede caratteri elastici e individua architettonicamente un determinato tipo di spa-

¹Strappa G., *Architettura come processo. Il mondo plastico murario in divenire*, Franco Angeli, Milano 2014, pag. 40.

zialità, di gerarchia strutturale, di organicità globale. Del calcestruzzo, quindi, si esplora il potenziale elastico, armando le travi in maniera sempre più definita, riuscendo a trovare il nesso che lega la disposizione interna del ferro, resistente a trazione, alla massa del calcestruzzo, resistente a compressione. In una seconda fase il pilastro in legno, elemento verticale lineare, si aggiorna attraverso l'impiego del calcestruzzo armato: l'armatura verticale in ferro viene legata attraverso staffe orizzontali di contenimento.

La fase successiva si svolge attraverso i diversi tentativi di “montaggio” dei singoli elementi, la cui sintesi si troverà nel sistema intelaiato brevettato da Francois Hennebique la sua prima e completa composizione. Gli elementi seriali e lineari, verticali e orizzontali, sono unificati attraverso nodi² strutturali che permettono la trasmissione interna delle forze senza interruzioni, rendendo monolitica la struttura intelaiata. Il telaio, così formato, chiude questo rapido processo: lo sviluppo completo dell'aggiornamento tecnologico di un tipo strutturale ereditato darà vita a una infinità di varianti la cui diversità si basa più su un livello tecnologico che dimensionale. Questo significa che i pilastri e le travi potranno cambiare sezione, potranno proporzionalmente ingrandirsi ma, entro certi limiti, il carattere seriale e discreto resterà tipico e individuabile in buona parte dell'architettura contemporanea: si continuerà a impostare previamente la maglia strutturale e successivamente si procederà alla chiusura e delimitazione dello spazio, mostrando in questa attitudine “gotica” l'aspetto discreto, puntuale, seriale della composizione architettonica.

2.1.2 Architettura elastica moderna: lo spazio “liberato”

Una volta raggiunta l'unità degli elementi attraverso la formazione del telaio, il nuovo sistema costruttivo si diffonde rapidamente in architettura.

Entrare nel merito delle discussioni che ancora oggi animano la critica nel dibattito sul cosiddetto Movimento Moderno è un'operazione che richiederebbe un approfondimento dedicato, che qui non trova lo spazio adeguato. Provare però a rileggere e risistemare le singole

²Il nodo tettonico è “l'intersezione, in una costruzione, di due o più elementi tettonici continui o la discontinuità all'interno di un elemento tettonico continuo”. (Strappa G., *Unità dell'Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Dedalo, Bari 1995, pag. 59)

vicende che hanno caratterizzato il periodo che va dai primi anni del Novecento alla metà degli anni Trenta dello stesso secolo, secondo un approccio diverso, può rivelarsi proficuo e operante dal punto di vista progettuale.

Si intende riconoscere una certa coerenza alle trasformazioni, ormai storicizzate, che hanno trasformato l'architettura del secolo scorso. Coerenza e processo, insieme al forte aspetto critico che ha caratterizzato le scelte decise degli architetti del periodo preso in esame, danno risultati quantomeno interessanti, quando si metta in discussione la tradizionale ricognizione storica ottenuta attraverso l'accostamento di una slegata serie di episodi architettonici, pure cruciali, ma conclusi.

In altre parole, nonostante la volontà comune del "nuovo"³ di chi ha voluto programmaticamente tagliare fuori la storia dal proprio operato nella convinzione di stabilire una tabula rasa sulla quale agire nella totale libertà, si individuano azioni e sviluppi in continuità con il portato ereditato. Si tratta di definire quanto inconsciamente sia accaduto in questo fenomeno poco o per nulla indagato dalla storia e dalla critica attraverso l'ottica processuale.

In quello che si è configurato come un eterogeneo e contraddittorio contenitore architettonico, il Movimento Moderno, quindi, è possibile individuare, sia pure in maniera parziale, un nucleo di caratteri comuni che permettono di identificare un preciso approccio alla definizione dello spazio. Caratteri che hanno aggiornato e consolidato, a partire dall'uso "elastico" del calcestruzzo armato, le antiche conoscenze costruttive connesse all'uso del legno quale materiale elastico usato tradizionalmente nelle costruzioni che si localizzano in un determinato tipo di area geografico culturale, quella elastico-ligneo.

Il principale e più raffinato esponente di quella che potremo chiamare "architettura elastica moderna" potrebbe essere individuato nell'importante figura di Auguste Perret. Egli fu il primo a sfruttare in architettura le potenzialità elastiche del nuovo materiale. Numerosi edifici che progetta e costruisce mostrano i caratteri che un determinato uso del calcestruzzo procura in relazione alla maglia strutturale planimetrica, puntuale e discreta, che permette la suddivisione libera degli spazi. I prospetti sono articolati secondo piani di lavoro che individuano le strutture portanti elastiche, portandole in primo piano, e le chiusure portate di tamponamento, leggermente arretrate. Si prenda, in qualità di architettura esemplarmente indicativa di tale approccio, la Chiesa di Notre Dame du Raincy: impostata su un asse longitudi-

³L'"esprit nouveau" lecorbuseriano, ad esempio.

nale, la chiesa si compone di campate trasversali identiche, seriali, che mutano il passo in corrispondenza dei nodi spaziali dell'abside e della facciata principale, dimezzandone il modulo. Tale modulo è definito costruttivamente dall'impostazione di sottili ed alte colonne in calcestruzzo armato. Queste permettono di ridurre al minimo la presenza strutturale nello spazio che si determina, liberando interamente la distanza in facciata tra una colonna e l'altra: questa viene coerentemente chiusa attraverso l'uso "a transenna" di pareti semi opache che, contemporaneamente, filtrano la luce all'interno e denunciano il ruolo non portante. Le colonne, puntuali, seriali, lineari, discrete, portano una copertura composta di travi trasversali e rivestita in strutture leggere di calcestruzzo armato.

È Le Corbusier, che resta un riferimento importante nell'ambito di quella che abbiamo chiamato architettura elastica moderna, a consolidare, nella pratica e nella teoria, l'uso seriale e elastico del calcestruzzo armato. I ben noti cinque punti sintetizzano nel migliore dei modi e con chiarezza cristallina l'approccio perseguito, derivato dalla riconosciuta potenzialità elastica delle strutture monolitiche in calcestruzzo armato. Insieme al "periodo bianco", al "funzionalismo", a "la machine-à-habiter", al "gioco sapiente dei volumi sotto la luce", vi si riconosce un approccio elastico, gotico, seriale, discreto, puntuale nella definizione spaziale dell'architettura. Una lente critica questa che svela quanto Le Corbusier sia stato per certi versi un coerente conservatore dell'eredità architettonica proveniente dal processo formativo di matrice nordica, elastico-lignea. La trasposizione tecnologica, grazie all'uso del calcestruzzo armato, ha seguito, o meglio recuperato, il modo "gotico" di costruire lo spazio: prima con la disposizione della struttura, data dall'applicazione del telaio elastico, poi con la definizione della chiusura, autonoma e non portante.

2.2.3 Elogio e diffusione globale del telaio elastico: lo "stile internazionale"

Giungiamo al punto cruciale della storia critica che stiamo cercando di ricostruire in questa tesi, coincidente con la sintesi, parziale ed opportuna, operata dal catalogo pubblicato a seguito della mostra allestita al MOMA nel 1923 sull'architettura contemporanea europea dell'epoca. Rappresenta il primo tentativo critico teso alla definizione, a posteriori, di uno "stile internazionale", avendo a disposizione una vasta gamma di architetture tali da poter individuare i caratteri comuni.

La pubblicazione del catalogo della mostra rappresenta una sorta di veicolo di diffusione negli Stati Uniti delle idee che avevano animato lo spirito architettonico europeo del cosiddetto Movimento Moderno, fondate sulle sperimentazioni elastiche del calcestruzzo armato che avevano avuto culmine nella sintesi proposta da Le Corbusier con i perentori cinque punti. Provando a inserire questo episodio nella sequenza continua e processuale che in questo capitolo si individua, esso potrebbe coincidere con la fase di diffusione a vasca scala, accelerata dai nuovi mezzi di comunicazione, del carattere elastico del nuovo materiale.

Pur rappresentando una piccola parte della totalità eterogenea delle diverse sperimentazioni che in quegli anni animavano il dibattito e la pratica della costruzione, l'obiettivo degli autori, Henry-Russell Hitchcock e Philip Johnson, resta la codificazione di uno stile internazionale, come si evince direttamente dal titolo del catalogo. La sintesi estetica a posteriori di regole e concetti è stata ottenuta grazie all'analisi e alla lettura critica di un corpo di edifici costruiti attraverso l'impostazione di schemi funzionali chiari e ordinati. La base critica del testo è data da tre principi, molto generici e generali⁴: il primo riguarda la massa intesa come volume, il secondo fa riferimento alla regolarità in luogo della simmetria assiale ed il terzo principio, quello più vago, "bandisce l'uso arbitrario della decorazione".

Punto fondamentale sul quale converge e si impenna tutta la trattazione è l'uso "elastico" del cemento armato: tale carattere informa la struttura intelaiata, composta dall'unione di travi e pilastri, e che permette la libera definizione dello spazio interno degli edifici. È interessante la distinzione che si opera tra architettura tradizionale, in cui "una medesima struttura muraria forniva sostegno e protezione", da quella moderna in cui il telaio deve essere chiuso da pareti considerate come "semplici elementi subordinati, inseriti quasi come schermi tra i supporti o appoggiati esternamente a questi a costituire un guscio"⁵.

È estremamente chiara la differenza tra i due modi di concepire lo spazio, determinata dalla consapevolezza tecnica del nuovo materiale e dagli esempi a cui si poteva far riferimento poiché della nuova tecnica ne esaltavano l'aspetto estetico e non solo l'aspetto funzionale. Differenza che ritroviamo anche nella lettura critica del significato di massa e volume: la prima come peso "gravitazionale, con la superficie ed il

⁴"I principi sono pochi e di ampio respiro" (Hitchcock, H. R., Johnson, P., *Lo stile internazionale*, Zanichelli, Bologna 1982, pag. 33)

⁵Ibidem, pag. 51.

contenuto formanti un tutto unico”⁶, e il secondo come delimitazione spaziale astratta, definita da una “pelle tirata al massimo sopra lo scheletro che la sostiene”⁷.

Altro principio presente nel libro e che caratterizza, secondo gli autori, l'architettura dello stile internazionale è la regolarità⁸. Tale principio si fonda sulla corrispondenza tra la struttura intelaiata e l'epidermide esterna, sulla disposizione a distanze uguali e ben definite dei supporti verticali e la disposizione ritmica delle aperture in facciata. Tale principio, riletto secondo l'approccio processuale, potrebbe essere considerato un estremo della diade che vede, dialetticamente contrapposti, i due caratteri polarizzanti: la serialità e l'organicità. La “regolarità” dello stile internazionale potrebbe coincidere con la nozione di serialità derivata e sviluppata nella teoria tipologica processuale: la struttura elastica intelaiata rappresenta non solo la regolare disposizione degli elementi orizzontali e verticali, lineari e uguali fra loro, ma proprio per il suo carattere seriale, in linea teorica, è possibile aggiungere o togliere parti di tale struttura senza provocare alterazioni importanti, definendo quel modo “gotico” di concepire lo spazio, prima attraverso l'impostazione della struttura poi con la seguente chiusura dello spazio. Altra distinzione chiara e identificabile rispetto al concetto di “regolarità” è la differenza tra la relatività e l'assolutezza della stessa: questo rimanda al concetto di “gradazione” di organicità, e quindi di serialità, che caratterizza tutti gli edifici nella loro realtà costruita, nel loro adeguamento all'esigenza umana. La regolarità assoluta corrisponde al massimo grado di serialità, solo teorico, ideale ed astratto, difficilmente realizzabile nelle costruzioni reali⁹. Il polo opposto della diade viene occupato dalla “simmetria” di origine greca, che definisce gerarchie spaziali e assi accentranti, contribuendo ad una, seppur minima, organicità nell'architettura. Le planimetrie, direttamente derivate dalla regolarità strutturale, sono suscettibili di un disegno libero degli spazi, in cui “le suddivisioni interne sono, come i muri esterni, semplici quinte”¹⁰. Si pone, così, l'accento sulla presenza leggibile e immediatamente identificabile della struttura portante, “in modo da evidenziare

⁶Ibidem, pag. 55.

⁷Ibidem, pag. 55.

⁸Ibidem, pag. 65.

⁹Ibidem, pag. 66. Prendendo, ad esempio, gli edifici alti in cui si dispongono diverse funzioni ma appaiono “monotoni” vi sarà sempre una parte che si specializza (l'ingresso, gli ascensori) e che annulla il massimo grado di serialità, in quanto calata nella realtà del vivere umano, del moto fisico, delle esigenze materiali dell'uomo.

¹⁰Ibidem, pag. 91.

la mancanza di connessione con le pareti-schermo”.

“Rigide regole architettoniche vengono infrante facilmente e per sempre, mentre principi architettonici elastici crescono e prosperano”. (Hitchcock, H. R., Johnson, P., *Lo stile internazionale*, Zanichelli, Bologna 1982, pag. 59)

2.1.4 Architettura elastica contemporanea

Per concludere l'approfondimento critico coerentemente con quello che è stato definito “sviluppo” rispetto al carattere “elastico” del calcestruzzo armato e per dare, in ultima analisi, ragione effettiva al significato non dinamico ma “stabilizzante” del termine “sviluppo” si fa riferimento ad architetture elastiche contemporanee realizzate in calcestruzzo armato.

Ricordiamo che col termine “sviluppo” abbiamo cercato di circoscrivere un processo concluso, dispiegato, arrivato cioè al massimo grado di espressione e completezza strutturale e di conseguenza architettonica. In relazione al termine “elastico” il sistema strutturale è quello intelaiato, seriale e discreto, composto da elementi lineari, verticali ed orizzontali, legati da solide e monolitiche connessioni interne. Sistema aggiornato e derivato dal mondo “elastico-ligneo”, in cui l'atto progettuale, unico nel mondo “plastico-murario”, si divide in due microfasi, cronologicamente susseguenti, relative all'impostazione strutturale, prima, e alla definizione spaziale, dopo.

Si chiarisce quindi il suo significato: l'evoluzione ha riguardato dapprima i singoli elementi, trave e pilastro, successivamente l'unione monolitica tra questi.

Insieme ai progressi della scienza delle costruzioni e ad urgenti motivazioni di carattere economico, il sistema elastico si consolida nella pratica costruttiva globale, investendo, per necessità contingenti, l'edilizia di base e in seguito l'edilizia specialistica. E' stato possibile, quindi, tracciare un processo tanto continuo quanto rapido, che ha condotto all'affermazione e al consolidamento dell'uso del sistema costruttivo a telaio. Il sistema statico-costruttivo è solo una parte componente l'unità dell'organismo architettonico il quale si fonda sulla dipendenza necessaria tra più componenti: questo, insieme a quello distributivo-fruttivo, sintetizzati dal sistema della leggibilità, restituiscono l'organicità dell'architettura.

Il telaio in calcestruzzo armato, elastico, deriva il suo processo for-

mativo da particolari condizioni contestuali che, come già accennato, ne hanno decretato l'uso globalizzato. Oggi, infatti, non c'è edificio, residenza o museo, padiglione o teatro, chiesa o stadio, che non venga pensato, progettato e realizzato, impostando lo schema strutturale puntuale: prima lo scheletro, la struttura portante, poi le chiusure e la pelle dell'edificio, le partizioni interne con la questione spaziale. Le ragioni di tale sviluppo sono da rintracciarsi in un iniziale vantaggio economico della costruzione seriale e la relativa rapidità e facilità di realizzazione. La struttura intelaiata in calcestruzzo armato, sempre più spesso e per le stesse ragioni, viene sostituita dalla corrispondente struttura elastica in acciaio.

È possibile analizzare una lunghissima e potenzialmente infinita serie di varianti, la cui diversa sintesi espressiva differenzia ogni "individuo" architettonico, risultato finale dell'atto critico, consapevole e ragionato, dell'architetto. Varianti che presentano però caratteri comuni: relativi alla componente statico-costruttiva e, in virtù di varie ragioni, alla componente della leggibilità, strettamente connessa alla prima. L'uso elastico del calcestruzzo armato, del telaio, indirizza, se non impone, scelte espressive che altrimenti risulterebbero arbitrarie o incoerenti con il linguaggio architettonico che contribuiscono a definire. In altre parole, la leggibilità, ovvero l'espressione sintetica ed estetica dei caratteri logico-costruttivi che informano l'edificio, avrà anch'essa riferimenti diretti al modo in cui si concepisce la struttura. In tal senso si parla spesso di leggibilità diretta ("sincerità strutturale") quando la struttura, in questo caso il telaio, non abbia subito quel processo di interpretazione critica che invece caratterizza la leggibilità mediata: il telaio elastico strutturale risulta leggibile per quello che è, ossia una struttura che ha il compito di reggere, resistere e trasmettere i carichi al suolo. E allo stesso tempo risultano leggibili le componenti non strutturali, quelle che chiudono e definiscono lo spazio, concepite quasi sempre in materiale differente, per opportuni motivi, più leggero. Il caso opposto prevede che la leggibilità del telaio sia di fatto filtrata, interpretata, sovrapponendo allo stesso un'altra "struttura", questa volta solo visiva, linguisticamente "tradotta" e privata della sua funzione statico-costruttiva effettiva: un rivestimento che molto spesso ne ricalca la forma e a volte il senso strutturale, trasposto, ad esempio, nella disposizione e dimensione delle lastre di pietra o dei listelli di laterizio. Questi due tipi di approccio, legati all'uso elastico del calcestruzzo armato, presentano un relativo grado di coerenza, maggiore quando la struttura del telaio è lasciata a vista (leggibilità diretta) minore o comunque mediata quando la struttura portante del telaio è rivestita ma risulta individuabile e di-

stinguibile dalle chiusure non portanti.

Numerosi architetti contemporanei nordeuropei, ad esempio, continuano a contribuire attivamente al lento e coerente processo di rinnovamento e aggiornamento dell'architettura, progettando e costruendo architetture elastiche contemporanee di notevole qualità. L'eredità costruttiva, condensata ed assimilata durante il corso di millenni, viene aggiornata attraverso l'uso coerente delle sempre più aggiornate tecniche, in ogni campo tecnologico. Il carattere elastico e gotico delle architetture nordiche tradizionali permane nell'approccio alla progettazione contemporanea e viene espresso direttamente nel risultato sintetico finale: architetture leggere, dove i vuoti delle aperture quasi sempre corrispondono alle distanze tra i sostegni della struttura, le cui chiusure, mobili, temporanee e di altro materiale, sono ben leggibili e distinguibili rispetto alla struttura portante elastica in calcestruzzo armato (o in legno, o in acciaio).

Molto spesso è la stessa struttura ad essere rivestita con l'utilizzo di diversi materiali, quali lastre di pietra, laterizi, materiale plastico, corten, etc, producendo una variazione di grado sulla leggibilità del suo carattere elastico nel senso di una maggiore astrazione linguistica.

A titolo di esempio si discute brevemente l'opera architettonica di Rudy Ricciotti, il quale, come è noto, ha da sempre condotto numerosi e differenti esperimenti sul materiale in questione. In particolare, nel Centre Chorégraphique National di Aix en Provence è possibile leggere la perfetta trasposizione elastica contemporanea della costruzione lignea tradizionale: la struttura portante è concepita come un telaio formato da travi e pilastri che incrociandosi ottengono la giusta stabilità e la proporzionale resistenza. Architettonicamente il telaio strutturale libera lo spazio dalla presenza di pilastri interni disponendosi sul perimetro dell'edificio definendone il limite volumetrico. Inoltre, tale telaio accoglie elementi di irrigidimento diagonali dello stesso materiale collaborando a comporre l'unità strutturale. Siamo al limite dell'interpretazione tipologica: potrebbe essere considerato un muro continuo perimetrale "scavato" per ottenere la massima superficie illuminante insieme alla struttura portante, o una variante strutturale di un telaio che elimina la struttura puntuale interna e irrigidisce la maglia perimetrale con elementi diagonali. Resta individuabile, tuttavia, il carattere "gotico" dell'edificio, coerentemente e processualmente concepito.

L'edificio 432 Park Avenue, progettato da Rafael Vinoly, presenta una struttura similmente estrema: un grattacielo caratterizzato dal tipico "core" strutturale, all'interno del quale vengono collocati i servizi e gli ascensori, e una struttura portante perimetrale realizzata intera-

mente in calcestruzzo armato. Questa presenta la consueta serialità e ripetizione modulare in facciata, liberando aperture quadrate che corrispondono alla distanza effettiva tra pilastro e pilastro. Anche in questo edificio si impone il limite interpretativo: la struttura esterna portante funziona come un muro portante continuo che le cui bucatore si estendono al massimo consentito dalla struttura resistente. Anche qui il carattere globale elastico globale si impone alla lettura critica dell'edificio.

Infine, abbiamo potuto individuare, attraverso questo rapido e sicuramente parziale ex-cursus, un processo formativo che ha portato all'aggiornamento tecnologico, costruttivo ed espressivo di quell'architettura che abbiamo definito elastico-lignea. Si è provato a metterne in evidenza uno "sviluppo" concluso in relazione al carattere che lo contraddistingue il calcestruzzo armato e in generale i materiali elastici. Gli ultimi esempi, selezionati consapevolmente, mettono in crisi il ragionamento fin qui strutturato e rappresentano, aprendo la ricerca qui presentata a ulteriori linee di sviluppo, quelle "fessure" sulle quali poter innestare nuove riflessioni e ottenere nuove unità teoriche da aggiornare ciclicamente.

2.2 Potenziale Plastico

2.2.1 Prime sperimentazioni

Occorre, a questo punto, approfondire l'aspetto del calcestruzzo armato che, in qualche modo e per molteplici ragioni, è caduto in oblio o è stato semplicemente dimenticato dalla cultura architettonica, dopo aver raggiunto un parziale, discreto e lento sviluppo, parallelo al primo ma mai giunto a completo regime e pieno sfruttamento nell'architettura. Per questo motivo intendiamo riferirci ad un "potenziale plastico" del calcestruzzo armato: "plastico" in riferimento alla nota caratteristica che ne specifica il comportamento meccanico, "potenziale" in riferimento alle possibilità ancora inesplorate che esso offre, in special modo riferite all'architettura, cioè alla concezione e costruzione dello spazio per l'uomo e che costituisce la ragione scatenante l'approfondimento investigativo discusso e argomentato nella tesi qui proposta.

In special modo, all'interno del presente capitolo si cercherà di restituire una sequenza storica critica che corre parallela alla precedente, legando eventi ed episodi molto spesso confusi e mescolati nel più generale processo formativo del calcestruzzo armato, i quali vanno opportunamente ridiscussi e risistemati secondo un nuovo modello qui proposto: il filo conduttore che unifica processualmente tali eventi si potrebbe individuare nella lenta e difficoltosa scoperta del potenziale plastico del calcestruzzo armato.

Una storia meno conosciuta che precede quasi di un secolo quella più nota legata allo sviluppo elastico e che, a mio avviso, è utile provare a ricomporre cercando di coinvolgere nel giudizio critico l'aspetto fondamentale, molto spesso dimenticato, che resta quello unitario e unificante della costruzione. Cercando di predisporre le basi, infine, per un giudizio estetico/espressivo che approfondisca la ragione essenzialmente costruttiva e umana dell'architettura.

Il fenomeno processuale che abbiamo definito "sviluppo elastico" ha chiuso e concluso un ciclo relativamente rapido di sperimentazioni sul calcestruzzo armato di cui resta la codificazione ormai completa del telaio e il relativo approccio spaziale e costruttivo, definito "elastico-ligneo" o "gotico", in cui spazio/distribuzione e struttura/costruzione restano concezioni, progettuali e realizzative, temporalmente separate: elementi lineari, pilastri e travi, costituiscono la struttura resistente, lasciando la chiusura/definizione spaziale ad un momento successivo, comunque non coincidente concettualmente col primo, con la defini-

zione strutturale dell'edificio.

In realtà, le iniziali sperimentazioni progettuali del nuovo conglomerato messo a punto fin dalla prima metà del Settecento possono essere ricondotte e collegate alla tecnica costruttiva, consolidata e molto diffusa a quel tempo, della terra battuta, implicante il relativo approccio organico che determina, articola e definisce lo spazio attraverso la sua costruzione e che chiamiamo “plastico”. Tale tecnica implica, dal punto di vista architettonico, la necessaria coincidenza di concezione/proiezione spaziale e atto costruttivo progettuale/mentale. Con buona approssimazione possiamo affermare che risulta essere l'approccio più antico, più organico, più umano, quello proveniente, come abbiamo già avuto modo di notare, dalla possibilità di costipare, di plasmare, di ottenere tecnicamente un materiale pressoché fluido dalla mescolanza di inerti e sabbia scelti con acqua. E, come vedremo, l'attitudine a seguire questa pratica è tanto forte, poiché eredità culturale millenaria ormai consolidata a livello inconscio nella collettività, che continua con le prime sperimentazioni del conglomerato cementizio armato.

In età moderna, riprendendo comunque un processo ininterrotto¹¹, fu François Cointeraux (1740-1830) che ripropose, attraverso i numerosi scritti, opuscoli e alcune realizzazioni che ne seguirono, la tecnica del “beton” costipato per costruzioni rurali antincendio. Seguito da François-Martin Lebrun (1799-1849) che costruirà per suo fratello una casa interamente in calcestruzzo “naturale” gettato in opera: ogni elemento, dai muri portanti alle scale, alle volte, è stato realizzato in calcestruzzo usando centinature in legno.

Una volta messo a punto il cemento artificiale, possiamo affermare che i primi tentativi di “rinforzo” di tale materiale si concentrano su elementi piani come i solai, tendendo sempre verso una maggiore discretizzazione dell'elemento che si trasforma in un'aggregazione, più o meno solida, di elementi lineari orizzontali, travi e travetti, giungendo al primo brevetto di colonna in calcestruzzo armato solo nel 1885.

Ancora molto lontano dall'universo dell'architettura, all'epoca appannaggio esclusivo delle Accademie di Belle Arti, il calcestruzzo armato subiva il tipico processo di riconoscimento attitudinale da parte di agricoltori, muratori, matematici, ingegneri meccanici, imprenditori.

François Coignet, industriale francese, costruì nel 1853 il primo edificio multipiano realizzato interamente in calcestruzzo rinforzato,

¹¹Si veda Corradi M., 'Architettura e costruzione in terra cruda: il sapere nascosto', In: G. Mochi, *Teoria e pratica del costruire: saperi, strumenti, modelli. Esperienze didattiche e di ricerca a confronto*, Edizioni Moderna 2005.

su progetto dell'architetto Theodore Lachez nella periferia francese di Saint Denis: muri, scale e solai nervati sono gettati in opera con casseforme e fissati definitivamente da tiranti che coinvolgevano strutturalmente tutti gli elementi, orizzontali e verticali, ponendoli organicamente in tensione collaborativa. Tre anni più tardi, costruì con la stessa tecnica la casa in Rue de Poissonniers, sempre a Saint Denis, coperta da volta in calcestruzzo. Nel cambio di scala che si verifica nella costruzione degli alloggi per operai del 1856, le murature portanti, che definiscono il volume dell'edificio e la distribuzione interna, sono costruite in calcestruzzo costipato e vanno diminuendo il proprio spessore con l'aumentare dell'altezza.

Si continua a costruire sfruttando le conoscenze e i costumi costruttivi diffusi all'epoca o comunque consolidati da un lungo processo di sedimentazione e stratificazione collettiva. L'espressione finale riporta sulle facciate il linguaggio architettonico derivato dalla codificazione di tali abitudini, connesse all'uso della muratura in pietra costituita da elementi discreti, in cui il nodo tettonico continua ad essere sottolineato tridimensionalmente: pietre d'angolo, stipiti, modanature, balaustre, cornicioni, marcapiani e marcadavanzali sono ottenuti grazie alla conformazione delle casseforme che imprimono in negativo la forma voluta al calcestruzzo gettato.

Joseph Monier costruisce i primi vasi e contenitori per fiori nel 1849 e li brevetta solo nel 1867: sono semplici reti metalliche ricoperte da cemento ma che suggeriscono l'idea di continuità, di tensione che il materiale utilizzato chiede di saper riconoscere.

Joseph-Louis Lambot nel 1855 costruisce un natante in calcestruzzo "rinforzato" o ferro-cemento: anche in questo caso si persegue la continuità del materiale avendo come obiettivo l'aumento di resistenza dello stesso. Si sottolinea anche qui l'importanza della forma organica, che sintetizza cioè la funzione e la sua costruzione nell'unico atto progettuale e costruttivo di carattere "plastico" tipico del calcestruzzo armato.

William E. Ward (Collins, pag. 41-42) costruisce il primo edificio negli Stati Uniti d'America realizzato interamente in calcestruzzo armato nel 1873: le forme superficiali risultano appartenere al bagaglio "stilistico" dell'epoca e che hanno permesso all'edificio di essere ricordato come il "Castello di Ward". Qui però sottolineiamo ancora una volta l'importanza dell'approccio organico e murario nell'impiego del calcestruzzo armato, prima della codificazione del telaio.

Ernest Leslie Ransome, costruisce tra il 1889 e il 1891 il Junior Museum della Stanford University interamente realizzato in calcestruzzo

armato. Questa volta l'edificio non viene rivestito ma “martellinato in modo da porre in evidenza la texture del pietrisco” (Collins, pag. 45). Rappresenterebbe uno dei primi edifici con calcestruzzo diremmo oggi “a vista”, dimenticando il bisogno di nascondere dietro paramenti di rivestimento, nonostante si volesse imitare la costruzione tradizionale in muratura. Tralasciando il giudizio superficiale su forma e “stile” neoclassico del singolo edificio, è importante notare l'approccio unitario alla progettazione, riservato inizialmente all'uso del calcestruzzo armato. Negli stessi anni egli costruiva in California semplici depositi ed edifici industriali in “stile” la cui struttura portante, però, nascondeva dietro l'impostazione “tradizionale” espressiva di facciata un'interessante sperimentazione muraria: nonostante presenti “lo spessore del muro di due o tre strati di mattoni ma non il suo peso: è infatti [una muratura, n.d.a.] cava con due membrane di cemento, all'interno e all'esterno, di appena due pollici”¹².

“È interessante sottolineare come in tutte le prime costruzioni di Ransome, il calcestruzzo venisse usato semplicemente in sostituzione della muratura; e per quanto colonnati classici venissero spesso incorporati nel progetto, l'insieme generale veniva concepito secondo l'idea tradizionale del muro portante”. (Collins P., *La visione di una nuova architettura. Saggio su Auguste Perret e i suoi precursori*, Casa editrice Il Saggiatore, Milano 1965, pag. 46)

2.2.2 Plasticità industriale

L'uso plastico del calcestruzzo che, come abbiamo argomentato, si sviluppa parallelamente all'uso elastico, non vive della stessa immediata fortuna, almeno nell'area geografico-culturale in cui ha subito lo sviluppo iniziale.

Le costruzioni in muratura continua in calcestruzzo armato non ebbero riconosciute quelle potenzialità architettoniche delegate alla struttura intelaiata. Gli architetti che animavano il dibattito dell'epoca avevano già subito e assimilato il processo di distacco dalla componente tecnica della propria formazione. Ciò ha significato l'allontanamento e, possiamo dire, la perdita della sensibilità statica e della conoscenza strutturale dei manufatti architettonici di cui ci si preoccupava di defi-

¹²Banham R., *L'Atlantide di cemento. Edifici industriali americani e architettura moderna europea 1900-1925*, Laterz, Bari 1990, pag. 39.

nirne essenzialmente lo “stile”, l’aspetto esteriore, quello superficiale.

Imprenditori, muratori, costruttori e più latentemente gli ingegneri, il cui interesse era votato quasi esclusivamente al perfezionamento del calcolo strutturale, vale a dire dell’altro estremo del problema, riuscirono invece a mantenere “viva” tale sperimentazione: la caparbietà, l’intuizione, lo spirito di impresa, insieme a errori, fallimenti, crolli permisero la continuità e la persistenza del riconoscimento, inconsapevole e “spontaneo”, della natura “plastica” del nuovo materiale.

In Europa, nell’area cioè geografico-culturale tecnologicamente più avanzata e quindi “portante”, specialismi e settorializzazione della ricerca scientifica e del lavoro avevano spezzettato l’unità della conoscenza, tendendo verso una “discretizzazione” del sapere: in un certo modo, potremmo riconoscere lo stesso processo di riconoscimento “attitudinale” e trasformazione tecnologica che ha subito il nuovo materiale.

In America, nell’area geografico-culturale meno avanzata, dove necessità e requisiti risultavano essere in maniera più immediata legati alla risoluzione empirica dei problemi, coinvolti in maniera più organica con i mezzi e materiali a disposizione, si riuscì a custodire “spontaneamente” l’originaria sperimentazione “plastica” sul calcestruzzo armato.

Possiamo dire che un determinato tipo di processo formativo porta l’edilizia industriale, per una serie di ragioni, all’adozione del sistema “daylight” che riduce l’opacità delle pareti portanti e chiudenti dell’edificio alla dimensione minima dei pilastri liberando, nello spazio risultante da pilastro a pilastro e da solaio a solaio, grandi e trasparenti vetrature per l’ottimizzazione dell’illuminazione interna delle fabbriche, progettati e costruiti utilizzando il telaio in calcestruzzo armato ormai messo a punto e diffuso globalmente.

I silos, contenitori cilindrici destinati originariamente alla conservazione del grano, inizialmente e per un primo breve periodo furono concepiti e costruiti in lamine di ferro, per cui presentavano problemi di instabilità quando esposti ai forti venti che tendevano a ribaltarli a causa dell’esiguo peso dei contenitori stessi quando questi non erano pieni. Altri problemi strutturali erano legati a deformazioni localizzate per il peso del grano e alla conseguente pressione esercitata sulle pareti. Il calcestruzzo armato poté risolvere questo tipo di inconvenienti attraverso un vero e proprio processo di “litizzazione”: le pareti continue, plastiche, conferivano stabilità, giusto peso, equilibrio e resistenza. Funzione, struttura, spazio e superficie tenute insieme dallo sfruttamento della profonda ed intima potenzialità, nascosta e altrettanto efficace, del calcestruzzo armato. Il monolitismo, che altrove si raggiungeva con la fusione degli elementi seriali e lineari, di travi e pilastri, attraverso

nodi strutturali, qui si chiarisce in tutta la sua astrazione.

Si è mostrato¹³ quanto l'influenza di tale forza visiva abbia coinvolto in qualche maniera il dibattito architettonico europeo dell'epoca: Le Corbusier, che prende e distorce le immagini già pubblicate in precedenza da Gropius, ritroverà e approfondirà il potenziale plastico del calcestruzzo armato nelle opere della maturità, quelle più massive, drammatiche, organiche.

Rispetto all'impiego del carattere plastico e massivo del calcestruzzo armato è necessario ricordare il contributo di Tony Garnier che, all'inizio del XX Secolo, progetta le case per gli operai della sua "città industriale", immaginata ma realisticamente concepita in calcestruzzo armato continuo: muri verticali e solai orizzontali collaborano strutturalmente alla definizione spaziale e distributiva degli edifici.

Mentre il centro dell'interesse si sposta sempre più definitivamente verso la tecnica matematica, il calcolo di precisione, la teoria della scienza delle costruzioni, proprio alcuni dei tecnici ingegneri più coinvolti nella sperimentazione predicavano ben altro. Il calcolo e il numero, la matematica e l'esattezza della precisione, proprio perché tali, non riescono a penetrare l'imperfetta ed imprevedibile, organica e plastica, natura del calcestruzzo armato. Se ne intuiscono i comportamenti, se ne sviluppa di conseguenza una sensibilità statica che aiuta la predisposizione e il dimensionamento delle strutture, ma non le obbliga a sottostare alla rigida e ferma imposizione del numero. Mentre Eugene Freyssinet partiva da un approccio scientifico-matematico che mirava allo sfruttamento del materiale implicato con il raggiungimento, attraverso il calcolo, della forma esatta che poteva espletare tale richiesta¹⁴, Robert Maillart rifiuta tale approccio e lo inverte partendo invece dalla definizione della forma attraverso modelli di studio, ottenendo le misure esatte successivamente alle prove di costruzione con le caratteristiche di resistenza che ogni forma propone. I risultati ottenuti da questi brevi e sintetici riferimenti dimostrano, dal nostro punto di vista, due cose: che il potenziale plastico del calcestruzzo armato, la sua capacità organica di costruire spazio e di determinare insieme una struttura portante e chiudente all'interno della quale i carichi si trasmettono giungendo in continuità al suolo, è sottoposto all'azione "spontanea" di trasformazione da parte dell'uomo; e che la plasticità, ossia l'intrinseca organicità

¹³Si veda Banham R., *L'Atlantide di cemento. Edifici industriali americani e architettura moderna europea 1900-1925*, Laterza, Bari 1990.

¹⁴Pre-teso e post-teso sono condizioni che cambiano il comportamento del materiale dall'interno.

del nuovo materiale data dalla continuità del piano, curvo o piegato, nel quale le forze possono distribuirsi approfittando di tutta la materia disponibile insieme alla possibilità di definire uno spazio in tensione statica e costruttiva, sono collegati al modo del tutto umano/antropico di riconoscimento attitudinale che permette un più diretto rapporto con il nuovo materiale senza l'interposizione del calcolo matematico. Questo risulta essere solo uno strumento che produce risultati precisi e finiti e per questo distaccati e lontani dal carattere umano che è invece imperfetto, teso a differenziare e integrare successivamente le diverse parti in cui un organismo plastico costruito in unità.

2.2.3 Copia e limite dell'invenzione formale

Abbiamo visto come tra risultati estremi, ottenuti grazie al primo sfruttamento dell'impiego murario del calcestruzzo armato, vi fossero forme realmente continue, organiche, massive, lontane però da una scala immediatamente umana e domestica dello spazio. Depositi, hangar, silos, cisterne, serbatoi sfruttano il potenziale plastico del calcestruzzo armato che insieme costruisce e definisce lo spazio: tale spazio non è (ancora) quello dove l'uomo può trovare riparo per lo svolgimento delle azioni che ne caratterizzano la vita, domestica e non.

In realtà a ben vedere, si verifica qualcosa di molto più naturale, processuale potremmo dire, che abbiamo accennato in precedenza: le prime sperimentazioni su questo nuovo materiale, di recente aggiornamento tecnico e tecnologico, tendono al riconoscimento, attraverso tentativi "spontanei" di ricerca empirica, di quel potenziale costruttivo e organico nascosto nella continuità del materiale stesso, concettualmente chiarito ma praticamente ancora da sperimentare nella realtà a dimensione antropica, e di cui si renderà necessario un successivo e generale ridimensionamento di forme e funzioni per ricondurlo ad una logica costruttiva adeguata alle necessità umane.

Di fronte a tale situazione di incertezza, di crisi che l'entusiasmo nello sfruttamento del nuovo materiale generava, le forme e gli "stili" consolidati, discussi teoricamente e diffusi attraverso dibattiti, confronti, manifesti e scuole di pensiero, costituiscono di contro un insieme eterogeneo di esperienze del passato, riferimenti sicuri attraverso i quali poter sperimentare linguaggi e tecniche nuove.

Un fenomeno rilevabile in diverse epoche che permette all'eredità formale, almeno all'inizio, di subire un processo di trasposizione integrale, costruttiva e decorativa, degli edifici del passato attraverso le

nuove possibilità “plasmanti” del calcestruzzo armato: si diffondono così costruzioni di edifici che riprendono e riproducono forme e linguaggi codificati, neoclassici, neogotici, neobizantini, eccetera.

I già citati pionieri (Coignet, Ward, Perret, Hennebique, Edison...) costruirono case in stile, molto spesso con l'apporto di un architetto che ne disegnava ornamenti e decorazioni, in pieno Eclettismo. Le piante seguivano la medesima e rigida impostazione, derivata dall'uso consolidato della tecnica muraria ancora molto diffuso all'epoca, del muro portante e chiudente che sostiene e trasmette i carichi mentre definisce la gerarchia spaziale e distributiva degli ambienti interni.

La muratura non è più composta da elementi discreti, blocchi o laterizi, che si organizzano a formare i paramenti ma, essendo il calcestruzzo un materiale fluido e liquido, viene gettata in casseforme con il rinforzo di barre di ferro. Quello che ci interessa sottolineare è la capacità di seguitare a concepire strutture continue, organiche, ancora unitarie: un processo di adattamento tecnologico, tanto lento e “spontaneo” quanto coerente e “logico”, che permane nonostante il più rapido sviluppo “elastico” che discretizza e serializza, sezionando infinitamente l'unità organica di costruzione spaziale che in questo momento storico è ancora viva ed operante nella mente dell'artefice.

Così molte opere che rappresentano la corrente dell'Espressionismo in architettura, potrebbero essere sottoposte ad un'analisi diversa da quella che la critica ha sempre diffuso e continua a diffondere, equivocando il significato “costruttivo” del termine “plasticità”. Quest'ultimo viene riferito all'aspetto “scultoreo” che si intendeva individuare nelle architetture massive, murarie, opache e attraverso il quale descrivere superficialmente (riferendosi alla superficie) tali edifici secondo gli effetti della “sensibile”, soggettiva e individuale, interazione diretta tra osservatore e opera. L'espressione, a mio avviso, è il punto di arrivo, la fase finale in cui si condensa e si codifica in linguaggio un processo formativo mentale che procede dall'interno verso l'esterno, caratterizzato anche dall'impulso personale e soggettivo dell'architetto che organizza la materia, nel nostro caso il calcestruzzo, per sottrazione a formare lo spazio delle attività umane. Il nuovo materiale permette lentamente la riscoperta logica e razionale della definizione spaziale grazie proprio alle proprietà costruttive murarie e continue che lo rendono ideale e adeguato a tali operazioni.

La plasticità, come abbiamo già visto, è legata alle proprietà statiche e al comportamento meccanico del calcestruzzo che, quando riconosciute, restituiscono sperimentazioni formali molto interessanti, in cui spazio e struttura tendono a coincidere.

In quest'ottica si può rileggere, ad esempio, l'enorme massa espressiva del Goetheanum, ricostruito interamente in calcestruzzo armato dopo l'incendio che aveva distrutto il precedente realizzato in legno. Un edificio che conforma uno spazio in vario modo gerarchizzato attraverso una struttura speciale costituita da elementi in calcestruzzo resistenti per forma, completata con paramenti portanti che definiscono lo spazio attraverso una struttura plastica e continua. Allo stesso modo potrebbe essere considerato l'edificio più noto di Erich Mendelsohn, la Torre Einstein: uno spazio unitario, definito attraverso la costruzione attraverso cui dovrà essere realizzato. Si ritiene importante menzionarlo per la originaria volontà dell'architetto di costruire la torre in calcestruzzo armato portante e continuo: al di là della presunta volontà estetica dell'architetto, tutta comunque individuale e soggettiva, che ha reso l'edificio, agli occhi della critica, il simbolo dell'Espressionismo in architettura, vi si rintraccia quella connessione latente, umana diremmo, con il potenziale nascosto del calcestruzzo armato. Potenziale che veniva fissato nelle fotografie stampate delle pagine della rivista del Werkbund, le quali ritraevano possenti e imponenti silos ed edifici industriali nordamericani costruiti in calcestruzzo armato massivo e che in qualche modo ritroviamo nei quaderni di schizzi di Mendelsohn che potrà apprezzarli -e fotografare lui stesso- dal vivo durante la visita del 1924. Come è stato fatto notare¹⁵, non solo astratti contenitori di calcestruzzo, alti e pesanti, compaiono nelle immagini dei grandi depositi granai americani: si possono individuare alcuni elementi che specializzano la funzione, mantenendo il carattere murario della costruzione, variandone lievemente forma e dimensioni: tagli verticali, dovuti all'inserimento del tutto inedito della funzione speciale all'interno del silo, legata all'istallazione di un macchinario industriale specifico che viene inserito nello stesso spazio in cui si immagazzinava grano. Questo produce la conseguente comparsa di aperture, con dimensioni "domestiche", dovute alla presenza del personale addetto al controllo e funzionamento della macchina, sempre all'interno del silo: uno spazio, in una certa misura, "abitabile" e "umanizzato". Questi stessi dettagli potrebbero aver innescato, a livello mentale, un meccanismo "plastico" formativo di informazioni legate alla trasformazione dello spazio, che hanno potuto "plasmare" quello della Torre Einstein.

In realtà, la Torre Einstein sarà realizzata in muratura di elementi discreti e finita con intonaco per l'indisponibilità della tecnologia

¹⁵Si rimanda a Banham R., *L'Atlantide di cemento. Edifici industriali americani e architettura moderna europea 1900-1925*, Laterza, Bari 1990, alle pagine 10, 14, 139-147.

adeguata al tipo di casseforme richieste dall'originario getto di calcestruzzo. Si potrebbe fare una riflessione su quanto sia importante, nella concretizzazione di un processo formativo mentale, il parallelo sviluppo di una tecnologia che ne permetta la realizzazione: se il potenziale plastico del calcestruzzo armato abbia subito un confinamento lento e inesorabile, allontanandosi dal centro del dibattito teorico e della ricerca architettonica progettuale, potrebbe essere dovuto anche a questo tipo di "attriti" tecnologici che ne hanno rallentato la concretizzazione, la sperimentazione nella realtà costruita. Sperimentazione legata, come vedremo, allo sviluppo di elementi individuati di un ideale organismo plastico: componenti autonome ma non del tutto indipendenti che tenderanno verso la formazione di una unità architettonica superiore, non ancora ricomposta.

2.2.4 Plasticità scultorea

Unità che può essere rintracciata, sempre nella coincidente costruzione e distribuzione dello spazio, nell'ambito delle sperimentazioni sulle "sculture abitabili". Aspetto critico che ho ritenuto importante introdurre per una più completa, seppur non approfondita, ricognizione sull'impiego continuo del calcestruzzo armato sul quale poter costruire delle riflessioni che saranno utili in seguito.

Quando si parla di scultura ci si riferisce alle azioni formative operate sulla materia affinché essa possa assumere una forma differente da quella iniziale, più o meno definita, più o meno intellegibile, più o meno plastica, subendo un processo di trasformazione che è essenzialmente di due tipi: per aggiunta di materia e per sottrazione di materia. Attraverso un possibile filtro di lettura, riferito al processo fenomenologico di percezione spaziale, potremmo dire che dopo la pittura, che schiaccia la realtà rappresentandola pure prospetticamente su un piano bidimensionale, si colloca la scultura che concretizza la materia nelle tre convenzionali dimensioni spaziali. L'architettura si colloca all'apice di questa scala spaziale: essa infatti costruisce lo spazio, lo ingloba, ne definisce i limiti, un dentro/interno e un fuori/esterno: diversamente dalla pittura e dalla scultura, l'architettura non è arte se non arte del costruire per l'uomo, ha origine da altri presupposti e si con-forma processualmente attorno alle dimensioni umane, al moto, alle azioni domestiche e speciali che deve contenere e proteggere.

Quando si parla di "scultura abitabile" si tenta di operare una sorta di compenetrazione tra i caratteri costitutivi dell'una e quelli plastici

dell'altra: una trasformazione concettuale che, coinvolgendo prima di tutto l'aspetto dimensionale, ingigantisce la scultura a tal punto che la tecnica formativa della sottrazione diventa scavo. Questo significa dover gestire contemporaneamente l'aspetto strutturale e l'aspetto spaziale che si vuole determinare ed è il motivo per il quale ha senso, a mio avviso, citare alcune interessanti sperimentazioni.

Si considera significativa, al fine della ricerca qui sviluppata, la capacità di generare spazio attraverso la costruzione continua ed opaca in muratura portante concepita e costruita in calcestruzzo armato, mentre sarà escluso ogni riferimento alla "plastica architettonica" per aggiunta di materiale, molto spesso coincidente con la sola decorazione e ornamento. Molto spesso infatti accade che gli esempi che vengono forniti a sostegno dell'argomentazione sull'architettura-scultura abbraccino opere che solo superficialmente (riferito alla superficie) rimandano a tale sembianza, salvo poi essere costruite con strutture portanti autonome, ossature resistenti in un certo modo "slegate" dalla pelle "scultorea" che vi si sovrappone.

In riferimento al materiale, più che di calcestruzzo armato si potrebbe parlare di ferro cementato la cui tecnica prevede che il calcestruzzo venga spruzzato su una fitta maglia resistente di barre di ferro, precedentemente predisposta. Questo presuppone quantomeno una convergenza -se non coincidenza-, in fase di concepimento critico del progetto, dell'aspetto strutturale e di quello distributivo tendenti verso una unità organica, necessaria e inscindibile in questi casi, permessa dal potenziale plastico del calcestruzzo rinforzato. La sensibilità statica risiede nella sicurezza di una continuità materica omogenea che trasmette i carichi al terreno: di conseguenza queste sperimentazioni si concentrano su forme relativamente semplici, continue, sottili, la cui costruzione riesce a condensare e a permetterci di individuare quel rapporto diretto tra uomo e spazio, quella relazione necessaria tra costruzione e distribuzione, quella proporzione organica tra forma e funzione. Il carattere dell'"abitabilità" della scultura rimanda direttamente alla dimensione umana dello spazio scavato insieme alla possibilità di introdurre all'interno la luce naturale, alla presenza di piani orizzontali per permettere il moto e il contrasto alla gravità terrestre, alla seppur lieve differenziazione qualitativa spaziale e distributiva degli spazi interni. Uno degli esempi più noti di scultura abitabile è sicuramente il padiglione di André Bloc, costruito nel giardino della sua abitazione: qui spazio e struttura coincidono e permettono allo stesso tempo la penetrazione della luce attraverso aperture nella muratura continua in calcestruzzo rinforzato.

Una serie interessante di sperimentazioni, solitamente rintracciabili tra quelle cosiddette “radicali” di architetture “organiche”, possono essere riconsiderate alla luce del ragionamento qui proposto: piccoli organismi, di differente grado di organicità dovuto ai diversi livelli di complessità distributiva e costruttiva raggiunti, costruiti con la stessa tecnica attraverso cui il potenziale plastico del calcestruzzo rinforzato contribuisce all’unità concettuale e progettuale dell’opera. Ricordiamo l’importante contributo di Dante Bini e le cupole costruite in calcestruzzo armato¹⁶: con una particolare ed innovativa tecnica costruttiva si costruisce istantaneamente una cupola, struttura chiudente e portata tanto sottile quanto resistente, che definisce l’articolato spazio domestico di una piccola abitazione unifamiliare. Il giudizio estetico non rientra nella presente ricerca e per questo ci limitiamo ad evidenziarne l’appartenenza ad un determinato periodo storico di cui costituisce un prodotto coerente con l’epoca e l’area geografico-culturale in cui è stato concepito. Ciò che invece ritroviamo e che contribuisce a formare la tesi qui proposta è, di nuovo, l’attitudine allo sfruttamento plastico del calcestruzzo armato nella progettazione unitaria dello spazio. Purtroppo il carattere parziale della sperimentazione, tecnologico e architettonico, interesserà e approfondirà solo parti di una unità plastica anch’essa, come quella elastica, sottoposta al fenomeno “specializzante”, sarà comune a tutte le sperimentazioni dello stesso genere e come vedremo persisterà in quelle più grandi, eroiche, estreme delle grandi infrastrutture spaziali.

Oltre alle sperimentazioni plastiche su gusci e cupole, ossia su figure geometriche definite, chiuse e concluse, che determinano in maniera più stringente, astratta, scollegata/slegata la distribuzione interna rispetto alla definizione continua esterna dell’edificio, dobbiamo includere tentativi che hanno superato questa sorta di limite costruttivo definendo spazi più articolati insieme a strutture più complesse, realizzate con la stessa tecnica.

Jacques Couelle è noto come l’“architetto troglodita” o l’architetto-scultore per la costruzione di una serie di case dalle forme naturali e sinuose in Costa Smeralda. Di nuovo, consideriamo invece l’approccio unitario alla concezione spaziale e la tendenza, quasi sicuramente inconsapevole, all’unità organica tra struttura e distribuzione. La tecnica che permette questo è lo sfruttamento del potenziale plastico del calcestruzzo armato il quale aderendo alla seppur fitta maglia di armatura in

¹⁶La più nota è quella che costituisce la residenza estiva realizzata per Monica Vitti e Michelangelo Antonioni in Sardegna, Costa Paradiso, nel 1969.

ferro provvede alla trasmissione nel piano delle tensioni coinvolgendo tutta la materia che compone la struttura continua, nello stesso tempo definendo la gerarchia spaziale degli ambienti interni.

La casa che Jacques Gillet, insieme allo scultore Félix Roulin e all'ingegnere René Greisch, costruisce nei dintorni di Liegi rappresenta la più chiara sintesi di questo carattere unitario. L'esigenza unificante nasce come reazione critica all'estrema standardizzazione che in quegli anni aveva fagocitato annullandola l'esperienza umana dell'architetto: la serialità della forma, la ripetizione teoricamente infinita e il montaggio di componenti tutti uguali, la produzione dell'elemento discreto, per quanto tecnologicamente approfondito, restituivano una apparente unità. Unità che è ottenuta tramite la connessione di elementi, di aggregazione più o meno solida di parti in cui l'elemento umano, l'approccio tendenzialmente imperfetto che lo caratterizza, viene assorbito dagli studi tecnici sulle dimensioni standard della costruzione per parti. La reazione critica, di segno opposto, rimettendo al centro le dimensioni e le azioni antropiche, prova a ristabilire il necessario rapporto organico che conforma lo spazio all'imperfezione dell'uomo. Tutto questo è reso possibile dall'uso plastico del calcestruzzo armato: una casa-cultura intesa come uno spazio domestico concepito insieme alla sua costruzione che, a mio avviso, riprende inconsapevolmente i caratteri più intimi, profondi, di una determinata esperienza costruttiva, consolidata, ereditata e consolidata durante millenni.

Gli esempi citati si configurano come edifici dimensionalmente piccoli, ma organicamente conclusi, unitari, umani. In queste sperimentazioni si può, a mio avviso, rintracciare in maniera periferica, iniziale, ma altrettanto completa e sufficiente per gli sviluppi che ne sono seguiti, l'importanza di ciò che il calcestruzzo armato può rappresentare dal punto di vista architettonico, vale a dire costruttivo, distributivo, espressivo, nell'unità di concezione spaziale. Unità e organicità quali caratteri tipici di un mondo, pure importante, soffocato in qualche modo, non tanto dal processo formativo "naturale" che ha segnato lo sviluppo elastico nelle aree tecnologicamente e culturalmente più avanzate, quanto da un processo "indotto" che si è dimostrato più forte, distruttivo e annullatore, operato da una critica ingenua a volte superficiale, parziale e miope.

2.3 Vitalità della tecnica: struttura e forma

Dopo aver definito la linea critica che ha segnato gli inizi e gli immediati sviluppi del nuovo materiale e dopo averne rilevato il potenziale plastico, presente e nascosto all'interno del materiale stesso e non ancora completamente sfruttato in ambito architettonico, si propone qui una rilettura organica dei protagonisti che hanno affrontato le questioni spaziali e architettoniche, partendo da un punto di vista tecnico e ingegneristico. Un avvicinamento per certi versi processuale, dovuto cioè alla scoperta, o meglio alla progressiva liberazione dalle strette maglie del calcolo strutturale, che molti giustamente ponevano alla base di una sana progettazione strutturale: paradossalmente si fanno i conti con l'intuito, con la sensibilità statica, con le leggi naturali e quelle intrinseche ed interne governate dal materiale stesso, cercando attraverso questa sorta di processo inverso l'ottenimento di una struttura organica, e insieme una forma e uno spazio, che fosse non solo verificata ma guidata attraverso il calcolo strutturale, il quale diventa strumento attivo e operante nella composizione architettonica.

A mio avviso, questo rappresenta un aspetto critico fondamentale nella formulazione della tesi sull'impiego plastico del calcestruzzo armato: sembrerebbe un ritorno alla concezione organica e unitaria del progetto grazie allo sfruttamento del carattere plastico in senso tecnico-costruttivo che, come vedremo, persisterà in vari modi, nell'architettura contemporanea.

La figura dell'ingegnere, che in molti casi collabora a stretto contatto con gli architetti, ha provato a restituire alla propria disciplina un aspetto meno rigido e chiuso, nello stesso tempo donando consapevolmente all'architettura un fondamento teorico consistente, organico, diremmo "plastico", da poter disporre e sul quale poter fondare, innestare nuove e inedite teorie architettoniche. Se ne intuiranno i limiti, che a fine capitolo si cercherà di argomentare in una proiezione ampia, sia del generoso tentativo di avvicinamento comunque prodotto e promosso da un determinato e oggettivo campo tecnico-teorico, per certi versi paralizzante, sia per la incapacità del mondo architettonico di cogliere l'opportunità che un confronto di questo tipo avrebbe potuto proficuamente innescare e del consapevole disinteresse generale verso contenuti e temi di difficile e completa padronanza.

Inoltre, si approfondirà criticamente il confronto/contrasto, anche qui "plastico", che più di altri ha caratterizzato il rapporto professionale (e amicale) di due figure cruciali e fondamentali nella storia delle costruzioni e dell'architettura: tra il profondo senso materiale, organi-

co, plastico di un architetto come Louis Kahn e l'altrettanto attento e propositivo apporto estetico, umano e spirituale di un ingegnere strutturista come August Komendant.

2.3.1 La scuola italiana

Identifichiamo, proponendo un opportuno e parziale schema critico-processuale, una sorta di “scuola italiana” che sviluppa un corpus di riflessioni e considerazioni teoriche che, a mio avviso, costituiscono una massa in predisposizione, da ridefinire, riorganizzare, rileggere secondo l'approccio “plastico” che qui si propone. Figure fondamentali che formano, potremmo dire processualmente, tale scuola sono Pier Luigi Nervi e Sergio Musmeci, di cui è possibile studiarne sia l'apporto teorico che quello costruito, tendendo ad un giudizio critico unitario, fondato e verificato su entrambi.

Di e su Pier Luigi Nervi sono stati scritti fiumi di inchiostro, ricerche, considerazioni e riflessioni, con la critica che molto spesso lo colloca nella storia tra gli architetti più influenti, sottolineandone ogni volta la differente formazione e appartenenza culturale, propria di un'altra sfera disciplinare, compromettendone in qualche maniera il giudizio completo e più oggettivo sulle architetture costruite e progettate. Probabilmente non il fatto stesso di sottolinearlo, ma la generica e generalizzata incapacità della critica di commentare organicamente quelle che si prefigurano essere solo strutture, grandi strutture, grandi coperture, seppur ardite e complesse. È indiscusso il ruolo che Nervi gioca nello sfruttamento del calcestruzzo armato, sia nella incredibile e geniale sperimentazione tecnico-ingegneristica che, come vedremo, in quella spaziale. Ma è qui che si tenterà di distinguere e dare un giudizio critico più attento ed approfondito, partendo dalle riflessioni che egli stesso fa insieme all'analisi delle opere costruite, attraverso il filtro metodologico organico. Ed è proprio questo carattere che definisce ogni tipo di sperimentazione che Nervi effettua e sviluppa: l'organicità è insita nell'approccio globale al problema costruttivo, in cui si include l'aspetto qualitativo relativo allo spazio, pensato e dimensionato per l'uomo. Non tanto il calcolo, freddo e assoluto strumento matematico-analitico, ma l'intuizione relativa al riconoscimento dei comportamenti statici del materiale legati al naturale svolgersi dei fenomeni gravitazionali, di contrapposizione delle forze, di trasmissione delle tensioni, di collaborazione organica degli elementi. L'avvicinamento della spiritualità dell'uomo ai problemi della costruzione, dell'organizzazione,

cioè, ordinata di elementi finalizzata alla definizione spaziale, passa per la nozione di sensibilità statica su cui Nervi insiste. Egli impernia il suo ragionamento sul conflitto ancora insanabile che vede il divergere opposto di scienza e arte. La sensibilità statica è “comprensione e umanizzazione delle non umane leggi dell’equilibrio e della resistenza dei materiali”¹⁷, vero spunto creativo del progettista che compone l’opera architettonica attraverso una triade di requisiti collaboranti, plasticamente concepiti, organicamente implicantisi: statica, funzionalità, economia. Parrebbe che la differenza con la più nota triade vitruviana, si manifesti nella sostituzione della *venustas* con l’economia. La sostituzione è oggettiva e denota la pur attiva forma *mentis* tecnica dell’autore ma il risultato dell’operazione non cambia: i tre elementi restano inscindibili, sono mutuamente collaboranti, in una visione organica complessiva che riprende quasi naturalmente concetti e nozioni condivise, come abbiamo visto, in ambito accademico, di cui Nervi farà attivamente parte.

Passando all’analisi delle opere che Nervi ha progettato e costruito possiamo restituirne un quadro critico originale che tende a definire due filoni in cui si riversa la sperimentazione sul calcestruzzo armato: quello organico e quello plastico. È doveroso però premettere una precisazione sul significato dei termini organico e plastico: il primo nell’originale significato di collaborazione di elementi che concorrono congiuntamente allo stesso fine, il secondo rispetto alla continuità e omogeneità di materiale che le forze e le tensioni incontrano mentre si distribuiscono all’interno della struttura. Il primo rimanda ad organismi composti da una relativa e integrale discretizzazione di elementi, il secondo all’integrazione definitiva, alla monoliticità completa dell’opera. E la ricerca di Nervi parrebbe muoversi su questi due binari paralleli, i quali se presi singolarmente non hanno alcun senso ma se considerati nella loro virtuale collaborazione assumono un senso profondo e unificante. Da un lato la sperimentazione sulla prefabbricazione, sulla possibilità di preparare in stampi preformati tutti gli elementi a terra, senza la necessità di ulteriori e più complesse casseforme per il getto diretto, e rimontarli solidarizzandone i nodi con un getto minimo unificante: di questo tipo fanno parte le aviorimesse, gli hangar, le grandi coperture e presuppongono un approccio globale alla definizione statico-costruttiva di tipo organico in relazione alla collaborazione necessaria di ogni singolo elemento strutturale che si specializza

¹⁷Nervi P. L., *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, CittàStudi, Novara 2014, pag. 10.

in forma e funzione assumendo un ruolo diverso nella composizione d'insieme. Considerando l'aspetto distributivo si riscontrano le tipiche debolezze relative alla conformazione "gotica" del convogliamento al suolo dei carichi provenienti dalle coperture: i carichi, controllati e gestiti attraverso le tipiche nervature di irrigidimento, vengono indirizzati in singoli punti di raccolta strutturale che non definiscono lo spazio racchiudendolo ma ne spezzano la seppur minima unità quando si impongono nello spazio con la loro trasversalità obliqua, in quanto contrafforti diagonali, opponendosi all'eventuale moto antropico naturale. Questo si verifica, ad esempio, nel Palazzetto dello Sport al Flaminio e nel Palazzo dello Sport all'Eur dove a spezzare la continuità spaziale e distributiva degli spazi esterni nel caso del Palazzetto, interni nel caso del Palazzo, irrompono i sostegni lineari, diagonali che svolgono la funzione strutturale ma perdono quella spaziale. Potremmo dire che è il carattere organico della costruzione che prevale sul carattere plastico che includerebbe anche a livello di definizione spaziale il ruolo statico-costruttivo delle pareti portanti e chiudenti. Carattere che si approfondisce, invece, attraverso la ricerca sulla resistenza per forma degli elementi continui attraverso una riduzione dello spessore del calcestruzzo proporzionalmente all'aumentata quantità di reti metalliche di armatura: è l'approccio plastico, ereditato dalle prime sperimentazioni di Lambot sulla costruzione di natanti in calcestruzzo rinforzato, in cui l'intero corpo strutturale partecipa staticamente alla definizione spaziale, che si esplica nella costruzione del piccolo padiglione alla Magliana, all'interno dell'area che ospitava la sua ditta costruttrice: l'edificio è composto interamente in calcestruzzo armato continuo, o meglio di ferrocemento. Lo stesso termine avvicina i due materiali differenti che assottigliando le proporzioni convergono verso una migliore collaborazione statica, efficienza economica e facilità di esecuzione: i muri pieni di calcestruzzo hanno uno spessore di soli tre centimetri e spiegano la propria resistenza attraverso la forma, le lievi piegature date alle maglie di ferro fuori opera e poi ricoperte di cemento. Stessi principi, con un ovvio cambio di scala, sono rintracciabili ad esempio nel progetto per la nuova sede UNESCO a Parigi, realizzata insieme a Marcel Breuer e a Bernard Zehrfuss: l'ambiente unitario della sala delle conferenze è racchiuso da una copertura organica, massiva, muraria in calcestruzzo armato che mantiene la continuità statica grazie alla forma resistente data alle piegature; i prospetti laterali, liberati dal ruolo statico, sono coerentemente chiusi con una "transenna" vetrata, con il disegno seriale e leggero degli infissi che ne chiarisce la funzione all'interno dell'organismo.

La tendenza alla riduzione di mezzi e sprechi verso uno sfruttamento globale ed economico di tutte le risorse, insieme alla immediata e continua verifica progettuale empirica su modelli in scala realizzati in laboratorio, saranno i principi trasmessi in ambito formativo, quindi ereditati e portati alle estreme conseguenze da Sergio Musmeci. L'organicità del suo approccio verso la gestione convergente dei problemi statici ed espressivi è significativa di una vicinanza e condivisione umanizzante dei problemi tecnici: la percezione sintetica di un "avvenimento statico" che trasforma la semplice struttura in qualcosa di più complesso, qualcosa da comunicare e che può perfino "muovere un'emozione". Non è tanto "la comprensione del ruolo svolto dalle varie parti sia pure viste nella loro interazione e integrazione nel tutto, quanto una specie di sentimento di adesione al modo con cui questa integrazione si intuisce ottenuta. Non è cioè solo osservare e magari capire da fuori, ma sentirsi coinvolti in un processo nel quale l'oggetto viene usato, al di là della sua utilità materiale specifica, come qualcosa che tocca la sfera dell'intelletto"¹⁸. Nella progettazione strutturale, quindi, l'approccio sintetico, organico, diremmo plastico, coinvolge sia la sfera materiale sia quella logico-percettiva: immaginare un sistema di forze nello spazio, che fluendo in modo diretto e naturale verso il suolo, base che equilibra il sistema, costruiscono letteralmente su di esse le membrane resistenti, più o meno complesse, ma sicuramente tendenti al "minimo strutturale", all'economia, cioè, ragionata di fini e mezzi che raggiunge l'espressione architettonica finale, apre paradossalmente ai "due estremi della ricerca critica e della invenzione pura". Un aspetto interessante su cui fermarsi è dato dal significato che Musmeci, forse implicitamente, dà all'aggettivo organico: non è immediatamente riferito alle forme superficiali naturali, di mimesi e imitazione biologica ad esempio, ma contiene una radice più profonda, relativa alla collaborazione, in questo caso unitaria, del materiale alla definizione spaziale, alla funzione strutturale. Una nozione antica, la nozione originaria, profonda, intima che dà senso all'opera di trasformazione umana della materia disponibile. Ancora più interessante e comunque legato a questo concetto organico di base sta il paradossale riferimento alla "compressione pura", alla naturale opposizione della forza gravitazionale in ogni sezione e direzione della materia organizzata al peso e ai carichi

¹⁸Musmeci S., 'Punte sul Basento', in *Industria italiana delle costruzioni*, anno XLVII, febbraio 1977, pag.78.

opposti¹⁹. Paradossale in quanto, apparentemente superato da sviluppi tecnologici più avanzati, rappresenta un ritorno ad una fase anteriore, ed interiore potremmo aggiungere, in cui la complessità tridimensionale viene ridotta, attraverso una sapiente sensibilità statica, a semplici indicazioni operative²⁰ che consentono di concretizzare la forma e lo spazio, in cui uniformemente “ogni parte della membrana collabora allora all’avvenimento statico come ogni altra e il materiale risulta impegnato con la massima efficienza in ogni punto e in ogni direzione”.

Il Ponte costruito sul fiume Basento costituisce la sintesi estrema di tale approccio: una materializzazione di forze e tensioni che attraversano la materia rendendola viva, vibrante, organica; un pensiero/progetto in cui convergono e intervengono più variabili, geometriche, spaziali, in cui le tensioni non sono incognite, per citare lo stesso Musmeci, ma costituiscono e prefigurano in un certo senso la base virtuale da addomesticare, organizzare in unità spaziale e costruttiva. Il risultato è un poderoso organismo strutturale plasticamente concepito, in cui l’annullamento delle forze e delle tensioni, il raggiungimento dell’equilibrio statico è risolto all’interno della forma.

Tutto questo accadeva mentre il dibattito “architettonico” cercava, affannosamente e senza alcun risultato apprezzabile, di comporre, plasmare teorie linguistiche, espressive, spaziali, formali, accomunate tutte dal generale disinteresse verso la costruzione quale fattore fondamentale, fondativo, collaborante all’unità teorica e progettuale dell’architettura. Un ambito di ricerca che richiede un approfondimento critico di questo tipo.

2.3.2 La scuola spagnola

Simultaneamente, in un’area geografica culturalmente simile a quella italiana, si consolida la “scuola spagnola” che nel contributo intellettuale e materiale di Eduardo Torroja trova il riferimento principale al quale segue processualmente l’opera e il pensiero di Felix Candela.

La figura di Eduardo Torroja è la massima espressione che l’ingegneria spagnola abbia prodotto ed è molto spesso affiancata al parallelo italiano individuato nella figura di Pier Luigi Nervi. Anche Torroja,

¹⁹Si veda il riferimento ai ponti di Mallart. Musmeci S., ‘Ponte sul Basento’, in *Industria italiana delle costruzioni*, anno XLVII, febbraio 1977, pag.80.

²⁰Musmeci S., ‘Le tensioni non sono incognite’, in *Parametro* n.80, ottobre 1979, pag. 36 e seguenti.

come Nervi, coglie il potenziale plastico nascosto del calcestruzzo armato, di questa “extraña coyunda” che permette di raggiungere risultati in termini costruttivi mai visti prima e come Nervi sintetizza il suo pensiero nella sua “Razón y ser de los tipos estructurales” che in Italia viene tradotta e curata da Franco Levi, pubblicata col titolo “La concezione strutturale. Logica ed intuito nella ideazione delle forme”. Il titolo la dice lunga sul significato profondo e sui contenuti, sia nella versione originale spagnola che in quella tradotta in italiano: la ratio viene tradotta con il termine di significato equivalente rappresentato dalla logica e l'essenza che ha come parallelo l'intuito. Termini e significati uniti da un elemento di congiunzione che contemporaneamente ne definisce i limiti e li avvicina, ponendo alla base la concezione organica della struttura. Si annota la presenza di una versione inglese il cui titolo viene tradotto in “Philosophy of structures”, probabilmente recuperando il titolo di un altro volume importante nella storia del pensiero costruttivo spagnolo che è “Filosofía de las estructuras” scritto da Félix Cardellach i Alivés nel 1911.

Come egli stesso si preoccupa di sottolineare nell'impostazione del problema generale, la concezione strutturale non è legata al calcolo dei singoli elementi, del singolo pilastro, se non vi è un previo intendimento del funzionamento organico e globale dell'insieme. È significativo sottolineare la tendenza alla considerazione organica dell'unità architettonica, in senso qualitativo prima e solo successivamente nella verifica matematica, nella sua discreta e misurabile quantità, nelle differenti componenti costitutive quali la funzione, la statica, l'economia, che vengono trattate opportunamente in maniera distinta ma che subiscono un processo unificante sotto l'interessante spunto di riflessione aperto che coinvolge l'esigenza estetica²¹.

Altro fattore fondamentale che si intende rilevare, in parallelo alla “sensibilità statica” definita da Nervi, è l'importanza cruciale riposta nel riconoscimento umano, intimo, del “fenomeno tensionale”²² che investe l'opera costruita, dove “la mente che concepisce una struttu-

²¹“Invece, a tutt'oggi, l'estetica ha con l'insieme dei rapporti più astratti, legati, più che altro, all'aspetto visivo. In effetti, è difficile stabilire fino a che punto le esigenze estetiche siano di natura puramente visiva o debbano collegarsi ad esigenze intellettive; alla necessità cioè che l'apparenza estetica consenta d'intuire la funzionalità e l'impostazione strutturale dell'edificio; donde l'opportunità di una particolare meditazione sull'argomento. Ecco quindi un punto sul quale dovremmo insistere negli svolgimenti che seguono”. (Torroja E., *La concezione strutturale. Logica ed intuito nella ideazione delle forme*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1966, pag. 8)

²²Torroja E., *La concezione strutturale. Logica ed intuito nella ideazione delle forme*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1966, pag. 14 e seguenti.

ra, o la mano che la traccia, non ricevono aiuto di sorta da sviluppi matematici astrusi e complessi²³. Equilibrio, resistenza e stabilità sono conflitti spontanei che l'uomo, in quanto abitante del Pianeta Terra, affronta continuamente e risolve ormai inconsciamente opponendosi con logica e intuizione alla gravità che lo incolla perpendicolare al suolo. E di questo rapporto intimo e consolidato che l'uomo, di nuovo in modo spontaneo, recupera l'essenza più profonda, organica per inquadrare e misurare gli stessi fenomeni che coinvolgono il proprio corpo nelle opere che lui costruisce, organizzando la materia che ha a disposizione in maniera logico-critica.

Tornando al significato di struttura, finalmente scopriamo nel testo di Torroja un'importante distinzione, o meglio chiarimento che ci consente di individuare la traccia nascosta, e pur presente, che tende al potenziale plastico insito nel calcestruzzo armato e non ancora ben individuato architettonicamente: accanto a quella usualmente calcolata e generalmente diffusa composta da elementi seriali e lineari (travi e pilastri), è considerata struttura anche un muro massiccio, ovvero quell'elemento costruttivo che ha funzione portante e nello stesso tempo chiudente lo spazio, tipico e presente nelle architetture dell'antichità. Il riferimento diretto è alle dighe, ai dispositivi, cioè, che devono contenere grandi spinte, per cui si sfrutta la effettiva resistenza a compressione del calcestruzzo. Si accenna poi²³ alla possibilità di avere, nell'edilizia di base, pareti divisorie con funzione portante, annotando più tardi l'effettivo inconveniente dovuto alla differenza di ruolo tra lo scheletro portante e le murature chiudenti quando, a seguito di urti e movimenti accidentali, queste si staccano dalla struttura portante provocando fessure visibili sulla superficie.

Organicità e un certo grado di plasticità si possono riscontrare in alcune opere costruite, quali la copertura del mercato di Algesiras e quella per il Fronton Recoletos a Madrid. La copertura continua in calcestruzzo sfrutta il potenziale plastico del calcestruzzo armato nel momento in cui, in maniera continua, le tensioni e le forze possono attraversare liberamente e senza discontinuità l'interno dello spessore della cupola, coinvolgendo tutto il materiale, mettendolo in tensione. La cupola dovrà liberare uno spazio al di sotto di essa per la funzione accentrante del mercato pubblico: sollevandosi appoggerà su otto punti discreti, sui quali dovranno essere convogliate le forze presenti e agenti nel calcestruzzo. La cupola viene irrigidita ai bordi da lunette di sezione cilindri-

²³Torroja E., *La concezione strutturale. Logica ed intuito nella ideazione delle forme*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1966, pag 380.

ca ribassata, aiutando la convergenza dei flussi delle tensioni verso gli appoggi. L'annullamento delle spinte viene risolto con una cerchiatura orizzontale continua che viene post-tesa per il controllo e la regolazione delle spinte, alleggerendo ed equilibrandone il carico.

Nel Fronton Recoletos, la copertura continua coinvolge, in misura differente, tutte e quattro le murature portanti e chiudenti l'edificio: operando una serie di tagli e discretizzando parte della struttura si ottiene la possibilità di illuminare lo spazio interno. L'organicità della soluzione globale, costruttiva e spaziale, dipende in qualche misura anche dallo sfruttamento plastico del calcestruzzo, che chiude e definisce un ambiente mentre porta e sopporta pesi e carichi.

La figura che continua la sperimentazione sulle volte sottili, sui gusci, sugli iperboloidi e sulle varie combinazioni geometriche delle stesse è Felix Candela. Allievo di Torroja e grande estimatore di Nervi, Candela assorbe, plasticamente rielabora e condivide concetti e nozioni definite dai suoi maestri: la necessaria e stretta collaborazione tra espressione architettonica e tecnica costruttiva, unite da un'intima e reciproca interdipendenza, nella definizione spaziale dell'architettura; la liberazione dal giogo matematico calcolatorio nella definizione formale e strutturale di una forma; l'importanza originaria della capacità umana di "sentire" e riconoscere l'equilibrio, la statica, la resistenza del materiale e di poter sfruttare la logica per guidare le forze attraverso le diverse forme; fenomeno tensionale, sensibilità statica e sintesi organica intuitiva sono componenti che si attivano contemporaneamente convergendo verso l'unico fine che è quello della concezione unitaria dell'opera.

Importante, a mio avviso, è l'enfasi posta anche da Candela sul potenziale plastico del calcestruzzo armato, sulla capacità di redistribuzione delle forze, cioè "a far sì che le parti meno caricate aiutino quelle che lo sono di più e, in definitiva, cooperino affinché si utilizzi vantaggiosamente la continuità della struttura"²⁴ e contemporaneamente, di segno opposto, la critica dello sviluppo elastico del calcestruzzo armato e alle conquiste dello stile internazionale in quanto "esiti spontanei della struttura intelaiata in cemento armato. Questa forma -continua Candela- che appartiene strettamente alla costruzione metallica, risulta una pura imitazione se trasferita al cemento armato". Ribadisce poi l'importanza delle tensioni di compressione nelle strutture in calcestruzzo armato: è necessario ridurre o annullare del tutto le flessioni per diminuire gli spessori ed utilizzare tutta ed efficacemente la materia. La forma quindi assume importanza fondamentale e formativa;

²⁴M. Savorra, *La forma e la struttura. Felix Candela, gli scritti*, Electa, Milano 2013, pag. 55.

sono i ponti plastici di Maillart ha rappresentare il migliore esempio esplicativo di tale riflessione, diremmo organica e plastica essa stessa: dalla struttura a telaio, la cui monoliticità e stabilità è riposta nella rigidità dei nodi, alla struttura membranale in cui la rigidità si sposta dal nodo all'intero piano. Di qui la netta avversione al razionalismo e allo stile internazionale che, a suo avviso, non ha compreso pienamente le possibilità totali, organiche, unitarie del calcestruzzo armato, avendo individuato una generale disgregazione pratica e teorica nella concezione, nella progettazione e nella realizzazione dell'opera architettonica, affidata a un numero sempre maggiore di fasi, di uffici, di specialismi che hanno consolidato e sviluppato un determinato, e parziale, modo di sfruttare il nuovo materiale, quello elastico. Nella preferenza di soluzioni iperstatiche, di quelle di cui si rileva -concettualmente e non attraverso il calcolo²⁵- un effettivo approccio organico all'uso del nuovo materiale e all'individuazione del potenziale plastico. Se consideriamo la vasta produzione costruita da Felix Candela è possibile individuare alcuni aspetti decisivi, considerando differenti scale di riferimento: da un lato lo sviluppo di elementi, comunque organici, ma aggregati serialmente, dall'altro costruzioni unitariamente organiche in cui il potenziale plastico del calcestruzzo armato concorre alla definizione spaziale e distributiva dell'edificio. Dall'elemento minimo del "paraguas", che anche specializzando, modificando e assestando la propria forma, componendosi e aggregandosi, dà vita ai grandi edifici pubblici dei mercati²⁶ o ai grandi magazzini industriali²⁷, passando per lo sviluppo di sottilissime strutture governate dalla figura geometrica del paraboloide iperbolico²⁸, annodando lo spazio centrale, sino ad arrivare alle superfici a volta, anch'esse aggregabili²⁹, che liberano lo spazio da sostegni interni poggiandosi su elementi lineari perimetrali. La massima organicità potrebbe essere rilevata in due esempi significativi: la cappella costruita a Morelos nel 1958-59 e la chiesa dei Miracoli costruita nel 1953-55. L'impiego murario e continuo del calcestruzzo armato costruisce lo spazio unitario della cappella, annullando discontinuità e

²⁵Savorra M., *La forma e la struttura. Felix Candela, gli scritti*, Electa, Milano 2013, pag. 81.

²⁶Si vedano, ad esempio, le strutture del noto mercato di Coyacan di Città del Messico del 1955, o del mercato Jamaica sempre a Città del Messico del 1956-57.

²⁷Si vedano ad esempio le strutture della fabbrica tessile High Life del 1954-55 e i magazzini Celestino Fernandez del 1955.

²⁸Si vedano ad esempio le leggerissime strutture del ristorante Los Manantiales del 1958, riprese nell'Oceanografico di Valencia finito di costruire nel 1994.

²⁹Le coperture e la definizione spaziale della fabbrica di imbottigliamento della Bacardi del 1958-60 o la simile architettura della Chiesa di San Antonio de las Huertas del 1956.

muri di appoggio intermedi ma, differentemente dalle strutture di copertura a guscio che trasmettono carichi e tensioni a punti singolari di ancoraggio al suolo, la cappella prevede un appoggio continuo su due lati, seguendo la curvatura convessa della definizione geometrica della struttura, liberando l'asse longitudinale e segnando il grande ingresso con la polarizzazione sull'altare attraverso la compressione spaziale generata dalla presenza strutturale del calcestruzzo armato, che sfrutta tutto il materiale a compressione. Nella Chiesa dei Miracoli, invece, il potenziale plastico del calcestruzzo viene sfruttato in modo più complesso ma non meno organico nella definizione spaziale organica: le due piegature principali stabiliscono la direzione cruciforme generale dell'impianto, mentre il calcestruzzo si adegua a tale impostazione generando una specializzazione strutturale e spaziale all'incrocio con un virtuale transetto appena accennato, continuando serialmente a costituire le campate della navata principale. Il calcestruzzo piegandosi ancora trasmette carichi e sforzi al suolo attraverso appoggi discreti, anch'essi in qualche modo specializzati nella forma, in continuità materica e costruttiva, organica e plastica.

Nonostante l'impostazione teorica e la predisposizione intuitiva di questi due grandi pionieri dell'intima esplorazione costruttiva, strutturale, formale ed espressiva del calcestruzzo armato che consente di scoprire un potenziale alternativo, a definirne il problema tecnico, e di provare a risolverlo plasticamente attraverso la costruzione reale, l'aspetto architettonico globale ed organico non raggiunge la sua completa definizione: la gran parte della infinita sperimentazione, tendente sì verso l'unità disciplinare ma oggettivamente deriva da un nucleo di formazione tecnica. Molto spesso tale sperimentazione, per molteplici ragioni, si esaurisce nello sviluppo di elementi parziali della costruzione che riguardano in generale le grandi coperture. Queste, esplorate nella forma e nella costruzione non costituiscono un organismo completo, mancando della struttura in elevazione che, quando presente, viene risolta convogliando i carichi su punti discreti non considerando la possibilità di gestire "bizantinamente"³⁰ i muri che le portano.

³⁰Significativamente sbrigativa è la spiegazione che Torroja dà a proposito della distribuzione delle forze in Santa Sofia, che "vanno ad estinguersi nei muri che le sostengono", passando immediatamente all'approfondimento sulla rigidità delle volte. Torroja E., *La concezione strutturale. Logica ed intuito nella ideazione delle forme*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1966, pag. 215.

2.3.3 Dialettica plastica e organicità superiore

Quando poi si affianca l'immagine della copertura del ristorante Los Manantiales a quella dell'Assemblea Generale di Dacca bisognerà notare il proporzionale aumento della terza dimensione, quella verticale: scompare il livello orizzontale che schiaccia lo spazio contenuto e definito dagli appoggi discreti della copertura che ora trova sponda, in qualche maniera, sulle murature laterali, che definiscono spazialmente l'aula dell'assemblea mentre ne sostengono la grande volta. Le murature in questione non sono semplici piani bidimensionali verticali ma sono un complesso sistema tridimensionale che contemporaneamente può esaurire più funzioni, di cui si può tracciare il processo generatore organico: il muro che deve sostenere i carichi della volta si ingrossa e si sdoppia, scavando al suo interno spazi serventi in cui poter localizzare i servizi e le scale. Nonostante le critiche³¹ che August Komendant fa verso l'edificio di Dacca, quest'opera sintetizza e materializza, in un certo senso, l'attitudine organica all'unità, alla messa in tensione, costruttiva e spaziale, di tutti gli elementi componenti dell'architettura di Louis Kahn: lo spazio tridimensionale è costruttivamente conquistato grazie anche al sapiente sfruttamento plastico del calcestruzzo armato che, attraverso un ulteriore processo di esplorazione, scoperta e invenzione degli elementi verticali, scatolari, portanti, raggiunge forse il massimo grado di organicità, di coincidenza spaziale e costruttiva.

Nella figura di Kahn si condensa tutta la massa di conoscenze teoriche e pratiche del passato che viene organicamente risistemata, aggiornata e riproposta nella sua completezza alle generazioni future: una sorta di doppio imbuto che da un lato aspira il passato, dall'altro espelle al futuro, predisponendo in corrispondenza della "strozzatura" un innato filtro critico, responsabile della modifica all'ormai consolidato e diffuso vecchio concetto di modernità. È stato scritto tutto su Kahn, ed è quello che si continua a dire, ma non è così. È stato scritto molto e si continua ad indagare l'eredità complessa che questo maestro dell'architettura ci ha lasciato, tentandone letture, approfondimenti, giudizi di vario tipo, rivelandone gli aspetti più diversi, restituendo alla figura e all'opera di Kahn un'unità virtuale in cui, però, le parti di una pur gigantesca composizione sono tuttavia riconoscibili, abbassando il livello di critica che meriterebbe.

Dovuto alla oggettiva difficoltà di raggiungere un livello organico

³¹Komendant A., *18 años con el arquitecto L. Kahn*, Colegio Oficial de los Arquitectos de Galicia 2001, pag. 157.

di giudizio e non essendo questo direttamente pertinente con la ricerca qui proposta, l'approfondimento sarà caratterizzato da un necessario, e forse solo apparente, grado di parzialità. Di recente è apparso il fondamentale contributo³² che rilegge la teoria e le opere di Kahn rivelando la profonda influenza che l'architettura muraria romana, e in generale l'architettura del passato, opera nella formazione e nell'impiego della nozione di organismo, attraverso la quale è possibile guardare con nuovi occhi alla profondità dell'approccio kahniano: questa capacità critica di reinterpretare il senso profondo delle costruzioni del passato è la stessa che gli permette di intuire, scoprire ed usare, fino ai limiti da lui stesso posti, il potenziale plastico del calcestruzzo armato, nella coincidenza di spazio e costruzione.

L'altro aspetto che si deve considerare, nell'ottica di una ricostruzione organica dell'attività di Kahn, è l'attività presente e incisiva di Auguste Komendant che molto spesso sarà decisivo sia nel processo decisionale sia in quello prettamente progettuale compositivo: un'attività dialettica, di confronto e scontro a volte, reciproca e per questo, a mio avviso, definibile "plastica", dato il carattere processualmente trasformativo, di adattamento, di aggiornamento, di piccole modifiche congruenti e coerenti delle riflessioni critiche dei due maestri, rispetto ai progetti sui quali si doveva dare una risposta unitaria, completa che contemplesse tutti gli aspetti, funzionale, statico, espressivo.

Come abbiamo accennato, la possibilità di immaginare di coinvolgere, nella tridimensionalità del reale, la resistenza dello spessore delle strutture verticali, nel raggiungimento dell'equilibrio statico globale di una costruzione, doveva essere un pensiero presente ed operante nella mente del maestro: esaminando le piante ci si rende conto di questo processo organico di trasformazione plastica che attraversa tutta la sua produzione architettonica e caratterizza, insieme, ogni singolo progetto. I muri diventano scatole, si inspessiscono e accolgono funzioni, diventano stanze più piccole. Il processo però coinvolge globalmente la concezione globale dell'opera e all'interno della stessa, a scala minore, gli elementi che la ricompongono in unità. Come ad esempio nei laboratori di Philadelphia, in cui il sistema prefabbricato dei solai si ottiene alla fine di un ideale processo plastico di articolazione, ottenuta attraverso l'aumento dell'altezza delle travi che vengono scavate

³²Si farà riferimento al recentissimo e importantissimo contributo di Elisabetta Barizza, (Barizza E., *La forma tangibile. La nozione di organismo nell'opera di Louis I. Kahn dalla svolta di Roma al progetto di Venezia*, Franco Angeli, Milano 2017), in cui, tra i tanti argomenti e riflessioni, si indaga la reale e profonda influenza che l'architettura romana, e non solo, ha sulla produzione teorica e architettonica di Kahn.

permettendo il passaggio degli impianti all'interno dello spessore generato, le quali contemporaneamente resistono ai carichi. Un approccio plastico, diremmo, che coinvolge in maniera completa il solaio ma che ha ripercussioni sull'intero edificio: i solai sono visibili sui prospetti e il carattere "elastico" globale è dato dall'uso di pilastri, pure sagomati e speciali, discreti e lineari che non invadono lo spazio interno dei laboratori veri e propri, assolutamente liberato da ogni sostegno intermedio. Spazi serviti e spazi serventi, desunti dallo studio profondo dei meccanismi intimi, intuitivi, logici, organici che mettono in tensione e organizzano l'architettura romana, sono reinterpretati nella perfetta unità di costruzione e spazio tipica di Kahn. L'apparente "elasticità" globale dei laboratori nasconde un approccio più profondo e "plastico" nella concezione organica di scala minore.

Stesso processo può essere riletto nel progetto degli altri laboratori, quelli di La Jolla: i solai che avrebbero dovuto contenere i possenti impianti si trasformano in veri e propri piani serventi, raggiungendo un'altezza utile per l'ispezione degli stessi, attraverso l'uso di grandi travi Vierendeel che avrebbero svolto la propria funzione strutturale, liberando i saloni inferiori destinati al lavoro degli scienziati: la soluzione adottata è in realtà la sintesi di un processo dialettico di adattamento, aggiornamento, modificazione dell'idea già preformata e direzionata di Kahn, proposta attraverso i consueti schizzi che Komendant interpreta e verifica proponendo una nuova soluzione. Solitamente lo schema strutturale generale viene confermato, le modifiche sono relativamente lievi e riguardano paradossalmente questioni non strettamente strutturali, sollevate da Komendant. Questo denota, nello stesso tempo, la capacità di Kahn nel prefigurare organismi che contenessero in qualche maniera già nei primi schizzi e bozzetti di studio il carattere organico e collaborativo delle strutture in calcestruzzo armato e dell'organizzazione distributiva e spaziale collegata, e la necessità alla predisposizione al confronto dialettico e potremmo dire plastico tra i due. Kahn aveva già costruito i solai della Yale Gallery la cui forma tetraedrica permette al calcestruzzo armato la resistenza strutturale necessaria a liberare lo spazio sottostante e l'alloggiamento degli impianti, sperimentando quest'attitudine plastico-organica. I laboratori di La Jolla, inoltre, possiedono un grado di plasticità maggiore rispetto a quelli di Philadelphia, perché tutti gli elementi sono concepiti e costruiti in calcestruzzo armato murario e continuo che definisce lo spazio, partecipando alla stabilità generale del complesso: le torri massive, chiuse dei servizi verso l'esterno, mentre all'interno si aprono gli studioli, con le parti della struttura chiudenti e non portanti realizzate in legno, un

materiale diverso che comunica la coerenza costruttiva ed espressiva delle chiusure leggere.

Del Kimbell Art è necessario notare una certa serialità e ripetizione, che però si inverte quando diminuisce la scala di riferimento e si considera la plasticità delle travi che, grazie alla particolare disposizione dei tiranti nello spessore murario, hanno potuto raggiungere tale configurazione, dimensione e ruolo statico, appoggiando inoltre su grandi pilastri quadrati e liberando conseguentemente lo spazio sottostante. I pilastri in pianta sono raggruppati a formare un nucleo resistente più ampio che, con l'interposizione orizzontale del solaio a spessore, debitamente alleggerito, raggiungono la stabilità dell'insieme. Contestualmente si organizza la distribuzione: le scale e i servizi sono inseriti all'interno dello spazio generato dall'avvicinamento dei pilastri, così da coinvolgere di nuovo tutte le componenti che collaborano organicamente alla soluzione unitaria finale. Le murature di chiusura sono rivestite in travertino e denunciano chiaramente il proprio ruolo non portante non raggiungendo in altezza l'intradosso delle travi.

Medesimo approccio è leggibile nella nota biblioteca di Exeter, dove le strutture di calcestruzzo armato si specializzano nei luoghi di identificazione dello spazio gerarchicamente più importanti, quello centrale. I muri che si aggregano a formare una scatola quadrata, vengono alleggeriti attraverso quattro grandi ritagli circolari che annullano le tensioni interne. Questi sono irrigiditi da quattro grossi pilastri rettangolari posizionati lungo le due diagonali del quadrato di base. Questa scatola resistente sostiene un sistema di copertura composto da due travi molto alte che incrociandosi permettono, oltre la resistenza comune relativa alla grande dimensione, alla luce di diffondersi nella hall in maniera filtrata, grazie al riflesso sulla superficie del calcestruzzo, penetrando da aperture orizzontali laterali. Sono leggibili altre quattro strutture scatolari posizionate agli angoli, più esterne, che connesse alla struttura centrale tramite i solai orizzontali stabilizzano la costruzione e definiscono gli spazi serventi di scale, ascensori, servizi. La struttura muraria esterna si connette alla struttura in calcestruzzo armato attraverso i solai orizzontali i cui arretramenti a piani sfalsati producono le doppie altezze in cui trovano luogo adeguate le note postazioni di lettura realizzate in legno.

La plasticità delle grandi travi piegate della Prima Chiesa Unitaria di Rochester si fonde con la concezione plastica e organica di tutto l'edificio. A partire dal noto processo di avvicinamento all'organizzazione distributiva delle funzioni e alla ricerca del senso profondo dell'istituzione, si potrebbe aggiungere un ideale e parallelo processo formativo

della materia spaziale e costruttiva: le travi a croce si appoggiano, attraverso appoggi discreti, sul primo muro che definisce per una certa altezza lo spazio centrale dell'aula e vanno ad incastrarsi nel secondo muro, quello più esterno che definisce con la stessa forma il limite dell'aula. Si rileva, in vari gradi, la collaborazione di tutte le strutture coinvolte nella stabilità dell'edificio: la resistenza per forma delle travi, l'incastro nei muri perimetrali, l'appoggio di alleggerimento e scarico dei momenti sul secondo muro che con il primo definisce i percorsi, la distribuzione e la collaborazione, forse minima o nulla, degli ambienti seriali, disposti verso l'esterno. Il gesto superiore, che eleva l'opera a organismo, è l'abbassamento delle travi per il convogliamento della luce che penetra riflettendo sui muri di calcestruzzo: il potenziale plastico del calcestruzzo armato è governato da una logica costruttiva e insieme distributiva che raggiunge gradi elevati di organicità. Le proposte di Komendant avranno plasticamente modificato, indirizzato, interpretato, meglio definito una idea già forte, potente, più grande, unitaria.

Infine, l'edificio meno noto di altri che presenta in maniera chiara il riconoscimento e lo sfruttamento del potenziale murario del calcestruzzo armato in architettura è l'Arts United Center di Fort Wayne: la definizione spaziale dell'aula è demandata a un muro continuo di calcestruzzo composto, nei due lati laterali che portano la copertura, da una ideale aggregazione plastica di grandi pilastri cavi, le cui piegature conferiscono maggiore resistenza e stabilità strutturale mentre permettono, attraverso piccole aperture e al grande spessore svuotato, l'ingresso filtrato del pubblico in sala. Possiamo immaginare inoltre che la muratura esterna abbia un ruolo collaborante nella trasmissione dei carichi dalla copertura al suolo, ma essendo relativamente sottile rispetto allo spessore della muratura interna, sarà connessa mediante un semplice appoggio alla struttura di copertura che avrà nei doppi muri interni l'appoggio più stabile.

Concludo affermando l'assoluta importanza del passaggio critico kahniano che ha stabilito un punto di riferimento al quale bisogna necessariamente rapportarsi nella proiezione realistica e materiale di un'architettura futura fondata sul ritorno all'originario significato di organismo che, per mezzo di un logico, coerente e unitario apporto del potenziale plastico del calcestruzzo armato, possa ritrovare l'aggancio profondo alla storia, sempre operante, dell'architettura, ossia dell'opera umana più imponente.

3. Analisi

3.1 Plasticità Mediterranea

In questo capitolo si svilupperà l'analisi di architetture contemporanee realizzate in calcestruzzo armato continuo pertinenti ad una prima perimetrazione relativa all'area mediterranea. Tale scelta si basa sui molti studi che, attraverso differenti metodi di lettura ed analisi, hanno riconosciuto negli edifici prodotti all'interno di questo eterogeneo contesto culturale caratteri che li accomunano.

La selezione sarà in special modo ristretta alla penisola iberica e a quella italiana, in continuità con la riflessione sviluppata nel capitolo 2.3. Plasticità mediterranea è una perimetrazione puramente geografica, la cui riduzione minima, rispetto alle successive che riguarderanno in modo proporzionalmente più ampio l'area europea e quella internazionale, permette di studiare due sub-contesti le cui architetture, oggi, presentano caratteri sempre più divergenti, nonostante la condivisione di processi formativi tipici, seppur caratterizzati da numerose varianti, che derivano da una radice comune: la trasformazione della materia lapidea, minerale presente in quantità maggiori nella penisola italiana e in quella iberica rispetto, ad esempio, al legno che caratterizza in Nord Europa. La lettura delle architetture selezionate sarà effettuata attraverso una descrizione critica e, in alcuni casi, interpretativa e logico-costruttiva, delle fasi progettuali della costruzione della struttura e dell'impostazione distributiva degli edifici: architetture in cui, a mio

avviso, è direttamente leggibile il carattere organico dell'edificio, esplicitato anche attraverso l'impiego plastico del calcestruzzo armato.

Si cercherà di escludere dalla selezione le architetture che lasciano intendere un differente approccio concettuale alla progettazione e composizione spaziale: le architetture che presentino, ad esempio nelle planimetrie, una griglia seriale di pilastri ed elementi discreti sistemati e organizzati attraverso moduli regolari la quale risulti nettamente leggibile in relazione alle sottili linee di delimitazione distributiva dell'edificio, coincidenti con le pareti non portanti della suddivisione spaziale interna che risultano spesso indipendenti dal serrato ritmo modulare scandito dai pilastri. Questo suggerisce un approccio progettuale non unitario, cronologicamente diviso in, almeno, due fasi successive: la definizione della struttura intelaiata discreta rimanda la chiusura perimetrale e la definizione spaziale interna ad un momento successivo di progettazione: molto spesso si tende ad introdurre un materiale differente, come avviene per l'architettura "gotica", che esprime il proprio ruolo non portante. Saranno escluse, quindi, le architetture in cui il telaio, articolazione monolitica di elementi lineari (pilastri e travi), risulta chiaramente leggibile e di cui è possibile individuare la funzione portante e non chiudente. Le architetture che presentano tali caratteri derivano da un processo differente, di cui ho provato a tratteggiarne le fasi formative e a definirne lo sviluppo legato all'impiego elastico del calcestruzzo armato: un processo che, a mio avviso, ha permesso di raggiungere il massimo grado di definizione architettonica (e strutturale) ed ha consolidato, a meno di ulteriori modifiche e varianti, che sono comunque fisiologiche e necessarie, il carattere seriale, discreto, "gotico" dell'architettura contemporanea. Potrebbe costituire, questo, un campo esplorativo complementare da indagare e approfondire, sempre alla luce dello stesso metodo di lettura critica.

Saranno selezionate architetture in cui è leggibile, nelle differenti scale di riferimento, la tendenza alla soluzione spaziale e costruttiva unitaria, in cui il calcestruzzo armato collabori, specializzando forma e ruolo strutturale degli elementi, generalmente piani e continui, attraverso l'aumento delle dimensioni e proporzioni, alla definizione organica dell'opera. Saranno incluse, infine, quelle architetture in cui la struttura portante in calcestruzzo armato tende alla definizione dell'assetto distributivo spaziale degli edifici selezionati e contemporaneamente svolga la funzione strutturale, in cui si possano riconoscere murature continue, setti, scatole, forme resistenti, irrigidimenti, raddoppi murari, dove distribuzione dei momenti, trasmissione delle tensioni nel piano, continuità materiale costituiscono il legame intimo costitutivo che uni-

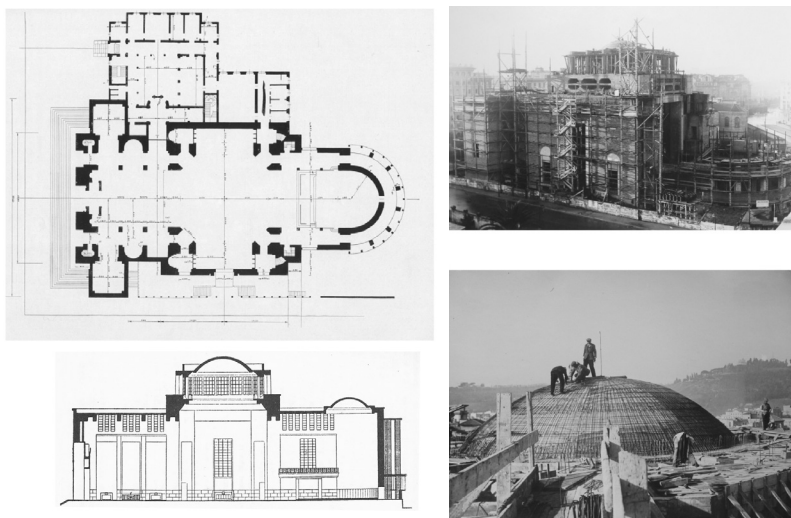


Fig. 1 - Marcello Piacentini, Basilica del Sacro Cuore di Cristo Re, Roma 1920-1934.

fica e mette in tensione spazio e costruzione. Questi parametri, più o meno definibili e limitabili singolarmente, sono utili strumenti nell'analisi descrittiva e critica (lettura) di un'architettura in cui il calcestruzzo armato è portante e chiudente.

3.1.1 Italia

In Italia possiamo individuare due modi di impiegare il calcestruzzo armato in modo murario. Il primo può essere rintracciato nell'inglobamento della struttura elastica intelaiata all'interno della muratura tradizionale, costituita da materiale lapideo ad esempio, la quale continua a svolgere la originaria funzione portante ma risulta "rinforzata" dal telaio strutturale interno¹. Questo fenomeno può essere inserito nel processo di introduzione del calcestruzzo armato nelle costruzioni tradizionali che, almeno fino alla fine della Seconda Guerra Mondiale,

¹Si veda, ad esempio, la struttura di rinforzo e gli elementi in calcestruzzo, specializzati in forma e ruolo nell'unità della costruzione, che caratterizzano la struttura della Chiesa del Cristo Re di Marcello Piacentini, espressamente muraria: in tamburo è formato dall'unione di quattro travi vierendeel, alte e alleggerite, che permettono il passaggio della luce nel nodo spaziale centrale della chiesa; le travi portano una copertura a calotta continua in calcestruzzo armato. La struttura intelaiata segue e rinforza dall'interno la struttura portante muraria che caratterizza l'espressione esterna della chiesa.

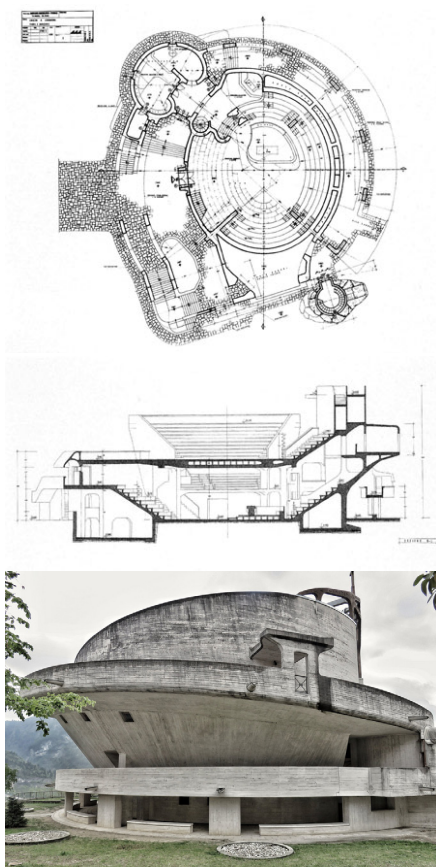
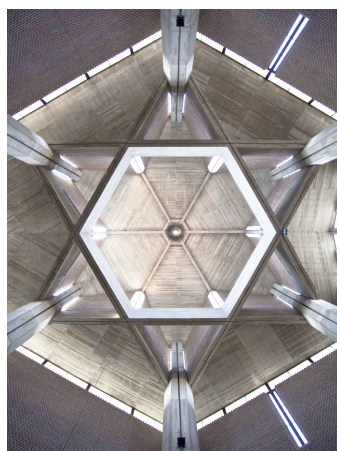


Fig. 2 - Giovanni Michelucci, Chiesa di Santa Maria Immacolata, Longarone 1975-1982.

Fig. 3 - Giuseppe Nicolosi, Chiesa di San Policarpo, Roma 1964-1967.



mantengono viva e operante l'eredità costruttiva del passato: i caratteri murari degli edifici permangono nelle costruzioni moderne e l'espressione estetica finale risente solo di piccoli e lenti aggiornamenti dovuti alla all'avvicinamento del Razionalismo e del Movimento Moderno che, in particolar modo in Italia, non hanno portato visibili e radicali cambiamenti, almeno all'inizio della loro diffusione.

Il secondo modo, per certi versi meno organico poiché meno "coinvolgente" dal punto di vista strutturale, prevede l'allineamento sullo stesso piano della struttura intelaiata e delle murature di chiusura realizzate in materiale lapideo²: la struttura portante, in calcestruzzo armato, è direttamente leggibile sui prospetti mentre la muratura chiu-

²Questo modo diventerà assolutamente popolare e si diffonderà nel costume costruttivo del dopoguerra, anche attraverso la diffusione del Manuale dell'Architetto scritto da Mario Ridolfi, tra gli architetti più prolifici nel campo dell'edilizia di base. Si ricordano, tra le altre, le esperienze di Luigi Vagnetti, Enea Manfredini, Giuseppe Nicolosi.



Fig. 4 - Pino Pizzigoni, Chiesa della Beata Vergine Maria, Longuelo 1961-1966.

Fig. 5 - Enrico Castiglioni, Istituto Tecnico, Busto Arsizio 1962-1965.

Fig. 6 - Nicola e Leonardo Mosso, Chiesa del Gesù Redentore, Torino 1954-1957.

dente e non portante, in laterizio o pietra, collabora, seppur in maniera minima, alla stabilità dell'insieme.

Giovanni Michelucci, noto architetto italiano, potrebbe rappresentare, a mio avviso, attraverso alcune sue importanti opere una sorta di processo di riconquista delle potenzialità plastiche del calcestruzzo armato. Un processo che riguarderà in generale tutta l'architettura, come vedremo, e che non si è mai concluso. Durante gli anni Cinquanta egli costruisce tre chiese, Santi Pietro e Girolamo e Santi Maria e Tecla a Pistoia, la Chiesa della Beata Maria Vergine a Pomarance: sono costruzioni murarie in cui in calcestruzzo assume ruoli confinati a singoli elementi inseriti nella muratura e visibili in prospetto, quali architravi (Santi Pietro e Girolamo); o costituenti un telaio di cui gli elementi orizzontali in calcestruzzo sono leggibili in facciata mentre gli elementi verticali sono rivestiti all'esterno con elementi in laterizio, di cui si intuisce la presenza per l'arretramento del piano della muratura di chiusura (Santi Maria e Tecla); infine costituenti un telaio portante "chiuso" con un sistema a transenna che permette il passaggio della

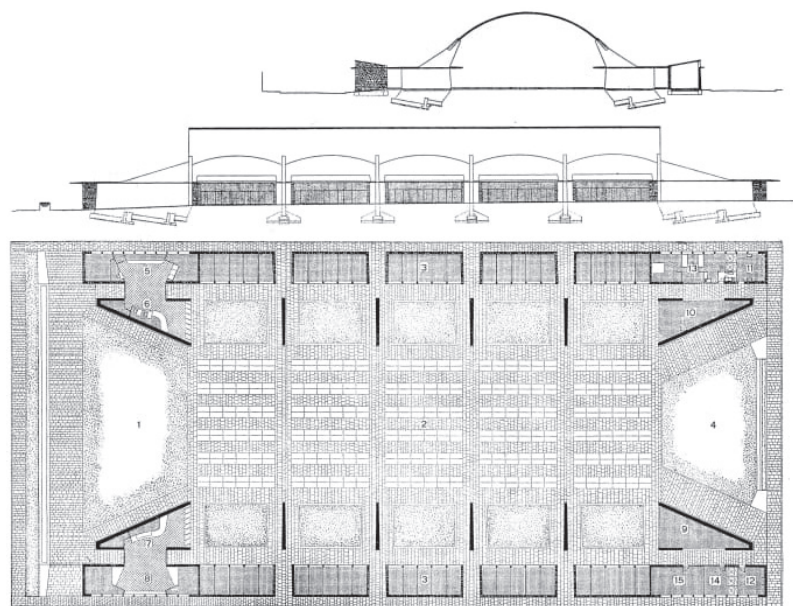


Fig. 7 - *Leonardo Savioli e Leonardo Ricci, Mercato dei Fiori, Pescia 1950-1951.*

luce all'interno dell'aula, realizzati in calcestruzzo. La fase intermedia potrebbe coincidere con il progetto e la costruzione della Chiesa del Sacro Cuore Immacolato di Maria a Pistoia in cui la struttura intelaiata diventa quasi autonoma: è ancora la struttura muraria in laterizio e pietra che delimita lo spazio interno mentre gli esili pilastri interni terminanti a raggiera sostengono il solaio di copertura. Pilastri che specializzano la propria forma connotando la ben nota Chiesa dell'Autostrada: qui il calcestruzzo inizia ad esprimere il suo potenziale plastico, rela-

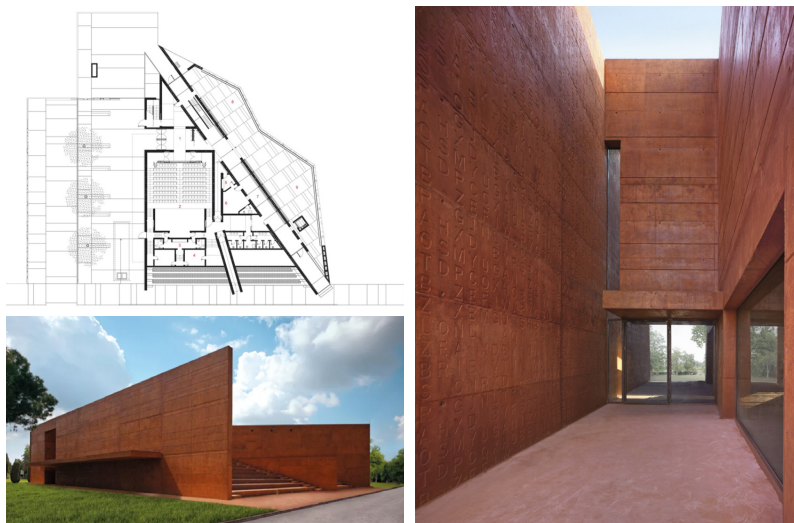


Fig. 8 - Arcea, Biblioteca e Auditorium comunali, Curno 1999-2009.

tivamente all'elemento portante della colonna, e costruttivo in quanto intimamente collaborante con la struttura in muratura tradizionale. L'ultima fase, quella che potremmo definire "organica", coincide con la costruzione della chiesa di Longarone: qui il calcestruzzo armato raggiunge il massimo grado di plasticità che obbliga la coincidenza di spazio e costruzione. La pianta si costruisce attorno alle linee continue degli spessi muri portanti, accentrando il polo distributivo dell'altare e disponendo in circolo su gradonate strutturali i fedeli. La copertura costituisce il piano di una piazza/chiesa superiore, esterna. I prospetti denunciano tutta la massività e la murarietà determinata dall'impiego plastico del calcestruzzo armato di colore bianco lasciato a vista. Risulta tra le poche architetture italiane di cui è possibile riconoscere un elevato grado di plasticità nel calcestruzzo armato che la costruisce. Si annotano ulteriori sperimentazioni che possiamo definire "miste" per la compresenza, in uno stesso edificio, di più sistemi costruttivi murari: potrebbero essere ricondotte a tali sperimentazioni le strutture di copertura in calcestruzzo armato della Chiesa di San Policarpo a Roma ad opera di Giuseppe Nicolosi o a quelle della copertura della chiesa del Redentore a Torino di Nicola e Leonardo Mosso. In quest'ultima chiesa è leggibile la stratificazione tettonica tra la muratura portante in laterizio, piegata per ottenere maggiore resistenza, e la complessa copertura in calcestruzzo che interessa la muratura inferiore in maniera

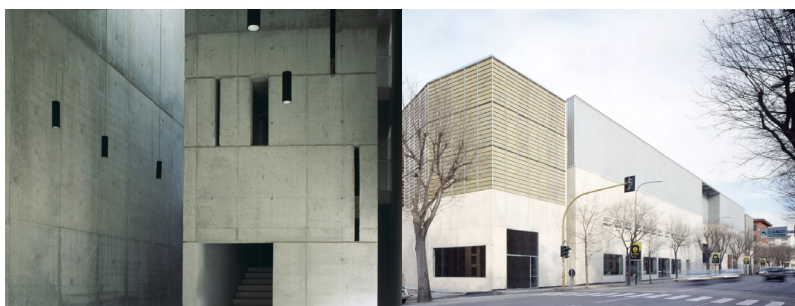
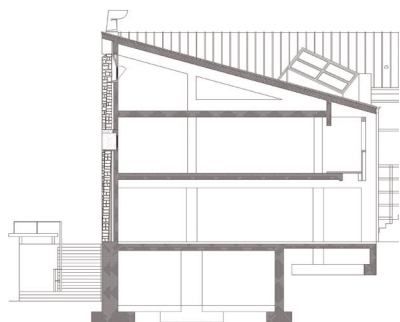


Fig. 9 - ACT Romegialli, Casa delle Guide Alpine, Valmasino 1997-1999.

Fig. 10 - C+S, Casa per Studenti, Novoli 2002-2007.

superficiale e non per punti, rendendola interamente strutturalmente partecipe alla definizione organica dello spazio. Dello stesso tipo di approccio spaziale potrebbe essere considerata la Chiesa di San Giovanni Bono opera di Arrigo Arrighetti: qui le murature continue portanti sono realizzate in calcestruzzo armato, le quali portano una copertura leggera, composta da un'aggregazione seriale di travi lineari congiunte in una linea di luce che illumina dall'altro l'aula. Si intende includere la Chiesa di Santa Maria Immacolata a Longuelo di Pino Pizzigoni per il carattere ibrido che unisce l'elemento lineare ad una struttura unitaria più complessa rispetto a quella del telaio ortogonale: fermo restando l'aspetto organico dell'aggregazione complessa di elementi lineari, si rileva un approccio "elastico" spaziale, in cui la struttura si progetta e si costruisce, concettualmente e praticamente, prima della sua chiusura. Segue il riferimento a Enrico Castiglioni che realizza l'Istituto Tecnico Industriale Cipriano Facchinetti a Castellanza in cui l'impiego del calcestruzzo armato risulta plastico se considerato a scala dell'elemento, mentre l'aggregazione a scala maggiore risulta seriale.

Carattere di plasticità assume il mercato dei fiori a Pescia di Leonardo Savioli: la grande copertura in calcestruzzo definisce il grande spa-

zio comune e scarica attraverso setti non ortogonali al suolo. Questo potrebbe essere interpretabile immaginando di non voler annullare le spinte diagonali ma di voler convogliare le stesse verso elementi spaziali portanti che, mentre le permettono la trasmissione delle forze al terreno, organizzano gli spazi seriali dei singoli rivenditori del mercato. È importante notare che alle due estremità i setti si dispongono diagonalmente, a conferma della presenza di spinte che devono trovare un cammino preferenziale fino al suolo: questi setti, specializzando la forma e la disposizione necessaria, denunciano contemporaneamente gli ingressi “a imbuto” del mercato, spazio nodale coperto. Il mercato dei fiori di Pescia potrebbe essere considerato, a mio avviso, un edificio plastico, organico, ben definito anche tipologicamente. Leonardo Savioli, molto spesso inserito nel filone del Brutalismo, realizza molti edifici residenziali usando in modo murario il calcestruzzo³ e questo permette di introdurre il lavoro di Giancarlo De Carlo, in special modo citando il Villaggio Matteotti a Terni.

L'architettura moderna italiana non conta numerosi esempi di architettura “plastica” intesa a scala più grande rispetto al singolo elemento strutturale che pure si specializza. Il motivo è da ricercarsi probabilmente in un dibattito che ha diretto le proprie riflessioni critiche verso altri aspetti dell'architettura, coinvolgendo discipline più lontane, esterne, periferiche, semplicemente ignorando le possibilità organico-costruttive e spaziali- che il calcestruzzo armato poteva offrire. La riflessione rispetto al potenziale costruttivo del calcestruzzo armato era stata ridimensionata alle questioni della prefabbricazione standardizzata in serie di elementi singoli pronti per il montaggio finale: una riflessione sulla tecnica, sull'economicità di montaggio e produzione, che non ha influito sulle questioni puramente architettoniche, rivolte verso altri orizzonti esplorativi riguardanti essenzialmente la forma slegata però dalla sua costruzione. Nonostante questo è possibile rintracciare isolate esperienze che mantengono vivo quell'approccio organico ereditato da una lungo e lento processo di sedimentazione e aggiornamento che mantiene oggi il suo carattere processuale avendo, a mio avviso, il calcestruzzo armato come materiale da trasformare. Tra i pochi esempi annotiamo, ad esempio, la biblioteca e auditorium comunale a Curneo su progetto di Archea Associati: è chiaramente leggibile l'impostazione distributiva spaziale definita da grandi setti di calcestruzzo

³Si vedano le case a Sorgane, in special modo l'edificio denominato “La Nave”, Villa Bayon, Villa Taddei e l'edificio in via Piagentina che più degli altri organizza spazi distribuzione secondo setti e scatole in calcestruzzo portante.

armato di colore rosso i quali determinano insieme i percorsi, stretti e lunghi, e gli spazi, più ampi, della biblioteca e della sala principale. La Casa delle Guide Alpine di Gianmatteo Romegialli presenta una struttura portante in calcestruzzo la quale viene rivestita da un paramento di pietra che, in qualche modo, collabora alla stabilità dell'edificio e rende leggibile il carattere murario della costruzione sui prospetti esterni. L'edificio della Scuola di Biotecnologie dell'Università di Torino di Luciano Pia utilizza strutture portanti in calcestruzzo armato di colore nero per organizzare gli spazi principali e le corti interne, confinando i servizi, scale e ascensori in scatole strutturali resistenti. Nella residenza per studenti a Novoli di C+S Architetti, affianco al consolidato sistema strutturale elastico, si predispongono murature portanti continue in calcestruzzo armato per i servizi: in facciata è leggibile un piano basamentale, massivo e continuo, sormontato tettonicamente da fasce orizzontali, ottenute con l'utilizzo di un fitto e seriale sistema di elementi frangisole, corrispondenti ai piani che nascondono.

3.1.2 Spagna

Nell'architettura spagnola, a mio avviso, risulta leggibile, più che in altre, il profondo rapporto che si instaura tra l'impiego plastico del calcestruzzo armato e la gerarchizzazione spaziale, il proprio grado di organicità, il peso espressivo finale che, riletti congiuntamente, restituiscono l'immagine costruita coerente al contesto geografico in cui si è sviluppata. Il Mediterraneo infatti, al di là dell'ormai consolidato giudizio critico che si arresta alla descrizione dei soli effetti "emozionali" che un certo colore, un certo spessore, un certo gioco di volumi, producono alla vista, possiede e custodisce caratteri ben più profondi, legati al tipo di materia, diffusa e disponibile in natura, al modo di trasformarla in materiale utile alla costruzione, di definire le misure antropiche degli elementi, infine di organizzarli in unità organica, convergendo verso il fine ultimo della costruzione del riparo in cui si svolge, in protezione e comodità, qualsiasi tipo di attività umana. E la materia che caratterizza il Mediterraneo è minerale, lapidea, argillosa, calcarea, vulcanica più che lignea. In Spagna, come in altre aree mediterranee, tale materia ha subito un determinato tipo di processo che ne ha fissato i caratteri e che si consolida, viene dominata e viene codificata mantenendone le caratteristiche intime, profonde, costitutive: il particolare taglio della pietra, di cui ogni aspetto è stato codificato nella disciplina

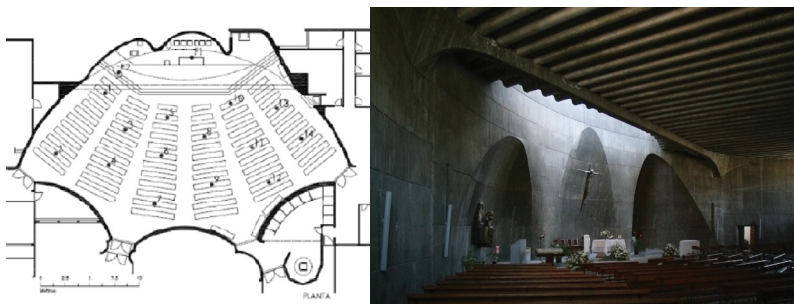


Fig. 11 - Miguel Fisac, Iglesia de Santa Ana, Moratalaz 1965-1971.

stereotomica⁴, asseconda il carattere plastico dell'omogeneità minerale, cercando e trovando la collaborazione statica di ogni elemento che, nell'unità del lavoro a compressione, costruisce il muro e la volta, e definisce contemporaneamente la gerarchia spaziale.

Tale eredità, sviluppata e consolidata nel tempo, trova nuova e inedita linfa con le sperimentazioni strutturali di Antoni Gaudì portandola alle estreme conseguenze con lo sviluppo del principio della funicolare dei carichi dove ogni elemento di arco e volta risulta interamente compresso. Ma, in questo caso, restano archi e volte, ossia l'organicità che, a scala minore, coinvolge l'elemento costruttivo, non corrisponde al carattere globalmente elastico dell'architettura considerata come sistema di elementi. Le architetture di Gaudì mantengono generalmente un carattere elastico, "gotico", in cui si ha necessità di chiudere lo spazio che la struttura portante non definisce, la quale è concentrata in punti discreti corrispondenti, ad esempio, alle colonne.

Il calcestruzzo arriva in Spagna in un momento delicato e subisce generalmente lo stesso processo di introduzione nelle costruzioni che si verifica in altre aree del mondo: in un primo momento utilizzato nelle infrastrutture civili e industriali, in seguito, con il parallelo diffondersi del moderno, si codifica nel telaio elastico e invade, seppur in quantità molto minore, l'architettura spagnola⁵. Dopo un relativamente breve periodo che lo vede confinato nella costruzione in muratura

⁴Si ricorda, ad esempio, i contributi scientifici e trattatistici di Alonso de Vandelvira che, ispirandosi a Philibert Delorme, importa e diffonde l'arte del taglio della pietra in Spagna, o Antoni Rovira i Rabassa che più recentemente ha riproposto lo stesso tema aggiornandolo.

⁵Si vedano, ad esempio, le esperienze del GATCPAC, gruppo di architetti di riferimento dell'architettura razionale spagnola in collegamento con il contesto internazionale.



Fig. 12 - Fernando Moreno Barbera, Universidad Laboral de Cheste, Auditorium, Cheste 1965-1969.

Fig. 13 - Javier Carvajal Ferrer, Biblioteca de la Universidad de Navarra, Pamplona 1996-1998.

tradizionale⁶, riprende vigore grazie alla sperimentazione di grandi architetti come Miguel Fisac⁷ di cui ricordiamo la Chiesa Parrocchiale di Santa Anna e Nostra Signora della Speranza che raggiunge un elevato grado di plasticità legato all'uso continuo e massivo del calcestruzzo armato: la grande aula ecclesiale è definita da tre muri continui in calcestruzzo armato che dispongono le convessità determinate dalla forma particolare all'interno, verso l'altare, poste in direzione dei banchi. Il muro continuo che "contiene" lo spazio sugli altri tre lati si "deforma" plasticamente in corrispondenza dell'altare, a formare tre nicchie che potrebbero essere interpretate come tre absidi romaniche. La copertura è costituita dall'aggregazione seriale, in senso trasversale, di travi a sezione cava che in corrispondenza dell'altare si fermano permettendo l'illuminazione attraverso la luce zenitale che si riflette sul calcestruzzo scuro del muro di fondo. La plasticità, relativa al solo elemento muro,

⁶Si veda, ad esempio, la vicenda dei "Pueblos de Colonización", in cui la riduzione delle risorse aveva paradossalmente permesso lo sviluppo e la sperimentazione di un'architettura muraria inedita, con elementi costruttivi realizzati in calcestruzzo armato collaboranti strutturalmente nella stessa muratura.

⁷Note sono le sperimentazioni sull'alleggerimento delle travi che per la forte somiglianza a femori sezionati sono state denominate "los huesos" e sulla resa superficiale, "tessile" del calcestruzzo armato. Tra le opere più note si ricorda la torre "pagoda" dei Laboratori Jorba, in cui la rotazione virtuale dei piani cela la presenza di una struttura portante elastica a telaio e l'edificio IBM la cui struttura globalmente massiva e muraria è data dall'utilizzo di elementi prefabbricati in calcestruzzo, piegati e posizionati con la concavità una volta verso l'esterno l'altra verso l'interno, ottenendo piccole fessure per l'illuminazione. Le linee orizzontali dei marcapiani segnalano una certa "murarietà" delle pareti che però si perde con la smaterializzazione del piano terra, in cui compare la struttura portante elastica a pilastri. Plasticità raggiunta e conclusa a scala dell'elemento architettonico.

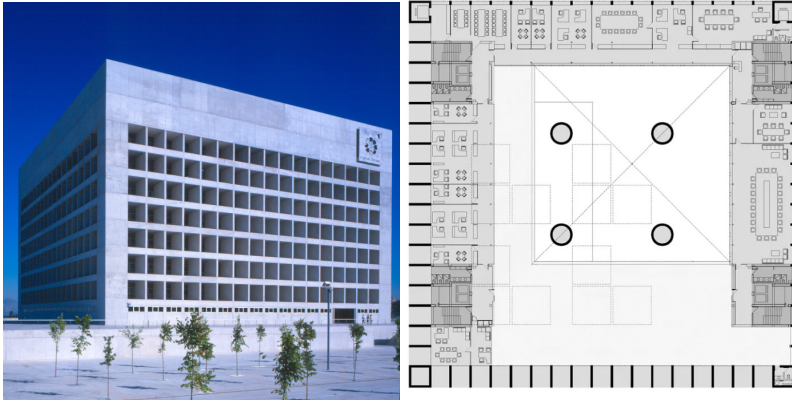


Fig. 14 - Alberto Campo Baeza, *Caja Granada*, Granada 1998-2001.

non raggiunge il massimo grado di organicità per il sistema “seriale” che caratterizza la copertura, la quale tettonicamente si poggia sulle strutture sottostanti coinvolgendole per il semplice appoggio. Includiamo poi in questa rapida selezione le sperimentazioni strutturali di Fernando Higuera, relative limitatamente all’elemento che si specializza, ma che aggregandosi forma organismi architettonici di grado maggiore⁸ e quelle di Fernando Moreno Barbera⁹ che nell’Univeridad Laboral di Cheste trova un buon livello di organicità: l’uso seriale di elementi lineari elastici a formare i telai strutturali dei padiglioni viene mediato dalla plasticità delle facciate che denunciano l’esatto ruolo, quello chiudente e non portante. Nell’auditorium, edificio specialistico nodale, il calcestruzzo assume carattere plastico definendo in modo murario il carattere massivo della costruzione e la sua definizione spaziale. Concludiamo questa prima fase con un rapido focus sull’esperienza di Javier Carvajal Ferrer che sfrutta la plasticità del calcestruzzo nell’organizzazione, anche complessa, della casa a Somosaguas che in qualche modo si “razionalizza” nella biblioteca dell’università a Pamplona.

Questo ci permette di introdurre un altro grande maestro che ha sa-

⁸Si veda, ad esempio, il noto edificio della sede del Patrimonio a Madrid, dove un certo livello di plasticità raggiunto dalle travi e dai sistemi che le mettono in collaborazione, raggiunge un grado superiore di organicità dato dal disegno circolare che predispone e chiude, annodandolo, la hall centrale.

⁹Si vedano, ad esempio, la Facoltà di Giurisprudenza e la Facoltà di Lettere e Filosofia di Valencia in cui l’elemento frangisole in calcestruzzo collabora al carattere murario globale dell’opera, definendo i limiti dell’edificio, denunciandone la funzione non strutturale, permettendo il filtraggio e dosaggio della luce.

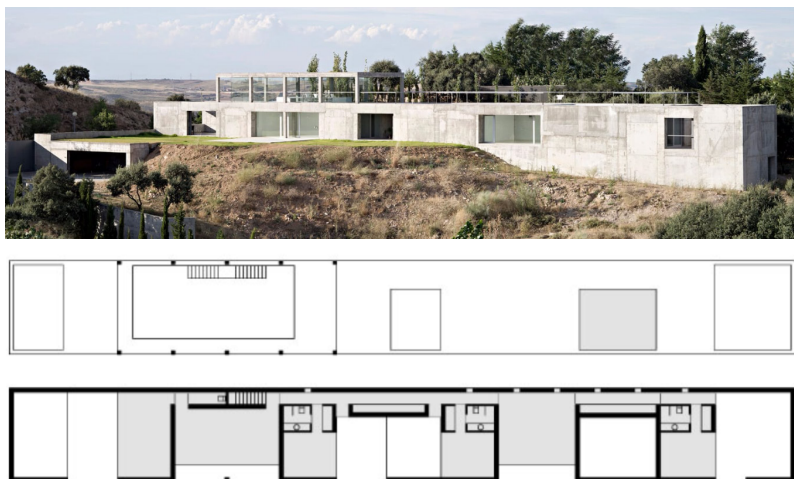


Fig. 15 - Alberto Campo Baeza, *Caja Ruzfo*, Toledo 2009-2010.

puto gestire architettonicamente il potenziale plastico del calcestruzzo armato, includendo la specializzazione tipologica, e il grado di collaborazione strutturale-costruttiva e distributiva-spaziale: Alberto Campo Baeza con l'imponente edificio de la Caja Granada. Qui il calcestruzzo continuo assume, nelle varie scale di lettura, un ruolo e una forma coerente, costruttivo, distributivo, espressivo: i quattro pilastri cavi, liberando lo spazio centrale che diventa luogo importante e nodale dell'edificio, sostengono la grande copertura definita da una grande piastra il cui spessore è alleggerito attraverso un reticolo di travi molto alte e resistenti, che permettono alla luce di penetrare nella corte centrale riflettendosi sulla superficie stessa del calcestruzzo. In pianta è interessante notare come il lieve spostamento diagonale del nucleo portante dei quattro pilastri abbia coinvolto organicamente le strutture puntuali di appoggio del perimetro dell'edificio, le quali su due dei quattro lati diventano setti coerentemente allungati data la nuova distribuzione del peso della copertura. Questi setti, che hanno funzione strutturale, contribuiscono nello stesso tempo al filtraggio della luce orizzontale proveniente dal sud-est, poiché l'edificio, con pianta quadrata e volumetricamente cubico, si imposta con la diagonale in direzione nord-sud, ponendo a sud proprio questi prospetti. Sugli stessi prospetti si individua una coerente e razionale composizione che lega la struttura agli spazi che costruisce: gli angoli risultano pieni, corrispondenti ai rinforzi scatolari in cui si inseriscono gli ascensori; una fascia basamen-

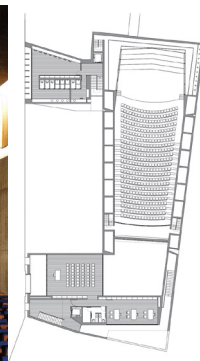
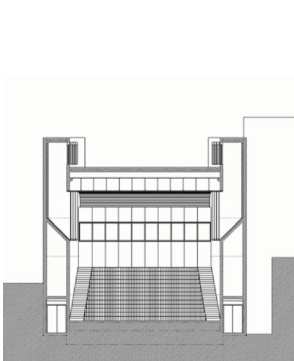
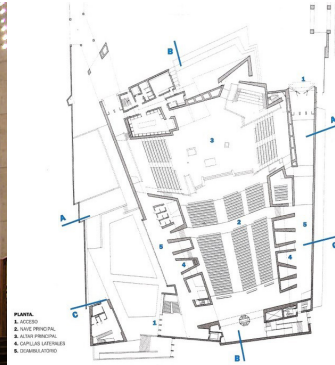


Fig. 16 - Rafael Moneo, *Los Angeles Cathedral*, Los Angeles 1998-2002.

Fig. 17 - Eduardo Miguel de Arbones, *Teatro el Musical*, Valencia 2003-2004.

tale appena accennata è sovrastata dalla zona di stratificazione coincidente con l'elevazione leggibile e individuabile grazie alle "celle", tutte uguali, determinate dalla lunghezza dei setti trasversali; la conclusione di quella che possiamo definire come stratificazione tettonica della facciata, corrisponde alla fascia piena dell'altezza della copertura. Poco distante vi è la struttura plastica che definisce gli ambienti del Museo della Memoria, sempre a Granada. La reale scansione tettonica e l'influenza sull'organizzazione spaziale che l'impiego plastico del calcestruzzo armato permette è rintracciabile, in modo più diretto, in alcune case unifamiliari costruite da Campo Baeza: Casa de Blas, Casa Olnik Spanu, Casa Rufo, presentano una struttura scatolare di base, realizzata in calcestruzzo armato continuo, che organizza spazi e percorsi e che risulta massiva e portante, sormontata tettonicamente da esili strutture

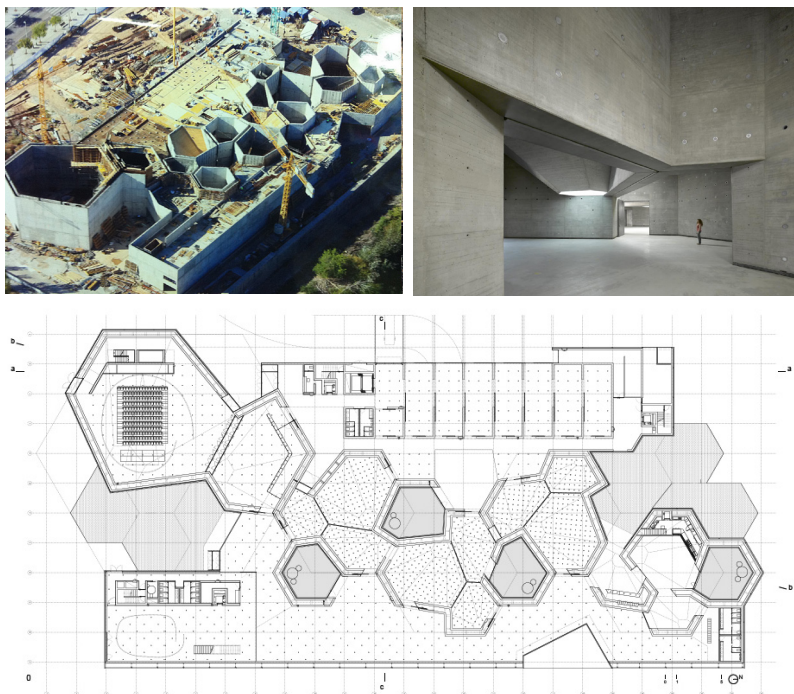


Fig. 18 - Nieto y Sobejano, *Espacio Andaluz de Creación Contemporánea, Córdoba* 2008-2013.

di acciaio e cemento (Casa Rufo), puntuali e discrete¹⁰.

Rafael Moneo, altro fondamentale architetto spagnolo contemporaneo, ha sfruttato il potenziale plastico del calcestruzzo armato raggiungendo in molte architetture risultati importanti, tra le quali ricordiamo la Cattedrale di Los Angeles. Qui i le strutture portanti si ingrandiscono, si svuotano e diventano delle vere e proprie scatole resistenti, allineate e ravvicinate a formare idealmente i due muri continui laterali della chiesa. Queste scatole accolgono a piano terra le funzioni di servizio, le cappelle laterali, la sagrestia, mentre dall'alto permettono, attraverso setti di irrigidimento diagonale del muro, la penetrazione della luce e l'illuminazione dell'aula principale. La luce è ulteriormente filtrata dall'uso "murario" dell'onice che caratterizza i prospetti e che contribuisce al

¹⁰Si segnala il progetto per due padiglioni sportivi a Zurigo, in cui la struttura portante, concepita in calcestruzzo armato continuo, sostiene una relativamente leggera struttura di copertura, composta da un reticolo di travi in acciaio. La struttura portante di base, massiva e opaca, sopporta quella portata, leggera e traslucida, che diventa una lanterna quando si attiva all'interno l'illuminazione artificiale.

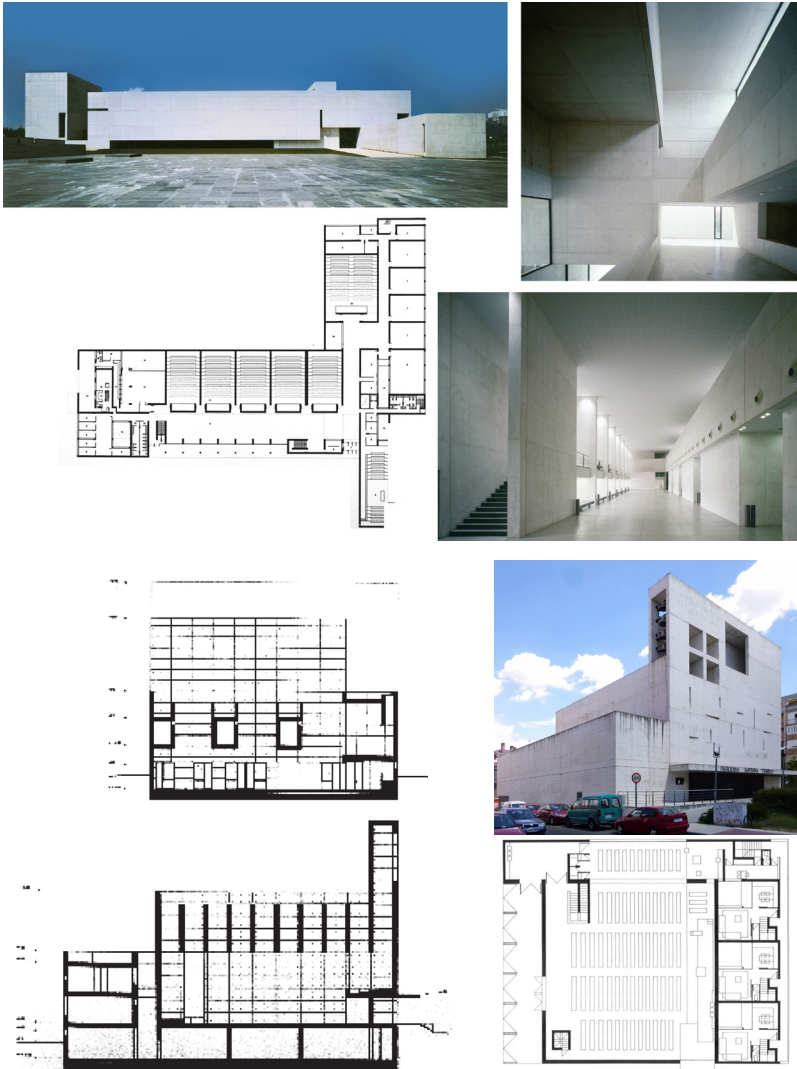


Fig. 19 - Vicens+Ramos, Facultad de Ciencias Sociales, Pamplona 1993-1996.

Fig. 20 - Vicens+Ramos, Iglesia Parroquial, Collado Villalba 2000.

carattere murario dell'edificio¹¹. Stesso principio anima il progetto del Teatro El Musical di Valencia, di Miguel de Arbones: anche qui i muri portanti concepiti e realizzati in calcestruzzo armato continuo, si ingrandiscono per ragioni strutturali e nello stesso tempo accolgono le

¹¹Si veda la più recente Chiesa di Jesu a San Sebastian, i cui setti in calcestruzzo, organizzando le cappelle laterali, reggono una copertura più leggera, qui intonacata.

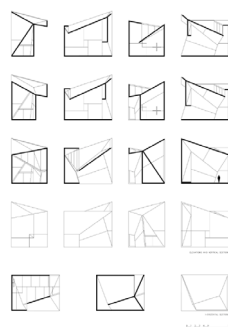
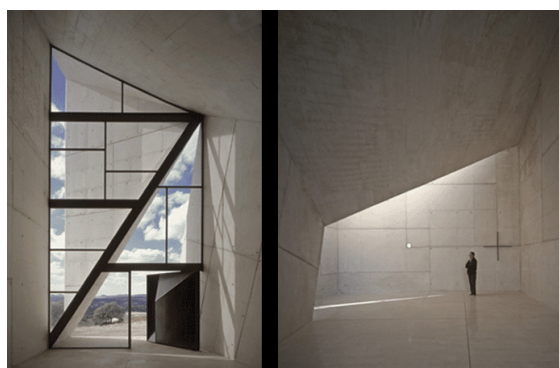
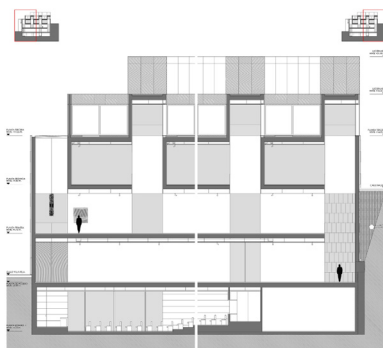


Fig. 21 - Sancho y Madridejos, Museo de Arte Contemporaneo, Alicante 2001-2010.

Fig. 22 - Sancho y Madridejos, Capilla, Valleaceron 1997-2000.

funzioni di servizio, contribuendo all'organicità finale dell'opera in cui spazio e costruzione sono inscindibilmente e necessariamente legati.

Juan Navarro Baldeweg raggiunge un elevato livello di organicità, plasticità e unità architettonica nel Palazzo dei Congressi di Salamanca: Paula, spazio nodale dell'edificio, viene coperta da una cupola in calcestruzzo che spinge attraverso setti ad arco verso le murature perimetrali le quali svolgono funzione strutturale e organizzando spazi a servizio dell'auditorium. In più, la struttura organica della copertura permette alla luce zenitale di filtrare ed illuminare l'interno. Francisco Mangado che, al di là del carattere murario di opere come il Baluarte di Pamplona e il Centro Municipale di Esposizione e Congressi di Avila, disegna l'Auditorium di Teulada, servendosi di murature portanti e chiudenti in calcestruzzo, definendo nello stesso tempo la struttura e lo spazio dell'edificio.

Ignacio Mendaro Corsini è il progettista del Palazzo degli Archivi Storici di Oaxaca. Qui la corrispondenza tra percorso, generato dal

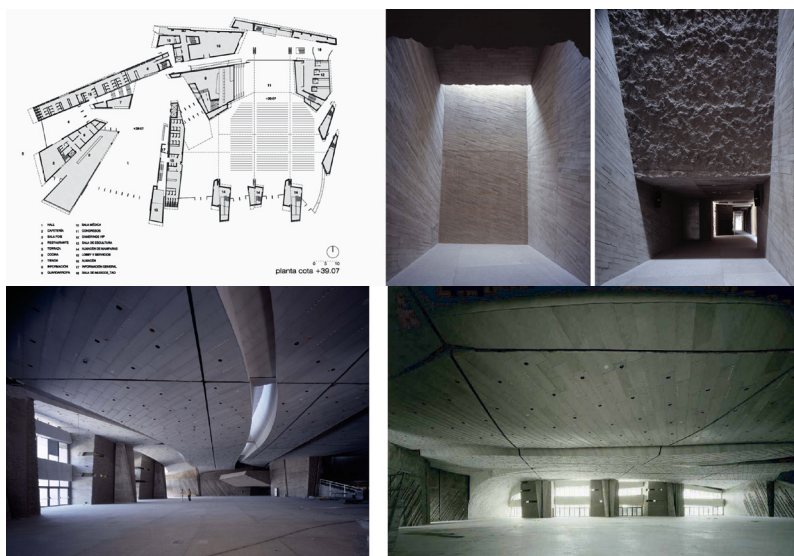


Fig. 23 - Fernando Menis/ AMP Arquitectos, MAGMA Arte y Congressos, Adeje 1996-2006.

moto, e spazio servito, si fa netta grazie alla definizione costruttiva e compositiva della muratura portante continua in calcestruzzo armato. La posizione delle scale è definita grazie al raddoppio dei muri di sostegno i quali, contemporaneamente, svolgono funzione strutturale portante per la muratura scatolare superiore. Quest'ultima è resa leggibile e individuabile grazie all'ispessimento dei due solai che delimitano la copertura e il primo piano, e grazie all'inserimento di un piano intermedio il cui solaio, di spessore inferiore, ha funzione di irrigidimento. All'aspetto murario contribuisce non solo la plasticità e la continuità delle murature portanti ma anche una colorazione diversa del cemento, dovuta alle caratteristiche locali delle componenti, che fondono e in un certo senso "piantano" l'edificio saldamente al suolo. Le coperture sono pressoché piane ma, per segnalare gli spazi gerarchicamente più importanti come, ad esempio, l'ingresso principale a tutta altezza e la sala per la lettura, si impostano grandi travi in grado di gestire l'illuminazione dall'altro, riflettendo la luce sulla propria superficie e ottenendo un effetto di filtraggio necessario che contribuisce ad individuare tipologicamente e fisicamente gli spazi nodali dell'edificio.

Nieto y Sobejano costruiscono l'Espacio Andaluz de Creación Contemporánea utilizzando grandi muri portanti in calcestruzzo armato continuo per definire gli ambienti interni e le corti esterne: l'illu-

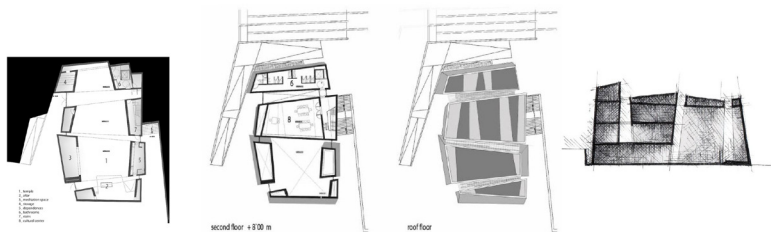


Fig. 24 - Fernando Menis, *Iglesia del Redentor*, Tenerife 2004-2007.

minazione è zenitale ed è indotta attraverso “imbuti” in calcestruzzo che permettono la confluenza della luce all’interno. Stesso principio che caratterizza, con un grado di plasticità potremmo dire inferiore, le murature continue lievemente piegate del MUSAC di Mansilla y Tunon. Mentre nel primo il carattere murario globale viene mantenuto all’esterno, nonostante il colore bianco che in qualche modo astrae la materialità della costruzione, il MUSAC presenta un carattere più “gotico” per il rivestimento colorato a modulazione seriale verticale, nonostante le linee che scandiscono le fasce orizzontali.

Ignacio Vicens e Antonio Ramos progettano e costruiscono due opere esemplari riconoscendo le potenzialità organiche del calcestruzzo armato: l’edificio della facoltà di Scienze Sociali a Pamplona in cui l’organizzazione razionale di spazi e percorsi è affidata alla costruzione stessa di setti e scatole portanti in calcestruzzo armato di colore bianco; così come nella Chiesa Parrocchiale di Collado Villalba lo spazio dell’aula è definito da murature portanti perimetrali e chiuso orizzon-

talmente da una copertura definita da una serie di grandi travi alte che permettono il filtraggio della luce zenitale.

Sancho y Madridejos lavorano su grandi strutture portanti per articolare distributivamente ed illuminare contemporaneamente lo spazio interno del Museo d'Arte Contemporanea di Alicante, inserito in una piccola area nel contesto consolidato del centro storico le cui possibilità di trasformazione sono relativamente ridotte. La massività delle strutture in calcestruzzo armato viene mediata, ma non negata, dal rivestimento lapideo¹² esterno che permette un coerente inserimento critico dell'edificio nel contesto. La plasticità assume totale valenza organica nella piccola cappella di Valleaceron: le piegature delle murature continue conferiscono resistenza e stabilità alla struttura e contemporaneamente permettono l'illuminazione del piccolo ambiente interno: è evidente l'approccio organico alla concezione spaziale e costruttiva dell'architettura, in cui lo spazio coincide con la sua costruzione. Spostandoci alle Canarie, luogo in cui il rapporto con la materia diventa più stretto e tipico data la presenza di terreno vulcanico¹³.

Molti altri architetti¹⁴ hanno sviluppato una elevata sensibilità plastica ma, tra i tanti, il lavoro di Fernando Menis, a mio avviso, rappresenta forse l'esempio più organico e direttamente leggibile della plasticità del materiale. Con le prime esperienze con lo studio AMP Arquitectos¹⁵, Menis sviluppa un chiaro approccio organico alla composizione spaziale in cui il dato costruttivo è fondante. La piccola chiesa del Reden-

¹²Il carattere murario delle opere dello studio S-M.A.O. è ricorrente. Si ricordano a tal proposito la ricostruzione plastica del municipio di San Fernando de Henares, in cui l'onice usato in facciata assume un significato espressivo coerente. Così come le vetrate serigrafate nei volumi dell'edificio per aule a La Arrixaca, anche questo rivestito in pietra.

¹³Herzog e de Meuron realizzano a Tenerife l'Espacio de las Artes utilizzando grandi e spessi muri portanti in calcestruzzo che continuano in copertura che definiscono i limiti murari dell'edificio al cui interno si apre una corte con caratteri opposti, elastici, trasparenti.

¹⁴Si veda, ad esempio, lo studio GYP con il Centro di Arti Drammatiche di Tenerife e il piccolo Centro Culturale San Bernardo che presenta un interessante articolazione muraria, portante e in qualche modo chiudente. O lo studio LLPS che costruisce l'Arena Multiuso di Gran Canaria, disponendo grandi setti trasversali ravvicinati che sostengono la leggera copertura in acciaio per cui l'espressione massiva è mediata ma resta potente l'immagine muraria finale.

¹⁵Si vedano, ad esempio, lo stadio di atletica di Tenerife, l'Istituto Rafael Arozarena, l'ampliamento del giardino botanico de La Orotava, piazza e museo sacro di Adeje, e la sede della Presidenza del Governo delle Canarie. Architetture che esprimono un carattere murario e massivo e che, in differenti misure e modalità, vengono plasmate attraverso un uso plastico, specialistico del calcestruzzo armato in relazione allo spazio più o meno complesso da definire.

tore a Tenerife è costituita/costruita da quattro grandi muri trasversali scavati e aggregati longitudinalmente attraverso lucernari continui rigiranti. La configurazione planimetrica evidenzia grandi “pilastri” laterali, lavoranti come scatole resistenti che gerarchizzano lo spazio centrale “servito” da quelli laterali “serventi”, all’interno dei quali trovano luogo le scale e i servizi. È possibile individuare lo stesso approccio, a scala maggiore, analizzando piante e sezioni del MAGMA di Adeje: il netto controllo gerarchico spaziale viene affidato alla costruzione in calcestruzzo continuo di grandi scatole portanti che contengono i servizi e che liberano lo spazio più importante, quello della sala. La copertura continua degli spazi è costituita da travi in acciaio occultate da pannelli in calcestruzzo portati i cui giunti continui ne denunciano la reale natura. Molte altre opere sono state escluse da questa rapida trattazione per ragioni di opportunità¹⁶ e spazio e molti altri architetti, meno noti e comunque importanti, potrebbero essere riletti attraverso il metodo di lettura critica, cercando e misurando l’influenza della struttura in calcestruzzo armato portante continua nella definizione distributiva dello spazio attraverso gradazioni di plasticità che coinvolge necessariamente più aspetti nella convergenza verso l’unità architettonica.

3.1.3 Portogallo

Il Portogallo è il ritaglio più occidentale dell’Europa continentale ma è geograficamente complementare alla Spagna nella penisola iberica. Conserva le stesse tradizioni murarie, accumulate e stratificate durante il corso del tempo, che caratterizzano il generale modo autoctono di costruire in quell’area¹⁷, comunque diffusamente massivo e murario. I caratteri riconoscibili di tale architettura sono confluiti in quella che spesso viene definita “scuola di Porto” costituita essenzialmente da Fernando Tavora, Alvaro Siza e Eduardo Souto de Moura, i quali hanno

¹⁶Si accenna ad una ricerca parallela dello scrivente che sta sviluppando sulla definizione della “città plastica”, in cui si leggono e si interpretano criticamente le trasformazioni delle città murarie, riproponendo e individuando lo stesso fenomeno processuale a scala maggiore. A tal proposito si aggiungono le esperienze spagnole di Ignacio Mendaro Corsini, José Ignacio Linazasoro, Antonio Jimenez Torrecillas, José Maria Sanchez Garcia, Tabuenca y Leache, tra gli altri.

¹⁷Si veda a tal proposito la monumentale opera *Arquitectura popular em Portugal* che studia e riunisce l’architettura vernacolare portoghese, sulla scia di altre che avevano avuto lo stesso obiettivo (la nota pubblicazione italiana di Giuseppe Pagano, *Architettura Rurale Italiana*) e che ha avuto sintesi nella pubblicazione di Bernard Rudofsky, *Architecture without architects*.

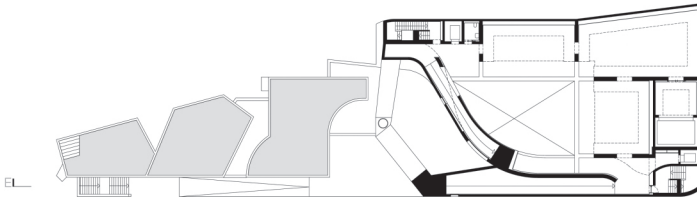
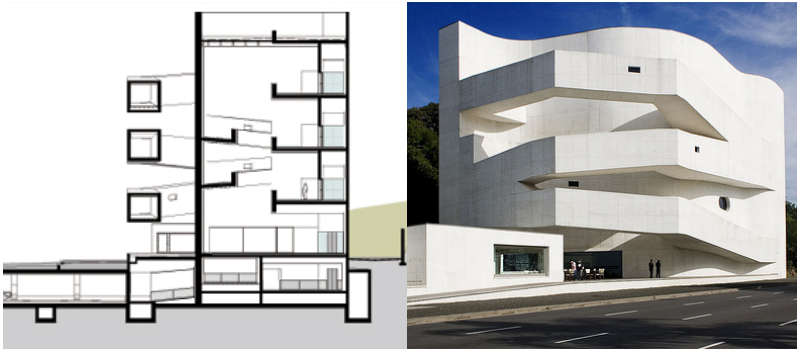
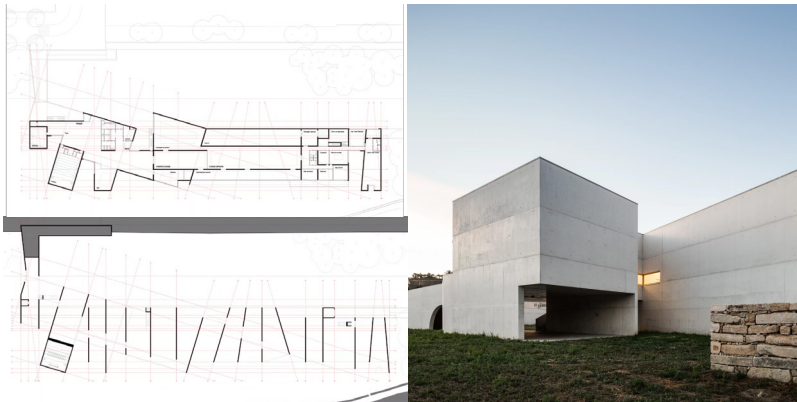


Fig. 25 - Alvaro Siza, Fundação Nadir Afonso, Chaves 2016.

Fig. 26 - Alvaro Siza, Fundação Ibere Camargo, Porto Alegre 1999-2003.

oggettivamente segnato la maggior parte della produzione architettonica portoghese, conferendole una riconosciuta e individuabile identità formale. Il calcestruzzo armato continuo subisce una profonda esplorazione organica nell'architettura di Alvaro Siza. Non si intende affrontare in questa sede l'estremo e complesso personaggio, fondamentale tra l'altro per la storia dell'architettura moderna e contemporanea, e per cui si procederà alla selezione, tra le numerose architetture costruite, e alla lettura critica di opere indicative di un approccio organico, in cui il disegno della

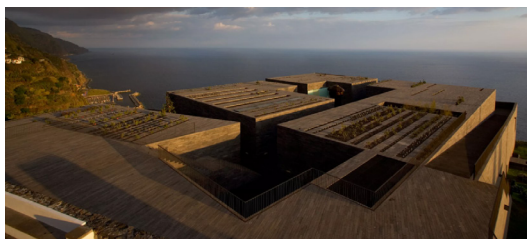


Fig. 27 - Eduardo Souto de Moura, Museu Paula Rego, Cascais 2005-2009.

Fig. 28 - Paulo David, Casa das Mudas, Madeira 2001-2004.

struttura coincide con l'architettura stessa, ossia con lo spazio progettato per l'uomo. La selezione, dovuta alla imponente mole di progetti e realizzazioni di differente natura, sarà necessariamente parziale. Cominciamo dal più recente: l'edificio della Fondazione Nadir Afonso a Porto, da poco completato. Qui si condensa la capacità di restituire una pur complessa razionalità geometrica all'organizzazione spaziale sollevando su lunghi setti lo spazio interno dell'edificio che si dispone lungo l'asse longitudinale. L'estremizzazione dell'uso plastico del calcestruzzo armato è evidenziata dalla totale mancanza di pilastri e i tagli orizzontali, le aperture angolari sono il risultato di un studio sul potenziale della forma resistente del calcestruzzo armato, delle strutture portanti che contemporaneamente definiscono la varietà spaziale interna. Questo è un carattere comune riscontrabile in molte opere del maestro e quando ci si imbatte nella presenza di pilastri, questi diventano circolari a denunciare il ruolo di appoggio/collaborazione di una struttura plastica di grado superiore, con la quale si relazionano dal punto di vista dimensionale e spaziale. Così, possiamo leggere gli edifici di Ceuta, Porto (Serralves e facoltà di architettura), Alicante, Barcellona, gli edifici in calcestruzzo armato costruiti in Taiwan, in Corea del Sud, in Cina: molto diversi tra loro, presentano andamenti curvilinei dei muri portanti e chiudenti uniti, in alcuni edifici, a strutture elastiche con funzione di collaborazione statica. Nell'edificio della Fondazione Ibere Camargo è leggibile il poten-

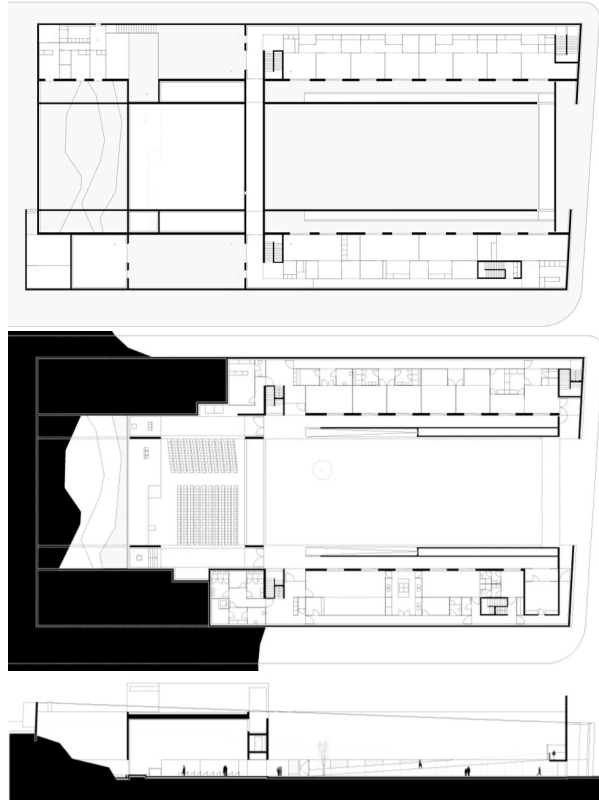


Fig. 29 - João Luís Carrilho da Graça, Igreja de St. António e Centro Social de S. Bartolomeu, Portalegre (Portogallo) 1993-2008.

ziale plastico delle strutture resistenti, cave, che permettono il passaggio, attraverso una rampa, del moto umano all'interno del percorso espositivo. Tali "braccia" si incastrano alla scatola resistente dell'edificio, su di un lato strutturalmente rinforzata da una rampa interna che salendo irrigidisce il muro. Gli altri due lati, che dovranno globalmente trasmettere al suolo il momento provocato dalla seppur calmierata rotazione dei elementi cavi orizzontali aggettanti, sono articolati attraverso un sistema resistente di setti verticali e solai orizzontali che permette l'inserimento, ad ogni piano, delle stanze per le esposizioni: al centro si stabilisce a tutta altezza, lo spazio organicamente più importante, quello della hall.

Eduardo Souto de Moura, pur condividendo un certo razionalismo miesiano di carattere tecnologico ed elastico, non disdegna l'impiego murario del calcestruzzo armato. Si consideri ad esempio la sperimentazione, condotta insieme ad Adriano Pimenta, sugli alloggi popolari

di Sao Miguel interamente realizzati in muratura portante continua di calcestruzzo, tesa ad un'ottimizzazione generale dei costi di gestione domestica, o la casa a Bom Jesu caratterizzata da muri continui di calcestruzzo che definiscono gli ambienti domestici interni. Lo stadio di Braga è forse l'opera più nota dell'architetto portoghese dove si manifesta l'attitudine plastica alla scala dell'elemento: i grandi setti si conformano agli sforzi dovuti alla tensione dei cavi che sostengono la copertura, alleggeriti da grandi aperture circolari. L'aggregazione di tali strutture plastiche determina una globale serialità dell'impianto sportivo. Nel Museo Paula Rego invece si legge nel migliore dei modi l'approccio organico: le strutture portanti sono realizzate attraverso murature continue in calcestruzzo armato che collaborano alla definizione planimetrica dell'edificio.

L'opera più nota di Paulo David, il Centro delle Arti Casa das Mudas, è anche quella in cui si individua un grado elevato di organicità: l'articolazione spaziale, molto complessa, viene contenuta nella rigida impostazione strutturale che si serve di grandi murature continue in calcestruzzo armato per dividere lo spazio, definirne il limite esterno e i percorsi interni: scale, servizi, ascensori e rampe sono confinati tra i muri portanti o all'interno di strutture scatolari resistenti che collaborano alla stabilità globale dell'edificio. Esternamente il carattere murario e massivo è confermato da un rivestimento in pietra vulcanica delle pareti.

L'opera di Carrilho da Graca risulta molto chiara. Si consideri ad esempio la chiesa di San Antonio in cui la struttura si specializza in base al ruolo assunto dallo spazio da costruire: l'aula ecclesiale, quadrata, viene definita da una grande scatola resistente rovesciata ed opportunamente ritagliata per ottenere gli ingressi e la penetrazione della luce; i percorsi sono ben identificabili e proseguono strutturando gli ambienti seriali che ospitano le funzioni secondarie. Le grandi luci sono raggiunte grazie alle altezze delle travi e agli irrigidimenti scatolari visibili in sezione.

Altri architetti contemporanei portoghesi hanno prodotto interessanti architetture sfruttando la plasticità del calcestruzzo, ma bisogna ammettere che è stato difficile interpretare il muto bianco continuo e insistente delle pareti e a volte il nero indistinto delle macchie murarie sulle planimetrie¹⁸, per cui si rimanda ad un futuro approfondimento.

¹⁸I progetti di Aires Mateus e degli ARX, che pure hanno prodotto architetture murarie e organiche, con buona probabilità anche "plastiche", sono poco intelleggibili ad una prima e superficiale ricognizione critica. I disegni generali, ove non fosse possibile consultare gli esecutivi, sono molto spesso muti, minimali, privi dei segni necessari all'intendimento della diversa funzione strutturale attribuita ai segni sezionati, aggiungendo perplessità e dubbi sulle possibili interpretazioni.

3.2 Plasticità Europea

Aumentando la scala di riferimento, perimetriamo ora l'area di interesse allargandola all'intera estensione del continente europeo, che contiene nei confini geografici e in quelli culturali una inedita omogeneità nei caratteri dell'architettura. La nota murarietà dell'Europa del Sud, o meglio di tutto il bacino del Mediterraneo, trova spazio e terreno fertile nella "lignea" Europa Centrale fino ad arrivare all'Europa dell'estremo Nord. Nascosta, ibridata, interpretata ha mantenuto un filo sottile unitario che le ha permesso il mutamento coerente, l'aggiornamento e la trasmissione all'era moderna. Nell'analisi qui proposta si divide opportunamente la grande area continentale per ottenere perimetrazioni più gestibili e controllabili dal punto di vista analitico. Il criterio di selezione è sempre il medesimo: la selezione riguarderà architetture che presentino caratteri murari legati ad un determinato impiego, continuo, massivo, strutturale, del calcestruzzo armato che, a mio avviso, influenza in senso organico il progetto e la sua costruzione.

3.2.1 Germania

La Germania conserva tradizionalmente una lunga storia muraria moderna¹⁹ sempre più riconsiderata e operante nel giudizio della critica e progettuale generale. È un'area geografica culturale dove le tradizioni costruttive si sono consolidate attraverso il generale processo di riconoscimento attitudinale che caratterizza lo stretto rapporto tra l'uomo e la materia presente e diffusa nella realtà contingente, che è il legno, disponibile in grandi quantità per la trasformazione antropica. I tronchi di legno, materiale elastico, si piegano a formare la capanna, la quale subisce un continuo e lento processo di trasformazione e adattamento alle esigenze umane e costruttive, giungendo alla formazione della tipica casa a graticcio²⁰, quale sintesi relativa di questo processo: la struttura portante, in elementi seriali lignei, è ben distinta dalla chiusura dell'edificio, generalmente costruita in altro materiale. È un approccio globalmente "gotico", in cui la costruzione sarà pensata e concepita prima della sua definizione opaca, di chiusura.

Accanto alla coerente architettura elastica in calcestruzzo armato,

¹⁹Si veda in generale l'opera di architetti come Carl Moritz, Friz Schumacher, Theodor Fischer, quindi di Paul Bonatz e Rudolf Schwarz.

²⁰Le tipiche *Fachwerkhäuser* tedesche.

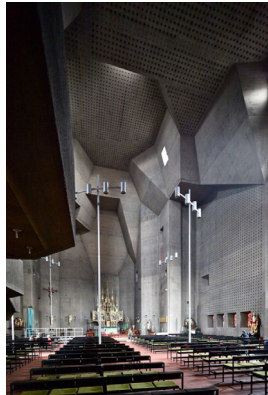
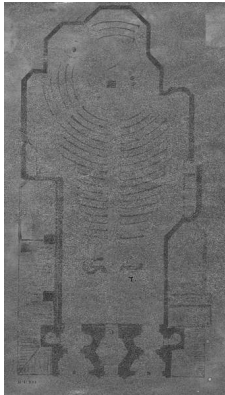
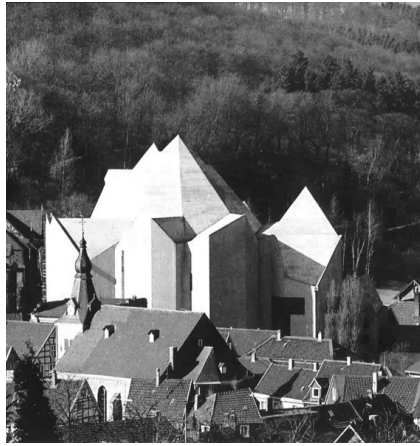


Fig. 30 - Gottfried Bohm, Chiesa del Pellegrinaggio, Neviges 1962-1972.

Fig. 31 - Gottfried Bohm, St. Ludwig und St. Peter und Paul, Saarlouis 1965-1970.

che continua a subire nella contemporaneità un processo di adattamento e aggiornamento continuo, diffusa soprattutto nell'edilizia di base ma presente anche nell'edilizia specialistica, si sviluppa e si consolida un processo formativo parallelo che interessa il carattere murario delle costruzioni e che avrà, tra le tante, Dominikus Bohm quale figura di riferimento. Egli progetta e costruisce architetture massive, utilizzando il laterizio, ma nello stesso tempo introduce l'uso del calcestruzzo armato, spesso celato e inglobato nella muratura portante e a volte visibile quale telaio portante. In alcune opere il calcestruzzo armato si specializza e attraverso la plasticità della costruzione massiva riesce a definire, in un sol gesto progettuale, costruzione e spazio in modo uni-

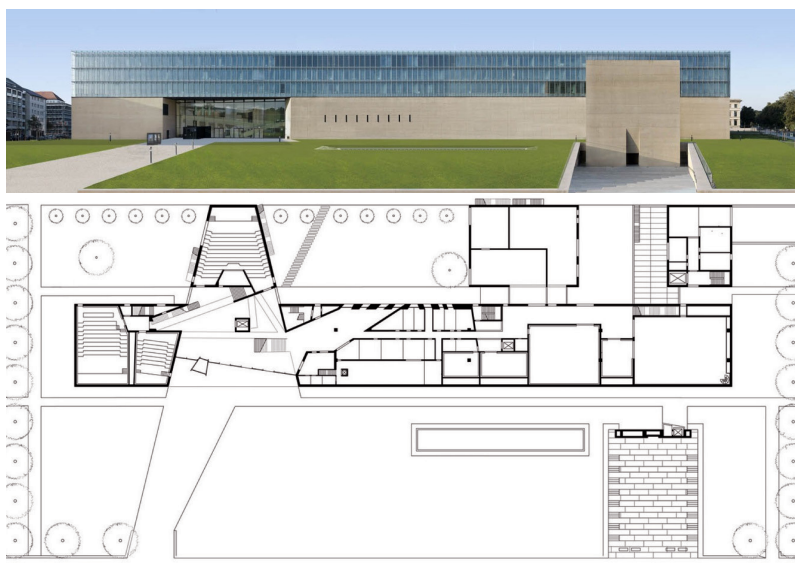


Fig. 32 - Peter Bohm, Museo Statale d'Arte Egiziana e Università del Cinema e Televisione, Monaco 2007-2011.

tario²¹. Ma è suo figlio Gottfried, ereditando in qualche modo l'approccio spaziale unitario del padre, che libera il potenziale plastico del calcestruzzo armato, progettando e costruendo opere esemplari di elevata organicità. Inserite nella corrente dell'Espressionismo per il loro ruolo di attivatore emotivo e in quella del Brutalismo per gli stessi motivi sottolineando ancora una volta il limite "superficiale" della critica: a mio avviso, manca dell'apporto fondante e unificante della costruzione. In questo capitolo saranno rilette e rivisitate attraverso il metodo di lettura organico, incentrando l'argomentazione sul ruolo spaziale e costruttivo della struttura continua in calcestruzzo armato.

Consideriamo, ad esempio, il complesso e la Chiesa costruiti a Naviges, le cui forme per molti sono accostabili alle costruzioni murarie della Cappadocia. Qui il ruolo organico e unitario della costruzione e

²¹Si consideri, ad esempio, la costruzione della Parish Church Christ König attraverso elementi speciali in calcestruzzo armato continua. L'aula della chiesa è spazialmente definita dalla costruzione massiva della volta che giunge al suolo e si apre in nicchie laterali in cui trovano luogo le cappelle. Per un ulteriore approfondimento si rimanda a G. Carbonara, 'Sacred space in the architecture of Dominikus Böhm (1880-1955). Geometric-functional analysis and structural morphology', in Strappa G., Amato A. R. D., Camporeale A., *City as Organism. New Visions for Urban Life*, Atti del 22° Congresso Internazionale dell'ISUF Internationa Seminar on Urban Form, Roma, 2016.

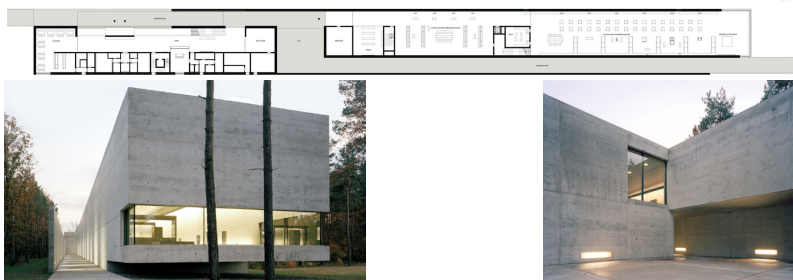
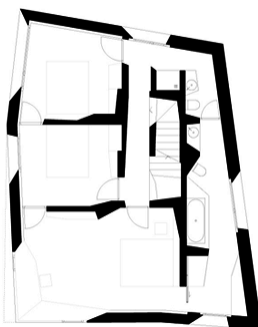


Fig. 33 - Andreas Fubrimann e Gabrielle Hächler, Presenbuber Haus, Ramosch 2007.

Fig. 34 - KSP Engel und Zimmermann Architekten, Centro Documentario, Bergen 2003-2007.

la sua influenza sulla gerarchia spaziale interna è immediatamente leggibile: il muro continuo che delimita lo spazio interno porta la struttura di copertura in continuità materica e spaziale; idealmente si ingrandisce e contemporaneamente si alleggerisce presentando all'interno grandi pilastri portanti stabilizzati dai solai dei matronei, mentre sull'esterno assume la rigidezza necessaria piegandosi più volte con le convessità verso l'esterno, ottenendo all'interno lo spazio delle cappelle laterali. Spazi "serventi" questi che contribuiscono in maniera continua/costruttiva e quindi organica alla definizione dello spazio "servito", quello centrale, dell'aula gerarchicamente importante.

Stesso approccio si ritrova nella ricostruzione della Chiesa di San Ludwig a Saarlouis, in cui grandi e spessi muri portanti di calcestruzzo armato portano una copertura pesante, continua in calcestruzzo armato: cappelle, absidi, altare si collocano approfittando delle nicchie irrigidenti del muro portante piegato, mentre le aperture sono ricavate indifferentemente nella continuità plastica del muro. La Chiesa di San Gertrude a Colonia presenta gli stessi caratteri plastici e costruttivi: grandi murature reggono in continuità la copertura piegata: tutto realizzato in calcestruzzo armato continuo, resistente per forma, la stes-

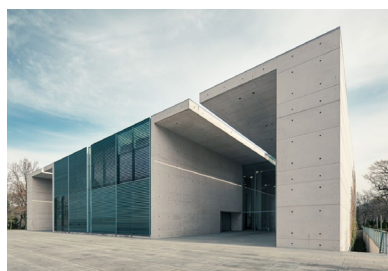
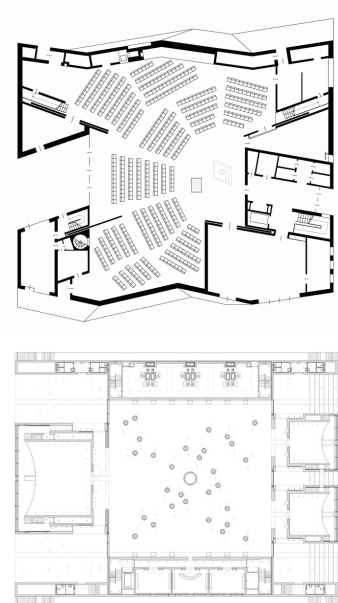


Fig. 35 - Kister Scheithauer Gross Architects And Urban Planners, Freiburg im Breisgan 2004.
 Fig. 36 - Shultes Frank Architekten, Crematorium Baumschulenweg, Berlin 1996-1999.

sa forma che configura lo spazio, ne definisce i limiti e lo trasmette espressivamente all'esterno.

Nella Chiesa della Resurrezione di Cristo il calcestruzzo si confronta costruttivamente e tettonicamente, plasticamente diremmo, con la muratura in laterizio: si mantiene l'unità di concezione spaziale e strutturale in cui la continuità della muratura, piegata e resistente, definisce lo spazio dell'aula. Stesso approccio nel Centro Civico di Garath in cui la Chiesa di San Matteo presenta una struttura portante mista, strutturalmente organica, di laterizio e calcestruzzo, mentre la piccola cappella di San Hildegardis riproduce la chiesa di Neviges in miniatura e ne ripropone i caratteri murari ma presentando uno strano attacco al suolo, definito da un massiccio pilastro-base che porta la struttura scatolare continua superiore. Infine, ricordiamo il Municipio di Bensberg in cui la plasticità del calcestruzzo, che comunque caratterizza l'intero complesso, viene negata dalla disposizione in facciata di aperture orizzontali continue.

La dinastia, se si può chiamare così una eredità culturale che si trasmette, continua con i figli di Gottfried, Peter e Paul, in un processo di trasmissione continuo. Peter Bohm realizza l'edificio dell'Università del Cinema e Televisione a Monaco di Baviera, confinando la muratura continua del calcestruzzo armato portante al ruolo tettonico ba-

samentale, organizzando su di esso fasce di stratificazione spaziale di carattere elastico, “gotico”, trasparente, leggero. Paul Bohm realizza la Chiesa di San Teodoro a Colonia in cui si individua un certo grado di plasticità nell’impiego del calcestruzzo armato chiudente e delimitante spazio e distribuzione, ponendo il percorso rigirante nello spessore che si ottiene tra il muro esterno e i pilastri interni. L’illuminazione interna è ottenuta tramite il filtraggio della luce zenitale.

Nell’opera architettonica di Gunter Bock, in special modo nella Haus Sindlingen, è possibile rintracciare un relativo grado di organicità, in cui le strutture murarie continue in calcestruzzo portante, benché serialmente aggregate, modificano proporzionalmente la propria dimensione, ottenendo allo stesso tempo la possibilità di illuminazione dello spazio interno. Il prospetto principale è composto da elementi piani di calcestruzzo, connessi e sostenuti da piccole travi: tali pannelli denunciano la propria funzione non portante e solo chiudente. Si ricorda inoltre dello stesso architetto il Friedhof Westhausen, il cimitero più grande di Francoforte, costruito sfruttando il potenziale plastico del calcestruzzo armato.

Relativamente all’architettura contemporanea, possiamo individuare interessanti sperimentazioni “plastiche” nell’opera di Andreas Fuhrmann e Gabrielle Hächler. Tra le tante, si cita la Casa Presenhuber in cui una massiccia struttura portante in calcestruzzo armato continuo accoglie la scala e collabora alla stabilità dell’edificio: in facciata l’espressione della murarietà del calcestruzzo è messa in evidenza dalle strombature verso l’interno che incorniciano le aperture. Di Engel Zimmermann citiamo la razionalità costruttiva del Centro Documentario di Bergen, dove la forma del muro, la sua altezza, permettono di tagliare una finestra a raso eliminando gli angoli, generando nello stesso tempo spazio unitario organicamente connesso alla sua costruzione. Stessa razionalità compositiva si rilegge nel Crematorium Baumschulenweg dei Shultes Frank Architekten, in cui i muri perimetrali idealmente si ingrossano e scavandosi generano spazio che accoglie le funzioni di servizio. La resistenza per forma consente di configurare lo spazio unitario cubico delle aule e consente il taglio superiore per l’illuminazione. La corte centrale è annodata da una copertura in calcestruzzo che poggia sulle murature scatolari disposte sui quattro lati e viene “aiutata” da una libera disposizione di colonne che in un certo senso si intromettono e disturbano l’unità spaziale dell’organismo architettonico. Più diretta è la leggibilità della Chiesa per Due Fedi di Kister Scheithauer Gross Architects And Urban Planners: la struttura continua portante presenta differenti spessori in relazione alla capacità portante che assume: sul lato est il muro si sdoppia accogliendo piccoli

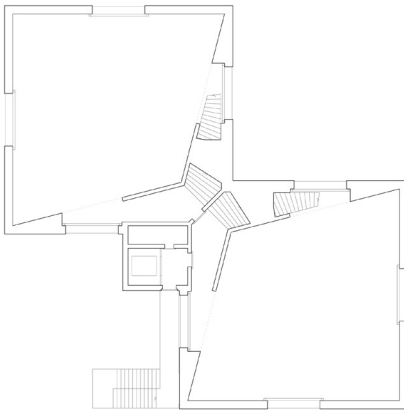
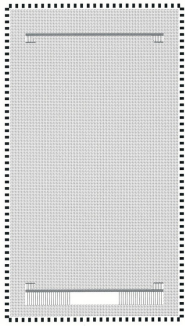


Fig. 37 - Livio Vacchini, *Palestra, Losone 1995-1997.*

Fig. 38 - Valerio Olgiati, *Visitor Center, Zemez 2008.*

spazi accessori. La copertura è seriale ed elastica, composta da elementi lineari che aggregandosi permettono il passaggio della luce zenitale.

3.2.2 Svizzera

In Svizzera la tradizione costruttiva legata alla sperimentazione sul calcestruzzo armato è ben nota. Tra i tanti che hanno contribuito alla formazione di una coscienza muraria, ottenuta attraverso l'impiego murario del calcestruzzo armato, ricordiamo Heinz Isler e le interessanti sperimentazioni sulle volte sottili. Prima di lui, il noto Robert Maillart ha concepito e costruito opere fondamentali che sfruttano il potenziale plastico del calcestruzzo armato. La sintesi plastica, costruttiva e in un certo senso espressiva, è rintracciabile nell'opera muraria di Walter Maria Förderer di cui si accenna alla Chiesa di San Nicola a Hérérence. Si

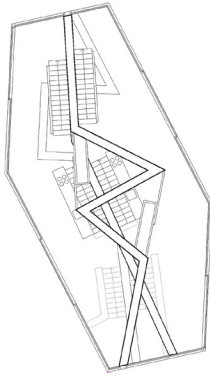
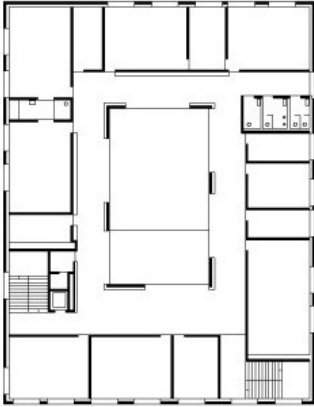


Fig. 39 - Marte Marte Architekten, *Special Education Centre*, Dornbirn 2011.

Fig. 40 - Christian Kerez, *One Wall House*, Witikon 2004-2007.

considera il lavoro di architetti come Aurelio Galfetti e Luigi Snozzi. Tra le architetture del primo si ricorda Casa Rotalinti, la cui scatola muraria chiudente pare svelare la sua natura elastica portante, con i muri pieni che tuttavia collaborano strutturalmente alla stabilità della costruzione; si cita l'intervento murario di Castelgrande in cui il serrato confronto con la materia lapidea in cui si inserisce la trasformazione si risolve coerentemente grazie all'impiego plastico del calcestruzzo armato. Tra le architetture murarie di Luigi Snozzi si annotano gli interventi effettuati a Monte Carraso: la trasformazione plastica dell'ex convento, la costruzione della palestra, degli edifici residenziali, in cui le strutture continue in calcestruzzo armato risultano fondamentali nella concezione organica, spaziale e distributiva, dell'architettura. Livio Vacchini contribuisce in modo profondo alla sperimentazione sul calcestruzzo con una produzione architettonica eterogenea che comprende i due

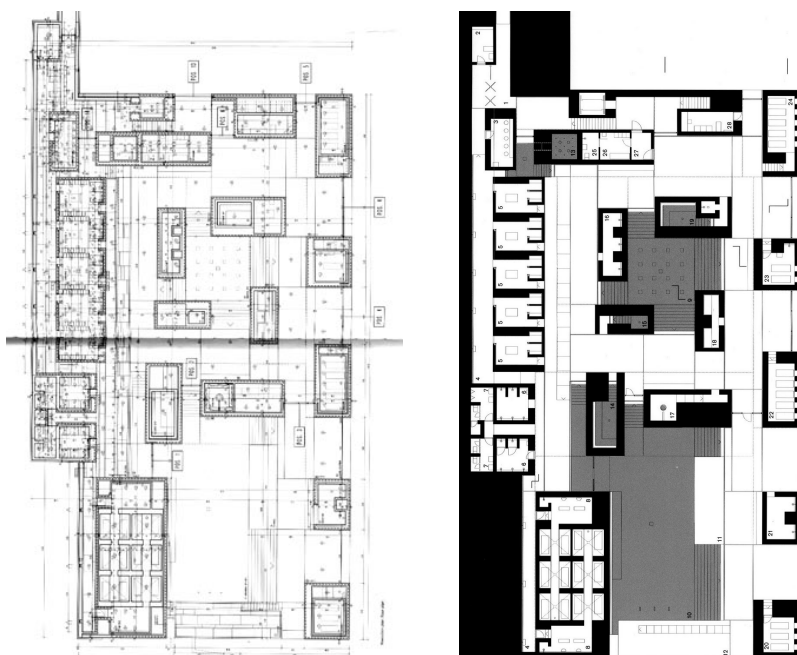


Fig. 41 - Peter Zumthor, Terme di Vals, Svizzera 1994-1996.

estremi, l'elastico e il plastico, e la collaborazione organica di entrambi. Il limite di organicità che si stabilisce fra l'elastico e il plastico raggiunge un apice costruttivo ed espressivo della nota palestra di Locarno: qui la copertura piana, composta da una regolare maglia quadrata di travi alte incrociate, si poggia su un muro virtuale composto da elementi lineari portanti molto ravvicinati tra di loro tali da non permettere il passaggio attraverso le strette aperture a tutta altezza. Interessante è anche lo studio da lui progettato in cui una scatola di calcestruzzo, la cui resistenza è demandata alla forma delle piegature del solaio e del parapetto, si poggia su due setti posti alle estremità trasversali sollevandolo dal suolo e su coppie di colonne circolari che collaborano strutturalmente al contrasto con l'inflessione del solaio che reggono. Di Rino Tami e Flora Ruchat-Roncati si ricorda il contributo che ha reso espressivamente significative le infrastrutture autostradali realizzate in calcestruzzo armato, e a cui si rimanda per un futuro approfondimento. Le differenti sperimentazioni contemporanee si concentrano nel lavoro di Valerio Olgiati: il centro visitatori di Zemez, ad esempio, si articola su due spazi quadrati definiti

dalla costruzione portante continua in pareti di calcestruzzo armato divisi dal corpo scale inserito o, se si vuole, “plasmato” all’interno di una struttura massiccia resistente in calcestruzzo armato. All’esterno, sulle facciate, si notano piccoli aggetti indicanti i differenti piani dell’edificio. Un approccio meno organico, ma non per questo meno plastico, è dato dal piccolo auditorium di Landquart in cui alla scatola portante in calcestruzzo armato viene aggiunta una struttura lineare composta da un pilastro che regge una trave, al fine di contribuire diagonalmente alla stabilità globale dell’edificio e ad evitare l’inflessione verso il basso della copertura piana di calcestruzzo: lo spazio interno è “sporcato” dall’intrusione di tale struttura di cui una parte finisce all’esterno, come fosse un contrafforte gotico, senza una apparente funzione distributiva o spaziale. Lo studio Marte.Marte produce architetture plastiche molto interessanti: a cominciare dai due ponti²² realizzati in calcestruzzo armato forma-resistenti di chiara ispirazione maillartiana, passando per piccoli edifici residenziali, per arrivare ai più grandi complessi specialistici come il Special Education Centre di Dornbirn e Special School and Dormitory di Mariatal: il primo ha una chiara impostazione tipologica seguita dalla struttura che ne definisce percorsi e spazi attraverso setti e murature continue in calcestruzzo, il secondo si articola in più volumi connessi da strutture leggere, elastiche. Entrambi denunciano il carattere murario della costruzione e la “compattezza” distributiva che caratterizza i due edifici. Significative sono le opere murarie realizzate da Wespi de Meuron Romeo Architects di cui una in particolare, a mio avviso, rappresenta un elevato grado di organicità globale insieme allo stesso grado di plasticità delle strutture: la casa di Sant’Abbondio presenta una struttura portante continua in calcestruzzo armato e rivela la sua consistenza nei prospetti attraverso la corrispondenza con le bucatore. Scale e piccoli servizi trovano luogo nello spessore dei muri portanti.

Argomentazione a parte andrebbe dedicata alla vasta ed eterogenea sperimentazione strutturalista di Kristian Kerez. Nella One Wall House egli progetta, come suggerisce la denominazione, una casa che si articola su un solo muro portante realizzato in calcestruzzo armato continuo: il muro specializza la sua forma piegandosi su sé stesso a formare un nucleo centrale resistente in cui si dispongono i servizi e si collegano le scale. Il prospetto presenta, diremmo coerentemente, il carattere opposto: leggero e trasparente, definito da chiusure di vetro.

²²Il Schaufelschlucht Bridge e il Schanerloch Bridge.

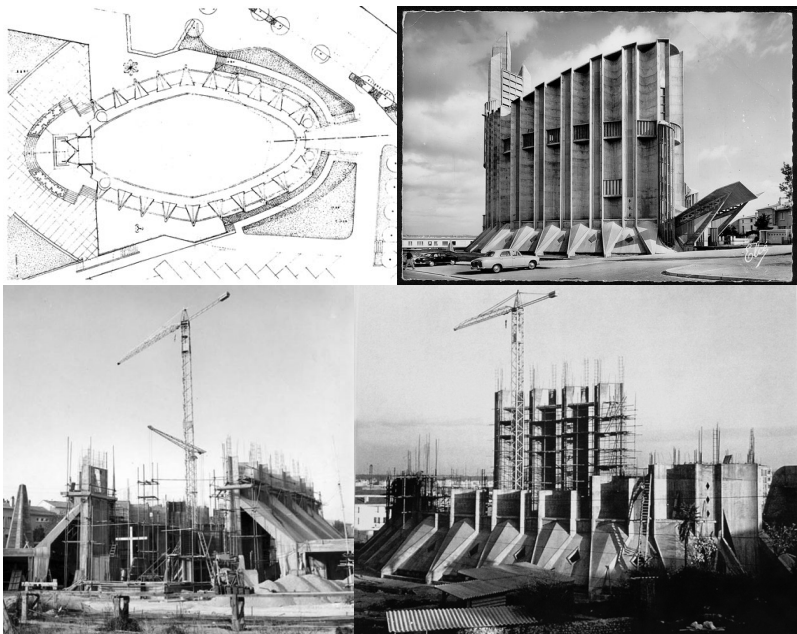


Fig. 42 - Guillaume Gillet, *Eglise Notre-Dame de Royan, Charente-Maritime 1955-1958.*

Molte altre opere²³ sono state escluse per motivi di opportunità alle quali si rimanda ad un prossimo studio.

Prima di concludere è doveroso citare un maestro che ha saputo interpretare in maniera organica e coerente il potenziale plastico del calcestruzzo armato: Peter Zumthor. Al di là dei numerosi scritti di e su di lui, ci si soffermerà direttamente sull'opera che più di altre esprime un elevato grado di organicità: le note Terme di Vals rappresentano un organismo architettonico murario completo. L'edificio è realizzato con le pietre di scarto ottenute dallo scavo del sito in cui doveva costruirsi: tali pietre, è noto, non costituiscono la struttura portante dell'edificio, o meglio con i loro 12-15 centimetri di spessore in qualche maniera collaborano attivamente con la struttura portante vera e propria, realizzata in calcestruzzo armato continuo. In planimetria l'assenza di pilastri, di punti strutturali discreti è compensata dalla presenza di grandi scatole cave in cui si inseriscono le funzioni di servizio. Quando gli spazi cavi sono più grandi si inseriscono gli spogliatoi, le stanze seriali per i massaggi, la sauna etc. È leggibile un'aggregazione di tali strutture attorno

²³Si considerino le recenti sperimentazioni e costruzioni di Angela Deuber, Raphael Zuber, Stefano Moor.

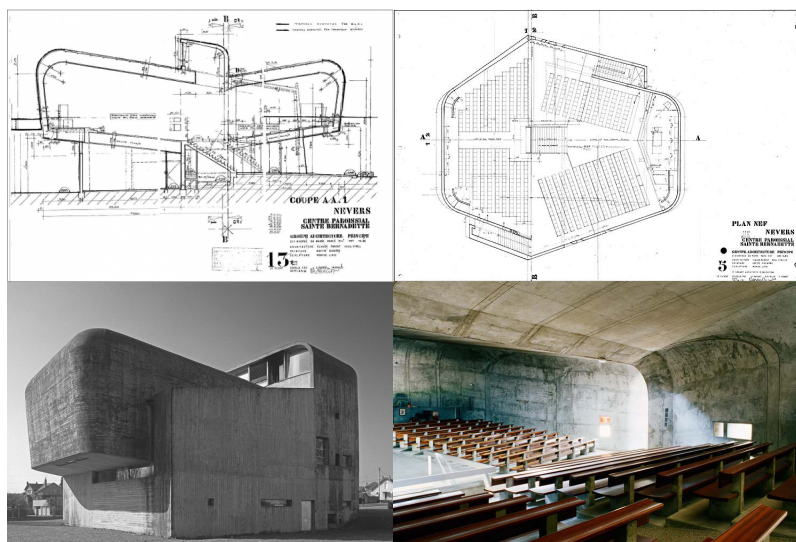


Fig. 43 - Claude Parent, *Eglise de Sainte-Bernadette-du-Banlay*, Nevers 1963-1966.

al nucleo interno, quadrato, contenente la vasca d'acqua al coperto: si rileva, definita insieme alla struttura portante, una disposizione “a spirale” dei grandi muri cavi a cui segue l’impostazione aderente dei percorsi interni che in qualche modo lo “accerchiano”. In prospettiva la leggibilità della struttura è mediata dal materiale lapideo riutilizzato come rivestimento in pietra locale. Volumetricamente, la struttura portante plastica è individuabile direttamente grazie ai grandi piloni cavi dell’edificio che risultano leggibili, accentuati dall’arretramento degli infissi, quando presenti. Concludendo confermiamo un elevato grado di organicità di questo edificio in cui lo spazio non può che essere concepito contemporaneamente alla struttura portante che si specializza, escludendo la soluzione elastica intelaiata, seriale e discreta, solo apparentemente più semplice da gestire. Peter Zumthor si riconosce per il profondo senso critico di attenzione e sensibilità verso i materiali, lo spazio, il contesto che, in fondo, significa riconoscere un’attitudine organica (e direi, plastica) al problema generale, dell’architettura che è espressione unitaria dello spazio costruito.

3.2.3 Francia, Inghilterra

La Francia conserva la lunga tradizione che la vede primeggiare durante secoli rispetto allo sviluppo tecnologico nell'ambito delle costruzioni. Ed è sempre la Francia che in qualche modo permette il “debutto” del calcestruzzo armato nell'architettura, come abbiamo già accennato, sviluppandone il carattere elastico e continuando ad aggiornarlo nella contemporaneità. Sarà più complesso, ma non del tutto impossibile, rintracciare sperimentazioni e costruzioni che presentino una coincidenza tra spazio e costruzione muraria continua in calcestruzzo armato.

Ma, bisogna ricordarlo, è ancora la Francia che in qualche modo diffonde l'aggettivo “brut” che immediatamente la critica usa per identificare all'inizio architetture costruite in “beton brut”, poi architetture generalmente “brutte” secondo parametri riconducibili al solo gusto “superficiale”, relativo cioè alla superficie, all'impressione, all'emozione istantanea che produce, in questo caso il cemento a vista, nella mente dell'osservatore. Nel Brutalismo, con tutta probabilità, convergono architetture che presentano caratteri murari legati a strutture continue portanti in calcestruzzo armato: si potrebbe, a mio avviso, cominciare a proporre una investigazione più profonda dell'architettura brutalista, che risistemi organicamente la materia attraverso un'analisi critica. Ci si ripropone di sviluppare questo obiettivo di ricerca fuori dalla tesi qui proposta.

Nel Brutalismo converge sia l'architettura “elastica” che quella “plastica”, come anche nell'Espressionismo. Lo stesso Le Corbusier, come abbiamo visto, dopo l'iniziale fase “elastica” comincia una fase “plastica” in cui il calcestruzzo armato che aveva contribuito a formare i cinque punti assume ora un altro significato, espressivo e costruttivo. E a tal proposito ricordiamo tutta la vicenda indiana che ripropone, in forme e gradazioni differenti, questo nuovo approccio plastico murario²⁴: esso però potrebbe già essere rilevato, se vogliamo, nel progetto e nella costruzione delle Maison Jaoul, in cui la struttura che definisce lo spazio è tettonicamente composta da muri portanti in laterizio e volte portate in calcestruzzo armato.

Il globale carattere elastico composto, a scala minore, da elementi plastici, tipico di molta architettura francese in calcestruzzo armato, ha il diretto riferimento nella Chiesa di Nostra Signora di Royan, dell'architetto francese Guillaume Gillet, inserita tra le architetture brutaliste: l'edificio è composto da un'aggregazione seriale di setti forma resisten-

²⁴Si vedano le architetture che compongono il grande intervento di Chandigarh: il Palazzo del Parlamento, il Segretariato, il Palazzo del Governatore, il Palazzo di Giustizia.

ti, direzionando la convessità verso l'interno, al fine di irrigidire il materiale rispetto alla grande altezza dell'elemento. Tali tetti sagomati sono legati superiormente da una connessione lineare orizzontale. Tra i setti si aprono le grandi e altrettanto alte finestre "gotiche" che illuminano l'aula. Esternamente si può riconoscere una zona basamentale comprendente lo spazio dovuto all'allargamento dei setti portanti verso l'esterno per contrastare la spinta di ribaltamento e quindi il momento che si crea alla connessione col suolo: una specie di piccoli contrafforti che questa volta definiscono lo spazio del deambulatorio interno, oltre alla trasmissione delle tensioni. Globalmente la chiesa risulta a carattere prevalentemente elastico ma si compone di elementi plastici.

Altro personaggio cardine, per il suo contributo non solo costruito ma anche teorico, è Claude Parent. Interessante la teoria dei piani obliqui e la dialettica instaurata con Paul Virilio, che qui si accenna e si rimanda a futuro approfondimento. Possiamo però legare l'esperienza dei bunker all'approccio plastico murario dell'architettura. In fondo il bunker, oltre a costituire un oggettivo riparo a prova di missile, riunifica in modo elementare/diretto le caratteristiche costruttive con quelle spaziali attraverso l'impiego massivo di calcestruzzo armato. Esemplare trasposizione e sintesi unitaria di tali caratteri si ritrova, a mio avviso, nella chiesa di Sainte-Bernadette du Banlay: il bunker ecclesiale è costruito utilizzando una struttura continua portante in calcestruzzo armato che libera lo spazio dell'aula alla quale si accede per mezzo di un collegamento centrale. L'illuminazione è ricavata attraverso un taglio centrale e filtrata dagli alti setti che "distanziano" le due parti di copertura.

In Inghilterra il Brutalismo ha prodotto stessi risultati unificando in uno stesso giudizio critico architetture con caratteri molto diversi. Essendo l'argomento non solo di vasta portata ma in continuo aggiornamento dato il rinnovato interesse che negli ultimi anni ha suscitato, si rimanda in altra sede ad un approfondimento. A mio avviso, si potrebbe rileggere e rivisitare la produzione architettonica muraria di Zaha Hadid, che troppo in fretta è stata liquidata da una parte della critica con i soliti giudizi di superficie. Approfondire la conoscenza e cercare di stabilire una distanza critica con l'architettura, oggettivamente molto complessa, che ha progettato e costruito, potrebbe risultare di grande interesse. E pure interessanti si potrebbero rivelare attente letture unitarie ed approfondite dell'architettura continua e organica in calcestruzzo armato di UN Studio.

3.3 Plasticità Internazionale

In questo capitolo si analizzeranno architetture plastiche selezionate all'interno del recinto massimo virtuale internazionale, riferendosi all'intera estensione del globo terrestre nel tentativo di trovare esempi ed architetture che possano essere rilette alla luce di un approccio organico, in cui il calcestruzzo armato, in virtù del potenziale plastico che lo caratterizza, rivesta un ruolo fondamentale nella concezione e nella costruzione dell'architettura, dello spazio per l'uomo. Calcestruzzo armato che, come più volte sottolineato, ha definitivamente "colonizzato" ogni territorio invadendo, accogliendo, fagocitando, trasformando, aggiornando, le tradizioni costruttive locali. Processo per certi versi inerziale e necessario, che col tempo trova la sua intima coerenza, producendo ulteriori varianti, nuove ibridazioni, in aderenza al differente contesto culturale di inserimento.

La suddivisione qui proposta tiene conto di questo processo e, di nuovo, si struttura secondo un criterio geografico, in questo caso e dopo le precedenti perimetrazioni, a scala maggiore.

3.3.1 Centro e Nord America

Mentre si diffonde il Movimento Moderno anche in Messico grazie alle numerose architetture moderniste di Juan O'Gorman, Luis Barragan esprime la massività, il colore, la cultura messicana nelle architetture murarie che costruisce finendole con un astratto strato di intonaco colorato, che in seguito Ricardo Legorreta riprende ed estremizzerà nelle sue opere.

L'impiego plastico e murario del calcestruzzo armato risale, pare, ancor prima dell'arrivo in Messico di Felix Candela: Enrique de la Mora realizza nel 1939 la Chiesa della Purissima che rappresenta il primo edificio in forme moderne costruito in Messico in cui la struttura portante, che definisce lo spazio della navata e contemporaneamente quelli delle cappelle laterali, è concepita e costruita interamente calcestruzzo armato, approfittando della linea curva del paraboloide che permette di far lavorare a compressione tutta la materia cementizia. Si rileva lungo la curvatura interna della volta la presenza di costoloni stilizzati che non sono coinvolti strutturalmente e comunicano un carattere contraddittoriamente elastico della struttura. All'esterno, la massività della copertura è ben riconoscibile e le chiusure che non svolgono funzione portante vengono realizzate coerentemente in materiale differente. In seguito Enrique de la Mora collaborerà con Felix Candela alla rea-

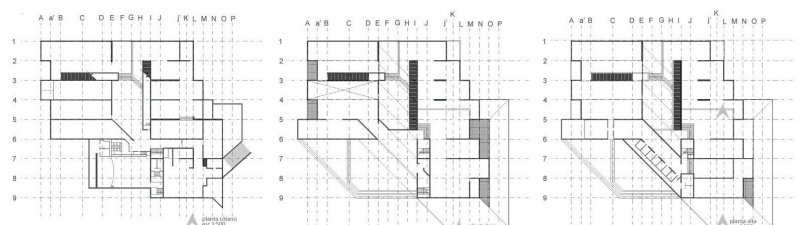
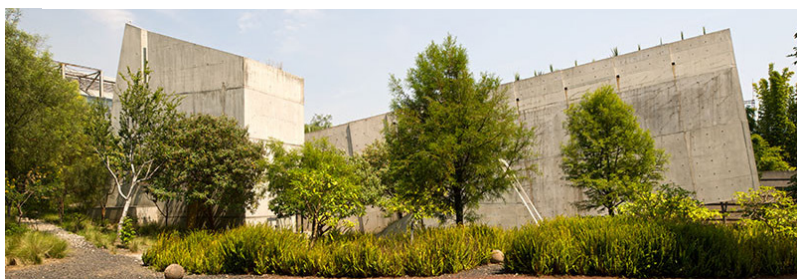
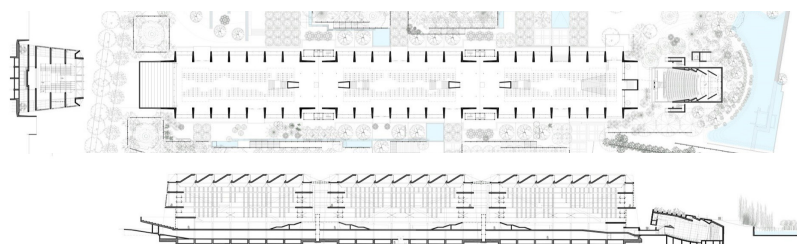


Fig. 44 - Alberto Kalach, Biblioteca José Vasconcelos, Ciudad de Mexico 2004-2014.

Fig. 45 - Teodoro Gonzales de Leon e Abraham Zabludovský, Museo Tamayo, Ciudad de Mexico 1979-1981.

lizzazione di molte opere di architettura²⁵. Juan Sordo Madaleno usa elementi plastici in calcestruzzo continuo per la copertura di ambienti industriali: nonostante la serialità dell'aggregazione dell'elemento, è individuabile un certo grado di organicità, sottolineato da una tettonica e chiara suddivisione tra basamento e muratura portante, rivestita in pie-

²⁵Si veda, fra le altre, la chiesa di San José a Monterrey, realizzata in collaborazione con Felix Candela.

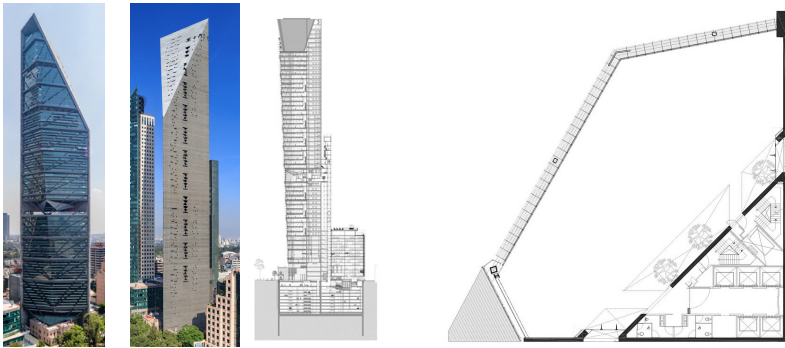
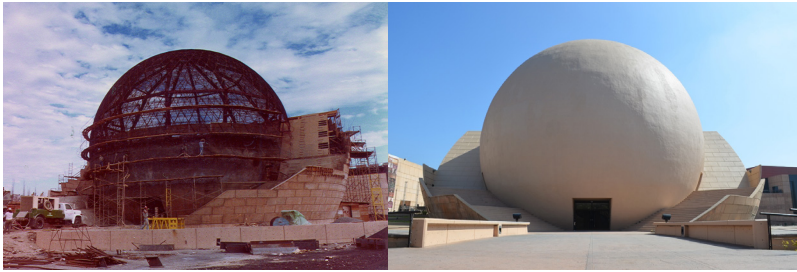


Fig. 46 - Pedro Ramirez Vazquez e Manuel Rosen Morrison, Centro Cultural, Tijuana 1980-1982.

Fig. 47 - L. Benjamin Romano, Torre Reforma, Ciudad de Mexico 2008-2016.

tra, e copertura portata, tinta di bianco. L'illuminazione avviene attraverso le grandi aperture triangolari trasversali che si aprono all'interno grazie alla disposizione degli elementi.

Figura importante è rappresentata da Teodoro Gonzales de Leon il quale ha utilizzato il calcestruzzo armato in numerose architetture e sempre in modo differente. Nell'auditorium nazionale di Città del Messico, ad esempio, ai grandi muri in calcestruzzo armato è riservata la sola funzione portante: strutture leggere portate sono realizzate con travi di acciaio e vengono rivestite in calcestruzzo per ottenere maggiore massività. Il Museo Tamayo, realizzato con Abraham Zabludovsky, presenta invece una rigida impostazione distributiva e strutturale: i muri continui realizzati in calcestruzzo sono portanti e si chiudono in scatole resistenti liberando gli spazi e il percorso espositivo che li unisce.

Significative sono le architetture di Alberto Kalach alle quali si rimanda e di cui si segnala l'edificio della Biblioteca Vasconcelos. Nonostante la generale "elasticità" che si rilegge nell'aggregazione seriale dei setti che domina il disegno in pianta, si individua un asse strutturante che si polarizza nella grande aula dell'auditorium e sul quale si impostano i percorsi che servono le postazioni di lettura, da un lato, e il

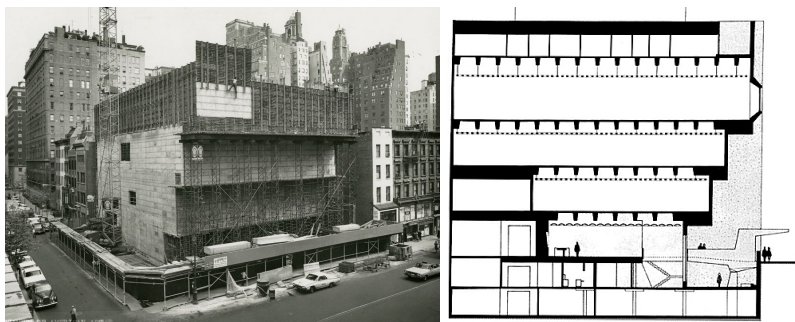


Fig. 48 - Marcel Breuer, *Whitney Museum, New York 1966.*

grande nucleo del deposito libri, dall'altro. Si individuano, nell'estensione longitudinale, tre grandi blocchi, definiti dalla specializzazione della struttura seriale dei setti nei luoghi di articolazione compositiva: essi si allungano e si piegano a formare strutture resistenti in cui si posizionano scale e ascensori. A definire meglio il nodo partecipa la struttura resistente cava che sostiene le scale. I tre nodi distributivi che definiscono le tre articolazioni dell'edificio sono evidenziati anche nella sezione longitudinale in cui i solai rigiranti, mentre distribuiscono i corridoi sui due lati dell'edificio, irrigidiscono la struttura portante dei setti. Tali setti sono lievemente inclinati verso l'interno e, per tale ragione, specializzano la forma inspessendosi verso l'interno e assottigliandosi verso l'esterno, al fine di una maggiore resistenza alla rotazione. La struttura di copertura si articola su uno spessore importante che permette di ruotare le travi e lasciar passare la luce zenitale filtrata per l'illuminazione degli ambienti interni. Nella sezione trasversale si legge la specializzazione delle travi della complessa copertura che adeguano la propria forma alla risoluzione di più problemi, quello statico fra tutti: alla copertura infatti è appesa la struttura seriale intelaiata in acciaio che contiene i volumi, mentre negli spazi che si formano tra i grandi pilastri trasversali si inseriscono le zone studio. Tutto è in tensione e la struttura partecipa distributivamente e costruttivamente ad un elevato grado di organicità globale. In realtà i setti contengono un'anima di ferro che viene occultata da pannelli di cemento protettivi con nessuna funzione portante: alla fine credo che l'interpretazione costruttiva che se ne dà possa essere comunque valida, poiché logica e razionale, legata al funzionamento globale della struttura che definisce lo spazio mentre

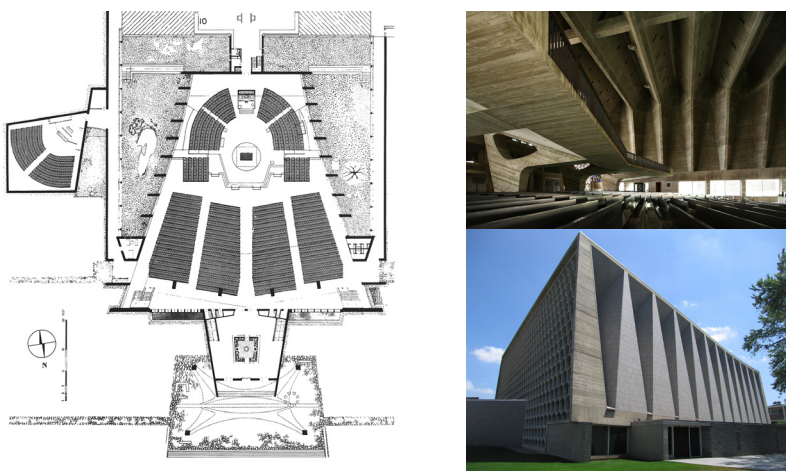


Fig. 49 - Marcel Breuer, *St. John's Abbey Church, Colledgeville 1958-1961.*

si pone in tensione collaborativa completa²⁶. Il carattere globale dell'edificio, come già detto, risulta elastico, nonostante l'orizzontalità data dai dispositivi frangisole che caratterizzano i prospetti.

Probabilmente l'architettura in cui è leggibile un elevato grado di plasticità strutturale e organicità spaziale è il Centro Cultural Tijuana di Pedro Ramírez Vázquez e Manuel Rosen Morrison. La figura geometrica perfetta della sfera²⁷ è costruita in calcestruzzo armato rinforzato: una volta montata la struttura di rinforzo interno, costituita da una fitta armatura, viene aggiunto il calcestruzzo che mette in tensione la materia. Esso, portando sé stesso, organizza lo spazio interno, raggiungendo un elevato grado di organicità.

L'opera più estrema è forse la Torre Reforma di L. Benjamin Romano, costruita a Città del Messico. La torre si imposta su una struttura portante continua a "L" in calcestruzzo armato, irrigidita da un muro diagonale a formare un nucleo resistente in cui si inseriscono ascensori e servizi. Il terzo lato, non essendo portante, viene chiuso con una grande transen-

²⁶Si potrebbe citare, nello stesso spirito, il funzionamento reale, da una parte, e logico-costruttivo reinterpretato, dall'altra, della Chiesa di San Paolo a Foligno di Massimiliano Fuksas: la struttura della "cappa" che definisce lo spazio centrale della chiesa, in realtà, è realizzata da strutture leggere in acciaio e rivestita da intonaco; essa è semplicemente appoggiata alle murature laterali in calcestruzzo armato continuo attraverso travi alle quali si appende. Questo "libera" dall'eventuale azione portante i grandi cunei laterali i quali hanno la sola funzione di portare l'illuminazione all'interno dello spazio centrale.

²⁷Esso richiama alla mente la Chiesa di Gibellina di Ludovico Quaroni, la cui sfera caratterizzante era stata progettata inizialmente in calcestruzzo armato.

na portata: grandi strutture lineari in acciaio trasmettono il carico, piano dopo piano, verso le murature laterali e non arrivano mai a toccare terra.

Del Nord America vale la pena includere le sperimentazioni di Marcel Breuer, ungherese di nascita, il quale ha sfruttato tutte le potenzialità offerte dal calcestruzzo armato, comprese quelle della prefabbricazione in serie, ottenendo architetture generalmente massive. È possibile però riconoscere una certa attitudine plastica in alcune opere, a mio avviso, significative che qui analizziamo. Ad esempio, il noto Whitney Museum è costituito da una scatola continua in calcestruzzo gettato in opera a cui si agganciano i solai nervati di elevato spessore. All'interno la presenza di pochi pilastri aiuta a contrastare la flessione delle piastre orizzontali. La resistenza della scatola permette l'avanzamento, costruttivo e strutturale, del fronte principale, insieme ad una sensibile dilatazione spaziale verso l'esterno, culminando nella unica grande apertura che si protende verso la strada, interpretabile come coerente proseguimento simbolico-espressivo del fenomeno di dilatazione interno. L'esterno è interamente rivestito in lastre di pietra, di forma quadrata rispettando la disposizione a giunti sfalsati ma generalmente contrastante con la struttura in un certo senso atettonica e plastica del calcestruzzo; tuttavia il carattere globale risulta massivo e murario. Nella Chiesa di Saint Francis si utilizza una muratura in calcestruzzo continua che tende alla rotazione verso l'alto: la copertura è costituita da un piano continuo piegato irrigidito da travi longitudinali e brevi rinforzi trasversali che permette di illuminare, attraverso alcune parti libere, l'interno dell'aula. Le murature continue laterali sono rivestite in pietra per differenziarsi dalle strutture in calcestruzzo armato lasciato a vista: ad una lettura complessiva la chiesa risulta muraria. Ricordiamo, infine, la chiesa di St. John Abbey in cui si estremizza l'uso plastico del calcestruzzo armato nella grande copertura dell'aula composta da un grande piano piegato più volte su tre lati che permettono la massima e organica resistenza. La copertura poggia, attraverso l'interposizione di un'unificazione strutturale orizzontale, su grandi setti trasversali che ne rivelano lo spessore. La serialità dell'ideale aggregazione delle "campane" viene messa in evidenza dal trattamento "a transenna" del prospetto principale, risultante dal taglio netto della continuità strutturale. Costruzione, questa, in cui si rileva un elevato livello di organicità che alla definizione globale dello spazio include la partecipazione di una struttura attiva e massiva, denunciata da un rivestimento in pietra sul prospetto dei fusi di cemento, a mio avviso, poco coerente col funzionamento globale della struttura. Architetto importante che è necessario menzionare è Eero Saarinen, di origini finlandesi, di cui si ricorda la

continuità plastica della copertura del TWA Terminal²⁸. Nonostante si poggia su punti discreti, comunque tozzi e massivi, che rendono l'opera globalmente elastica, gotica, lo spazio è in qualche modo unificato dalla grande copertura plastica e organica. La definizione spaziale di chiusura verticale è affidata a grandi chiusure trasparenti.

3.3.2 Sudamerica

In Sudamerica il processo di modernizzazione, probabilmente nato in Brasile prima di quello europeo²⁹, ha sviluppato tratti e caratteri del tutto particolari che vanno criticamente riletti sotto l'aspetto della plasticità della costruzione. L'opera gigantesca di Oscar Niemeyer potrebbe essere letta e distinta in queste due generali categorie: architetture elastiche, in cui si misura un certo grado di plasticità nelle strutture intelaiate, e architetture plastiche, in cui il grado di organicità spaziale e distributiva è ottenuto dalla funzione unificante della costruzione continua e plastica³⁰.

Altri architetti hanno realizzato opere di architettura, impiegando pareti murarie continue in calcestruzzo armato, che proveremo a rileggere criticamente tendendo ad una visione organica globale dell'analisi. Si considerino le architetture di Paulo Mendes da Rocha in cui la costruzione ha un ruolo fondamentale ed attivo nella realizzazione spaziale e organica. Si prenda ad esempio la ricostruzione della Galleria Leme: muri portanti continui definiscono lo spazio e la distribuzione, espressivamente e costruttivamente muraria. Internamente, tali muri sono controventati da solai orizzontali e diagonali che, mentre svolgono la propria funzione strutturale di irrigidimento, permettono, insieme, l'illuminazione dello spazio e la sua gerarchizzazione (doppia altezza dello spazio comune). Un approccio progettuale organico, risolto sfruttando il potenziale plastico del calcestruzzo armato. Questo si verifica in differenti modi in molte case unifamiliari, dove la resistenza è demandata al grado di plasticità raggiunto dalle strutture, che

²⁸Che ha ispirato tra l'altro il lavoro di UN Studio sintetizzato dalla recente stazione ferroviaria di Arnhem in Olanda.

²⁹In una recente intervista al quotidiano *El País* (<http://elpaissemanal.elpais.com/confidencias/kenneth-frampton/> accesso maggio 2017) Kenneth Frampton, uno tra i massimi esperti, critici e studiosi di architettura, retrodata l'inizio del modernismo alla costruzione della prima casa modernista ad opera di Gregori Warchavchik, architetto emigrato in Brasile nel 1923 e originario di Odessa, in Ucraina, anticipando di ben dieci anni l'arrivo di Le Corbusier.

³⁰Data la mole di opere prodotte dall'architetto si rimanda ad un approfondimento specifico.

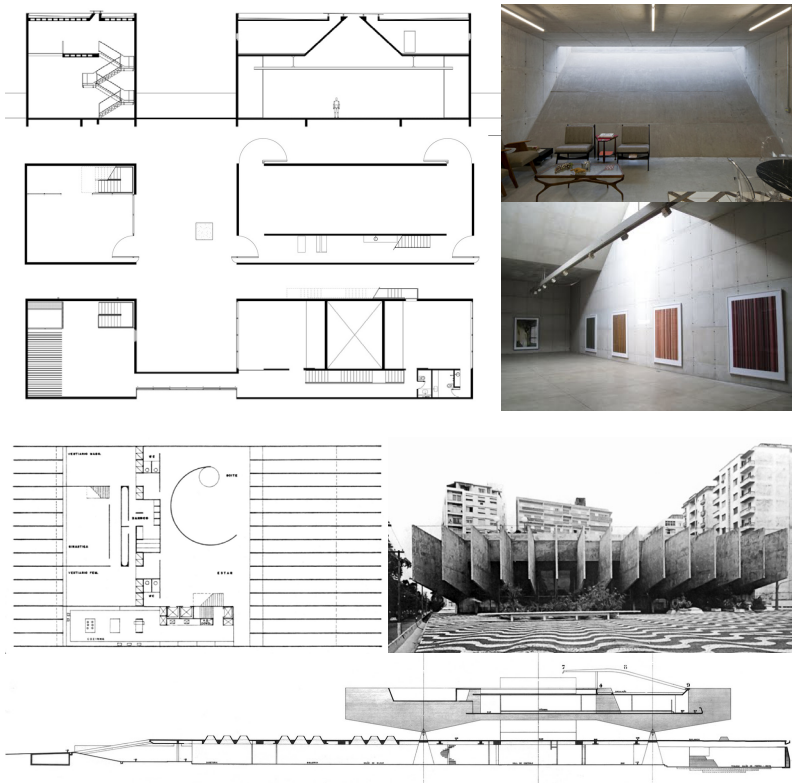


Fig. 50 - Paulo Mendes da Rocha, Nova Galeria Leme, Sao Paulo 2010-2012.

Fig. 51 - Francisco Petracco e Pedro Paulo de Melo Saraiva, Clube XV, Vila Matias, Santos - SP 1964.

contemporaneamente definiscono lo spazio: si veda in particolare il muro della Casa Junqueira, spesso e cavo, che libera lo spazio domestico interno, coperto da un solaio a spessore. Stesso tipo di muro e stesso scavo si ritrova nel Museo delle Arti di Vitoria. Molto spesso tali strutture resistenti si appoggiano su punti discreti, sollevandosi dal terreno. Sarà un carattere fondamentale dell'architettura sudamericana e in special modo brasiliana³¹, dettato dall'importante e influente fattore atmosferico che incide e trasforma l'architettura muraria: calore, umidità, ventilazione, sono elementi che aiutano la comprensione della formazione di questo carattere, parzialmente "elastico", dell'architettura brasiliana. Si consideri l'edificio Clube XV, degli architetti Francisco Petracco e Pedro Paulo de Melo Saraiva, realizzato a San Paolo. Esso si imposta su una serie di grandi e alte travi di calcestruzzo armato, molto

³¹Si vedano le interessanti sperimentazioni "elastiche" di Angelo Bucci e Alvaro Puntoni.



Fig. 52 - Rafael Iglesia, Edificio Altamira, Rosario 2001.

ravvicinate, poggianti su due punti discreti e irrigidite dai solai orizzontali trasversali, che piegandosi definiscono lo spazio, ad esempio, della piscina superiore. Un approccio in cui la sensibilità e l'intuizione statica, organica si risolve in un edificio concettualmente elastico, ma che conserva comunque gradi di plasticità nelle strutture. Molti altri architetti³² restano colpevolmente fuori da questa rapida ricognizione ma che conviene citare per le interessanti opere in cui vi si può rileggere, a mio avviso, un approccio costruttivo organico, influenzato, come già detto, dalla forte influenza ambientale.

In argentina il calcestruzzo armato vive la consueta stagione brutalista, rappresentata dall'opera di Clorindo Testa, di cui si cita l'edificio della Banca di Londra a Buenos Aires: anche in questo caso si rintracciano strutture murarie a scala minore, relative all'elemento che si specializza e si aggrega tendendo a una unità globalmente elastica. Il muro portante, ad esempio, che definisce il limite esterno dell'edificio è composto da alti setti irrigiditi da strutture trasversali che però non definiscono uno spazio fruibile e restano per così dire "in perdita".

Più recentemente è l'opera di Rafael Iglesia che recupera un certo grado di plasticità in relazione all'organicità spaziale che la struttura contribuisce a definire. Si veda ad esempio il piccolo padiglione nel Parque Independencia a Rosario: qui la struttura portante in calcestruzzo armato si dispone lungo l'asse centrale longitudinale e si apre articolando lo spazio per le funzioni di servizio. Nell'edificio Altamira,

³²Si ricorda, tra gli altri, Vilanova Artigas, Filgueiras Lima, Affonso Eduardo Reidy, Joaquim Guedes e Lina Bo Bardi di origine italiana.



Fig. 53 - Miguel Angel Rocha, Escuela de Posgrado en Ciencias Economicas, Rosario 1999-2003.

invece, un profondo controllo statico permette di organizzare lo spazio unitario delle abitazioni confinando la funzione strutturale a mutui bilanciamenti di travi alte e solai orizzontali. Il nucleo di risalita meccanico e tradizionale è confinato in scatole portanti che contribuiscono alla stabilità generale dell'edificio. L'espressione esterna riporta fedelmente il funzionamento strutturale dell'edificio, risolvendo in modo "organico" il problema spaziale e quello, influente, del clima atmosferico. Diverso approccio, molto più murario, è leggibile nell'edificio Maipu di Nicolas Campodonico: qui la struttura si compone di un nucleo resistente di setti convergenti che formano lo spazio dei dispositivi risalita e due alti muri laterali che definiscono l'ingombro dell'edificio. L'aspetto esteriore riflette la plasticità strutturale, presentando un carattere murario.

Ricordiamo, tra le opere murarie di Miguel Angel Roca, la Escuela de Posgrado en Ciencias Economicas. L'edificio consiste nell'impostazione di un percorso interno, annodato da una copertura leggera, portata da una struttura elastica colonnata che presenta una piegatura verso l'interno in corrispondenza del nodo della rampa che permette il raggiungimento del piano superiore. Il percorso è definito, su di un lato, da un'aggregazione seriale di scatole portanti costruite in calcestruzzo armato che definiscono le aule a tutta altezza, mentre sull'altro si organizza la parte amministrativa su due livelli. L'espressione finale leggibile risulta a carattere murario e coerente con la distribuzione spaziale: le scatole sono prive di aperture, mentre si evidenzia l'ingresso



Fig. 54 - Monoblock, Museo de Arte Contemporáneo, Mar de Plata 2009-2014.

attraverso una grande chiusura trasparente. È evidente l'approccio organico dell'architetto in cui converge la possibilità costruttiva data dal calcestruzzo armato insieme alla definizione tipologica e spaziale.

Concludiamo con un ultimo esempio, il Museo di Arte Contemporanea di Mar de Plata, dell'interessante gruppo Monoblock Arquitectos. Si presenta come un'aggregazione seriale di elementi individuali, organicamente costruiti attraverso scatole portanti in calcestruzzo armato continuo, irrigidite da un piano orizzontale che in qualche misura definisce una gerarchia spaziale tra spazio basamentale inferiore e spazio organico principale superiore, destinato alle grandi sale espositive. La copertura della hall è costituita da travi alte che resistono per forma alla luce che coprono, ravvicinate ma opportunamente distanziate per il passaggio filtrato dell'illuminazione zenitale. La globale e controllata stabilità dell'edificio, data dalla resistenza globale delle scatole, permette di ritagliare bucaure verticali o orizzontali all'interno del piano murario. L'espressione finale risulta muraria e plastica, al di là del carattere seriale dell'aggregazione.

In Perù possiamo citare l'opera architettonica di Barclay & Crousse, di cui si annota il carattere murario espressivo (ma non strutturale),

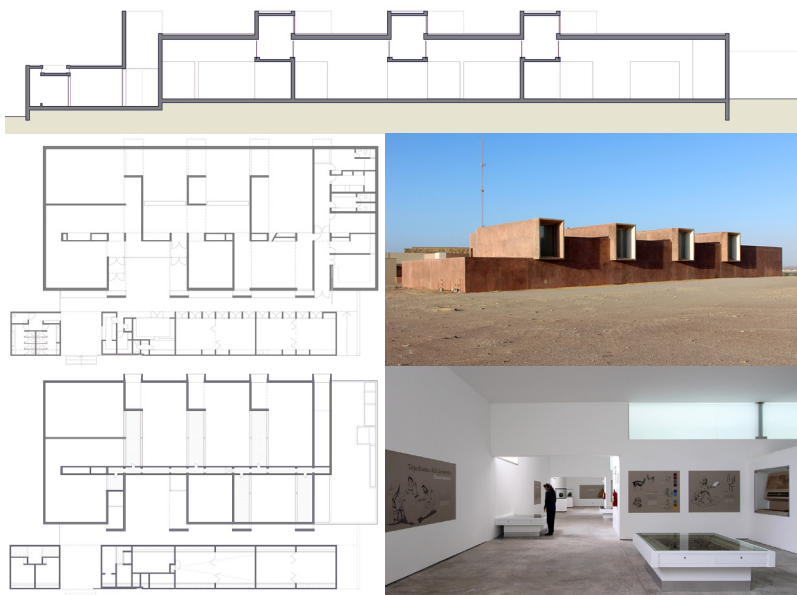


Fig. 55 - Barclay y Crousse, Museo de Sitio de la Cultura Paracas, Paracas 2012-2016.
Fig. 56 - Llosa Cortegana Arquitectos, Biblioteca de Ciencias UPL, Lima 2011-2014.

ad esempio, dell'edificio del Lugar de la Memoria o quello più organico del Museo de Sitio de la Cultura Paracas: quest'ultimo organizza razionalmente gli spazi seguendo l'impostazione data dalle murature portanti in calcestruzzo armato, definendo il passo della campata strut-

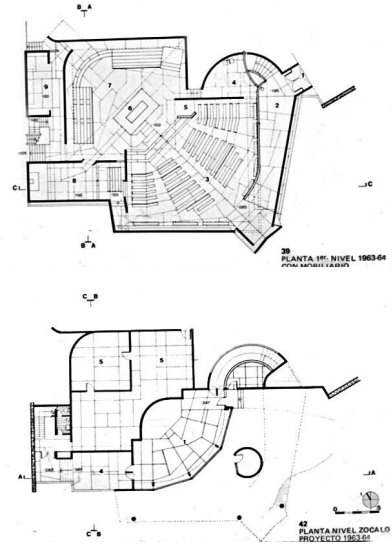


Fig. 57 - Gabriel Guarda e Martín Correa, *Capilla del Monasterio Benedictino, Santa Maria de Las Condes 1962-1964.*

turale. L'aspetto esterno finale presenta un carattere massivo e murario, in cui le sole bucatore sono individuate da grandi riquadri rettangolari, aggettanti verso l'esterno, coincidenti con le strutture forma resistenti della copertura. Carattere murario più astratto è invece rilevabile nell'edificio della Biblioteca de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura del Politécnico di Lima, realizzata da Llosa Cortegana Arquitectos: in questo caso le strutture portanti murarie contengono i servizi, mentre collaborano all'unità eterogenea dell'edificio la struttura seriale intelaiata che sostiene gli spazi per la lettura i quali risultano, in facciata, coerentemente chiusi da superfici vetrate e trasparenti. Il carattere murario delle strutture continue in calcestruzzo si fonde organicamente con il carattere elastico del telaio e tale fusione risulta direttamente leggibile sulle facciate dell'edificio.

In Cile è stato Emilio Duhart a introdurre prima e a consolidarne nella memoria dopo l'architettura del Movimento Moderno europeo attraverso la costruzione dell'edificio CEPAL, sede della Commissione Economia per l'America Latina dipendente dall'ONU. Questo edificio riprende in qualche modo le forme del Parlamento lecorbuseriano di Chandigarh e di alcuni elementi il carattere murario continuo. Carattere che si è consolidato nella produzione architettonica contemporanea cilena. Nella Cappella del Monastero Benedettino di Santa Maria de Las Condes, opera di Gabriel Guarda e Martín Correa, ad esempio, si



Fig. 58 - Rodrigo Duque Motta, Escuela de Economía UDP, Santa Clara 2011-2013.

Fig. 59 - Alejandro Aravena, Centro de Innovación UC Anacleto, Macul 2011-2014.

concentra il vigore plastico della scatola resistente realizzata in calcestruzzo armato portante: la composizione prevede la compenetrazione di due cubi sfasati in altezza in modo da permettere la ricognizione della luce naturale che, filtrata, illumina lo spazio sacro centrale. Tali cubi, compenetrandosi diagonalmente, impostano un asse diagonale strutturante lo spazio sacro che è definito dalla costruzione plastica dei cubi: vi è perfetta coincidenza tra i due sistemi, costruttivo e spaziale, che si esprime anche all'esterno attraverso i volumi che riproducono la



Fig. 60 - Pezo Von Elrichshausen, Casa Poli, Cile 2003-2005.

forma che costruiscono. Cubo più complesso quello dell'edificio della Scuola di Economia dell'Università Diego Portales, costruito da Rafael Hevia, Rodrigo Duque Motta, Gabriela Manzi: internamente presenta un grande patio sostenuto da una struttura interna alleggerita, composta di travi diagonali in calcestruzzo armato, che caratterizza i piani superiori. Esternamente il carattere murario e strutturale della muratura continua è evidenziato dalla disposizione casuale delle bucatore. Più organico è invece il cubo concepito da Alejandro Aravena nel Centro de Innovación UC Anacleto Angelini: è il risultato di una ideale sovrapposizione tettonica di giganteschi "conci" di calcestruzzo, distanziati l'uno dall'altro permettendo l'apertura di logge. Questa è l'impressione che se ne ha guardando solo alla dimensione formale dell'edificio. In realtà tali "conci" costituiscono la sua struttura portante scatolare: all'interno si aprono su un lato, accogliendo le funzioni secondarie, contando sulla collaborazione di una struttura intelaiata che definisce il patio interno. Mentre all'esterno il carattere massivo è messo in evidenza, oltre che dal calcestruzzo a vista, dagli spessori reali delle scatole murarie, il carattere elastico interno viene in qualche modo negato o mediato dall'imposizione di chiusure che ne contraddicono e confondono la logica seriale. Concludiamo questa selezione critica descrivendo l'opera di Pezo Von Elrichshausen che, a mio avviso, rappresenta forse il massimo grado di plasticità raggiunto, insieme ad altri esempi già valutati. L'approccio costruttivo alla concezione dello spazio è comune a molte architetture, alle quali si rimanda, ma nella Casa Poli raggiunge un particolare livello organico e unitario. La struttura portante delimita lo spazio e lo racchiude, gerarchizzando le funzioni: il muro

si sdoppia e accoglie le scale ed i servizi; setti ortogonali dividono lo spazio della corte centrale, costruendo nello stesso tempo lo spazio domestico vero e proprio posto su più piani, mantenendo un quarto dello spazio a funzione unificante, a tutta altezza, della corte. Le bucaure, apparentemente inserite a caso, riflettono le funzioni interne e mostrano nei prospetti la massività della struttura. Possiamo dire, quindi, che rappresenta un organismo plastico in cui distribuzione e spazio coincidono nella costruzione, e questo risultato è, a mio avviso, frutto di una riflessione progettuale pure plastica, in cui la composizione spaziale è intimamente legata alla sensibilità statica globale.

3.3.3 Asia Orientale

Passiamo ora all'Estremo Oriente del quale sono noti i caratteri "elastici" tipici di un'area boschiva come quella insulare giapponese. Tutta l'architettura tradizionale deriva dal consolidamento di costumi costruttivi accumulati e trasmessi da sempre, legati alla trasformazione della materia elastica. Tale materia con cui l'uomo ha necessariamente dovuto confrontarsi riconoscendone l'attitudine ad essere impiegata nelle costruzioni è il legno, diffuso e disponibile in grandi quantità. Il risultato, assimilabile a quello prodotto in altre zone a maggioranza boschiva, tende a restituire un generale carattere seriale, "gotico", leggero delle costruzioni, in cui la struttura puntuale e discreta dei tronchi d'albero, elementi lineari, si incastrano l'un l'altro, si annodano aggregandosi nel telaio, che è struttura portante e non chiudente. Giungendo a tempi più recenti, anche il Giappone è stato coinvolto nella diffusione eclettica dei vari stili, tra i quali il Neoclassico, ma è dopo la Seconda Guerra Mondiale che si manifesta una importante sperimentazione sul calcestruzzo armato. Anche qui una certa critica, utilizzando gli stessi parametri, propone l'incasellamento delle differenti architetture giapponesi nei contenitori del Brutalismo, Post-Modernismo, Espressionismo, High-techismo, eccetera. Proviamo a selezionare, in maniera sicura ma infinitamente parziale rispetto alla enorme mole di architetture³³ da studiare, alcune opere a mio avviso significative, utili a restituire una sufficiente lettura critica dell'architettura giapponese realizzata in

³³Si segnalano, tra le tante che non saranno analizzate in questa tesi, opere contemporanee di Kazunori Fujimoto, Furumoto Architect Associates, Vector Architects, Mount Fuji Architects, Atelier Tekuto.

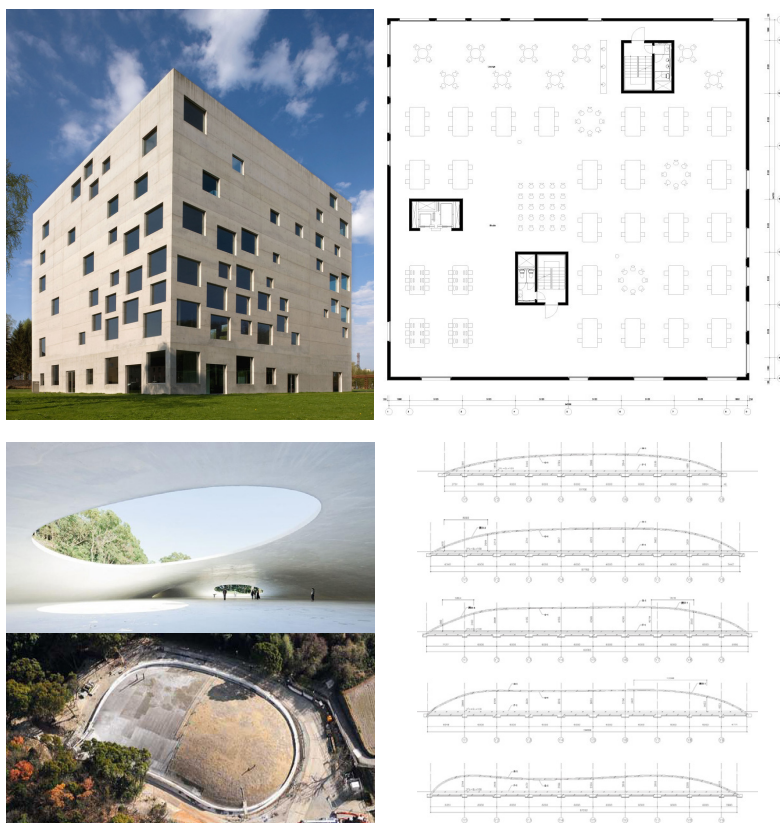


Fig. 61 - SANAA, Zollverein School of Management, Essen 2002-2006.

Fig. 62 - SANAA, Teshima Art Museum, Teshima 2010.

calcestruzzo armato continuo³⁴.

Consideriamo alcuni esempi a mio avviso significativi dell'ampia ed eterogenea opera di Kenzo Tange. Il quale, come molto spesso accade, condensa e aggiorna un corpus di conoscenze sedimentate, stratificate e trasmette per secoli: nel Municipio di Kagawa è ben chiara l'interpretazione "elastica" del calcestruzzo, usato serialmente, composto in struttura intelaiata resistente, il cui carattere espressivo tradizionale è rilevabile in prospetto nel raddoppio delle travi aggettanti e in una globale unità seriale, gotica, in cui lo spazio risulta svincolato dalla

³⁴Si segnalano le esperienze "plastiche", anche espressivamente estreme, di architetti come Kisho Kurokawa, Kiyonori Kikutake, Shin Takamatsu, Fumihiko Maki, Arata Isozaki, ai quali si rimanda per una più approfondita e completa lettura.

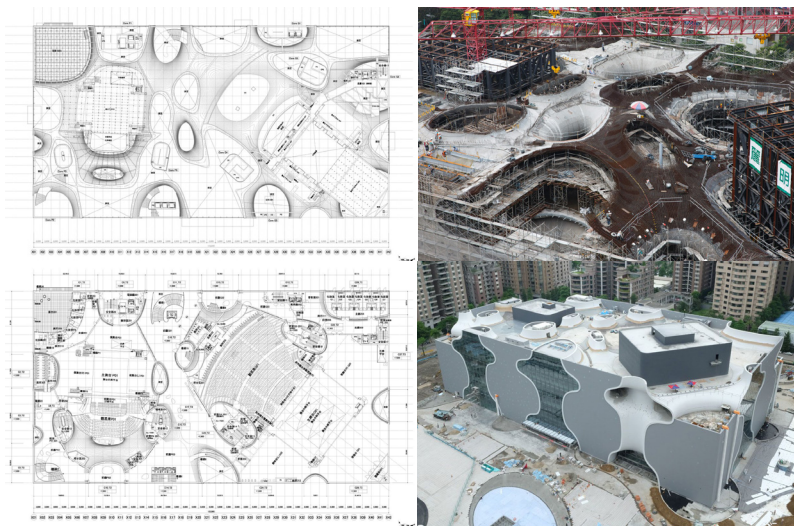


Fig. 63 - Toyo Ito, Taichung Opera House, Taichung 2009-2016.

struttura³⁵. Un chiaro e coerente aggiornamento costruttivo reinterpretato alla luce delle possibilità “elastiche” del calcestruzzo armato. Tange però costruisce il Nichinan Cultural Center, in cui è evidente il carattere murario e plastico delle strutture che costruiscono lo spazio dell’aula, e il Municipio di Imabari³⁶ in cui i muri portanti piegati, resistenti per forma al carico della copertura, definiscono unitariamente lo spazio a tutta altezza della sala centrale.

Tornando ai cubi, si cita l’edificio della Zollverein School of Management and Design di SANAA, in cui alla funzione portante della struttura perimetrale partecipano le scatole resistenti all’interno delle quali si inseriscono i servizi e le scale, e alti pilastri in acciaio che collaborano impedendo l’inflessione dei solai orizzontali. Gli stessi architetti costruiscono un edificio ancora più organico: il Teshima Art Museum raggiunge un elevato grado di unità globale grazie alla costruzione continua in calcestruzzo armato che è gettato direttamente sull’armatura, temporaneamente appoggiata su un cumulo di ter-

³⁵Si veda, a titolo di ulteriore esempio, il Municipio di Kurashiki, in cui lo spazio viene liberato e la struttura si concentra nei pur specializzati piloni centrali, all’interno dei quali sono confinati i sistemi di distribuzione verticale, e i setti perimetrali. Il carattere seriale dei solai è sottolineato dalla visibilità dell’altezza delle travi.

³⁶Un parallelo potrebbe essere, a mio avviso, riscontrato nella Tagore Memorial Hall, opera plastico muraria di Balkrishna Doshi.

reno costipato appositamente per l'operazione. Il guscio si aggancia direttamente alle fondazioni a lastra, che assorbono le spinte diagonali ponendosi in tensione, coinvolgendo globalmente tutta la struttura: il risultato è di assoluta aderenza tra spazio e costruzione nell'unità organica in cui due grandi oculi permettono alla luce di illuminare lo spazio interno. Molto più complesso invece è il Taichung Metropolitan Opera House di Toyo Ito³⁷: la struttura portante, parte gettata in opera parte costituita da pezzi montati in situ, è effettivamente organica, coincide con lo spazio che costruisce, ne gerarchizza le funzioni nella continuità di svolgimento della costruzione. Concettualmente vi si riscontra aderenza tra composizione e costruzione ma nella stessa misura si leggono tutti i limiti e le difficoltà che l'approccio organico, in questa opera, pone: dal valore estetico-espressivo alla chiarezza distributiva, dai problemi di orizzontamento del piano curvo a quelli di inserimento organico degli impianti³⁸.

Infine, citiamo il lavoro dell'architetto che, a mio avviso, insieme a pochi altri ha condensato il carattere organico dell'architettura costruita in calcestruzzo, sfruttandone profondamente tutte le proprietà, superficiali, materiche e costruttive e sul quale si potrebbe costruire una riflessione a parte: Tadao Ando. La collaborazione stretta che si instaura tra lo spazio, pure articolato e complesso, e le strutture portanti che lo definiscono raggiunge un livello di aderenza concettuale molto alto. Setti, murature continue, scatole resistenti, si compongono

³⁷Toyo Ito ha sempre mostrato una certa sensibilità strutturale, legata al riconoscimento attitudinale di entrambi gli opposti caratteri che abbiamo definito, quello elastico e quello plastico, nell'utilizzo di differenti materiali. La Biblioteca di Sendai rappresenta, a mio avviso, la più limpida espressione di un'architettura elastica contemporanea: la struttura in acciaio è elastica e seriale a tutte le scale, dall'elemento più piccolo che, articolandosi e aggregandosi, compone quello più grande, ad esempio dei pilastri. Questi sono talmente ampi e in un certo senso "cavi" da potervi inserire le scale e permettere la penetrazione della luce zenitale. I prospetti risultano coerentemente elastici, "gotici", trasparenti e il tutto resiste perfettamente ai frequenti terremoti. Nella Tama Art University Library realizza un ibrido strutturale che unisce la struttura portante in acciaio a quella in calcestruzzo che la ingloba e di cui costituisce l'anima interna. Spazio e struttura coincidono e il grado di organicità è lievemente aumentato, ma resta un edificio "elastico". Il riconoscimento plastico del calcestruzzo armato è già presente nella White U House concependo una struttura monolitica continua all'interno della quale si trovano gli spazi domestici: la forma ad U permette di racchiudere un patio interno e renderlo chiuso, per la massività generale dell'edificio.

³⁸Vale la pena ricordare, ad esempio, il generale approccio progettuale di Frank Ghery, "decostruttivista" in questo senso: in molte sue architetture, l'elemento "impressionante", scultoreo, fluido, opponendosi alla gravità cela una struttura portante seriale sommessamente ortogonale che ne permette l'uso antropico.

in unità architettonica e coincidono con lo spazio che costruiscono, denunciando il carattere plastico dei volumi e murario dei prospetti, definiti dall'uso controllato, razionale del giunto, del modulo, di elementi linguistici minimali e, molto spesso, coerenti con la composizione interna dello spazio.

Questo accade alle diverse scale: dalla piccola casa al grande museo, dalla piccola chiesa al grande tempio, dall'edificio di base a quello specialistico. Nell'unità spaziale e costruttiva hanno ruolo collaborante, ma nella stessa misura fondamentale, la luce che aiuta la comprensione dello spazio attraverso la sua costruzione e l'acqua che ne sublima gli effetti condensando simboli e significati: riflessione, filtro, direzione, derivano in un certo senso dall'impostazione strutturale-costruttiva che a sua volta si lascia influenzare da questa, in una dialettica necessaria che ha come fine ultimo la composizione dello spazio antropico. Concludendo, si considerino queste sperimentazioni, insieme estreme e necessarie parziali e incomplete, verso un'architettura plastica nel contesto globale che ho tentato criticamente di ricostruire analizzando i processi in atto: ristabilire un dialettico confronto teso al riconoscimento attitudinale costruttivo del calcestruzzo armato, delle sue potenzialità organiche, unitarie, totalizzanti e integranti più fattori.

4. Sintesi

Risulta difficile provare a sintetizzare le numerose analisi, a volte superficiali e distratte, svolte e presentate nel capitolo precedente poiché, come più volte affermato, tendenzialmente organiche, volte al coinvolgimento e convergenza di più aspetti in una lettura implicante, comprensiva, “olistica” di più fattori. Lo sforzo intellettuale di sistemare le questioni risultanti verterà a delineare i confini, sempre labili, di alcuni “problemi” che si pongono nuovamente alla luce del metodo di lettura utilizzato. Per infinite ragioni, la comprensione profonda delle potenzialità organiche di questo materiale presenta gradi di avanzamento e di margine processualmente individuabili. La difficoltà è riscontrabile nell'assenza di strumenti consolidati di lettura, derivati dall'architettura stessa: fenomeno, questo, derivato dall'azzeramento che tale invenzione ha prodotto nel processo di sedimentazione della conoscenza, in questo caso tecnica e costruttiva. Un azzeramento che non ha però eliminato totalmente i fili della continuità con la grande e importante massa di conoscenze proveniente dal passato, i quali hanno resistito in forme labili quasi e che necessitano di un nuovo recupero critico.

Come abbiamo cercato di dimostrare, i caratteri del nuovo¹ mate-

¹Nuovo in quanto fusione di due materiali completamente differenti, opposti e divergenti nella composizione fisica interna, nel comportamento meccanico esterno. Fusione organica che azzerava, o meglio include e confonde, apparentemente, i due caratteri ponendo l'inedito problema della riconoscibilità attitudinale di questa nuova sintesi.

riale hanno subito uno sbilanciamento verso il polo “elastico” della diade, mantenendo in qualche modo viva la continuità nel processo di aggiornamento, adeguamento, adattamento alle condizioni preesistenti, che si configurano come contesto favorevole e condizioni operanti all’effettivo fenomeno. Ma questo si è configurato come uno “sviluppo” che ha in un certo senso concluso l’aggiornamento arrivando a determinare, o meglio a ri-determinare la struttura elastica, discreta, seriale in calcestruzzo armato. È chiaro che nel ritorno allo schema puntuale vi hanno concorso più fattori: quello contestuale, elastico-ligneo, che ha trasportato la forma e la condizione strutturale/resistente degli elementi, e quello materico, che ha permesso di legarli solidalmente attraverso connessioni interne². Una monoliticità materica che fa i conti con un approccio progettuale “gotico”, in perfetta e coerente progressione tecnologica e architettonica. Una volta raggiunta la completezza del ciclo di aggiornamento, relativamente rapido, si consolida l’uso e si sviluppano una serie infinita di varianti³ che però mantengono tutto lo stesso carattere globale: la maglia strutturale portante diversa dal sistema chiudente non portante. Il processo che invece riprende e si innesta sul contesto plastico-murario è più complesso, più lento, più intrinsecamente organico. Avviene nelle stesse aree elastico-lignee, dove lo sviluppo tecnologico e industriale aveva contribuito al fenomeno, ma si sviluppa in modo differente e di poco cronologicamente precedente: i primi tentativi, come abbiamo visto, vengono effettuati rinforzando una maglia resistente di ferro con strati di cemento sovrapposto ad essa. Le potenzialità plastiche/strutturali del calcestruzzo armato vengono sfruttate nelle infrastrutture orizzontali (canali, fognature, etc) e in quelle verticali (edifici industriali, silos, cisterne, etc) ma il lungo e lento processo di riconoscimento profondo delle potenzialità organiche/spaziali del calcestruzzo armato è, possiamo dire, ancora in corso.

²Si veda l’analisi che sintetizza i passaggi che hanno caratterizzato la maggiore organicità delle strutture intelaiate, in Strappa G., *Unità dell’Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Dedalo, Bari 1995, alle pagine 66-69.

³Sulla forma, sulle dimensioni, sui moduli e sottomoduli in pianta, sulla possibilità di deviare la verticale nel piano e nello spazio di pilastri e travi, i quali mantengono le proporzioni che distinguono il loro carattere.

4.1 Sintesi geografica/problema dell'area culturale

Dopo aver consapevolmente perimetrato la selezione e l'analisi dei casi studio secondo aree geografiche proporzionalmente sempre maggiori seguendo il solo criterio dimensionale, si cercherà ora di costruire alcune riflessioni critiche attorno alla nozione di area geografico-culturale⁴. Questa costituisce la sintesi più ampia che contiene, differenziandoli, i caratteri comuni in architettura, legati a più fattori. Vi si riconosce quindi un'area in cui tali caratteri derivano dalla trasformazione della materia elastica fibrosa del legno, presente e disponibile in grandi quantità, ad esempio, nel Centro e Nord Europa, Nord America, Giappone, detta per questo "elastico-lignea"; e un'area in cui i caratteri prevalenti dell'architettura derivano dalla trasformazione della materia plastica minerale della pietra, presente e disponibile in quantità maggiori, ad esempio, nel bacino del Mediterraneo, Centro America, India, definita area "plastico-muraria". Questo risulta vero e riscontrabile fino a quando non si procede ad un cambio di scala che obbliga una visione più ravvicinata e ristretta del fenomeno: nelle aree elastico-lignee è possibile individuare architetture murarie in calcestruzzo armato, e nelle aree plastico-murarie è possibile individuare architetture lignee in calcestruzzo armato, in quantità proporzionalmente minori rispettivamente. In tal modo la nozione di area geografico-culturale perde il suo valore originario: si parlerà di coerenza nella continuità processuale formativa rispetto alla presenza di costruzioni plastiche/elastiche in calcestruzzo armato in aree tradizionalmente murarie/lignee, legando l'eredità costruttiva areale al nuovo materiale. La continuità processuale formativa, superando i confini che la lega al territorio, sarà verificata ogni volta nell'inserimento contestuale differente: architetture murarie in calcestruzzo armato che si impiantano in aree elastico-lignee tradizionali dovranno confrontarsi dialetticamente con un contesto ambientale e architettonico diverso.

Gioca, a mio avviso, un ruolo decisivo nell'ambito di questa riflessione, il fenomeno degli scambi areali, fisiologici e necessari, che si verifica con continuità coinvolgendo qualsiasi aspetto che caratterizza la vita umana: scambi culturali, viaggi, commerci in tempi di relativa calma, scontri, guerre, saccheggi in tempi di crisi. Tali eventi contri-

⁴Di cui richiamiamo l'ultima definizione sistemata da Giuseppe Strappa: "porzione di territorio nella quale è riconoscibile un elevato numero di caratteri comuni nei materiali, negli elementi, nelle strutture degli edifici e dei tessuti edilizi". (*Unità dell'Organismo architettonico*, 1995).

buiscono a trasformare, ibridare i due caratteri generali distinguibili e leggibili nelle architetture, essendo queste coincidenti con la realtà che l'uomo costruisce attorno a sé, le quali mutano e mutuano forme e significati a seconda del luogo differente i cui si innestano nuovamente.

Questo può verificarsi lentamente, a causa della presenza di attriti di vario genere che obbligano ed implicano una certa coerenza e proporzione delle trasformazioni, o più rapidamente, grazie ad una predisposizione verso lo sviluppo industriale e tecnologico di un determinato paese o zona geografica che permette di sperimentare in maniera critica e consapevole sulle possibilità, essenzialmente costruttive, del materiale in questione.

Parte consistente di responsabilità relative ad un'accelerazione e diffusione univoca di uno dei due caratteri del calcestruzzo armato generalmente riscontrabili in architettura è stata attribuita all'azione, in qualche modo, impositiva del Movimento Moderno, resa possibile dai nuovi e veloci mezzi di comunicazione che hanno globalmente diffuso i dettami e le regole del buon costruire moderno, legati al carattere elastico del calcestruzzo armato, ormai codificato. Con una attenta e profonda analisi critica, è stato possibile misurare la reale influenza che tale incursione globale ha prodotto nelle diverse aree in cui si è diffuso: si è rivelato, cioè, sensibilmente ridimensionato, sia dal punto di vista geografico che da quello temporale, svelando la relativa riduzione della sua effettiva influenza. Questo significa che alcune aree, ed in particolare quella italiana, hanno opposto a questa "invasione" una resistenza ed un controllo critico maggiore, con la complicità di una situazione generale, culturale ed economica, complessa. In questo contesto il calcestruzzo armato, adottato nella sua versione elastica già pre-definita dalla cultura del Centro e Nord Europa, incontra la persistenza delle consuetudini costruttive tradizionali che impongono, in questo caso, la muratura come struttura portante, al più rinforzata internamente con il telaio appena ereditato⁵. Mentre quest'ultimo si diffonde e diventa consuetudine costruttiva nell'edilizia seriale, in architettura preserva un margine maggiore di sperimentazione che è possibile individuare nelle diverse aree geografico-culturali: ad esempio, la plasticità delle strutture lecorbusiane, figura

⁵In Italia in particolare, il telaio assume valore di rinforzo della muratura. A sostegno di tale tesi ci si riferisce agli studi di Sergio Poretti che hanno messo in luce un inedito modo "plastico" di usare il telaio elastico. Architetture come il Palazzo della Civiltà e del Lavoro il quale presenta un apparente rivestimento in pietra che nasconde la, pur speciale, struttura elastica portante, ma che risulta autoportante: gli archi lavorano a compressione e annullano le relative spinte nel pur limitato inspessimento angolare; o come l'estremo rivestimento in pietra degli elementi lineari della Casa del Fascio di Giuseppe Terragni, figura di riferimento del Razionalismo italiano.

fondamentale nella diffusione mediatica dell'architettura, trova terreno fertile in aree plastiche come l'India ed elastiche come il Sudamerica; i gusci e le coperture sottili, nate dalla sperimentazione sviluppata nel Centro e Nord Europa, si diffondono, ad esempio, in Centro America per il tramite di architetti spagnoli trasferiti lì per differenti motivi.

Si pone al centro del dibattito il problema della "sensibilità statica", dell'intuizione tensionale, di un approccio costruttivo profondo congiuntamente al problema spaziale: il potenziale plastico del calcestruzzo armato in qualche modo si inserisce e diventa un riferimento fondamentale delle riflessioni sulla costruzione della forma che, molto spesso, è stata erroneamente definita "architettura strutturale", marcando comunque una differenza che gli stessi protagonisti del dibattito hanno in un certo senso rifiutato più volte ribadendo la necessità dell'unità architettonica di spazio e struttura. Questo accade a livello globale ma non incontra la giusta continuità, fermandosi ai tentativi, teorici e pratici, di convergenza unitaria sviluppati da figure come Torroja, Nervi, Candela, periferiche secondo la storia e la critica dell'architettura ma, a mio avviso, di cruciale importanza se riconsiderate nel più generale problema areale. La stessa critica ha consolidato e diffuso -e continua a farlo- su tutta l'estensione terrestre termini come (Neo-)Brutalismo, (Neo-)Espressionismo, (Neo-)Ecclettismo, che accomunano architetture secondo proprietà ed elementi individuati sulla superficie, sul volume, nella decorazione. Tralasciando il problema intrinseco di tale approccio critico "emozionale", lontano dalla descrizione del funzionamento profondo, unitario, reale dell'architettura in quando costruzione spaziale antropica, evidenziamo quanto questo abbia permesso una sorta di sradicamento virtuale del processo formativo di ogni area, permettendo lo sviluppo a macchia di nuovi ceppi formativi. A titolo di esempio si prenda il Giappone: l'evento tragico della guerra produce una reazione opposta e contraria di grande intensità, la quale spinge la sperimentazione tecnologica sui materiali ad alto livello di rendimento e la nascente cultura moderna architettonica al confronto con quella europea e più in generale "moderna". In questo contesto, di avanzamento tecnologico e sperimentazione progettuale, si formano gli architetti e si costruiscono quelle architetture che esprimono e sfruttano il carattere plastico del calcestruzzo armato. Ed è qui che si può individuare una certa contraddizione, per così dire, processuale con un'area geografico-culturale che ha da sempre espresso nell'architettura caratteri opposti, elastico-lignei, derivati dalla coerente trasformazione della materia disponibile e diffusa nella stessa area. Si è tentato di spiegare tale contraddizione riferendosi alla sensibilità profonda che il popolo giapponese nutre verso il paesag-

gio e la sua trasformazione: una considerazione spirituale della natura, della materia, degli elementi primari che ha condotto l'architettura verso un ricercato minimalismo, una silenziosa astrazione complice di una calma interiore tutta da costruire. Questo è in parte vero, ma non può influire sull'approccio alla costruzione organica dello spazio, tanto differente da quello tradizionale, seriale e discreto.

Si rileva quindi un complesso momento di crisi globale ancora in atto, in cui il l'architettura plastica costituita da pareti, muri, scatole portanti continue in calcestruzzo armato subisce piccoli e continui aggiornamenti processuali, svincolati però da una qualsiasi diretta derivazione areale. Oggi, infatti, le sperimentazioni e le applicazioni che danno vita ad un'architettura che possiamo definire globalmente "plastica" possono essere individuate in diverse aree geografiche, sospendendo la connessione col processo formativo architettonico locale. È possibile affermare che il calcestruzzo armato, in qualche modo, ha rimesso in discussione l'idea alla base della nozione di area geografico-culturale, minando le relazioni costitutive che si instaurano tra l'attività umana e la materia che lo stesso trasforma. In Giappone, accanto al normale processo di aggiornamento delle tecniche tradizionali in costruzioni contemporanee elastiche, si affianca come abbiamo visto, un mondo opposto. Lo stesso tipo di approccio è individuabile in altre aree in cui il processo formativo tradizionale che interpreta i caratteri tipici elastici e determina pure architetture contemporanee coerenti con tale processo: in Svizzera, ad esempio, si sviluppa un approccio costruttivo autoctono elastico-ligneo e, contemporaneamente, si consolida l'aspetto murario della costruzione in calcestruzzo armato, come dimostrano le recenti sperimentazioni e le architetture contemporanee qui studiate. Episodicamente e in isolati contesti si riscontra un generale interesse verso lo sfruttamento del potenziale plastico del calcestruzzo armato, indipendentemente dai caratteri dell'area geografico-culturale in cui si sviluppa. Nella penisola iberica, ad esempio, si rileva una continuità areale coerente dello stesso fenomeno: qui l'architettura contemporanea, e moderna, riprende e mantiene un forte legame processuale con i caratteri murari del territorio, quindi della materia di cui è costituito, di un determinato modo di trasformarla, di organizzarla, di predisporla alla costruzione dello spazio. Ciò non avviene nella penisola italiana, ad esempio, pur condividendo una storia costruttiva processuale molto simile, insistendo sulla stessa area geografico-culturale: qui pare che sia stato dimenticato, nascosto, in ultima analisi fermato quel processo formativo e trasformativo che ha preso avvio proprio da quell'area, con la definizione organica, unitaria, integrale dell'architettura romana, antica e moderna.

4.2 Sintesi espressiva/problema della leggibilità

Le consuetudini costruttive delle differenti aree geografico-culturali in cui si sono sviluppate nel corso del tempo hanno codificato un corrispondente linguaggio architettonico che sublima il carattere costruttivo dell'architettura⁶: quello seriale, elastico legato all'uso del legno e quello murario legato all'uso della pietra. In quest'ultimo caso, le architetture murarie evidenziano i nodi strutturali che vengono riportati in facciata attraverso rilievi, paraste, specchiature: essi esprimono sinteticamente in facciata, ad esempio, gli incroci strutturali dei muri interni con quelli perimetrali. La stratificazione tettonica⁷ espressiva della facciata deriva da un lungo processo di codificazione linguistica che trae la sua antica origine nel fenomeno di litizzazione delle architetture della classicità greca, ossia di trasposizione logica e critica nella costruzione in pietra della precedente struttura lignea. In generale, si parla di leggibilità diretta quando l'espressione esterna di un'architettura muraria dichiara un'interpretazione coerente del funzionamento strutturale e costruttivo dell'intero edificio; quando, invece, l'espressione del dato tettonico diventa rappresentazione svincolata dal relativo dato costruttivo interno e permette la libera composizione degli elementi, che assumono valore decorativo, ornamentale, superficiale, si parla di leggibilità indiretta o mediata.

Gli studi prodotti sulla leggibilità dell'architettura⁸ hanno, però, rivelato un limite: il metodo proposto per la lettura di organismi murari a leggibilità indiretta, in cui l'interpretazione critica deriva dalla comprensione logica del dato tettonico che si esprime coerentemente negli elementi architettonici presenti in facciata, trova difficile applicazione quando il nodo tettonico, di complessa concezione, si riduce o addirittura scompare all'interno della costruzione stessa, come nel caso di architetture plastiche in calcestruzzo armato portante continuo. In

⁶Ad esempio, di consideri il consolidamento, nel linguaggio costruttivo romano, dell'uso del marcadavanzale, elemento lapideo orizzontale continuo, espressamente rilevato nei prospetti degli edifici: esso è la sublimazione dell'atto di preparare il piano d'imposta delle aperture attraverso uno strato costruttivo di differente materiale, in genere laterizio.

⁷Basamento, elevazione, unificazione, conclusione. (*Unità dell'Organismo Architettonico*, 1995)

⁸Si veda, in particolar modo, i capitoli 'Leggibilità dei caratteri degli edifici' e 'L'ordine leggibile degli organismi architettonici' in Strappa G., *Unità dell'Organismo Architettonico. Note sulla formazione e trasformazione del carattere degli edifici*, Dedalo, Bari 1995; il capitolo 'La lettura dell'organismo moderno', in Strappa G., Mercurio G., *Architettura Moderna a Roma e nel Lazio 1920-1945. Atlante*, EdilStampa, Roma 1996.

altre parole, le nuove e potenzialmente infinite possibilità costruttive legate al calcestruzzo armato hanno assottigliato il rapporto tra tecnica costruttiva e sua espressione esterna. Per chiarire meglio il ragionamento qui tentato, si suggerisce di riferirsi all'elemento fisico, tridimensionale, del marcadavanzale in pietra, caratterizzante l'architettura muraria romana: nel parallelo con la tecnica costruttiva contemporanea della colata in calcestruzzo armato, potrebbe essere ricondotto al segno, consapevolmente e criticamente indicato, della cassaforma in corrispondenza dell'inserimento di una bucatura nello spessore murario. Il calcestruzzo armato ha sin dall'inizio posto il problema della sintesi espressiva finale e molto si è scritto e si continua a scrivere sulle potenzialità espressive che ha sviluppato e che può sviluppare, ma tutte essenzialmente riferite alla sola valenza superficiale del materiale: a volte le infinite varianti di finitura⁹ superficiale sembrano prevalere sul profondo rapporto che intercorre tra costruzione spaziale e restituzione espressiva, a mio avviso, fondativo per la comprensione, la lettura e il progetto dell'architettura.

La sua consistenza, sostanzialmente liquida escludendo l'armatura che viene per l'appunto "affogata" al suo interno, determina la necessità di essere costipato, colato in apposite casseforme resistenti, alle quali aderisce perfettamente e ne riproduce fedelmente tutte le imperfezioni. La cassaforma assume quindi valore espressivo fondamentale nella restituzione unitaria dell'architettura in calcestruzzo armato a vista, rappresentando la soluzione del problema di finitura: le riprese di getto, i giunti di dilatazione, la modulazione dei pannelli, orientamento delle doghe compongono il disegno della facciata. A volte si rileggono gli spessori dei muri e dei solai sempre attraverso le sottili indicazioni lineari scavate nel calcestruzzo, ottenute grazie alla progettazione contemporanea della disposizione delle casseforme.

La materia costipata, è noto, non è di recente invenzione e già gli antichi popoli, soprattutto i romani, avevano sviluppato tecniche costruttive adeguate a tale necessità, rivestendo la struttura in travertino trasponendo e "schiacciando" sulla superficie il linguaggio elastico delle costruzioni greche. In alcuni casi anche l'architettura contemporanea in calcestruzzo armato plastico ha previsto il rivestimento in pietra, usato per evidenziare il differente ruolo statico delle murature o semplicemente per temperare le grandi e omogenee superfici cementizie.

⁹Si vedano, ad esempio, gli esperimenti "tessili" di Miguel Fisac, tra i quali, quelli della Casa en la Moraleja, del Centro Social Hermanas Hospitalarias, del Centro Cultural de los Arroyos, la Parroquia de Nuestra Señora Flor de Carmelo.

Il calcestruzzo plastico, infine, costruisce setti, muri, scatole resistenti, molto spesso isolando ogni elemento, in altri casi mantenendo una omogeneità volumetrica unitaria. La leggibilità di tali architetture risulta tanto diretta quanto più si comprende il percorso delle tensioni che coinvolgono le strutture, il funzionamento statico-costruttivo dell'edificio, la collaborazione unitaria di tutti gli elementi coinvolti nella definizione costruttiva spaziale antropica.

4.3 Sintesi tipologica/problema del tipo

Proviamo ora a dare una interpretazione tipologica possibile derivata dalla lettura delle architetture plastiche contemporanee proposta in questa tesi. Anche in questo caso dipanare ed estrarre una riflessione critica dall'intricato mondo imperfetto, vario, continuamente mutante dell'architettura è allo stesso tempo operazione delicata e determinata, tendente concettualmente all'organicità costruttiva dell'argomentazione e fisiologicamente parziale nell'effettività scritta della verifica.

Il primo punto di sintesi concerne la distinzione tra edilizia di base ed edilizia specialistica, che qui si ripropone necessariamente in termini dimensionali. Gli esempi relativi all'edilizia di base sono stati quasi o del tutto esclusi dall'analisi data la vastità costituente il corpus a cui attingere, troppo ampio da poter indagare, anche parzialmente, nell'ambito di questa ricerca, demandando l'approfondimento ad un prossimo studio. Architetture più piccole, quindi, ridimensionate nella forma, riescono a raggiungere un grado di organicità maggiore: sintesi diretta di spazio e costruzione sfruttano a pieno il potenziale plastico del calcestruzzo armato che, attraverso un solo gesto progettuale, sintetizza l'unità architettonica, distributiva, costruttiva, espressiva. Aumentando la scala di riferimento si incontrano architetture che devono in qualche modo mediare l'accrescimento del livello dimensionale globale, legando e proporzionando costruttivamente tutti gli elementi strutturali, al fine della resistenza e della stabilità dell'insieme. Si rilevano essenzialmente tre soluzioni: la prima, quella più diretta, sfrutta il semplice accrescimento delle dimensioni; la seconda, più complessa, sfrutta la capacità resistente di forme particolari ottenute, ad esempio, per piegatura di superfici, la terza, quella più organica, consiste nella specializzazione della costruzione relativa, ad esempio, allo scavo di un muro portante o di un solaio irrigidente. Gli edifici specialistici più grandi infine coinvolgono necessariamente e, a volte, specializzano più sistemi costruttivi che collaborano organicamente al raggiungimento dell'unità architettonica: muri cavi portanti, continui, plastici e strutture puntuali, seriali, collaboranti alla stabilità dell'unità architettonica.

Altro risultato interessante, a mio avviso, scaturito dall'analisi effettuata è la generale distinzione tra strutture plastiche portanti e strutture plastiche portate. Le prime massive, articolate, chiudenti; le seconde leggere, annodanti, a volte spingenti a volte gravanti ortogonalmente su piedritti. In questa distinzione è possibile ritrovare i caratteri che definiscono i due atti antropici primordiali e che si materializzano architettonicamente nel recinto e nella copertura.

L'atto del recingere ha da sempre rappresentato la prima idea di appropriazione spaziale che rimanda all'individuazione di un perimetro continuo delimitante un'area protetta: lo spazio concluso di una casa a corte, in una certa misura del foro romano o di una città murata, ad esempio, denunciano il carattere di delimitazione del muro continuo, della differenziazione tra l'inclusione di un interno e l'esclusione dell'esterno.

Nell'architettura plastica la scatola resistente del muro in calcestruzzo delimita lo spazio mentre ne definisce la qualità spaziale interna: può essere dato da un unico spessore, più o meno importante, ed una forma lineare conclusa, quadrata, in generale poligonale o curvilinea; può assumere maggiore resistenza, in relazione al proporzionale aumento dimensionale della copertura gravante, presentando piegature o convessità/concavità sempre nella continuità della costruzione; infine, può articolarsi in sezioni cave resistenti di maggiore spessore. Il recinto plastico può comporsi di pezzi/setti di murature portanti, unificate da una copertura plastica portata¹⁰. Tali setti possono assumere, in una fase intermedia, dimensioni tali da permetterne lo scavo interno e l'inserimento di funzioni di servizio¹¹, e aggregarsi aderendo su più lati¹². La nozione di recinto trasmette l'idea generale di massività, di opacità, di chiusura e introversione spaziale che nell'architettura plastica in calcestruzzo armato diventa un carattere distintivo contribuendo alla sua leggibilità esterna, alla sua espressione sintetica finale.

La copertura costituisce l'elemento tettonicamente portato. Come abbiamo potuto notare, si sviluppa autonomamente ed assume forma differente, fermo restando l'atto annodante e coprente di uno spazio speciale, con funzioni di grado maggiore, quali possono essere quelle di una hall, di un mercato, di una chiesa, di un'aula in generale con funzione accentrante in cui lo spazio principale, a tutta altezza, assume un significato simbolico importante.

È interessante notare, a mio avviso, il tentativo di risolvere, ad

¹⁰Si veda la chiesa di Firminy, ultimo progetto di Le Corbusier. Qui il recinto è indicato e suggerito dalla definita figura geometrica quadrata più che dalla continuità del muro. Nonostante la mancata costruzione piena angolare, i setti si dispongono parallelamente alla linea generatrice del quadrato, seguendone la forma in maniera più diretta.

¹¹Si veda il MAGMA Arte y Congresos di Fernando Menis. Un'analisi più scrupolosa rivela che in questo caso la nozione di recinto quale elemento unitario e continuo si perde, mantenendo però fortemente leggibile la componente tettonica della copertura, il carattere chiuso e la funzione portante reale delle scatole e infine una conseguente massività e murarietà generale.

¹²Si veda, ad esempio, il Centro Andaluso di Creazione Contemporanea di Cordoba, su progetto di Nieto y Sobejano.

esempio, il problema delle spinte di una copertura curva attraverso cerchiature orizzontali all'imposta della volta che le annullano ponendosi in tensione¹³. Questo denota lo studio generale della risoluzione del problema statico dell'elemento all'interno dell'elemento stesso: non si giunge ad immaginare, per una serie di ragioni -economiche, funzionali, di opportunità- la possibilità di stretta collaborazione spaziale e costruttiva che tali spinte diagonali possano costruire¹⁴, liberandole, controllandone l'intensità, materializzandole in costruzione spaziale portante. Un tentativo in questo senso è parzialmente leggibile nel Mercato di Pescia, di Leonardo Savioli, che impostandosi su grandi setti diagonali contribuisce ad un accenno spaziale basamentale, cercando di far convergere il problema del convogliamento delle spinte al suolo con quello distributivo-fruitivo dello spazio.

Aspetto importante da includere in questa sintesi critica, a mio avviso, è la paradossale e generale poca chiarezza distributiva riletta nelle planimetrie. Essa è certamente derivata da un ormai consolidato approccio "decostruttivista", prima ancora legato alla pianta libera lecorbuseriana definitivamente stabilita e successivamente codificata dallo Stile Internazionale, tendente allo scollamento della relazione organica che unisce, anche fisicamente, percorso distributivo e spazio servito dallo stesso. Qui, però, sono i setti, le scatole, le murature continue a scomporre e distruggere molto spesso l'unità spaziale e a confondere la pur lieve linearità dei percorsi, la continuità del moto all'interno dell'architettura. Questo dato però, se inserito nel flusso operante della storia e allargato ad una dimensione maggiore, proietta interessanti ulteriori riflessioni: mentre lo spazio dello Stile Internazionale, elastico e "gotico", impone in un certo senso la presenta ripetitiva, seriale, quasi

¹³Come avviene, ad esempio nel Mercato di Algeiras, di Eduardo Torroja.

¹⁴Il riferimento diretto è alla copertura plastica dei Mercati Traianei che spinge lateralmente su due imponenti muri scavati. La gerarchizzazione spaziale e l'impostazione distributiva mantengono una fortissima aderenza e coincidenza con la costruzione dell'edificio: le scatole murarie portanti a piano terra, più grandi, si aprono direttamente sullo spazio annodato centrale; le scatole murarie del piano superiore riducono il loro spessore resistente permettendo l'inserimento del percorso e liberano parte della copertura che svela piccoli archetti strutturali di collegamento. La copertura della Sala Ottagona della Domus Aurea coinvolge costruttivamente le scatole murarie strutturali che si dispongono lungo le linee dell'ottagono sulle quali la grande e complessa cupola scarica le spinte orizzontali; l'altezza delle scatole laterali raggiunge l'altezza massima della volta per ragioni strutturali ma, contemporaneamente, procura la soluzione all'illuminazione degli ambienti, liberando parte del muro superiore all'altezza dell'imposta della cupola stessa. In questi esempi l'unità dell'organismo architettonico raggiunge il livello più alto, in cui tutto converge verso il fine unico della costruzione spaziale antropica.

ossessiva della colonna circolare, a frazionarne, misurarne idealmente l'unità organica, nell'architettura plastica vi si riconosce un seppur lento e difficile processo di "liberazione" definitiva, una sorta di ritorno all'unità spaziale e costruttiva. Vi sono, a sostegno di questa tesi, numerosi esempi che dimostrano e presentano una integrazione organica riuscita e completa: i percorsi serventi sono delimitati dai muri portanti ravvicinati che liberano e servono gli spazi principali i quali si specializzano spazialmente e strutturalmente.

Infine, si rileva una complessa applicabilità dei concetti spaziali di nodo, polo, nodalità, polarità, assi e linee tendenti alla lettura globale di organismi speciali lineari, antinodali, nodali, polari. Solo in alcune occasioni¹⁵ è stato possibile riconoscere direttamente, senza l'aiuto di sforzo interpretativo maggiore, la relazione tra costruzione e organizzazione spaziale. Molto più spesso è stato possibile rilevare, con uno sforzo critico maggiore, la compresenza organica di più varianti e tipi differenti all'interno di un'unica soluzione architettonica costruita: da una parte questo sottolinea l'avvenuto abbandono dell'incertezza derivata dalla pianta libera, dall'altra indica il progressivo "consolidamento" e riposizionamento dei ruoli fondamentali che conformano l'architettura a misura umana.

¹⁵Si veda, tra tutti, il generale approccio organico di Louis Kahn, in cui percorsi e spazio sono realmente costruttivamente collaboranti.

Conclusioni

Giunti al termine di questa escursione critica, tesa ad indagare l'architettura nei suoi aspetti costruttivi ed organici, con il riferimento centrale alle potenzialità plastiche insite nel calcestruzzo armato, è possibile provare ora a costruire alcune riflessioni conclusive, necessariamente sintetiche, parziali e temporanee, tuttavia utili e predisposte ad un prossimo intervento critico di aggiornamento e revisione che continui, modificando e trasformando la materia che con questa tesi si è tentato di sintetizzare, il processo di stratificazione progressiva, diremmo "plastica", della conoscenza. L'unità temporanea raggiunta è il risultato dell'innesto di riflessioni e letture critiche sul quadro "fessurativo" disponibile relativo alla precedente massa teorica, a sua volta temporaneamente conclusa essendo il risultato di una precedente modificazione plastica.

L'unità di giudizio è stata perseguita cercando di far convergere più aspetti fondamentali attraverso i quali si comprende, si studia e infine si progetta l'architettura, individuando una struttura concettuale portante e sviluppando concetti collaboranti tesi a riequilibrare, pur temporalmente, il prodotto della ricerca. Seguendo lo spirito iniziale, quindi, pure l'attività di consolidamento scientifico conclusivo riprende la metafora costruttiva "plastica": si procede idealmente alla fase di "rottura" dell'unità composta e stratificata con le considerazioni dei precedenti capitoli, determinata dalle ultime riflessioni che seguiranno, quelle più pesanti, spingenti, destabilizzanti. Queste provocheranno

prevedibilmente le fisiologiche “fessure” che sveleranno i problemi, le incertezze, i punti deboli, le questioni irrisolte e ancora aperte che andranno risarciti e sanati con future iniezioni organiche di ricerca.

Questa fase ha prodotto conseguenze sulla teoria, incidendo in parte sulla definizione e soprattutto sull'applicazione di un metodo di lettura (e progetto) che trae origine nelle prime considerazioni teoriche vitruviane che trovano terreno fertile nell'alveo della nascente Scuola Romana di Architettura, si codificano successivamente in regole e leggi generali con la maggiore stratificazione di studi e ricerche sulle quali si basano, giungendo alla più recente sistemazione della materia, pronta ad essere criticamente e ciclicamente rivisitata. Questa ricerca, agganciandosi organicamente alla precedente, ha potuto confermare essenzialmente l'efficace e generale validità del metodo, tuttavia incontrando nel merito difficoltà di applicazione diretta di termini e concetti specifici, prospettando una relativamente più libera ed aggiornata configurazione finale della materia teorica.

L'architettura in calcestruzzo armato ha azzerato criteri e consuetudini costruttive ereditate e consolidate nel corso del tempo. All'interno di questa affermazione, in parte pur vera, la ricerca qui sviluppata ha potuto ricostruire un processo continuo, seppur lento e difficile, il cui filo conduttore è dato proprio dal nuovo materiale riapparso lentamente sulla scena architettonica e che altrettanto lentamente sta riscoprendo interamente le sue potenzialità, attraverso l'architettura. Le potenzialità plastiche, per l'appunto, che costituiscono l'intrinseca materia unitaria del calcestruzzo armato, i cui caratteri costruttivi (prima che strutturali) sono stati riconosciuti in maniera inconsapevole, e per questo spontanea e diretta, cogliendone il senso più profondo, la collaborazione stretta, organica, unificante di due materiali diversi, opposti. È riscontrabile un certo grado di continuità processuale nella individuazione del carattere elastico del calcestruzzo armato e nella sua diretta trasposizione costruttiva nel telaio portante, somma monolitica di elementi seriali, lineari e discreti: possiamo dire che la razionalità che ha permesso la costituzione unitaria delle parti lineari arriva molto dopo rispetto ai primi tentativi di sperimentazione plastica, e procura, paradossalmente, un suo immediato ridimensionamento e confinamento.

La sensibilità statica, la capacità di immaginare/visualizzare le tensioni interne delle strutture che danno vita all'architettura che costruiscono è un valore, a mio avviso, fondativo e disvelante, che è stato colpevolmente abbandonato o semplicemente ignorato dal centro del dibattito teorico in cui convergono paradossalmente contributi di discipline esterne, periferiche, gravitanti fuori dall'architettura e che si è

tentato in ogni modo di giustificare, indagare, coinvolgere. Ottenendo sì una unione, ma le cui componenti restano individuabili singolarmente, sia nella teoria che nell'architettura costruita.

Mentre accade questo fenomeno disgregante e divergente, la tesi qui presentata ha cercato di delineare invece un tanto generale quanto, a mio avviso e per certi versi, spontaneo ritorno alla concezione unitaria del progetto, attraverso l'impiego sempre più organico di strutture murarie continue in calcestruzzo armato: esse obbligano alla coincidenza, progettuale prima e materiale dopo, del pensiero unitario che coinvolge la definizione spaziale attraverso la costruzione massiva e muraria. La tesi prova a mettere in luce la continuità di un fenomeno, compromesso e rallentato in qualche modo dalle "scosse" dovute agli eventi storico culturali che hanno coinvolto anche l'architettura, ma che non si è mai completamente interrotto. Nell'architettura moderna, in maniera più lieve, e nell'architettura contemporanea, in forme leggibili maggiori, si rintraccia la sintesi parziale di questo processo, che è in atto e proietta, a mio avviso, interessantissime prospettive di ricerca, teorica e progettuale, ancora inesplorate. Una architettura plastica che potrebbe ridefinire il rapporto con l'area geografico-culturale in cui si sviluppa, annullato da violente e repentine ibridazioni, recuperandone il filo interrotto e riattivando il processo continuo di trasformazione coerente e proporzionato, teso alla produzione di nuova architettura agendo concettualmente in modo "plastico" su quella ereditata. Questa tesi, se da una parte ha rivisitato e ricostituito in unità, pure parziale, il metodo organico di lettura dell'architettura, dall'altra ha tentato il tracciamento di molteplici linee di ricerca propositiva relative all'approccio strettamente progettuale e che queste note conclusive intendono far convergere verso le sperimentazioni tecnologiche già in atto sulle proprietà autoricostruttive/autoriparanti del materiale, su quelle impermeabili, su quelle isolanti, su quelle deformative, eccetera.

Il potenziale plastico del calcestruzzo armato, a mio avviso, è ancora in fase sperimentale dal punto di vista organico architettonico: abbiamo potuto evidenziare in che modo si sia sviluppato un certo interesse verso il materiale, concretizzato e materializzato in molte architetture contemporanee le quali, pur presentando un relativo grado di plasticità nelle strutture portanti o portate, tendono ad una organicità più ampiamente comprensiva. Estremizzando la sintesi, possiamo dire che in una prima fase di sviluppo si evidenzia, da un lato il ruolo architettonico della copertura portata, dall'altro quello del muro portante: elementi che, quando sviluppati individualmente, hanno costituito architettura a sé. In questi casi la coincidenza tra architettura e

struttura si fa estremamente netta. In una fase successiva questa differenza, chiaramente leggibile nelle architetture moderne, comincia a ridimensionarsi: l'elemento reciproco è scalarmente e dimensionalmente irrilevante rispetto all'altro, ma, essendo entrambi composti e aggregati nella stessa architettura, presentano diverse gradazioni di collaborazione e di specializzazione, costruttiva e formale.

Infine, immaginando di accelerare il processo, si propone di portarlo in avanti verso una sorta di metaprogetto ricompositivo: i due elementi della copertura e del recinto potrebbero costituire, proporzionando dimensioni e ruoli nell'insieme architettonico, una nuova e inedita unità progettuale, statico-costruttiva, distributivo-fruitiva, estetico-espressiva. La resistenza per forma degli elementi, realizzabili grazie al potenziale plastico del calcestruzzo armato, e la partecipazione "formativa" di una "sensibilità statica", fondamentale alla verifica/controllo simultaneo e istantaneo dell'organizzazione della materia, del materiale, degli elementi che compongono l'organismo in unità, costituiscono gli strumenti base del progetto organico, integrale, unitario.

Ulteriori fattori appartenenti alla sfera "tecnica" quali l'iperstaticità, la resistenza alla sola compressione, la trasmissione dei momenti, potrebbero contribuire, non solo per il calcolo numerico matematico comunque necessario in una fase successiva di verifica, ma fin dall'inizio del processo compositivo concettuale, congiuntamente alle intrinseche nozioni di continuità, collaborazione, reciprocità, equilibrio, congruenza, alla costruzione di architetture plastiche contemporanee.

Bibliografia

AA.VV. (2012), *Cantiere Nervi. La costruzione di una identità. Storie, geografie, paralleli*, Skira Editore, Milano.

AA.VV. (2003), *Eduardo Torroja. La vigencia de un legado*, Carmen Jordá Ediciones, Vicerrectorado de Cultura, Universidad Politécnica de Valencia.

AA.VV. (1999), *Architettura Moderna in Italia. Documentazione e Conservazione*, Do.Co. Mo.Mo Italia, Roma.

AA.VV. (1978), *Hormigón pretensado. Realizaciones españolas*, Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

ACOCELLA A. (1989), *L'architettura del mattone faccia a vista*, Laterconsult, Roma.

ACOCELLA A. (2004), *L'architettura di pietra: antichi e nuovi magisteri costruttivi*, Alinea Editrice, Firenze.

AMERI M. (1981), *Elementi, strutture, sistemi dell'Organismo Architettonico*, Edizioni Calosci, Cortona.

ANDRIANI C. (a cura di) (2016), *Cemento Futuro. Una materia in divenire*, Skira, Milano.

ANDRIANI C. (a cura di) (2016), *Le forme del cemento*, Gangemi Editore, Roma.

BALDACCI R., CERADINI G., GIANGRECO E. (1974), *Plasticità*, Cisia Centro Italiano Sviluppo Impieghi Acciaio, Milano.

BANHAM R. (1990), *L'Atlantide di cemento. Edifici industriali americani e architettura*

moderna europea 1900-1925, Editori Laterza, Roma-Bari.

BARBISAN U., MASIERO R. (2007), *Il labirinto di Dedalo. Per una storia delle tecniche dell'architettura*, Franco Angeli Editore, Milano.

BARDELLI P. G., COTTONE A., NUTI F., PORETTI S., SANNA A. (2009), *La costruzione dell'architettura. Temi ed opere del dopoguerra italiano*, Gangemi Editore, Roma.

BARIZZA E., (2017), *La forma tangibile. La nozione di organismo nell'opera di Louis I. Kahn dalla svolta di Roma al progetto di Venezia*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

BARIZZA E., FALSETTI M. (2014), *Roma e l'eredità di Louis I. Kahn*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

BENJAMIN W. (2011), *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

BENVENUTO E. (1981), *La scienza delle costruzioni ed il suo sviluppo storico*, Sansoni, Firenze.

BILLINGTON P. D. (2003), *The art of structural design. A swiss legacy*, Princeton University Art Museum, distributed by Yale University Press, New Haven and London.

BOHIGAS O. (1993), *Architettura spagnola della Seconda Repubblica*, introduzione di Guido Canella, Edizioni Dedalo, Bari.

BOLLATI R., BOLLATI S., LEONETTI G. (1990), *L'organismo architettonico. Metodo grafico di lettura*, Alinea Editrice, Firenze.

BRANDI C. (1975), *Struttura e architettura*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

BROWNLEE D. B., DE LONG D. G. (2000), *Louis I. Kahn. Nel regno dell'architettura*, Rizzoli, Milano.

BRU E., MATEO J. L. (1984), *Arquitectura española contemporánea. Spanish contemporary architecture*, G. Gili, Bari.

CANIGGIA G. (1997), *Ragionamenti di tipologia. Operatività della tipologia processuale in architettura*, Alinea Editrice, Firenze.

CANIGGIA G., MAFFEI G. L. (1984), *Moderno non Moderno. Il luogo e la continuità*, Marsilio Editori, Venezia.

CANIGGIA G., MAFFEI G. L. (1984), *Composizione architettonica e tipologia edilizia, 2. Il progetto nell'edilizia di base*, Marsilio Editori, Venezia.

CANIGGIA G. (1985), *Strutture dello spazio antropico. Studi e note*, Alinea Editrice, Firenze.

- CANIGGIA G., MAFFEI G. L. (1979), *Composizione architettonica e tipologia edilizia, 1. Lettura dell'edilizia di base*, Marsilio Editori, Venezia.
- CARLOTTI P., NENCINI D., POSOCCO P. (2014), *Mediterranei. Traduzioni della modernità*, Franco Angeli Editore, Milano.
- CASCIATO M. S., MORNATI S., PORETTI S. (a cura di) (1999), *Architettura moderna in Italia: documentazione e conservazione. Primo Convegno nazionale Do.co.mo.mo Italia*, EdilStampa, Roma.
- CATALDI G., ROSSI M. (2000), *Luigi Vagnetti Architetto (Roma, 1915-1980). Disegni Progetti Opere*, Alinea Editrice, Firenze.
- CATALDI G. (a cura di), *Saverio Muratori architetto. Modena 1910 – Roma 1973. A cento anni dalla nascita, atti del convegno itinerante*, AION Edizioni, Firenze.
- CATALDI G. (a cura di) (1988), *Le Ragioni dell'abitare: Mostra itinerante Prato, Centro di formazione professionale, 19 dicembre 1987-28 febbraio 1988*, Alinea Editrice, Firenze.
- CATALDI G. (1981), *Lezioni di architettura*, Alinea Editrice, Firenze.
- CATALDI G. (1976), *Sistemi statici in architettura*, Edizioni CEDAM, Padova.
- CHIAPPI C., VILLA G. (1994), *Tipo, progetto, composizione architettonica. Note dalle lezioni di Gianfranco Caniggia*, Alinea Editrice, Firenze.
- COHEN J. L., G., MOELLER M. (2006), *Liquid Stone. New Architecture in Concrete*, Birkhäuser GmbH, Basel Berlin Boston.
- COLLINS P. (1965), *La visione di una nuova architettura. Saggio su Auguste Perret e i suoi precursori*, Casa editrice Il Saggiatore, Milano.
- DAL CO F. (1997), *Storia dell'architettura italiana. Il Secondo Novecento*, Electa, Milano.
- D'AMATO GUERRIERI C., STRAPPA G. (a cura di) (2003), *Gianfranco Caniggia: dalla lettura di Como all'interpretazione tipologica della città: atti del Convegno Internazionale, Cernobbio, 5 luglio 2002*, Mario Adda Editore, Bari.
- DE GRACIA F. (2012), *Pensar/ Componer/ Construir. Una teoría (in)útil de la Arquitectura*, Editorial Nerea, Donostia-San Sebastián.
- DE LA PENA SUAREZ M. (2007), *Estructuralismo y experimentación en la arquitectura de los 60*, Cabildo de Gran Canaria Centro Atlantico de Arte Moderno.
- DE MICHELIS M., LAMPUGNANI V. M. (1995), *Espressionismo e Nuova Oggettività. La nuova architettura europea degli anni Venti*, Electa, Milano.
- DI PASQUALE S. (1996), *L'arte del costruire. Tra conoscenza e scienza*, Marsilio, Firenze.
- FANELLI G., GARGIANI R. (1994), *Il principio del rivestimento. Prolegomena a una storia*

dell'architettura contemporanea, Editori Laterza, Roma-Bari.

FASOLO V. (1959), *Introduzione alla storia dell'architettura: principi costruttivi e organici generali*, Edizioni Ricerche, Roma.

FASOLO V. (1955), *Analisi grafica dei valori architettonici. Lezioni di Vincenzo Fasolo*, Istituto della Storia dell'Architettura, Roma.

FASOLO V. (1954), *Guida metodica per lo studio della storia dell'architettura*, Edizioni dell'Ateneo, Roma.

FOCILLON H. (2002), *Vita delle forme. Elogio della mano*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

FRAMPTON K. (1999), *Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo*, Skira Editore, Milano.

GALDIERI E. (1982), *Le meraviglie dell'architettura in terra cruda*, Editori Laterza, Roma-Bari.

GANDOLFI G. (1962), *Cemento armato in evidenza negli edifici italiani*, A.B.E.T.E., Roma.

GARGIANI R. (2014), *Exposed concrete and hollow stones 1949-1959*, EPFL Press, distributed by Routledge, Lausanne.

GARGIANI R. (1993), *Auguste Perret (1874-1954). Teoria e opere*, Electa Mondadori (Collana Architetti Moderni), Milano.

GIOVANNONI G. (1995), *Vecchie città ed edilizia nuova*, CittàStudi, Milano.

GIOVANNONI G. (1972), *La tecnica della costruzione presso i Romani*, Bardi, Roma.

GIOVANNONI G. (1945), *Architettura di pensiero e pensieri sull'architettura*, Apollon, Roma.

GIOVANNONI G. (1931), *Corso di Architettura, 2. Nozioni di edilizia, composizione architettonica elementare*, Paolo Cremonese Editore, Roma.

GRASSI G. (2008), *La costruzione logica dell'architettura*, Franco Angeli Editore, Milano.

GREGOTTI V. (2014), *Il territorio dell'architettura*, Giangiacomo Feltrinelli Editore, Milano.

GAZZOLA L. (1990), *Architettura e tipologia*, Officine Edizioni, Roma.

HITCHCOCK H. R., JOHNSON P. (1982), *Lo Stile Internazionale*, Zanichelli, Bologna.

IORI T. (2001), *Il cemento armato in Italia. Dalle origini alla Seconda Guerra Mondiale*,

Edilstampa, Roma.

KOMENDANT A., TENREIRO O., FRAMPTON K. (2001), *August Komendant. 18 anos con el arquitecto Louis I. Kahn*, Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia.

KOMENDANT A. E. (1972), *Contemporary concrete structures*, McGraw-Hill Book Company, New York.

LOOS A. (1992), *Parole nel vuoto*, Adelphi Edizioni, Milano.

MAFFEI G. L. (a cura di) (2006), *Gianfranco Caniggia Architetto. Disegni, progetti, opere. (Roma 1933-1987)*, Alinea Editrice Firenze.

MARCO VITRUVIO POLLIONE (2002), *De Architectura. Libri X*, a cura di Franca Bossalino, Edizioni Kappa, Roma.

MARETTO P. (1993), *Realtà naturale e realtà costruita*, Alinea Editrice, Firenze.

MAZZA A. (1996), *Giovanni Battista Milani: progetti e architetture romane 1900-1940*, Clear Argos, Roma.

MEZZINA M., RAFFAELE D., VITONE A. (a cura di) (2007), *Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato Volume I Dalla concezione strutturale alle verifiche agli stati limite*, CittàStudi Edizioni, Torino.

MICHELIS P. A. (1968), *L'estetica del cemento armato*, Vitali e Ghianda, Genova.

MILANI G. B. (1920), *L'ossatura murale*, Lattes Editori, Torino.

MILANI G. B., FASOLO V. (1920), *Le forme architettoniche*, Vallardi, Milano.

MORABITO G. (1990), *Forme e tecniche dell'architettura moderna*, Officina Edizioni, Roma.

MURATORE G. (a cura di) (1995), *Cantieri romani del Novecento. Maestranze, materiali, imprese, architetti nei primi anni del cemento armato*, Archivio Guido Izzi, Roma.

MURATORI S. (1990), *Da Schinkel ad Asplund. Lezioni di architettura moderna, 1959-1960*, Alinea Editrice, Firenze.

MURATORI S. (1963), *Architettura e civiltà in crisi*, Centro Studi di Storia Urbanistica, Roma.

MURATORI S. (1944), *Storia e critica dell'architettura contemporanea; disegno storico degli sviluppi architettonici attuali (1944); saggi di critica e di metodo nello studio dell'architettura (1946)*, opera postuma a cura di Guido Marinucci (1980), Centro Studi di Storia Urbanistica, Roma.

NERVI P. L. (1955), *Costruire correttamente: caratteristiche e possibilità delle strutture cementizie armate*, Hoepli, Milano.

- NERVI P. L. (1945), *Scienza o arte del costruire? Caratteristiche e possibilità del cemento armato*, Edizioni della Bussola, Roma.
- NICOLETTI M. (1999), *Sergio Musmeci. Organicità di forme e forze nello spazio*, Testo&Immagine, Torino.
- ORSINI M. S. (2015), *Moderne Architetture Romane*, Gangemi Editore, Roma.
- PANOFSKY E. (2013), *La prospettiva come "forma simbolica"*, Abscondita,
- PATETTA L. (2009), *Storia dell'architettura. Antologia critica*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- PERSICO E. (2012), *Profesia dell'architettura*, Skira Editore, Milano.
- PORETTI S. (2002), *Palazzo della Civiltà Italiana: architettura e costruzione del Colosseo Quadrato*, Federico Motta, Milano.
- PORETTI S. (1998), *La Casa del Fascio di Como*, Carocci, Roma.
- PORETTI S. (1990), *Progetti e costruzione dei palazzi delle Poste a Roma: 1933-1935*, Edilstampa, Roma.
- RAMAZZOTTI L. (1984), *L'Edilizia e la Regola. Manuali nella Francia dell'Ottocento*, Edizioni Kappa, Roma.
- REGAZZONI CANIGGIA A. (a cura di) (1995), *Emanuele Caniggia 1891-1986*, Edizioni Dedalo, Roma.
- ROSELLINI A. (1995), *Louis I. Kahn: Towards the Zero Degree of Concrete, 1960-1974*, EPFL Press, distributed by Routledge, Lausanne.
- SALVADORI M. (2000), *Perché gli edifici stanno in piedi*, Bompiani, Milano.
- SALVADORI M., HELLER R. (1972), *Le strutture in architettura*, Etas Compass, Milano.
- SAVORRA M. (2013), *La forma e la struttura. Félix Candela, gli scritti*, Electa Mondadori, Milano.
- SEMPER G. (1992), *Lo stile nelle arti tecniche e tettoniche o estetica pratica*, Editori Laterza, Roma-Bari.
- SEVERINO E. (2003), *Tecnica e Architettura*, Raffaello Cortina Editore, Milano.
- SIMONNET C. (2009), *Hormigón. Historia de un material*, Nerea, Donostia-San Sebastian.
- STRAPPA G. (2014), *L'architettura come processo. Il mondo plastico murario in divenire*,

Franco Angeli Editore, Milano.

STRAPPA G., MENGHINI A. B., (a cura di) (2003), *Architettura Moderna Mediterranea: atti del Convegno Internazionale, Bari, 10 aprile 2002*, Mario Adda Editore, Bari.

STRAPPA G., MERCURIO G. (1996), *Architettura Moderna a Roma e nel Lazio, 1920-1945*, Edilstampa, Roma.

STRAPPA G. (1995), *Unità dell'organismo architettonico. Note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici*, Edizioni Dedalo, Bari.

STRAPPA G. (a cura di) (1989), *Tradizione e innovazione nell'architettura di Roma Capitale 1870-1930*, Edizioni Kappa, Roma.

STRAPPA G. (1980), *Composizione e componente. Problemi di progettazione nell'edilizia residenziale in pannelli portanti*, Edizioni Kappa, Roma.

STRAPPA G. (1976), *Applicazioni di scienza delle costruzioni per le facoltà di architettura*, Bulzoni Editore, Roma.

TAGLIAVENTI G. (2000), *Tecniche e tecnologie dell'architettura fra Eclettismo e Storicismo*, Alinea Editrice, Firenze.

TORRICELLI M. C., DEL NORD R., FELLI P. (2007), *Materiali e tecnologie dell'architettura*, Editori Laterza (Collana Grandi Opere), Roma/Bari.

TORROJA E. (1957), *La concezione strutturale: logica ed intuito nella ideazione delle forme*, ed. it. a cura di Franco Levi (1995), CittàStudi Edizioni (Collana Architettura e città), Torino.

VALERIANI E. (a cura di) (1987), *San Paolino alla Regola. Piano di recupero e restauro*, Edizioni Kappa, Roma.

VALERY P. (2011), *Eupalinos o l'architetto*, Mimesis Edizioni, Milano.

VASCO ROCCA S. (1979), *S.S. Trinità dei Pellegrini*, Istituto di Studi Romani, Fratelli Palombi Editori, Roma.

VITALE A., PERRICCIOLI M., PONE S. (1994), *Architettura e costruzione. Il problema della tecnica negli scritti dei protagonisti dell'architettura moderna*, Franco Angeli Editore, Milano.

WITTKOWER R. (2007), *Principi architettonici nell'età dell'Umanesimo*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

Durante il corso del dottorato sono state organizzate ed effettuate esperienze di ricerca utili alla formazione della riflessione critica sviluppata poi nella tesi. Il periodo di studio presso il dpARQ | Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la E.T.S.A. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia all'interno della UPV Universitat Politècnica de València, coordinata dal Prof. Vicente Mas Llorens, ha permesso di ampliare le conoscenze e le visioni sul calcestruzzo armato in architettura, oggetto di riflessione della ricerca di dottorato. È stata scelta questa sede per la presenza della “Cátedra Blanca” i cui membri animano una esperienza formativa, un corso optativo -MAPA Materialización del Proyecto Arquitectónico, a.a. 2015/2016, Prof. Vicente Mas Lloren, Prof. Luis Bosh Roig- all'interno del programma degli studi della facoltà che ha come elemento di discussione e progetto il calcestruzzo bianco. In particolare, agli studenti del corso si chiede di immaginare e progettare una architettura, libera da specifiche funzionali o di altro tipo, che però deve essere, per l'appunto, realizzata in calcestruzzo bianco. Le limitazioni riguardano le dimensioni -l'architettura deve essere contenuta in un metro cubo di ingombro ideale- e il peso. Gli studenti realizzano un modello in gesso e in seguito, in cantiere e con l'aiuto pratico dei tecnici, getteranno il calcestruzzo bianco. Questo presuppone una progettazione “integrale”, organica, completa in cui si dovrà tener conto di più variabili convergenti quali la struttura e la luce. E non solo, si dovrà tener conto delle difficoltà reali -e proporzional-

mente ridimensionate- della realizzazione pratica: gli studenti dovranno pensare alle “cassaforme”, ossia al sistema di contenimento del calcestruzzo e, soprattutto al loro successivo disarmo. Questo, nell’ambito della formazione, ha un significato, a mio avviso, molto importante: si ritorna in qualche modo al progetto “organico”, permesso dall’uso plastico del calcestruzzo armato. Nell’ambito di tale corso sono stato invitato a tenere una lezione che ha riguardato l’aspetto architettonico e “organico” del calcestruzzo armato. La Cátedra Blanca organizza, inoltre, due tipi di eventi: giornate internazionali -Materia y Forma- in cui architetti noti sono chiamati a presentare le proprie esperienze e congressi internazionali sull’architettura bianca -CIAB Congreso In-

MAPA | Materialización del Proyecto Arquitectónico - a.a. 2015/2016
Prof. Vicente Mas Lloren, Prof. Luis Bosh Raig



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Tutor: Prof. Giuseppe Strappa
Sapienza Università degli Studi di Roma
DIAP | Dipartimento di Architettura e Progetto
SISIA | Scuola di Dottorato in Scienza dell'Architettura
DRAGO | Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Tutor: Prof. Vicente Mas Lloren
UPV | Universitat Politècnica de València
ETSAM | Escuela Técnica Superior de Arquitectura de València
QUARO | Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanismo y Paisaje

Hormigón armado: elástico y plástico

Arch. Antonio Camporeale
PhD Candidate, XXIX

ternacional Arquitectura Blanca- in cui, insieme alle conferenze maggiori, convergono nella struttura classica del convegno ricerche di studio accademiche. In qualità di uditore ho preso parte alle giornate internazionali “Materia y Forma VII” e in seguito sono stato invitato a presentare il mio lavoro di ricerca, che contemporaneamente si arricchiva di questa esperienza, nel congresso “CIAB-7 VII Congreso Internacional Arquitectura Blanca”, celebrato nella E.T.S.A. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia nei giorni 10-12 marzo 2016. il contributo è stato pubblicato nel relativo volume in cui se ne raccolgono gli atti.



Nell'ambito delle attività del dottorato DRACo Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione del DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto della Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Roma Sapienza ho continuato a sviluppare il tema della tesi organizzando, congiuntamente con la UPV, un ciclo di conferenze dal titolo "La Ricerca Plastica | La Investigación plástica", invitando architetti di chiara fama internazionale e studiosi che nello stesso tempo abbiano prodotto esperienze di ricerca in ambito accademico. Fernando Menis, Antonio Ramos, Vicente Mas, e Sol Madrideo hanno contribuito a consolidare e ampliare le riflessioni in uno scambio dialettico proficuo. Tutte le conferenze, trascritte e curate, costituiranno il corpo di una futura pubblicazione, non essendo riuscito a inserirle per tempo nella presente tesi, di cui idealmente costituiscono parte importante.

Lo scheletro di cemento armato, composto dalla connessione di elementi lineari verticali e orizzontali (travi e pilastri) si è ormai consolidato nella pratica costruttiva corrente, reinterpretando l'approccio elastico, costruttivo e spaziale, tipico dell'area nordica europea. Il cemento armato, però, possiede un potenziale, ancora poco impiegato nella pratica costruttiva, che possiamo definire "plastico-murario", dove lo spazio è definito dalla collaborazione con la struttura che lo costruisce. Un'architettura formata da pareti, setti, scatole, elementi che costruiscono la struttura portante nello stesso momento in cui definiscono la distribuzione e la gerarchia spaziale. Questo approccio costruttivo/spaziale è presente in alcune opere architettoniche contemporanee, ma in maniera più evidente e quantitativamente importante nell'architettura spagnola.

El esqueleto de hormigón armado, que consta de elementos lineales verticales y horizontales (vigas y pilares) de conexión ha sido bien establecido en la práctica de la construcción, reinterpretando el enfoque elástico, constructivo y espacial, típico del área nórdica europea. El hormigón armado, sin embargo, tiene un potencial todavía poco utilizado en la práctica de la construcción, que puede ser llamado "plástico-murario", donde el espacio está definido por la cooperación con la estructura que lo construye. Una arquitectura formada por paredes, tabiques, cajas, elementos que construyen la estructura de soporte en el mismo momento en el que definen la distribución y la jerarquía espacial. Este enfoque constructivo/espacial está presente en algunas de las obras arquitectónicas contemporáneas, pero de una manera más evidente y cuantitativamente importante en la arquitectura española.

DRACo | Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione Roma

Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje Valencia

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

Lo scheletro di cemento armato, composto dalla connessione di elementi lineari verticali e orizzontali (travi e pilastri) si è ormai consolidato nella pratica costruttiva corrente, reinterpretando l'approccio elastico, costruttivo e spaziale, tipico dell'area nordica europea.

Il cemento armato, però, possiede un potenziale, ancora poco impiegato nella pratica costruttiva, che possiamo definire "plastico-murario", dove lo spazio è definito dalla collaborazione con la struttura che lo costituisce.

Un'architettura formata da pareti, setti, scalate, elementi che costituiscono la struttura portante nello stesso momento in cui definiscono la distribuzione e la gerarchia spaziale.

Questo approccio costruttivo/spaziale è presente in alcune opere architettoniche contemporanee, ma in maniera più evidente e quantitativamente importante nell'architettura spagnola.

El esqueleto de hormigón armado, que consta de elementos lineales verticales y horizontales (vigas y pilares) de conexión ha sido bien establecido en la práctica de la construcción, reinterpretando el enfoque elástico, constructivo y espacial, típico del área nórdica europea.

El hormigón armado, sin embargo, tiene un potencial todavía poco utilizado en la práctica de la construcción, que puede ser llamado "plástico-murario", donde el espacio está definido por la cooperación con la estructura que lo construye.

Una arquitectura formada por paredes, tabiques, copas, elementos que constituyen la estructura de soporte en el mismo momento en el que definen la distribución y la jerarquía espacial.

Este enfoque constructivo/espacial está presente en algunas de las obras arquitectónicas contemporáneas, pero de una manera más evidente y cuantitativamente importante en la arquitectura española.

31 gennaio_enero 2017 | h 10:00

Fernando Menis
Menis Arquitectos

27 febbraio_febrero 2017 | h 10:00

José Antonio Ramos
Vicens+Ramos

3 marzo_marzo 2017 | h 10:00

Vicente Mas Llorens
*Prof. Catedrático de Proyectos Arquitectónicos
UPV Universitat Politècnica de València*

20 aprile_abril 2017 | h 15:00

J. C. Sancho
Sol Madrudejos
S-M.A.O.

aula fiorentino, facoltà di architettura,
sede di Valle Giulia, via Antonio Gramsci, 53, Roma

Organizzazione: Antonio Camporeale

Resumen en español

Las siguientes notas representan el inicio de una investigación cuyos supuestos y creencias están ligados a la experiencia diaria con la arquitectura. Se hará referencia al método crítico de análisis e interpretación sobre los que la “Escuela Romana”¹ ha definido la base teórica. Este método tiene como objetivo identificar los caracteres permanentes, que pueden ser leídos en las distintas realidades construidas en los lentos cambios que tuvieron lugar a lo largo de la historia. Una historia que no se entiende como una serie de episodios arquitectónicos particulares en los que los edificios especiales representan la singularidad, sino como una secuencia de transformaciones necesariamente vinculadas unas a las otras que implican la totalidad del mundo construido, desde los tejidos urbanos, pasando por la ciudad, hasta el territorio antropizado. De esa manera se alcanzan, además, las razones de la forma y la expresión, debidas a la consolidación y la transmisión, a través del

¹Gustavo Giovannoni, Giovanni Battista Milani, Vincenzo Fasolo eran, entre otros, los fundadores de la Escuela de Arquitectura de Roma y los guardianes de un método de enseñanza “integral” a través del cual se persigue el estudio de la unidad de la arquitectura, el análisis de las diferentes escalas. Saverio Muratori, Paolo Maretto, Gianfranco Caniggia han profundizado y consolidado este método. El Profesor Giuseppe Strappa, a través de numerosos estudios e investigaciones en las periferias de las grandes ciudades y en los centros históricos “menor”, dio nueva energía a la escuela, demostrando la validez y eficacia del método, tanto en términos de análisis y lectura como en términos de proyecto y composición de la arquitectura.

tiempo y del espacio, de necesidades y costumbres constructivas, típicas de las distintas áreas geográfica-culturales.

¿Por qué el hormigón armado? Porque hoy es el material de construcción por excelencia. Si por un lado se puede hablar con claridad de “desarrollo elástico”, ampliamente demostrado por el uso difundido del marco estructural en la arquitectura, su “potencial plástico”, por otro lado sin embargo, parece aún no haber encontrado una definición arquitectónica clara. Con “plástico” aquí no se hace referencia al aspecto “escultórico” de tal material, sino a la acepción constructiva del término; es decir, plástico como capacidad del material de reproducir nuevas configuraciones tras la “rotura” ocurrida causada por carga excesiva; plástico como unión entre cantidades y capacidades de transmisión de las cargas; plástico, finalmente, como capacidad de resistencia del material debido a las formas de los elementos.

A través de este filtro crítico se puede leer la historia de la arquitectura como un proceso continuo que ha afectado a la materia que constituye la realidad; materia por primera vez “encontrada” por el hombre nómada y de la que luego se reconoció su capacidad especial para ser utilizada como material de construcción dadas las necesidades sedentarias que surgieron. El material se transforma en elemento de construcción, a través de un mayor empeño del hombre en su elaboración. Tales elementos se pueden ensamblar en una estructura de la que serán legibles los caracteres en función del área geográfica-cultural de formación. El área geográfica-cultural se entiende como porción de territorio en que se puede reconocer un gran número de caracteres comunes en los materiales, en los elementos y en las estructuras de las construcciones (Strappa, 1995).

De tal manera, se identifica un mundo “elástico-lignario”, que coincide aproximadamente con las áreas del norte de Europa, donde la materia principal es la madera, material fibroso cuyos filamentos internos se agregan verticalmente y que definen el comportamiento predominantemente “elástico”. Los elementos son, por lo tanto, esencialmente lineales, con una dimensión predominante respecto a las otras dos; son elementos discretos, potencialmente repetibles e intercambiables sin producir alteraciones perceptibles a estructuras de escala mayor, por tanto tienen “vocación” serial, afectan al suelo en profundidad y por puntos. Se agregan en estructuras portantes, pero no cierran espacios: es clara y legible la diferencia con el “cierre” del espacio, generalmente hecho de un material diferente. Muy a menudo, la estructura del techo se continúa con la estructura vertical y se identifica un vínculo directo entre el espacio exterior y el interior. La calidad de las estructuras aso-

ciadas a estos caracteres se encuentra en la ligereza y la delgadez de las partes.

Es el mundo de las cabañas de madera, de las estructuras reticulares que caracterizan la realidad construida de gran parte del norte de Europa, donde el material de madera es la única estructura de soporte, enmarcado, encerrado por otro material. Es el mundo de las catedrales góticas medievales, donde las estructuras, aunque construidas en piedra, son portantes y no de cierre. Son edificios que sintetizan el carácter elástico-lignario a través de la separación clara de la estructura de soporte de las paredes de cierre, caracterizadas por sus típicas vidrieras. La formación de las bóvedas de crucería, que tradicionalmente se refieren a la arquitectura gótica, podrían ser reinterpretadas a través de un proceso de varias etapas: el primer acto constructivo, ligado al conocimiento técnico local, es el asiento de los arcos diagonales de medio punto; el segundo “cierra” la bóveda alineando la flecha en cruce de los arcos, produciendo las ojivas góticas típicas. Es el mundo de las estructuras metálicas, siempre portantes y no de cierre, en el que los elementos lineales, seriales, además de ser utilizados en los marcos estructurales más simples, son componentes de elementos en una escala mayor: pilares, columnas, armaduras de cubierta y estructuras cada vez más grandes, como almacenes, hangares, puentes.

El mundo “plástico murario” coincide con las zonas mediterráneas donde el material principal es la piedra. La composición interna homogénea y el proceso de estratificación que caracteriza sus depósitos naturales, sugieren el desarrollo horizontal de la mampostería que afecta al suelo en profundidad mínima y por apoyo superficial. Los elementos son planos, curvilíneos y tienen dos dimensiones prevalentes a la tercera; estos son continuos e individualizados, unidos entre sí por una relación de necesidad con respecto al organismo arquitectónico en su totalidad. Son estructuras que tienen “vocación” orgánica², que trabajan sólo por compresión, portantes y al mismo tiempo de cierre. Estas arquitecturas, en virtud de dicho carácter, se pueden realizar enteramente del mismo material o de un material homogéneamente similar. Se observa una cierta cesura entre cubierta y estructura vertical y muy a menudo una “indiferencia” entre la apariencia externa y la interna. La calidad de las estructuras plástico murarias está relacionada con su

²El adjetivo “orgánico” entendido no como mimesis, que tiende a reproducir las formas de la naturaleza, ni tampoco como biologismo, que tiende a reproducir las funciones humanas en una construcción artificial. Orgánico en relación a la estrecha cooperación de las partes de una arquitectura, en las que todas necesariamente contribuyen al mismo fin (Strappa, 1995).

espesor.

Es el mundo de las cuevas, de las construcciones masivas, en la que una apertura puede ser releída como el resultado de la adaptación estática de la mampostería después del colapso de una parte por falta de apoyo inferior. Es la búsqueda de un equilibrio orgánico, donde la construcción es impensable sin el espacio que define. Es el mundo de las estructuras de caja, portantes y de cierre, de los romanos: el Panteón, el Mercado de Trajano y la Domus Aurea, donde se combinan en un solo gesto varias exigencias conectadas intrínsecamente, es decir, la construcción, el espacio y lo simbólico. Es la arquitectura del Renacimiento y del Barroco, la que expresa, a través del lenguaje clásico, la relación de necesidades de los componentes estructurales, al mismo tiempo portantes y de cierre, así como de los espaciales. Es el mundo “resiliente” el que acoge lentamente, fagocita plásticamente y reelabora críticamente cada nuevo impulso tecnológico. El hierro y el acero son elementos decorativos que, cuando toman función estructural, se convierten en estructuras tectónicamente soportadas o insertadas con función colaborante en el espesor de grandes muros perimetrales.

La combinación de hormigón con hierro produce un material que es totalmente nuevo, desconocido, mágico. Una “piedra fundida”, moldeable en cualquier forma que se desee, que trabaja a compresión y al mismo tiempo resistente a la tracción. Pier Luigi Nervi en Italia y Eduardo Torroja en España han intentado llevar a cabo una síntesis entre el mero diseño estructural, que se creía propio de los ingenieros, y la contribución creativa de los arquitectos, dando a la construcción una función unificadora.

Los primeros experimentos, sin embargo, se producen en el área “lignaria”, de acuerdo con el proceso de formación de materiales elásticos. Es Hennebique quien experimenta por primera vez con viguetas de hormigón reforzado con barras de hierro para la sustitución de un entramado en la restauración de la Villa Madoux y que anteriormente se dedicó a la restauración de cubiertas de madera en catedrales góticas. El mismo Hennebique “une” los elementos individuales del edificio, columnas, vigas y forjados en el sistema constructivo, con un resultado exitoso y difundido, que lleva su nombre y que se celebra y se legitima en la Maison Domino de Le Corbusier. De dicha forma se consigue la separación clara y definitiva de la estructura y del espacio que el Movimiento Moderno y el Estilo Internacional difunden a nivel mundial. Con una mirada más cercana se encuentra en tales arquitecturas el carácter gótico de las estructuras portantes y no de cierre. La arquitectura de Auguste Perret, clásica en el lenguaje que sintetiza la

aportación personal del artífice y elástica en los caracteres constructivos típicos de la zona en la que fueron concebida, proporcionan un claro ejemplo del desarrollo elástico del hormigón armado. La iglesia de Notre-Dame du Raincy del arquitecto francés y la iglesia de San Antonio en Basilea de Karl Moser son los edificios en los que está claro el enfoque “gótico” de la construcción: la estructura de soporte es claramente distinta en las paredes perimetrales de vidrio coloreado, que evidencian, por su mínimo espesor, la coincidencia inmediata entre el involucro externo e interno. Como se sabe, Le Corbusier extremiza ese enfoque a través de la descripción de los “cinco puntos”: la estructura elástica se convierte en autónoma, la planta se “libera” y la fachada se “destaca” del volumen.

Pero el mismo arquitecto, icono del Movimiento Moderno, más tarde vuelve a utilizar el hormigón, experimentando con el potencial plástico, masivo, y culmina en su último trabajo en Firminy. En el convento de la Tourette, sin embargo, el hormigón armado expresa a la vez los dos caracteres, constructivos y espaciales, elástico-serial y plástico-orgánico: los espacios de las celdas para los monjes, siendo todos iguales, están diseñados y fabricados con estructuras seriales y repetidas en relación con todo el conjunto arquitectónico; la iglesia, que es un edificio singular con función especial, está diseñada y construida con una estructura continua de hormigón, más orgánica. Además, se actualiza el tipo arquitectónico del convento, a su vez producto de un largo proceso tipológico legible en las transformaciones físicas de los complejos más antiguos.

Mientras que el marco estructural del hormigón armado está configurado para difundirse en el campo de la edificación, por economía, facilidad, rapidez de ejecución y montaje de los elementos, las estructuras continuas y plásticas, inicialmente permanecen confinadas en zonas alejadas de la arquitectura³. Recordamos, entre los diferentes experimentos “plásticos”⁴, el edificio residencial diseñado en 1853 por Coignet: hecho de estructuras en hormigón armado, presenta estructuras portantes y de cierre, es decir, definen espacios mientras ejercen la función de soporte estático. El intento de combinar el espacio y la construcción en un único gesto proyectual, utilizando el nuevo material, sigue un camino difícil, lejos de la arquitectura que, al mismo tiempo, persigue los nuevos ideales de transparencia y ligereza de las estructuras.

³Recordemos los puentes de Maillart y las grandes portadas de Freyssinet; obras de alcantarillado y de silos industriales.

⁴Por ejemplo, la embarcación de Lambot y los contenedores para flores de Monier.

Al comienzo del proceso en el área mediterránea, en el que se ha acumulado más lentamente y críticamente la innovación del nuevo material, el muro incluye en su espesor el marco estructural elástico, que había logrado ya la “madurez” de su construcción en Europa Central, y lo adecua a la orgánica necesidad de cierre del espacio mediterráneo. En Roma, la Iglesia del Sagrado Corazón del Cristo Rey de Marcello Piacentini, más reciente que las de Perret y Moser mencionadas anteriormente, está construida con paredes de ladrillo reforzadas con estructuras de hormigón armado, donde los dos sistemas colaboran para la definición estático-espacial unitaria de la iglesia. Los elementos lineales de hormigón armado se “especializan” con el propósito y la posición en la estructura de soporte: los grandes pilares que definen el espacio central tienen una sección transversal mayor y las vigas Vierendeel que los unen superiormente se aligeran y soportan a su vez el peso de la cúpula de hormigón armado que cierra el espacio en horizontal. Se puede, entonces, reencontrar el enfoque “plástico” a través del cual el diseño de un espacio está vinculado a su construcción: la estructura mientras transmite las cargas al suelo cierra los espacios que define. Estos son los caracteres que distinguen la arquitectura muraria tradicional mediterránea.

Herederos directos de Nervi y Torroja, Sergio Musmeci y Félix Candela han contribuido al descubrimiento del potencial plástico del hormigón armado a través de la investigación sobre el “mínimo estructural” y las grandes cubiertas curvilíneas: estructuras ligeras, soportadas y orgánicamente continuas por la colaboración entre los materiales componentes y por la transmisión de las cargas hasta el suelo. Desde el punto de vista del proceso formativo, la evolución de los elementos componentes de las estructuras de hormigón armado puede estar relacionada con la forma en que se conectan a través de las articulaciones, concebidas cada vez más orgánicamente. Se procede a un grado más orgánico de las arquitecturas que van a componer. A continuación está la viga de sección variable, en la que el hierro se dispone exclusivamente en virtud de la función de tracción, del análisis de la evolución de las tensiones en los planos inclinados en el hormigón armado, hasta llegar al problema, completamente nuevo, de la transmisión de momentos a través de los “nudos”. Resulta el carácter potencialmente orgánico del uso del hormigón armado, donde todas las partes pueden cooperar entre sí transmitiendo con continuidad las solicitaciones (Strappa, 2014). El siguiente paso podría ser identificado en la construcción de muros verticales hechos totalmente de hormigón armado, portantes y al mismo tiempo de cierre, tabiques y cajas huecas, superficies curvas y

planos inclinados que delimitan y cierran al mismo tiempo el espacio.

No obstante, es más complejo hoy en día reconocer, en las dinámicas de transformación e intercambio cada vez más rápidas, los caracteres profundos que siguen dando significado y diferencia a la arquitectura y marcando incluso los límites ideales. La globalización ha acelerado en repetidas ocasiones y de una manera confusa estas dinámicas, borrando los conocimientos tradicionales de la construcción que los hombres han aprendido con dificultad. Los “productos” de arquitectura, que se venden en el mercado mundial, dejan el espesor constructivo llegando a ser solo superficie exterior, “piel” del edificio. La arquitectura comunica sólo a través de la superficie de la envoltura que muy a menudo “cubre” otra cosa, un interior escindido y autónomo con respecto a la unidad de la arquitectura. Los valores colectivos unificadores, que se reflejaron en los edificios a través de un intercambio inconsciente de las costumbres y las prácticas consolidadas en el tiempo, son menos influyentes. El arquitecto, que siempre ha sido el guardián e intérprete de tal realidad colectiva, expresa hoy su visión personal en la arquitectura que diseña y fabrica, dedicando mayor interés a la sola envoltura exterior, a la línea del diseño en lugar del espacio de la construcción dentro del cual se desplegará la vida del hombre.

Esto es parcialmente verdadero. Se puede, de hecho, identificar algunas “resistencias”, dispersas en distintas partes de la geografía terrestres⁵ y concentradas en mayor cantidad en la Península Ibérica, que han intentado domesticar el hormigón tratando de manejar su potencial plástico arquitectónico. Parecen dar forma a las bases de un nuevo proceso, un nuevo origen que, después de la propagación mundial del desarrollo de hormigón armado elástico, muestra el mismo material en un estado plástico, más cercano al carácter orgánico mediterráneo. A pesar de expresar las personalidades individuales de los diferentes arquitectos, tales arquitecturas presentan caracteres comunes. Son construcciones en las que el carácter del espacio está estrechamente relacionado con el carácter de la estructura, en este caso de hormigón armado.

La tendencia es la de volver a un espacio orgánico en el que la planta sigue, junto con la disposición racional de los recorridos y funciones, una correspondiente e igualmente clara sección estructural que define el espacio de transmisión de las cargas al suelo. En otras palabras, se

⁵Recordamos las arquitecturas de Tadao Ando y la escuela japonesa; arquitecturas plásticas brasileñas y arquitectos como Alfonso Eduardo Reidy, Vilanova Artigas, Mendes Da Rocha, hasta Pezo Von Ellrichshausen; arquitecturas plásticas procedentes de Suiza, entre las que destacan las obras de Snozzi, Galfetti, Olgiati y las nuevas experimentaciones estructuralistas de Christian Kerez.

percibe un enfoque unitario que intenta resolver a través de un solo gesto más problemas contingentes. Desde esta perspectiva se entiende que el hormigón armado, concebido como elemento plano, bidimensional y plástico, puede ofrecer un buen punto de partida para desarrollar una nueva arquitectura, que implica de manera constructiva y espacial todos los elementos que la componen.

Se puede encontrar, en el trabajo arquitectónico de algunos de los principales arquitectos contemporáneos, en la mayoría de los casos españoles, un lento y gradual reenfoque al problema orgánico que la arquitectura mediterránea y muraria que se propone. Necesidades profundamente ligadas a los hábitos de vida que, sin embargo, resisten y existen en la herencia viva de la realidad construida. Arquitectos como Alberto Campo Baeza que desarrolla el sentido tectónico del pedestal de hormigón armado en los proyectos de casas particulares; Rafael Moneo con sus grandes pilares de la Catedral de Los Ángeles; edificios como el Museo de la Universidad de Navarra en Pamplona, la Fundación Miró en Palma de Mallorca y la Fundación Beulas en Huesca que expresan la búsqueda de un espacio diseñado de forma conjunta a su construcción. Carlos Ferrater en el Palacio de Congresos de Cataluña, en Barcelona; Antonio Ramos en la Facultad de Ciencias Sociales de Pamplona. Pasando por Nieto y Sobejano, Mansilla y Tuñón, Paredes y Pedrosa, Sancho y Madrdejós, Francisco Mangado, entre otros hasta la arquitectura de Fernando Menis, donde las cajas de paredes de hormigón armado, portantes y de cierre, identifican los espacios de servicio, distintos de los principales, libres de cualquier membrana intermedia que rompan la unidad de la construcción espacial. De particular interés son las intervenciones coherentes en tejidos históricos consolidados: Mendaró Corsini y Moneo en Toledo, o por ejemplo la intervención de Eduardo de Miguel Arbones en el barrio del Cabanyal en Valencia, sin olvidar la sensibilidad constructiva en las restauraciones murarias de Linazasoro.

Llegamos a la conclusión de que, afirmando la necesidad de un mayor estudio del enfoque unificador y totalitario en sentido orgánico, la arquitectura mural sigue diferenciándose de la elástica y podría volver a adherirse a una realidad todavía viva y activa. Las implicaciones en el lenguaje arquitectónico, necesariamente cambiado y que intenta adquirir nuevas normas relacionadas con el potencial plástico del nuevo material. Por último, la búsqueda de la coherencia y la proporción en el diseño de la nueva arquitectura plástica, que dimensiona sus partes y distribuye sus funciones en relación con la vida y el movimiento que sólo el hombre determina.

Summary en english

These notes represent the beginning of an investigation whose assumptions and beliefs are linked to the daily experience with architecture. Reference will be made to the critical method of analysis and interpretation on which the "Roman School" has defined the theoretical basis. This method aims to identify the permanent characters, which can be read in the different realities constructed in the slow changes that took place throughout history. A history that is not understood as a series of particular architectural episodes in which the special buildings represent the singularity, but as a sequence of transformations necessarily linked to each other that imply the totality of the constructed world, from the urban fabrics, passing through the city, to the anthropized territory. In this way, the reasons for form and expression are also reached, due to the consolidation and transmission, through time and space, of constructive needs and customs, typical of the different geographical-cultural areas.

Why reinforced concrete? Because today is the building material par excellence. If on the one hand one can speak clearly of "elastic development", amply demonstrated by the widespread use of the structural framework in architecture, its "plastic potential", on the other hand however, seems to have not yet found a clear architectural definition. With "plastic" there is no reference to the "sculptural" aspect of such material, but to the constructive meaning of the term; that is, plastic as the ability of the material to reproduce new configurations after the "break" occurred caused by excessive loading; plastic as a union between quantities and capacities of transmission of loads; plastic, finally, as the ability to resist the material due to the shapes of the elements.

Through this critical filter one can read the history of architecture as a continuous process that has affected the matter that constitutes reality; matter for the first time "found" by the nomadic man and from which his special capacity was later recognized to be used as construction material given the sedentary needs that arose. The material becomes a building element, through a greater effort of man in its development. Such elements can be assembled in a structure from which the characters will be legible according to the geographic-cultural area of formation. The geographic-cultural area is understood as a portion of territory in which a large number of common characters can be recognized in the materials, in the elements and in the structures of the constructions (Strappa, 1995).

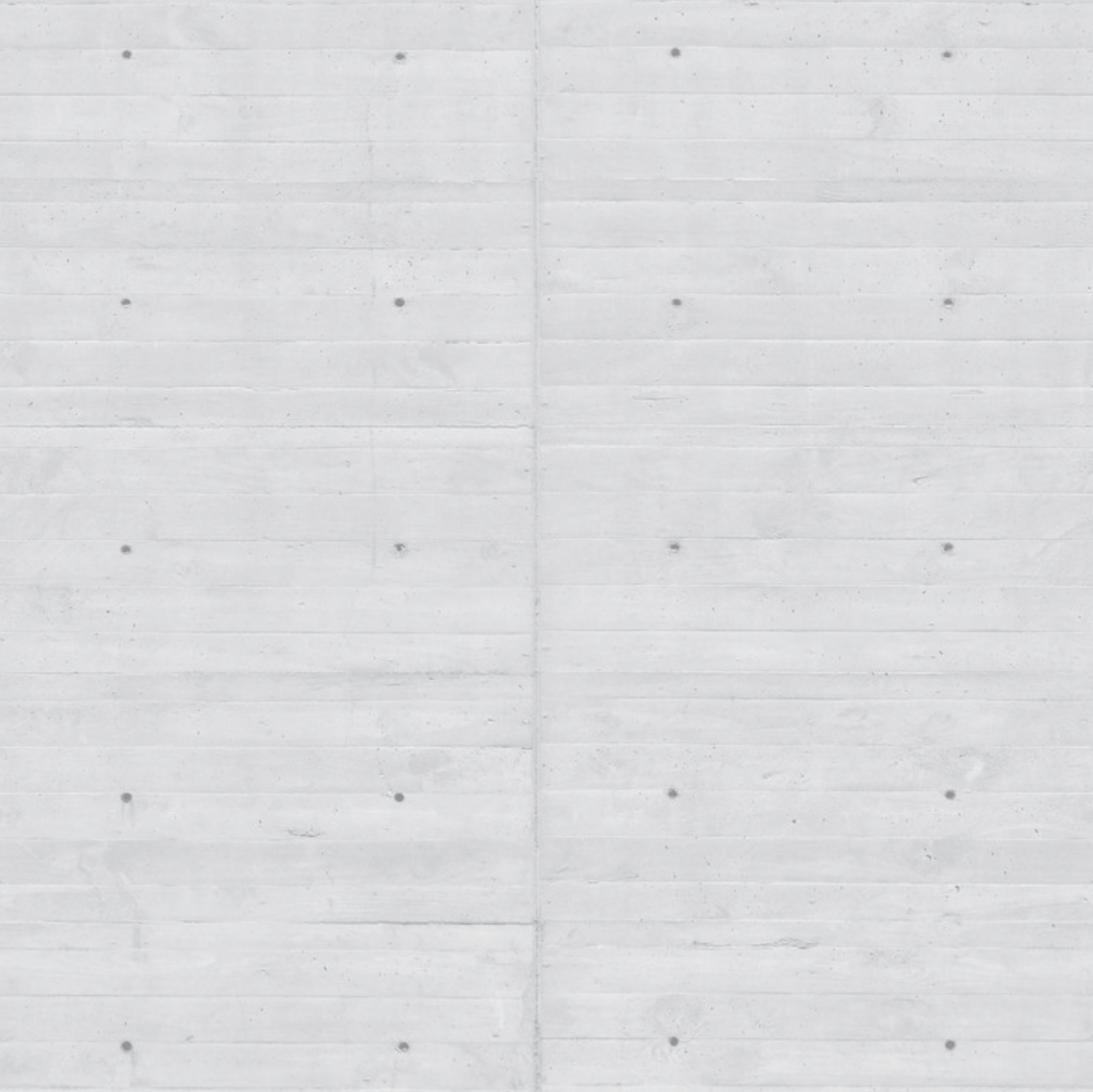
Resumen valenciano

Les següents notes representen l'inici d'una recerca que els seus suposats i creences estan lligats a l'experiència diària amb l'arquitectura. Es farà referència al mètode crític d'anàlisi i interpretació sobre els quals la "Escola Romana" ha definit la base teòrica. Aquest mètode té com a objectiu identificar els caràcters permanents, que poden ser llegits en les diferents realitats construïdes en els lents canvis que van tenir lloc al llarg de la història. Una història que no s'entén com una sèrie d'episodis arquitectònics particulars en els quals els edificis especials representen la singularitat, sinó com una seqüència de transformacions necessàriament vinculades unes a les altres que impliquen la totalitat del món construït, des dels teixits urbans, passant per la ciutat, fins al territori ****antropizado**. D'aqueixa manera s'aconsegueixen, a més, les raons de la forma i l'expressió, degudes a la consolidació i la transmissió, a través del temps i de l'espai, de necessitats i costums constructius, típiques de les diferents àrees geogràfica-cultural.

Per què el formigó armat? Perquè avui és el material de construcció per excel·lència. Si d'una banda es pot parlar amb claredat de "desenvolupament elàstic", àmpliament demostrat per l'ús difós del marc estructural en l'arquitectura, el seu "potencial plàstic", d'altra banda no obstant açò, sembla encara no haver trobat una definició arquitectònica clara. Amb "plàstic" ací no es fa referència a l'aspecte "escultòric" de tal material, sinó a l'accepció constructiva del terme; és a dir, plàstic com a capacitat del material de reproduir noves configuracions després del "trencament" ocorregut causat per càrrega excessiva; plàstic com a unió entre quantitats i capacitats de transmissió de les càrregues; plàstic, finalment, com a capacitat de resistència del material a causa de les formes dels elements.

A través d'aquest filtre crític es pot llegir la història de l'arquitectura com un procés continu que ha afectat a la matèria que constitueix la realitat; matèria per primera vegada "trobadà" per l'home nòmada i de la qual després es va reconèixer la seua capacitat especial per a ser utilitzada com a material de construcció donades les necessitats sedentàries que van sorgir. El material es transforma en element de construcció, a través d'una major obstinació de l'home en la seua elaboració. Tals elements es poden assemblar en una estructura de la qual seran llegibles els caràcters en funció de l'àrea geogràfica-cultural de formació. L'àrea geogràfica-cultural s'entén com a porció de territori en què es pot reconèixer un gran nombre de caràcters comuns en els materials, en els elements i en les estructures de les construccions (**Strappa, 1995).

La combinació de formigó amb ferro produeix un material que és totalment nou, desconegut, màgic. Una "pedra fosa", emmotllable en qualsevol forma que es desitge, que treballa a compressió i al mateix temps resistent a la tracció. ****Pier Luigi **Nervi** a Itàlia i **Eduardo **Torroja** a Espanya han intentat dur a terme una síntesi entre el mer disseny estructural, que es creia propi dels enginyers, i la contribució creativa dels arquitectes, donant a la construcció una funció unificadora.





LA RICERCA PLASTICA

Architettura contemporanea spagnola
in calcestruzzo a pareti portanti

Arch. Antonio Camporeale

XXIX Ciclo | Tesi dottorale di ricerca in co-tutela



Sapienza Università degli Studi di Roma
DiAP | Dipartimento di Architettura e Progetto
DRACo | Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione
Tutor: **Prof. Giuseppe Strappa**



Universitat Politècnica de València
dpARQ | Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Tutor: **Prof. Vicente Mas Llorens**

Indice

La ricerca plastica/La investigacion plastica	pag. 5
Fernando Menis Menis Arquitectos	pag. 9
José Antonio Ramos Vicens+Ramos	pag. 25
Vicente Mas Llorens Prof. Catedratico UPV	pag. 45
Sol Madridejos S-M.A.O.	pag. 61

**DRACo | Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione
Roma**

**Dottorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Valencia**

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

Lo scheletro di cemento armato, composto dalla connessione di elementi lineari verticali e orizzontali (travi e pilastri) si è ormai consolidato nella pratica costruttiva corrente, reinterpretando l'approccio elastico, costruttivo e spaziale, tipico dell'area nordica europea.

Il cemento armato, però, possiede un potenziale, ancora poco impiegato nella pratica costruttiva, che possiamo definire "plastico-muraria", dove lo spazio è definito dalla collaborazione con la struttura che lo costruisce.

Un'architettura formata da pareti, setti, scatole, elementi che costituiscono la struttura portante nello stesso momento in cui definiscono la distribuzione e la gerarchia spaziale. Questo approccio costruttivo/spaziale è presente in alcune opere architettoniche contemporanee, ma in maniera più evidente e quantitativamente importante nell'architettura spagnola.

El esqueleto de hormigón armado, que consta de elementos lineales verticales y horizontales (vigas y pilares) de conexión ha sido bien establecido en la práctica de la construcción, reinterpretando el enfoque elástico, constructivo y espacial, típico del área nórdica europea.

El hormigón armado, sin embargo, tiene un potencial todavía poco utilizado en la práctica de la construcción, que puede ser llamado "plástico-murario", donde el espacio está definido por la cooperación con la estructura que lo constituye. Una arquitectura formada por paredes, tabiques, codos, elementos que constituyen la estructura de soporte en el mismo momento en el que definen la distribución y la jerarquía espacial.

Este enfoque constructivo/espacial está presente en algunas de las obras arquitectónicas contemporáneas, pero de una manera más evidente y cuantitativamente importante en la arquitectura española.

31 gennaio_enero 2017 | h 10:00

Fernando Menis
Menis Arquitectos

27 febbraio_febrero 2017 | h 10:00

José Antonio Ramos
Vicens+Ramos

3 marzo_marzo 2017 | h 10:00

Vicente Mas Llorens
*Prof. Catedrático de Proyectos Arquitectónicos
UPV Universitat Politècnica de València*

20 aprile_abril 2017 | h 15:00

J. C. Sancho
Sol Madrudejos
S-M.A.O.

aula fiorentino, facoltà di architettura,
sede di Valle Giulia, via Antonio Gramsci, 53, Roma

Organizzazione: **Antonio Camporeale**

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

Lo scheletro di cemento armato, composto dalla connessione di elementi lineari verticali e orizzontali (travi e pilastri) si è ormai consolidato nella pratica costruttiva corrente, reinterpretando l'approccio elastico, costruttivo e spaziale, tipico dell'area nordica europea. Il cemento armato, però, possiede un potenziale, ancora poco impiegato nella pratica costruttiva, che possiamo definire "plastico-murario", dove lo spazio è definito dalla collaborazione con la struttura che lo costruisce. Un'architettura formata da pareti, setti, scatole, elementi che costruiscono la struttura portante nello stesso momento in cui definiscono la distribuzione e la gerarchia spaziale. Questo approccio costruttivo/spaziale è presente in alcune opere architettoniche contemporanee, ma in maniera più evidente e quantitativamente importante nell'architettura spagnola.

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

El esqueleto de hormigón armado, que consta de elementos lineales verticales y horizontales (vigas y pilares) de conexión ha sido bien establecido en la práctica de la construcción, reinterpretando el enfoque elástico, constructivo y espacial, típico del área nórdica europea. El hormigón armado, sin embargo, tiene un potencial todavía poco utilizado en la práctica de la construcción, que puede ser llamado "plástico-murario", donde el espacio está definido por la cooperación con la estructura que lo construye. Una arquitectura formada por paredes, tabiques, cajas, elementos que construyen la estructura de soporte en el mismo momento en el que definen la distribución y la jerarquía espacial. Este enfoque constructivo/espacial está presente en algunas de las obras arquitectónicas contemporáneas, pero de una manera más evidente y quantitativamente importante en la arquitectura española.

DRACo | Dottorato di Ricerca in Architettura e Costruzione
'Sapienza' Università degli Studi di Roma

Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
UPV Universitat Politècnica de València

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

martedì_martes_31 gennaio_enero 2017 | h 10:00

Fernando Menis

Menis Arquitectos

lunedì_lunes_27 febbraio_febrero 2017 | h 10:00

José Antonio Ramos

Vicens+Ramos

venerdì_viernes_3 marzo_marzo 2017 | h 10:00

Vicente Mas Llorens

Prof. Catedrático de Proyectos Arquitectónicos

UPV Universitat Politècnica de València

giovedì_jueves_20 aprile_abril 2017 | h 15:00

J. C. Sancho, Sol Madrideo

S-M.A.O.

DRACo_Dottorato di **Ricerca** in **Architettura** e **Costruzione**
Roma

Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Valencia

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

saluti

Giuseppe Strappa

Coordinatore Dottorato DRACo

introduce

Antonio Camporeale

Ph.D. Candidate, XXIX Sapienza+UPV

intervengono

Paolo Carlotti

'Sapienza' Università di Roma

Anna Irene Del Monaco

'Sapienza' Università di Roma

Dina Nencini

'Sapienza' Università di Roma

Fernando Menis

Menis Arquitectos

martedì_martes 31 gennaio_enero 2017 | h 10:00

aula fiorentino | facoltà di architettura,
sece di Valle Giulia, via Antonio Gramsci, 53, Roma

Organizzazione: Antonio Camporeale

Fernando Menis

Menis Arquitectos

Hablamos un poco de proceso, que puede ser mediante dibujo, que es un arma muy poderosa que tenemos nosotros arquitectos, muy rápida. Pero nuestro proceso se basa más que en el dibujo de... habitualmente empezamos con maquetas ante, empezábamos con barro, con clay, y ahora lo hacemos con plastilina. El clay es mucho más maravilloso, pero la plastilina aguanta mucho mejor en el clima de Canarias, que es un poco seco y el barro se parte muy rápidamente.

El proceso parte de un caos en donde, como todos los arquitectos, vamos recibiendo datos, sonamos una forma y de esa forma va absorbiendo todas las multicapa de conocimiento que tenemos los arquitectos, costos, sitios donde estamos, las cimentaciones, climatología, sentido común, acústica, no sé, muchísimas. Y yo siempre le cuento a mis estudiantes que cuanto más grande es la lasagna mejor cuando la mete en la boca. Ese es el momento realmente de producir una buena arquitectura.

Aquí tenemos una cosa, este criterio de la "lasagna", el criterio que tiene una bolsa que mete todo dentro. Aquí tenemos unos ejemplos, como partimos de un material plástico. Los ordenadores y todo el equipo trabajamos para la maqueta y la maqueta va transformándose. Aquí solo le pongo tres momentos, a lo mejor de muchos momentos que ha tenido esta transmutación de la maqueta.

Maqueta de hormigón, también la hacemos más con acabado. Esta es una exposición en Venecia, en la Bienal de Venecia donde hemos

estado en nueve ocasiones. Esto fue el pabellon de Espana y aqui hay el proceso de un solo proyecto. Este proyecto que empieza aqui pequenito, la maqueta en plastilina va creciendo en el interior. En el proceso de esto proyecto unas noventa nueze zero maquetas. Y como todos, empezamos de un caos, intentando ordenar el caos. Programa, metros cuadrados que aglutinando en bolsa, forma. Nunca sabes lo que viene primero si no como la lasagna, no? Empiezas a jugar, empiezas a poner en posiciones, empieza a tener bolsa y como esta bolsa se va ordenando. Y al final se va ordenando mediante, en este caso, en cuatro espacios autonomos o conectados entre ellos.

Ahora me remonto a cuando era muy joven, mi primer trabajo fue en Paris, despues de estudiar en Barcelona, y una esposicion en aquel momento era "Paris-Moscù" y estaba Kandinsky, y yo era responsalbe dentro de un equipo y yo trabajaba como un "internship". Entonces aqui descubri Kandinsky que me ayudò muchisimo a resolver la propuesta que hicimos para La Villette. Aqui vemos la influencia de Kandinsky.

Y este es mi primer proyecto con mi antiguos socios en Tenerife, en donde vemos esta influencia de Kandinsky. Y como todos ustedes, en este caso a mi me ha ayudado muchisimo el ser bastante cercano a Frei Otto. O como algunos de ustedes, por ejemplo el ser amigo de uno de los mejores directores de musica en Espana. Esto has echo que yo vaya a muchos conciertos y que me interese la acustica, y la acustica que yo hice para el auditorio, y en la vida siempre son cosas que se van cruzando y caminos que se van encontrando inconcientemente, y algunas cosas concientemente.

El edificio donde, cuando lo acabas, el primer evento del edificio pone una inversion de un 10% del costo del edificio por ejemplo. Y esto fue un edificio de 30 millones de euros y el primer evento invirtiò en el edificio la presentacion del nuevo A4 del Audi 10 millones de euros. Esto es porque la arquitectura no es tan cara como abitualmente en la calle se dice no? Los coches manejan mucho mas dinero.

Mis estudiantes en Hong Kong. Con los propios estudiantes, nosotros profesores hay como un intercambio donde los estudiantes nos dan energia, locura, no se, de alguna forma tiene que tener siempre una contestacion a todos lo que preguntan tan rapidamente y como me llevaron a una cueva que se llama Cuevas de Los Nueves Dragones, una cueva increible. Y aqui, antes hablabamos, donde teniamos a Vicente Mas y a Sancho que fueron de mi tribunal. Lo puse porque me resultò tan gracioso el ver que ellos dos estaban aqui. Clientes que te llevan a China e apriende de China otras cosas, siempre gente, siempre. Detras

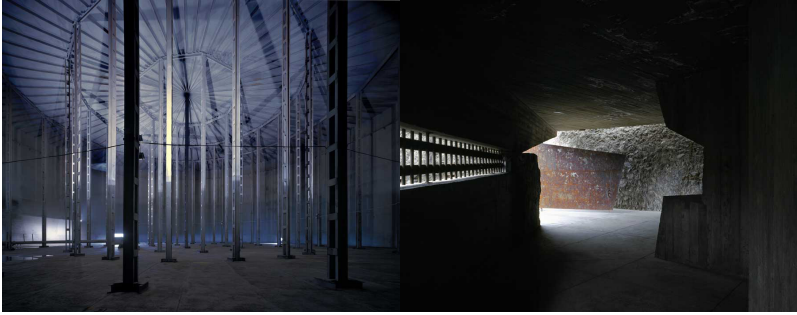


Fig. 1 - Espacio Cultural el Tanque, Santa Cruz de Tenerife 1997.

de mi ves una sola persona pero detras hay siempre gente trabajando, ilusionada por hacer grandes proyectos.

Este ejemplo lo pongo como trabajamos nosotros, cuando estamos en un pais fuera, hay solo una persona que no es del pais: en este caso son todos rubios, estamos en Polonia, y yo estoy aqui con el pelo negro que soy espanol. Y este es el equipo y ayer cuando tuvimos la suerte de que Antonio, Roberta y Marta nos llevaron a ver Villa Adriana nos quedamos increíblemente impresionados porque vimos que esta erosion de las paredes se parecia muchisimo a la ultima mesa que hemo hecho, donde esta todo el equipo encima, que esta en equilibrio por dos mil kilos mas o menos, y con esto nada mas ya tenemos un monton de kilos.

Lo que mas nos interesa ahora en el estudio en el presente es una investigacion que hacemos sobre hormigones que absorben humedad. El estudio tiene una parte de investigacion, con nuestros propios recursos, que nos obliga a pensar en nuevas formas y nuevas cosas que no son aplicables a ningun proyecto concreto. Simplemente son formas mas o menos escultoricas, en este caso que tiene a que ver con la erosion del viento.

O la soledad que se puede tener en una direccion de obras: aqui estamos en Polonia, todo el mundo hablando polaco, con una normativa polaca, un equipo pequeno, sin grandes medios, intentando sacar un edificio adelante que, de alguna forma, no respondia a lo conocido si no intentaba establecer unos nuevos parametros. La union con los trabajadores: este era el grupo de gente que hablaba italiano, me entendia con ellos en italiano. Ellos habian venido a trabajar aqui a Italia, como encofradores, y yo me entendia con ellos en italiano.

Un tanque de petrolio que tiene 50 metros por 18 metros de altura que tuvimos la suerte de encontrar cuando se estaba desmantelando

una refinaria. El sonido interior, el tiempo de reverberacion esta entre 10 y 15 segundos, depende donde te pongas, 15 segundos, la palabra en un segundo. Entonces, empiezas a entender, empiezas a profundizar, esto es el producto de la tesis. Renzo Piano hace todo lo contrario de que los musicos estan al rededor y el publico esta en el medio en un espacio que no lo necesita, que tenga mucha mucha reverberacion en su tipo de musica. O la influencia, inconciente al principio, y despues de una tesis doctoral donde empiezas a ver que Palladio en este teatro empieza a influir enormemente, o ayer cuando estuvimos viendo la propia Roma, habia como un espacio intermedio entre muros que preparaba al visitante a la emocion o a la procesion emocional de visitar un lugar, en donde esta meditado compresion, decompresion. El Tanque interior, la puerta: el pequeno proyecto, muy pequenito entra, -se acuerdan del teatro de Palladio?- ancho, estrecho. Esta es la puertita de entrada de un metro solamente y por aqui sube una rampa, y cuando llegas al final de la rampa descubres este espacio que es magnifico y es el interior del tanque que lo unico que hicimos fue limpiar y se llevò mas de la mitad del presupuesto.

Esto edificio, que fue mi segunda universidad, en un momento determinado, un arquitecto local de Tenerife, que por ustedes es vacaciones y playa, yo tengo la suerte de poder hacer esto edificio. Un edificio de un proceso tremendamente complejo, de un arquitecto local de pequena escala. Paso a tener un conocimiento de otra escala. Lo que quiero decir es que indudablemente aprendi mucho, incluso con Frei Otto, aunque no tenga nada a que ver, pero me comentaba: "Fernando, que non pigmente el hormigon con pigmentos, pone el arido siempre". De hecho, cuando era muy joven yo hice un edificio negro y actualmente el edificio es gris. Lo hice con valle y el valle desapareciò, el pigmento. Y aqui les traigo algo que es un escaner que yo siempre defino, que el edificio està compuesto de 14 modulos. Aqui hacemos los modulos en esta maquetas, un plastico muy preciso. Y cada uno de estos edificios tiene su propia funcion especifica: esto es un edificio oficina, esto es un edificio de toilettes, esto es un guardarropa.

No tenemos la suerte de encontrarnos, pero hace unos años Antonio fue a ver este edificio, y a esa epoca habiamos acabado desde bastante tiempo.

Veán aqui hay una regla de dominio, aqui hay otra, aqui otra. Esta regla de aqui la pongo aqui, y aqui tengo 19, 19 e la regla tengo la letras, cada 4,80 hay un agujero. Entonces, yo voy tomando de cada punto el X y el Z, osea la maqueta es una maqueta-escaner. Cuando yo voy trabajando, ese caos que teniamos al principio lo vamos adomesticando



Fig. 2 - Magma Arte & Congresos, Santa Cruz de Tenerife 1998-2005.

con la estructura, con la acustica, con el aire acondicionado, con toda la consecuencia que el techo lleva.

En este momento nos metimos en una cosa tremenda que era la doble curvatura. Había un catedrático que es un profesor de Zaragoza, un matemático, que sabía mucho de superficies y yo aprendí mucho de superficies. Si tu tienes una superficie que está así y el acústico te dice que lo quiere cambiar así, y esto que está aquí a 50 metros hace así, porque son superficies, son números. Los números no son dominables desde el punto de vista estético, una superficie no es libre, tú puedes ir moviéndola y este esfuerzo de ponerla en la posición adecuada es un esfuerzo tremendo. Estoy hablando de dos años de trabajo para poder adomesticar esta cubierta. Esta maqueta estuvo viva dos años. Entonces este caos se va ordenando poco a poco y esto es siempre. Yo creo que además y a todos los arquitectos, a muchos arquitectos nos pasa lo mismo: se establece un caos y todo se va ordenando.

Ayer Antonio me dijo una cosa por primera vez en 15 años, me decía que el edificio no tenía pilares, sino que el pilar se había espandido, se había hecho gordo, muy gordo. Un pilar, otro pilar, otro pilar, y esto es un tipo de análisis que no me lo habían hecho nunca. Es así, el edificio no tiene pilares. Solo hay uno, y lo tengo tapado porque no lo vea nadie. Catorce edificios, y estos catorce edificios llegan en una plaza, generan un vestíbulo, generan un forum. O sea, es como si fuera una pequeña ciudad. Yo cuando bajaba por la tarde y paseaba por allí a la puesta del sol era precioso porque iba caminando en una ciudad abstracta, no se sentía nada. Entonces ahora tiene una plaza, y una plaza es un lugar, y ustedes lo entienden muy bien porque el concepto de plaza va intrínseco con vuestra cultura. Como la plaza es un espacio multifuncional aunque le ponemos un techo. Y el techo de la plaza



Fig. 3 - *Magma Arte & Congresos, Santa Cruz de Tenerife 1998-2005, la "plaza" interna.*

tiene que tener la misma geometría que las casas que hay al rededor. El techo es una cubierta ligera, en este caso y responde a su nombre del edificio que es "magma": es un fluido que va entre las rocas. Y es el fluido el que nos ayuda a resolver la entrada de luz, y la sombra es muy importante.

Todo esto está generado por un programa que en aquel momento era el único programa que nos podía resolver que es CATIA. Tuvimos querer una empresa de aviones en el norte de España y lo hicimos con una empresa de aviones que nos ayudó a resolver el tema de la cubierta.

En esa maqueta que vieron anteriormente estuve trabajando dos años, es como una universidad de nuevo. Siete años de mi vida en donde tuve la oportunidad de ser una persona de Tenerife, un local, y cambiar de dimensión y estudiar y entender problemas de otro nivel de complejidad.

Aquí tenemos el arriba y el abaco, aquí tenemos la cubierta: dos programas diferentes y encajan. Esto lo puedes hacer como lo he hecho siempre un poquito más allá un poquito menos para allá, cuando está acabado toma la precisión y viene la cubierta y se posa exactamente entre las piezas.

Y después, al final hicimos en el año 98 nuestra primera maqueta 3D y en el 2003 empezamos a ver nuestro primer equipo de escaner para hacer maquetas digitales. En el 2005 quitamos todo esto otra vez y volvimos al sistema anterior, a la plastilina, y ahora estamos con la plastilina. No quiero decir que no sea un proceso adecuado, una herramienta muy potente para producir, pero cuando tu estás con un material en la mano hay como algo invisible, que hay una relación entre lo que estás haciendo tú y el material que manipulas.

Incluso hay un sentimiento estructural: ahora mismo hay dos per-

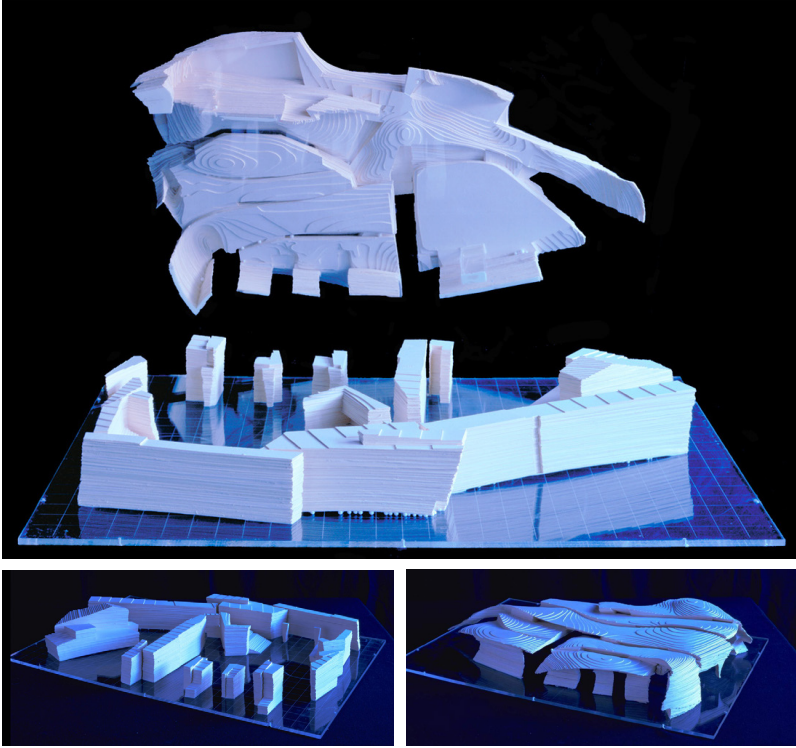


Fig. 4 - Magma Arte & Congressos, Santa Cruz de Tenerife 1998-2005, maqueta de la cubierta.

sonas en el estudio que empezaron con 3D, haciendo todos en 3D, ayer cogieron la plastilina, y se fueron a la plastilina, porque no hay capacidad de entender un espacio y la plastilina te ayuda a ir domesticando. Y esta ciudad, entra por aquí, otra vez Palladio, Roma, Egipto: compresión, cada vez más estrecho, mucho más compresión, baja el techo, llega aquí descubre la gran sala, donde puede tener concierto hasta 6000 personas de pie, 3000 personas sentadas, un espacio flexible.

Esto es al mismo tiempo que Gehry está haciendo el Guggenheim, y entonces fue a Bilbao y fue a ver la construcción del Guggenheim. Entonces Gehry, que es un grande arquitecto, pero americano, no tiene una cultura latina, tiene una cultura americana, ni una mejor ni otra peor, son simplemente diferentes, una cultura anglosajona y una cultura mediterránea.

Para nosotros es muy importante que la estructura, las pieles y el espacio interior, todo tenga una relación y un porque, una razón de ser. Y cuando Gehry hace un proyecto, él hace un cubo interior, que es el

Guggenheim, y por fuera es así, pero porque. No hay una reflexión sobre esto, yo realmente no sé cuál es el mejor. Si tiene un sentido más económico hacer la estructura, montar esto con pladur, montar las pieles es una superposición de pieles. Es una estructura tremendamente cara, es como si fuera una fábrica, es una estructura de sercha estándar.

Y entonces encuentra que cuando Gehry sube así la estructura y hace así y aquí aguanta esto y esto y aquí tiene la impermeabilización, una membrana: cuando están en vertical hay problemas, él coge los tornillos los atraviesa pero la tela está vertical. Hasta a los 45 grados es muy fácil perforar una tela que se llama autocicatrizante, que cuando entra el tornillo se quedan juntos, pero cuando está aquí se encuentra con un problema. Entonces él coge la tela de impermeabilización la lleva aquí y la pone aquí. En un sentido común muy bueno, lo resuelve. Pero nuestra cultura, y creo que la formación nuestra se puede parecer mucho a la alemana, la suiza, la española, la italiana, más o menos los estudiantes siempre tienen una formación politécnica, esto no se entiende. Aquí, que estoy horizontal, no puedo hacer agujero porque me entra agua. Entonces lo primero, lo más difícil: cómo hacer una superficie que no tenga lo que los matemáticos denominan “mínimo local”.

Entonces tenemos que inventar un aparatito, y lo patentamos y todo, que hace que la piel flote y además tiene dos tornillos que atraviesan la lámina de impermeabilización. Este aparato hace como una boca y tiene seguridad 3: tiene que hacer tres cosas más para que no entre el agua. Y perforamos la piel de impermeabilización 75000 veces, hay 75000 tornillos y no tenemos problema de agua, por el momento, hace más de diez años que hay este edificio.

Como estamos en Tenerife, hay una cubierta ventilada que es muy buena por dos razones: porque hay amortiguadores que no solo resuelven los tornillos si no además están unidos por caucho y hace que el sonido no se transmite a la estructura. Con lo que, de alguna forma, con una capa muy económica tengo resuelto el aislamiento acústico. Y difusores acústicos: es la primera vez que empiezo a entender todos estos matemáticos. Empezamos a ver los hormigones picados aquí, una primera experiencia, empezamos a comprobar la difusión de medio y agudo que tiene. El caso del vestíbulo: compresión y expansión.

El interior: aquí tenemos en los espacios del fondo los difusores acústicos que vimos antes, en el propio hormigón. Este espacio de reflexión, diría yo, que es ni nada más ni nada menos que el primer paso hacia la iglesia que la veremos después.

Cuando hace algo geométrico en doble curvatura, que hace Gehry

muy inteligentemente: lo de fuera es un elemento totalmente libre y le pone encima algo que no es liso si no arrugado. Entonces, claro, las imperfecciones de este elemento ya no se notan. Porque nosotros ponemos aquí muchas piezas, por lo mismo que Gehry. Porque cuando pongo mucha piezas, si cometo un error de pequenza embergadura, si todo esto sería en una superficie lisa de acero inoxidable quedaría fatal porque no estaría perfectamente dominado, muy difícil en la construcción dominar estos milímetros. Tendría que ser como un coche.

Y ante cuando estaba hablando de hormigón en la introducción, normalmente para un suelo podemos poner un 100, 200 empieza a ser un hormigón más duro, 400, 880 kilos. Esto es un hormigón 4800 y lo hicimos con un ingeniero de Valencia y dentro tiene un acero que es el armado porque es hormigón armado y aquí puede ver el proceso de como se realizó. Bueno, esta es una instalación muy sencilla, simplemente pintamos aquí una pintura fluorescente y cuando pasa el coche y lo ilumina se queda unos minutos encendido. Esto es lo que los conté ante, en el pabellón de Marruecos y una ciudad que se supone que está en el desierto y esto es lo que más en este momento es el presente del estudio.

Ahora empezaré un poco más con proyectos, hasta ahora le he explicado un poco más como ponemos los procesos. Se supone que una ciudad de un kilómetro por un kilómetro por un kilómetro que está en el desierto y el viento va erosionando ese cubo, el viento sube, con ese hormigón que atrapa la humedad, aquí se va depositando el agua. A partir de este momento vienen los pájaros y empieza a generarse vida. Era muy jovencito cuando hice esta piscina, la hicimos en tres días aprovechando de la subida y bajada del mar. Esta funciona muy bien que es en Berlín: fue un concurso que ganamos, un barco que pintamos y que transformamos en una piscina flotante.

Esto es el edificio medioambiental más largo que hemos tardados en el tiempo. Esto fue en el año 86/88. En ese momento este árbol se estaba muriendo, los coches podían aparcar en su base, al rededor tenía una flora totalmente inadecuada como pueden ser las plataneras y las rosas. Aquí se ve como era: ahora el albor milenario está libre, incluso que miles de personas salieron a la calle porque no querían matar ese albor. Quitamos las rosas para dejar agua al albor que la necesita mucha más que las rosas.

La casa donde vivimos nosotros: que realmente el lujo está en la segunda vivienda encima con madera, calidad, ventilación, en la calidad de vida.

Esto fue un ejercicio, un segundo premio en Costa Rica: es una caja



Fig. 5 - Museo Sacro y Plaza, Adeje 2006, seccion y vista aerea.

fria, una caja de bambù que genera frio. El agua viene por aquí, los cubos son de acero inoxidable, el agua tiene un fenomeno de evaporacion, produce frio. Es una caja muy experimental: yo entiendo que no hayan dado el primer premio por un poco temor a toda la innovacion que queriamos imponer allí.

Esto es un proyecto en India en lo que estamos ahora implicado: con bambù, experimentos de hormigones con bambù.

Esto fue un concurso, no se nacional o internacional, donde tenemos que poner un estadio: como era un cuadrado, el estadio lo ponemos en la diagonal porque es el lado mas largo. Aquí habia muy poco espacio publico, la cubierta se transforma en espacio publico. Y como cuando en Canaria haces un agujero lo que hay son piedras: 36 metros, sacamos las piedras arriba y las ponemos abajo. Parece un crater? Si. Parece un poco gratuito hacer un crater? No, porque el crater nos ayuda a resolver el problema. Entonces llega a ser un sitio de identidad donde no hay.

Un auditorio en un sitio que hacemos dentro de la roca en Fuerteventura, ahora parece que lo van a construir. Y porque lo hacemos dentro de la montaña? Porque es por el sitio increíble donde estamos: un edificio invisible, en cierta manera.

Un concurso de una plaza que era pequenita, donde aquí detras habia un paisaje increíble. Empezamos a tirar las casas y a construir una “infinity plaza”.

Pero habia que meter un museo, un restaurante, una sala multiuso, muchos programas y un trabajo de seccion. El agua entra por aquí, influenciado totalmente por el Pantheon, y se deposita en el fondo, y entra tambien por esta chimenea de luz. Se establece un juego de luz y de sombra, se marca el paisaje. Es lo mismo del Magma pero sin techo.

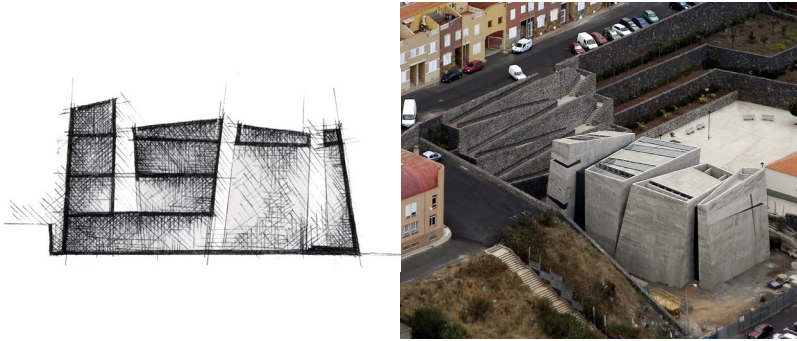


Fig. 6 - Iglesia del Santísimo Redentor, San Cristóbal de la Laguna 2004, sección y vista aérea.

La iglesia. La iglesia tiene cuatro elementos porque cuando nos encargan la iglesia nos dicen que el cura no tiene mucho dinero, el quiere hacer el edificio por fases. Tiene dinero hace una pieza, cuando hicimos la segunda se parò durante seis años y empezò a usar estas: salones parroquiales y biblioteca. El salon parroquial es la iglesia que ahora se usa, porque la iglesia esta sin acabado. En este caso hicimos nuestra primera prueba de romper los hormigones con un martillo pneumatico. La cruz vacia que significa la resurreccion que es la parte mas bonita de la religion. Tenemos un cura que tampoco quiere imagenes, muerte, quiere que sea la iglesia de la vida. La cristalera que recuerda un organo.

Bodega en Crimea. Un sommelier habia visto el Magma en internet, se vino a Tenerife, vio la iglesia y el Magma, dio una vuelta en Tenerife e nos encargò la bodega. La bodega que es una fabrica: por aqui entran las uvas y por aqui sale el vino. Este es el sito donde lo queremos hacer y plastilina otra vez. Esto es muy importante: siempre explico a los estudiantes como funciona: entra las uvas, sala de fermentación, aqui chequean la calidad, aqui debajo tenemos los barriles, aqui tenemos unas grietas que bajan y dejan la sensacion de que estamos debajo la tierra pero no es verdà. Arriba las oficinas con el sitio de reunion. Pero claro, el cliente no queria una fabrica, el queria una fabrica que fuera una pieza que estuviera en el paisaje: entonces la fabrica empieza a tener este movimiento y se sigue moviendo. La relacion con el cliente es muy importante: siempre nos gustaria tener una relacion entre cliente y arquitecto perfecta. Al final la bodega esta construida por hormigones rotos, ahora empieza abrirse un poco a los lados y cuando estoy en la zona de barrica me entra la luz.

Esto es un concurso, yo nunca habia estado en Polonia ante, en una ciudad alucinante, patrimonio de la humanidad, una ciudad que en



Fig. 7 - Centro Cultural y de Congresos Jordanki, Toruń (Polonia) 2008-2013.

la Segunda Guerra Mundial no fue bombardeada, una ciudad habitada por locales, y poco turística. Y como siempre nos trasportamos al lugar y empezamos a vivir en Toruń, empezamos a conocer, fuimos a un concierto, conocer la sinfonica como era, conocer todo el medio ambiente y porque querian ese sitio y querian una nueva sala “concertova”. Nosotros decidimos que ellos no necessitaban de una sala “concertova” si no de un espacio multifuncional.

Esta es la ciudad, osea un perfil increíble. Entonces, tenemos que meter un edificio que habitualmente tiene 55 metros de alto. Si queremos hacer un espacio multifuncional, la escala de la ciudad 203.000 habitantes. Si haces una sala de conciertos, puedes hacer un concierto a la semana, dos, tres es muy dificil ya. Entonces cambiamos a congresos, a teatro, a opera, a un espacio que es multifuncional: eso quiere decir que yo puedo hablar y ustedes me entienden y al mismo tiempo tiene que venir una sinfonica y tocar. La palabra se entiende de 1,1 a 1,5 segundos y la musica clasica esta entorno a 1,8, las grandes en 2,2. Como podemos resolver esto? Hasta el momento siempre se ha resuelto con absorcion, materiale que absorbe. Pero si tu me pones esta sala con absorbimiento yo tendria que hablar muy alto para que ustedes me entiendan para que el esfuerzo de un teatro es enorme. Entonces decidimos bajar el techo y cambiar de volumen: de 10.000 metro cubicos pasa a tener 4.000 metro cubicos, de 1,85 segundos pasa a tener 1,15 segundos, segun las actividades que se hacen. Hay un green verde que no queremos romper y, bueno, nos ponemos en esta direccion porque si lo colocamos asi rompamos la continuidad del verde. Intentamos que el edificio este partidos por multiples razones. Como siempre, dibujamos el gobierno que esta al lado, el ayuntamiento, el antiguo teatro, y el nuevo proyecto. Intentamos ser respetuosos con la altura de la ciudad de tal forma que la ciudad, patrimonio de la humanidad, siempre



Fig. 8 - Centro Cultural y de Congresos Jordanki, Toruń (Polonia) 2008-2013.

estuviera mas arriba que nosotros y tenemos que hacer un edificio de 54 metros de altura. Hacemos 60% debajo tierra y 40% sobre la tierra, esto esta 15 metros por debajo del agua, tiene 15 toneladas por metros cuadrados hacia arriba. Ingenieros locales que hicieron un trabajo perfecto. El edificio con la caja arsenica para intentar que sube, como tenemos allí la altura de esto edificio que nos compite. Camerinos, espacios multifuncionales, podemos tener un espacio si partimos de aquí, aquí puede haber una opera y aquí un concierto de camara: multifuncionalidad. Y aquí tenemos la relacion de la opera, el parking de la opera, un escenario de verano, esto sube y aquí en el verano puedo tener un escenario, el foso, y aquí pueden ver la diferentes configuraciones: aquí es con opera, esto seria central y bailando, aquí tenemos teatro, aquí tenemos un banquete una cena, aquí tenemos un espacio vacio en la realidad, estas son la puertas que cierran el espacio y dividen uno de otro, un espectáculo de electroacustica de rock, y al dia siguiente pones la sillas y tienes un espectáculo de musica clasica. Estas son la piezas que bajan: son unas piezas tremendamente pesadas pero bajan con seis motores. Y aquí tenemos de nuevo Roma. Aquí tenemos la historia de la ciudad, pero no la historia de hace 400 años, a la historia del principio de nacimiento de la ciudad. Todos materiales locales. Tenemos un edificio por fuera mas o menos rigido y por dentro no hay doble curvatura, ahora no tengo numeros, superficies con numeros, ahora solo tengo sentimientos y acustica, me he quitado un parametro de encima que es uno de mucho peso. Y por esto el edificio los comparamos a esta

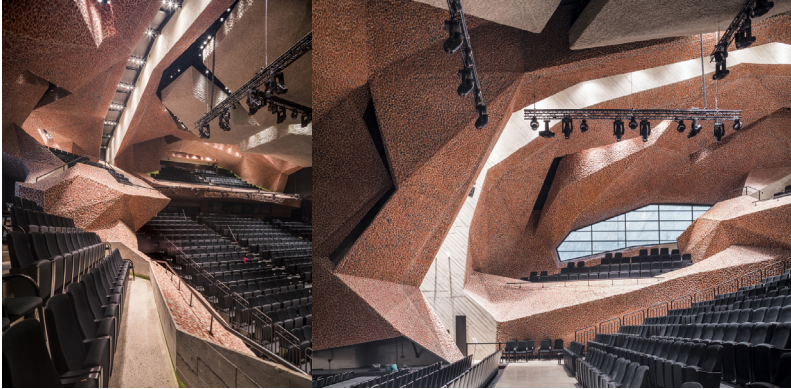


Fig. 9 - Centro Cultural y de Congresos Jordanki, Toruń (Polonia) 2008-2013, interior.

sopa polaca, que por fuera es una forma pero por dentro es moldeable, y a los paneles les ponemos el mismo nombre de la sopa. El material es homologado porque todo lo que hacemos esta en Europa, primero lo homologamos en Valencia, en Europa, y en Polonia nos hicieron homologar en Polonia. Pruebas, todo esto es en el proyecto no en la construcción. Y estas sensaciones de reflexiones que es el Barroco, ahora hablaremos un poco mas adelante, o el vestibulo con esta sensación de que de la parte de arriba vero el vestibulo de entrada de abajo.

Realmente esto es un proceso que hemos tenido durante muchísimos años donde el gran cambio se opera cuando el Magma o cuando una cueva tiene grandes actitudes acusticas como algunas cerca de Verona, han hecho unos conciertos. O el peso de la historia para entender la acustica y la sabiduria. Esto es el teatro de Epidauro. O Jean Nouvel cuando hace en Lucerna el primer teatro que tiene un teatro y otra camara al lado que acopla un espacio a otra.

Y aquí podemos ver un poco como va cambiando el tiempo o los metros cubicos segun van bajando el tiempo de reverberacion y el numero de espectadores, segun van bajando las piezas y va teniendo la posición "teatro". 4.300 planos, todos aproximadamente así: estan dibujados en los cuartos de banos los tornillos que sujetan los lavabos a la pared. Lo que no esta dibujado no existe.

Una tipología que no se si somos los primeros que la hacemos pero yo no la conocia con anterioridad es que la piel va suspendida de la estructura con lo que el aislamiento esta por fuera y dentro tenemos una grand masividad termica que para Polonia es muy importante: 20 cm de aislamiento termico.

Al final, la gente lo usa un monton, esta super contenta con el edificio, muy orgullosa del edificio. Este es aquel caos de que partimos siempre y que se va ordenando y al final incluso puede llegar a tener información para hacer una maqueta y un video.

Quizas concentrarnos en el ultimo proyecto que es totalmente opuesto. Ahora estamos en un concurso por invitacion cerca de Zúrich en Suiza. Polonia, un trabajador gana 500 euros al mes, en Suiza un trabajador gana 5.000 euro al mes. La diferencia entre un sitio y otro. Pero resulta que el pueblo que convoca el concurso tiene un problema: hay una fabrica de madera que produce segundas residencias en madera y hay una nueva ley por referendum en Suiza hace dos años, y no se puede hacer una casa mas en el campo. Entonces el producto de la fabrica y el trabajo se va abajo y la gente se empieza a ir. El alcalde viejo con el alcalde nuevo se unen para intentar a buscar como poder hacer que el pueblo no pierda su identidad absorbiendo por un lado nuevos productos que no sabian muy bien como, nosotros propusimos nuevos productos para la fabrica. Y a lo mejor haciendo un hotel muy pequeno que pudiera dal algo como un restaurante y a lo mejor abriendo una farmacia, un supermercado, osea intentando que hayan una nueva actividad economica. No quieren perder su identidad: dos bandas de musica, 600 habitantens, un equipo de hockey sobre hielo, una cohesion social muy grande. Esta es, cuando llegamos, la plaza del pueblo y esta es la plaza cuando acabamos. La plaza puede ser bonita o no pero lo importante no es la plaza porque tambien hay una identidad con uno epsacio central. Esto banco es el nuevo producto que se supone que va a fabricar esta fabrica de madera, ya no puede producir segunda residencia. Entonces empieza a producir muebles urbanos de madera para ir hacia otros mercados. Esta es la plaza que es muy pequenita y ha sido todo un acontecimiento para el pueblo, el pueblo esta ilusionado en su futuro.

Bueno y nada, muchas gracias por darme la oportunidad de estar aquí en esta universidad con este nombre tan tremendo que tiene y tan potente, la universidad de la Sapienza.

DRACo_Dottorato di **Ricerca** in **Architettura** e **Costruzione**
Roma

Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Valencia

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

saluti

Giuseppe Strappa

Coordinatore Dottorato DRACo

introduce

Antonio Camporeale

Ph.D. Candidate, XXIX Sapienza+UPV

intervengono

Pisana Posocco

'Sapienza' Università di Roma

Anna Irene Del Monaco

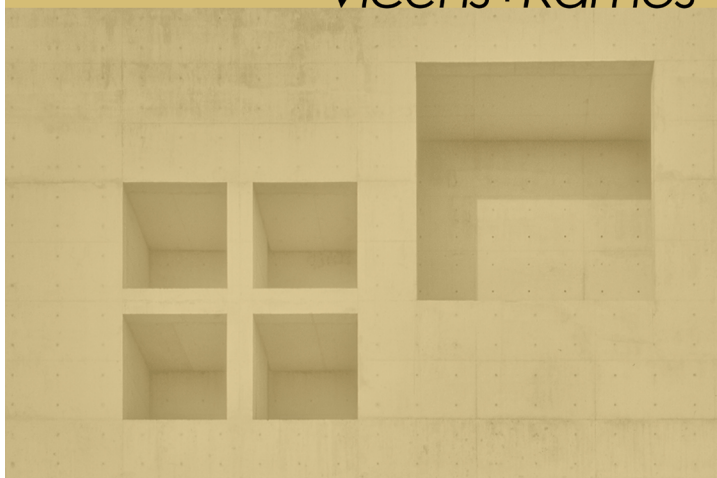
'Sapienza' Università di Roma

Dina Nencini

'Sapienza' Università di Roma

José Antonio Ramos

Vicens+Ramos



lunedì_lunes_27 febbraio_febrero 2017 | h 10:00

aula 2 | facoltà di architettura,
sece di Valle Giulia, via Antonio Gramsci, 53, Roma

Organizzazione: Antonio Camporeale

José Antonio Ramos

Vicens+Ramos

El Origen de todos los arquitectos esta en Roma. Yo vine aquí también, pasè aquí mucho tiempo cuando tenia que hacer mi tesi doctoral. Uno de los mejores recuerdos que tiene mi investigacion realmente esta liado a esta ciudad. No vengo mucho, pero estas ocasiones que tengo de venir son maravillosas. Os irè contando algo de nuestra obra pero tambien quisiera introducir algo de la inquietud de los arquitectos. Realmente, la investigacion de un arquitecto no es unicamente teorica si no que viene a traves de la investigacion en sus obras, de la obras que vamos haciendo. Entonces, os dejarè con estas reflexiones que me han acompanado durante tiempo y en las cuales creo que siempre estoy en ellas, continuamente volviendo a ellas.

El titulo de esta charla es “El sueño de la materia” porque creo que existen dos realidades antagonicas, distintas, que es la materia y el aire, es decir la luz, la materia y la luz. Son antagonicas porque son totalmente distintas: nosotros podemos dar forma a la materia y al aire y a la luz en ella, quiere decir, obligamos a que la luz se introduzca en la materia. Este fenomeno de reunir dos realidades tan distintas es maravilloso, solamente poder reflexionar en esto: yo me imagino a un poeta hablando de estas realidades, serà maravilloso oirlo.

La arquitectura se ha encargado de unir estas dos realidades, dos realidades totalmente distintas que la arquitectura las une, y de lo que algo separado se produce como una union. En este fenomeno de esta union que es la arquitectura me he dedicado como a ir estudiandolo.

Realmente cuando hablamos de materia no estamos hablando de materia, podemos decir que es la transformacion de realidades que el hombre realiza: muchas realidades y muchas transformaciones de dan lugar a muchos materiales, infinitos materiales. Como dan lugares a infinitos materiales, entre ellos se deben acordar, se tienen que poner de acuerdo para que la arquitectura se pueda construir, para que se pueda levantar. Realmente cuando hablamos de materia, hablamos de algo generico pero que luego con la construccion esta echa de muchos materiales distintos que necessitan tener un lenguaje, tener una implicacion, tener un acuerdo entre ellos.

Si nos vamos a las origenes podiamos ver que el construir permite revelar algo que existe en el lugar pero que en parte lo desconoce todavia hasta que no se contruye: esto es tambien bonito en la arquitectura. La arquitectura es capaz de desvelar de congregar las características de un lugar determinado. Fijamonos por ejemplo en la cabana que es la construccion basica, original. Podriamos decir que el arbol no tenia sueno ninguno, no sonaba, estaba muy bien. En cambio la cabana es hacer habitar el bosque y por lo tanto que apareciera calidades realmente desconocidas, calidades que el arbol tenia que a traves de sus piezas de sus encajes, aparece una realidad que realmente es desconocida pero que existe, unas fuerzas que estan alli en el lugar que gracias a la arquitectura aparecen.

Podiamos decir que el sueno de la madera es ser cabana, podia ser tener calidade que el arbol no tenia. Pero fijaros, cuando aparece el edificio, y el edificio tiene que presentar a los dioses, la piedra, que no es madera, asume la realidad que no es la suya para hacer la casa de los dioses. Quiere decir, encuentra a los dioses, los haces visibles y los haces presentes y ausentes al mismo tiempo. Aquí aparece un fenomeno en la historia de la arquitectura tambien interesante, digno de ser estudiado -os lanzos este mensaje tambien- que es las herencias culturales: como cuando llega la piedra asume la naturaleza de la madera, pero ya es piedra, no es madera. Pero existe ya un llegado historico que le hace seguir las ruedas de sus antecesor. Es una herencia historica que es permanente en toda la historia de la cultura. Podriamos decir que la piedra consigue lo que la madera no va a conseguir.

Pero la piedra tiene tambien sus suenos particulares. La piedra deberia que tener sus suenos no heredados si no que tenia que tener sus suenos particulares y podria estar representado en lo que es la cueva. Realmente la que espone a la piedra en todas sus características. Pero, fijaros, la piedra tambien cuando ha querido ser cueva, cuando se ha querido realizar la cueva, se ha realizado en la misma manera que se construia la madera. Osea, volviendo otra vez a la herencia historica,

estamos escavando y estamos escavando como si estuviéramos construyendo, cuando es un proceso totalmente distinto. Si vamos a una cantera, en la cantera se escaba y aparece la piedra tal cual es la piedra, su estado primitivo, que queda transformado cuando le damos tallas, cuando le vamos metiendo como todo lo que es la herencia histórica. En el interior se han hecho construcciones escavadas totalmente con un lenguaje de la cultura tradicional, o de la cultura clásica, con lo cual no detectamos que ha sido escavado: sabemos que ha sido escavado pero realmente se ha escavado como construyendo desde abajo. In cambio hay una calidad que reciben las piedras y que quería trabajar a través de esta imagen que veis allí que es una intervención de un escultor español que conoceréis que es Eduardo Chillida, hizo años atrás, una propuesta de escavar una montaña, realmente producir una cantera de piedra. Escavar, quitar piedras y a través de esta escavación realizar su obra que evidentemente invitaba a una luz muy especial y igualmente contaba con la luz de la noche, de la luna. Era una obra excepcional. Podíamos decir que en esta construcción si que la piedra tendría con un sueño particular porque la piedra es compacta, resistente, única, no necesita ser troceada, calidades inmensas que la piedra no ha podido desarrollar.

Cual sería el sueño del hormigón? Yo diría que todo lo que la piedra no ha podido realizar forma parte del sueño del hormigón. Así como la piedra realizaba lo que ya no podía realizar la madera y el hormigón, podemos decir, que construye el sueño que tenía la piedra y, por lo tanto, podemos decir que allí está el sueño del hormigón. Fijaros, el hormigón, para cumplir el sueño de la piedra, ha tenido que destruirse, triturarse, convertirse en polvo. Realmente el hormigón nace de la destrucción absoluta para que con un proceso alquímico vuelva a tener las calidades de compactidad, monolitismo lítico, compacto, resistente, moldeable, e una palabra, integrador. Tiene como una voluntad integradora ineludible, o sea aspira a todo. Y aspira a todo de tal manera que si existe un concepto en arquitectura, el hormigón lo realiza. Puede ser literal, puede haber una relación muy directa. Entonces, cuando tenemos un material que es compacto, monolítico, resistente, moldeable, integrados, que podemos hacer con él?

Ante de llevaros algunas obras en concreto quisiera, como estamos incluso en un curso de doctorado creo que no viene mal que os hagáis una especie de recuerdo estas capacidades del hormigón portante. Tantas capacidades que pueden mutar, podemos coger lo que queremos, lo que deseamos: una, dos, algunos elementos nada más. O sea el es así, precisamente porque es mutable, tal vez ha tardado a desarrollarse

como su sueno permite. Pero sabemos que puede definir perfectamente la obra de hormigon.

Voy hacer un ligero repaso de las capacidades del hormigon. Esta logica formal estructural es capaz de definir una obra de arquitectura, condiciones estructural que era capaz de construir la arquitectura. La arquitectura era realmente definida por esta condicion estructural.

Hay obras que esa condicion pura de estructura y resistencia puede tener la singularidad necesaria para que defina la obra. Quiere decir que el hormigon, la estructura de hormigon puede ella sola definir una obra de arquitectura, ella sola. Lo hemos utilizado a veces unicamente de resistencia. Pero bueno hablaremos mas detenidamente en otras ocasiones.

El hormigon cuando no aparece con sus calidades si no que se atrevieron hacer casas como Edison que hizo una patente con el hormigon que reproducia las casas que se hacian en este momento de madera y con un estilo de esa epoca, la reproduce igual igual en hormigon. Quiero decir, el hormigon tiene esas capacidades, moldea lo que se le pide. Entonces podemos llegar a esa herencia cultural, es que el hormigon mute.

Fijaros cuando Perret realiza el hormigon como patente es el que aparece cuando hace sus edificios industriales: cuando hace sus edificios urbanos el hormigon queda camuflado, queda adherido al estilo. Mientras que cuando construye de una manera sin compromiso el hormigon aparece, aparecen las calidades del hormigon. Construye de una manera cuando tiene que ser “urbano” y contruye de una manera muy distinta cuando tiene que ser “industrial”. Quiere decir que el hormigon ha ido tambien segregandose en ese ambiente industrial asi sus calidades excepcionales. Pero tambien hay evidencia historica en esta obra de Tadao Ando que, siendo muraria, absolutamente muraria, esta concebida como una escultura: una estructura de forjados, de vigas y pilares y con unos muros que la cierran. Cuando el hormigon es todo hormigon, no hay en el material una vocacion de separacion. Quiero decir que tambien estas construyendo con esta herencia historica, no es malo, osea no es un peligro es una calidad que tiene el hormigon. La tradicion de la modernidad podiamos decir que es pilar y forjado, algo que es una conquista de la modernidad. Hay arquitectos fabulosos que hano construido con el mismo principio, de soporte y losas pero en hormigon con lo quale el hormigon se ha hecho dueno de esta modernidad y lo ha transformado completamente. Bueno, la condicion industrial claro que puede ser determinante en la forma arquitectonica. Fijaros como nos van evocando las contrucciones indutriales, han sido muy insinuantes: arquitectura que respira esta condicion indutrial arquetipica, desconocida, misteriosa. Hay obras que la incorporan esta condicion industrial.

El monolitismo. A cuantos arquitectos no ha subyugado y atraído estos bunkeres, que podemos decir que son casi una imagen perfecta de esta capacidad monolítica que hace que toda las piezas se inclinan por igual: esto quiere decir “monolítico”. Esta característica ha sido trabajada también en la historia. Seguramente en obras laterales a la historia, en obras que se han quedado en la livera de la historia, que se han quedado prohibidas, un poco en los laterales del pensamiento comun.

La construcción del paisaje: en Madrid tenemos a Carbajal y unas construcciones que quieren ser realmente una geometría del paisaje y el hormigón también. El enigma, o sea la obra que es enigmática, que no tiene como una definición rápida. Construcciones que nos dejan ante misterio. Cuando se hablaba antes del concepto os hablaba de la capacidad del hormigón de querer ser una gota de agua y serlo, directamente, no hace falta más. Puede ser un cascarón, puede mudar la forma que queremos en la cabeza o puede estar en una catedral también.

La estandarización. O sea, sacar elementos tan precisos que podamos repetirlos. Esta estandarización es realmente el desarrollo enorme que podemos tener con el hormigón.

El encofrado. Vamos a ver, el hormigón es el producto de fuerzas tónicas, casi un material fosilizado. Fosilizado porque se le ha dejado la huella de lo que lo ha formado: es como un fósil que por presiones de tiempo y tiempo han dejado la huella en él. Imaginemos la importancia de esta huella que puede detectar también a la arquitectura. La cantidad de matices y huellas y encofrados que podemos dejar en él.

Esta plasticidad capaz de tomar cualquier forma, elementos que pueden recibir cualquier forma, y lo tiene también el hormigón y puede ser, gracias a esta plasticidad, que definir la obra de arquitectura. Obras donde la luz ha sido la que ha moldeado el hormigón claramente moldeado el hormigón. El hormigón es materia pero evidentemente hay obras donde esta materia está tan tensada por la luz.

Realmente la arquitectura en este encuentro que yo decía al principio, el encuentro de la materia y la luz, allí empieza toda la historia de la arquitectura. En este momento la materia, la luz, a medida la luz gana a la materia más antigua, a medida la materia gana la luz.

El primitivismo, lo saqué aquí también porque hay una tesis doctoral que estoy siguiendo ahora mismo en Madrid que precisamente habla de las cualidades primitiva del hormigón y que convierten al hormigón en un origen. Primitivismo en el sentido de origen no de desarrollo de la técnica, desarrollo del estilo, si no que puede ser tan original que no tenga referencias, que no tenga alcances, que no tenga historia, que sea como el principio de las cosas.

El hormigón es eterno. Quiere decir que podemos construirlo ya bien, podemos hacer que el tiempo ya estuviera en él. Hay construcciones donde su descuido de encofrado o el acabado que ha tenido que es idóneo para que en seguida la lluvia, el tiempo, la imperfección, asuman lo que es un tiempo eterno. Podría ser viejo desde el momento en el que lo hacemos. Si nos atenemos a sus cualidades resistentes y al progreso del cálculo estructural podríamos decir también que solo se construye estos horizontes solo a través del hormigón. Lo que son las arquitecturas más brasileñas, que son líneas absolutamente del horizonte, que es un lenguaje que la tierra tiene y que no sabía que tenía tampoco y que gracias a esta arquitectura aparece también este lenguaje.

Bueno, esto ha sido un parentesis intentando generar sobre al hormigón unas expectativas grandes. Creo que si os dais cuenta hay mucho que estudiar con el hormigón desde la historia, desde la teoría, desde la práctica profesional y también a nivel constructivo que también hablaremos más adelante.

Hormigón concreto que en italiano no quiere decir nada porque aquí los llamas "calcestruzzo", en cambio en inglés es "concrete", entonces poner en castellano hormigón concreto es como decir "hormigón hormigón". Pero en castellano es lo "concreto".

Bueno, solo he traído aquí unas cuantas obras que eran las masivas de hormigón, no un hormigón prefabricado, no un hormigón como piezas que se unen a un sistema con el cual se tiene que acordar si no en su característica, la que me emociona, que es su capacidad integradora.

Mi gran sueño, cuando hablo con cementeras, -nosotros somos Catedra Blanca en Madrid, el hormigón lo tenemos muy al orden del día y comentando con cementeras, las que patrocinan el hormigón blanco, y las cementeras investigan en cemento, investigan poco en el sistema constructivo del hormigón, pero mucho en lo que es cemento y creo que están perdiendo la gran ocasión que es el gran atributo que tiene el hormigón que es la capacidad integradora. Fijaros, hay obras ya pero puede haber más obras que fueran todas de hormigón y únicamente de hormigón. Entonces ya no hablaríamos de la materia en genérico. En el caso del hormigón cuando hablamos de materia en genérico es hormigón: no hay que hablar de materiales que se acuerdan, que hay una estructura metálica con unos forjados, unas piezas cerámicas, vigas con un endurecido de yeso. Cuando se hace en hormigón la materia y el material coinciden. La materia es genérico y el material es la misma palabra. Él puede integrar toda la arquitectura, y si no la integra nos vamos a investigar ya porque es su sueño. Estamos hablando de sueños y los sueños son para seguirlos, para lograrlos.



Fig. 1 - Campus universitario de Navarra, Pamplona.

De alguna manera así nació esta obra de hace ya muchos años que tuve la suerte de construir. Trabajar en hormigón es una suerte, quiere decir que nunca estaremos suficientemente agradecidos a la vida cuando nos permite trabajar en hormigón, es algo incomparable. Es emocionante y por tanto hay que dar gracias a la vida que te permite trabajar en hormigón. Y a mí me permitió ya bastantes años atrás trabajar en esta obra de la Universidad de Navarra que en ese momento la Universidad quiso, frente a los edificios universitarios que tenía, hacer una obra singular y nos llevó a nosotros el encargo. Evidentemente se construía poco en España con el hormigón, se construía muy poco en estos años. España tuvo una edad dorada por el hormigón en los años Sesenta, con Fisac, Carbajal, Oiza, de la Sota. Pero luego el hormigón era caro, no había una industria que lo realizaba y cuando veíamos las construcciones de los japoneses en hormigón nos daba envidia, hacían cosas en hormigón. En esta universidad nos dejaron, tenían un ambición grande en que el edificio diera una nueva imagen a la universidad y nos permitieron de construir este edificio que está adelante de esta plaza, en el centro de la universidad. Y esto fue emocionante porque estas palabras que yo decía al principio del encuentro de la materia y el aire: esto es el intento de hacer eso. La materia es materia, es como quiebra compactada, como si hubiera desempolvado este edificio que estuviera en un escarfo más abajo y de pronto saliera como la materia que cobra forma. Evidentemente no tiene características constructivas ad uso, es un edificio que coge la forma que se necesita: puede hacer fisuras, contornearse, porque sus cualidades se lo permiten. Hacer una obra monolítica, hermetica, cerrada, para descubrir que, como habíamos dicho,



Fig. 2 - Facultad de Ciencias Sociales, Pamplona 1996.

hagamos lo que hagamos con la materia, la luz se ponga adentro. Esta vez una característica muy querida por nosotros es esta duplicidad de lo hermetico al exterior, de lo cerrado, de lo masivo, de la materia muy compacta y cerrada. Y luego el interior, lleno de luz, que sorprendentemente aquello que parecia que no iba a tener luz esta inundado por la luz, ademas con una luz que va acariciando. El fenomeno de la luz es que podemos hablar de luces de Bernini y Borromini, y como cae y ves que la luz notas que la luz que llega tienes algo desde muy lejos, y a medida que van juntos se va gastando, se va haciendo carinosa, se va haciendo de otra manera. Nosotros salimos al exterior y no vemos estas cualidades pero entramos en el interior de sus iglesias y vemos que la luz allí esta en suspance, que la luz tiene como algo privado. Ese trabajo de la luz entrando y acariciando y dialogando con la materia es muy atractiva. Fijaros que este edificio que es muy ermetico al exterior, en el interior hay una seccion intencionada: serà cada 10 metros, y no



Fig. 3 - Facultad de Ciencias Sociales, Pamplona 1996.

hay un interior, no hay nada interior. Son soportes, solamente hay un despacho y un pasillo, el resto está tal ladrado que sale absolutamente todo el aire. Evidentemente todo esto se hace con una arquitectura muy racional y también muy organizativa, o sea que tampoco, desde nuestro punto de vista, esta capacidad que tiene el hormigón no requiere a veces formas extrañas, que no sean lógicas o que no sean competitivas para el uso que hay que hacer. Claro, cuando estamos hablando en esta manera el edificio se va mostrando de distintas formas pero con estas características que veíamos al principio. Esto es todo su espacio interior. De alguna manera este edificio personificaba los anhelos y las inquietudes que se tenían a trabajar con el hormigón. Aunque veías que podría tener como una forma adecuada al hormigón, o sea el no se ve en las herencias históricas por ejemplo. Los sistemas constructivos son históricos, para lo cual para lograr esto a veces hay que hacer malabares. Allí es donde está la incongruencia y la gran crítica de estas obras. Esta obra podemos decir que puede representar el anhelo del hormigón, o sea las características claras de lo que el hormigón puede hacer. Pero sería muy equivocado pensar que esto va a ser hormigón así, es muy distinto. Esta es una crítica que hago yo a estas obras y es una crítica que hago yo al hormigón: el sistema constructivo para lograr todo esto es endiablado, porque el proceso constructivo de encofrar, vertical, horizontal, por fases -hubo, en Navarra, que encofrar al mismo tiempo losas horizontales y verticales en algunos puntos- es de una complejidad constructiva tremenda porque, como es subvertido, el encofrado tiene

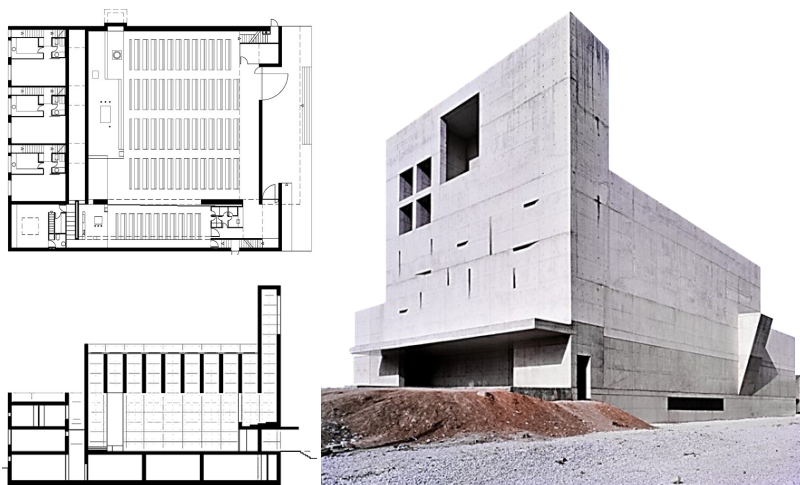


Fig. 4 - Iglesia parroquial, Collado Villalba 2000.

que ser ingeniosísimo. Algo que me parece duro.

Poco después de este edificio de Navarra, tuvimos la oportunidad de hacer una iglesia en Madrid, en un pueblo, Villalba, también en hormigón. Yo creo que participa de todas estas cualidades que estamos viendo del hormigón. Lo único es, claro, esta iglesia en concreto estaba dando a una plaza de nueva creación en la ciudad y el relleno de la parcela que suponía todo lo que era la iglesia tenía que responder a esta plaza, tenía que dar una imagen a esta plaza. De alguna manera aquí aparece un elemento tradicional muy romano, que es la fachada. Cuando yo visitaba Roma veía fachadas fantásticas, que no corresponden con su interior: es como la fachada y luego el interior, es algo que viene a chocar. Aquí sí que coincide, pero de alguna manera había que hacer de la fachada como un icono que representase a la iglesia además que se llama del Espíritu Santo. Esta iglesia también responde exteriormente a un elemento muy cerrado, murario, hermetico, muy sólido, muy estable. Pero precisamente en el interior es para captar esta sorpresa, en el interior todo el techo es de luz, filtrada a través de unas vigas que solo el hormigón puede realizar, si no que es un filtro auténtico para la luz que se dirige hacia el presbiterio y que nos da la forma compacta y cerrada de la iglesia. Es un cajón hermetico pero que en el interior tiene esta luz de sorpresa, no es una luz concretizada si no que es una luz continua, neutra, de la misma calidad. El haber hecho vigas tan profundas, de tanto canto, al repetir las muy cercanas se produce un

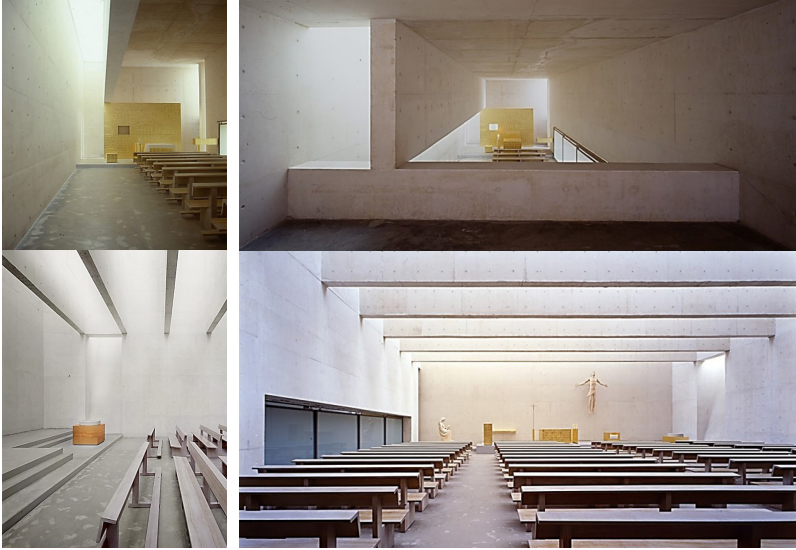


Fig. 5 - Iglesia parroquial, Collado Villalba 2000.

efecto que la luz cuando llega a la persona llega a las mismas condiciones: es un filtro perfecto donde todo el mundo está igual iluminado, la iluminación es al cien por cien igual durante de toda la iglesia que camina hacia el presbiterio en esta sucesión de vigas. Pero, en la otra dirección, desde de encima de cada cielo se abre como un elemento vertical, se aquí la dimensión infinita de como esta luz viene cayendo. Entonces hay una duplicidad, este cambio entre lo continuo y lo privado, lo social podríamos decir donde todos somos iguales y donde cada persona quiere su relevancia por pertenecer a este sentido vertical. Tiene también lateralmente una capilla que tiene unas connotaciones de iluminación.

Esto solo va a ser una referencia. Hemos contruido bastante viviendas, villas, viviendas unifamiliares en donde hemos utilizado también este material. Por un lado en la columna tenéis tres ejemplos del hormigón con un carácter estructural muy patente que permite generar unas plantas bajas diafanos completamente. Hay una casa que es una casa-viga: ella encierra la casa, se apoya y vuela generando un porche debajo que es una zona de estancia en una parcela muy estrechita. Esta viga está definida con patios, porque lo puede hacer el hormigón, quiere decir esta capacidad resistente y compacta del hormigón hace que podamos construir estos elementos. La siguiente vivienda es un “sandwich” de hormigón, apoyado por elementos también resistentes,



Fig. 6 - *Viviendas unifamiliares.*

y patios que nos dan la conciencia en todo momento de que estamos en el aire, osea que realmente estamos en una relacion elevada con respecto al terreno. Hay una vivienda que no se terminò de construir todavia, con un hormigon que con un pistolete lo destroza para que quede como una cosa fortisima y compacta. Y luego hay unas viguetas que son de apoyo, que caen sobre el terreno, que son mas “bunker” en este sentido no hacen estructurales, si no que sencillamente se posan sobre el terreno. Os he traído solo una foto singular de ella que marca su hermeticidad, su aspecto mas secreto o privado. La que tiene la forma de “L” se entra justo en este angulo, hay otra que tiene forma de cruz que da a cuatros patios distintos y a cada uno de los patios da una zona de la casa, y por donde se entra tambien es muy hermetica. Otra que tiene patio central, osea se pliega y se abre al rededor de un patio que

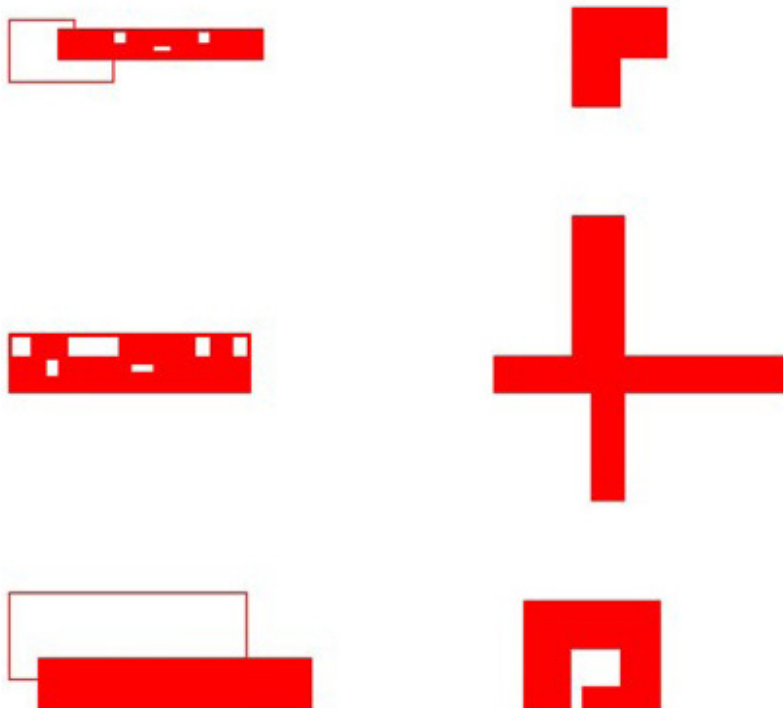


Fig. 7 - Esquemas compositivos de viviendas unifamiliares.

en vez de ser el patio íntimo es el patio público que es por donde se entra y que recibe al visitante. Son ejemplos de distintas épocas.

Y ahora quisiera hablar de un ejemplo, otro experimento que ha tenido a que ver con estas cualidades que os decía al principio que es la capacidad de la estructura como definidora del edificio. Frente a todas estas construcciones murarias, más plásticas que llamais vosotros, hemos tenido la oportunidad de experimentar en este aspecto concreto del hormigón, el suyo propio estructural. La estructura de hormigón evidentemente estaba al servicio de el interés del edificio, o sea la estructura es algo que luego se tapa, se cubre, que se ha quedado únicamente escondida en el edificio. Solamente, como os decía antes, en los edificios industriales esta estructura quedaba patente, porque se quería que no era necesario darle más si no que simplemente colocando

la estructura y poniendole el cerramiento podemos hacer una fabrica. Entonces alli se ve claramente que la estructura es el edificio, no tiene nada mas. Hace ya cien años, en Chicago, empezaron hacer este edificio interamente de hormigon que la estructura iba como creciendo de tal manera que, si lo haciamos todo en hormigon, solo se quedaban los huecos y decir que la estructura y poco mas nos daba la definicion de la fachada. Hilberseimer, en el concurso del Chicago Tribune, con tantas soluciones distintas el se lanzo con esta que era una torre y solamente estructura, no habia lo que tenian lo de mas concursos. Quiere decir que existe una cierta tradicion de que la estructura en hormigon pueda aspirar a ser algo mas que estructura. Esto es un edificio de Claus en Kaan es solamente estructura, quiere decir que la estructura tiene el peso del edificio entero. Y fijaros en esto, que tambien es de ellos, la estructura no define este edificio, osea el caracter estructural es una linea que no se puede sobrepasar. Sobrepasada, ya no es un edificio estructural si no un edificio de huecos, osea son huecos. La diferencia entre estructura y huecos la he traído aquí porque esta muy cercana incluso la voluntad que tiene esta fachada. Quiere decir que no te esta hablando de estructura si no te esta hablando de una pared, que la fuerza no la tiene la estructura si no la tiene la pared. Bueno esta es una introduccion para que veis que la estructura tiene este anelo tambien. En la Gran Via de Madrid, el orgullo de los madrilenos, muy singular, comienza en la Plaza de Cibeles y llega hasta Plaza de Espana. En todo lo que es esta calle son edificios del siglo pasado, del primer tercio del siglo pasado. Nosotros ganamos un concurso justo en la Plaza de Espana para hacer la ampliacion de unas oficinas de una compania seguros de Madrid. Claro, eramos conscientes que nos situabamos en el final de todo que es una historia tan potente de Madrid. Todos los edificios de la Gran Via eran edificios muy historicistas todos, de una gran calidad, pero que todos los materiales que los componen han tenido que acordarse evidentemente, han tenido que liar con el estilo de su epoca e las inquietudes de su autor. Y de pronto nosotros nos debemos que situar al lado, como ampliacion, del edificio de Santa Lucia que tiene al lateral un solar, osea pidieron este solar. Tenemos esta ampliacion de un edificio existente. Esto es un tema historico tambien muy interesante pero evidentemente hicimos un ejercicio que nos parecia inteligente y es considerar que el edificio, mas que el edificio singular, el edificio pregnante de esta compania es esto edificio que no tiene un gran valor arquitectonico pero si que tiene un valor interesante, de estilo, bueno historico de ser conocido ya en la ciudad con el cual no se puede competir. Entonces concebimos el considerar la ampliacion como este



Fig. 8 - J. A. Ramos, dibujo extraído del libro "Del alba al atardecer".

edificio ultimo que tiene que llegar que fuera el edificio que habia antes. La inversion conceptual es: el edificio nuestro era lo que habia antes y gracias a sucesivas ampliaciones ha concluido en el edificio final. Esto creo que es una retra para esta gran responsabilidad del edificio que teniamos que hacer y considerar que es una evolucion hacia el edificio final, el edificio singular que estaba cuidado de una manera excepcional. Y así el edificio es una estructura que no es una estructura normal, porque es una estructura fruto de ampliaciones, fruto de una composicion estructural. Se juega a modificar esta estructura, a cambiarla, a modificarla, a jugar con ella para que sus composiciones nos orden la fachada y nos hagan reaccionarnos con el edificio actual. De tal manera que los dos edificios juntos se entienden, se puede entender que es una ampliacion. Pero separados tambien se entienden, quiere decir si nuestro edificio es uno y esto es el otro, si se caia uno de los dos, el otro seguia teniendose por si mismo. Fijaros en esta capacidad del hormigon contrasta mucho: en la Gran Via esto el edificio de Telefonica, de Palacios, fijaros lo que es el edificio terminado, la profundidad, pesadez, masa, historicista, y la que es la estructura. La estructura estaba al servicio del edificio, esta estructura era una estructura que tenia que aguantar para que luego veniera toda esta piedra y todo este sistema constructivo, a darle una solidez, una pesadez, una compacidad, a darle las cualidades que esta estructura no tiene evidentemente. Fijaros que este edificio

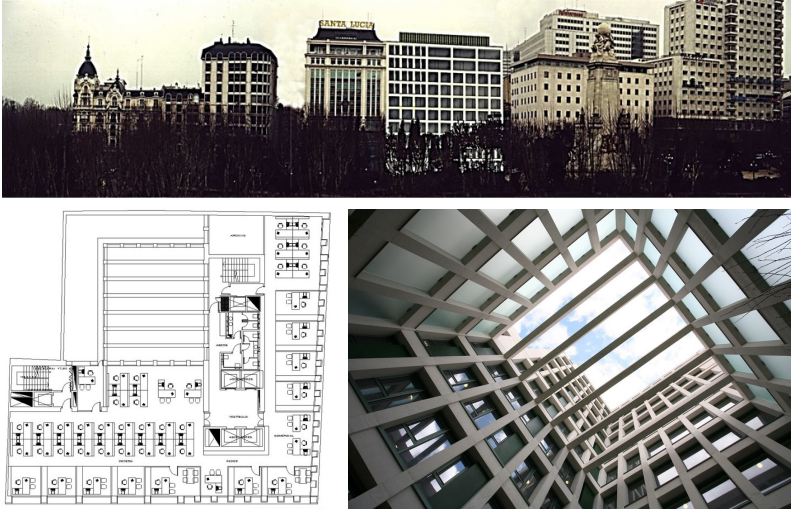


Fig. 9 - Edificio de seguro Santa Lucia, Madrid 2007.

se hace poco despues del Constructivismo Ruso. Y claro, en uno la estructura que tenia esto edificio y uno esta estructura que es debida a los constructivistas rusos, esos ajenos estructurales, confiando en la tecnica, ligeros, tecnologicos de alguna manera. Y luego venia toda esta masa corporea a designar todo lo que es este edificio.

Entonces, que aportamos nosotros de novedad? Precisamente era la estructura de hormigon que lo incorpora todo. Nuestro edificio es estructura y esta estructura es el cerramiento, es la que cumple la legalizacion contra incendios, tiene el grosor y la profundidad adecuada para cumplir eso. Esta son las imagen expresivas de la idea que teniamos. Este mundo entrelazado de estructuras que cumple toda la mision, que cierra y completa todo lo que es el edificio. La planta es una porque teniamos un badget que ahora lo vereis, mas adecuadamente. Y precisamente la fachada lo tiene todo: la estructura porque sea algo mas de una estructura tiene que cumplir todo aquellos que la estructura en principio selectiva de cargas unicamente no puede cumplir, construyendo todo lo que es un forjado y en el forjado un techo flotante para oficinas, un falso techo para climatizacion, iluminacion. Todo esto da un grosor que esta limitado o que coincide con todo lo que es las libras del edificio, con lo cual esta estructura cumple tambien esa mision de cerrar todo lo que es el edificio. En cuestiones de incendios que una la llamas no se puede unir un piso con el otro, tiene que haber un metro y medio de distancia entre un ambito y otro ambito, todo lo que



Fig. 10 - Edificio de seguro Santa Lucía, Madrid 2007.

es la profundidad de esta estructura permite que al sumar la profundidad de la estructura nos permita la dimension que cumple tambien esa normativa. El hormigon utilizado es un hormigon que va ser visto, no va ser recubierto, si no que es un hormigon que se va quedar visto. Con lo cual es un hormigon blanco, de cemento blanco, con el arido que es marmol blanco tambien, mas blanco posible. Cuando se chorrea este hormigon aparece como una piel de naranja, una piel rugosa, que hace que todos los granitos de marmol con lo cual el hormigon es azucarado blanco, con cualidades excepcionales, no es normal encontrar un

hormigon así. Es una estructura que también tiene que entregar una imagen al edificio, tiene que hacer fachada del edificio. Hay zonas que son más diafanas, zonas que son menos diafanas. Y luego está la interrupción de cómo llega el edificio y cómo llegan también los edificios que tiene al lado: quiere decir que esta estructura tiene que ir jugando y armonizándose para cumplir todas esas cosas. Tiene que componer una fachada que, siendo asimétrica, tenga su cierto equilibrio. Por lo tanto tiene una... por estar al centro, tiene unas zonas principales que se desplazan también, tiene una zona que cuando llegan los otros edificios se trata de otra manera, tiene unas partes bajas más esculpidas de estructuras y unas partes altas más diafanas. Tiene que llegar al edificio con la misma altura. Entonces en esta estructura también, donde se detienen reflejados este proceso de ampliación, esta idea un poco evocadora de que ha sido producto de muchas ampliaciones precisamente se hace que la viga domine sobre el pilar o el pilar domine sobre la viga, podemos dar sombras en un lado y en otro sobresale, y en manera barroca podemos incluso llegar a ventilar porque también el hormigon lo permite. Es como la vocación plena o palpable de que esta estructura resuelva y entregue todo lo que es el edificio y no se trata de que va solo únicamente en el aspecto estructural si no que podemos variar la estructura porque forma parte de la arquitectura las intenciones: si tenemos unas intenciones plásticas, tenemos una idea, un concepto que tenemos lograr, porque no lo vamos a poder hacer si esta estructura cae. También esta estructura no es solamente de fachada si no envuelve todo lo que es el edificio: interiormente tiene un patio representativo para determinados actos. Y esta estructura va aquí por dentro, va rellenando todo lo que es el edificio y por lo tanto se adapta a una falsa fachada como es la que tiene en el patio o se convierte en celosía que cierran esta estructura pero no pueden ser cubiertas.

Bueno, este serían como los dos polos que podríamos decir que hemos trabajado: uno más global, murario, del hormigon con todas sus condiciones y otro que es para temas de oficinas, urbanos, de lenguaje histórico, de relación con la ciudad y la cultura. Casi son los que tienen la repercusión de construir el lugar, porque el cambio del entorno era significativo.

Solamente una reflexión era lo que os había prometido al final y es que como estáis haciendo tesis doctorales, como vais a trabajar en estos temas o como vais a dedicaros a esto, evidentemente queda palpable que el hormigon es algo que investigar. Hay muchos temas que el hormigon permite y necesitamos que alguien arranque este tema para luego produciendo temas más parciales y que seguramente están

allí en la cartera. Se trata de una arquitectura que está un poco a los lados de la historia y de las tensiones sociales porque fijamos nosotros seguimos contruyendo en hormigón, y de más cosas. Pero son ligeros, son sin límites, son vaporosos, son de montaje, son de construcciones secas, y esto está teniendo un dominio grande. Pero claro tenemos una cultura, tenemos una historia, tenemos un material, quiere decir que está allí y que hay que cuidar. Creo que es un tema para investigarlo muy interesante, creo que es un tema para contruir con el muy interesante, y creo que es un tema para investigar en procesos constructivos infinitamente. Creo, es mi opinión, pero la obra de arquitectura genera ganas, genera belleza a medida que se va contruyendo. Todas las obras de arquitectura dejan como más machacados, quiere decir no es felicidad plena si para lograr estas cosas porque a veces son caminos muy altos y resolver problemas que la construcción no tiene resueltos. Para que no haya una junta en el hormigonado en donde tiene que haberla que es en el proceso de lo vertical y horizontal, que marcaría siempre una junta en donde a lo mejor un elemento murario no tiene que estar, hay que hacer malabares. Los hemos hecho de todos: hay que plegar las armaduras, hay que contruir primero los muros, luego las vigas, al revés hemos llegado a contruir los forjados antes que los muros, hemos tenido que dejar como agujeros en el forjado para poder desencofrar cuando el forjado ya está hecho y poder desencofrar de dentro de las habitaciones. Hay armaduras de colocar en el hormigón y enganchar todo esto, ver los encofrados. Y la industria no está tan preparada para esto: en las obras grandes tuvimos con empresas muy potentes que tienen capacidades, la de Santa Lucía no hacía ni obras en hormigón pero era una empresa que estaba dispuesta a invertir en su edificio. Pero eran viviendas unifamiliares donde ya este potencial ya no existe. Entonces este sistema constructivo se hace pesado, difícil, complicado, costoso a veces. Y para los amantes de la construcción un reto maravilloso, quiere decir como hay que encofrar, como hay que armar. Hay mucho que investigar ya. Hace poco que un profesor de construcción me decía que hay fibra de carbono que arman el hormigón con lo cual las armaduras empiezan a estar en precario, es conductivo, quiere decir que por las fibras puede haber conducción eléctrica. Es un tema de como en el hormigón introducimos las instalaciones, sobre todo en el hormigón visto por todos los lados. Hay hormigones ligeros que son aislantes también. Hay una investigación profunda también porque creo que el sueño del hormigón es integrador, es decir que con el hormigón se resuelve casi todas las obras.

DRACo_Dottorato di **Ricerca** in **Architettura** e **Costruzione**
Roma

Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Valencia

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

saluti

Giuseppe Strappa

Coordinatore Dottorato DRACo

introduce

Antonio Camporeale

Ph.D. Candidate, XXIX Sapienza+UPV

intervengono

Manuela Raitano

'Sapienza' Università di Roma

Anna Irene Del Monaco

'Sapienza' Università di Roma

Dina Nencini

'Sapienza' Università di Roma

Vicente Mas Llorens

Prof. Catedrático de Proyectos Arquitectónicos

UPV Universitat Politècnica de València

venerdì viernes 3 marzo marzo 2017 | h 10:00

aula magna | facoltà di architettura,
Piazza Borghese, 9, Roma

Organizzazione: Antonio Camporeale

Vicente Mas Llorens

Prof. Catedrático de Proyectos Arquitectónicos
UPV Universitat Politècnica de València

El hormigón armado es, penso yo, el último de los grandes sistemas constructivos que ha producido la humanidad. Evidentemente yo entiendo que es un sistema constructivo cuando es capaz de resolver todos los aspectos, todas las partes de un edificio. Podemos pensar en un sistema constructivo en el ladrillo, el sistema constructivo basado en la piedra. Podemos construir un edificio completo con piedra, podemos hacerlo con ladrillo, y podemos hacerlo con hormigón. Y también con acero y vidrio. Pero la arquitectura de acero y vidrio es anterior a la arquitectura hecha con el hormigón armado. El calcestruzzo existía en Roma y era un material que trabajaba exactamente igual que la piedra.

Fijaros en este edificio que es el invernadero del Syon House en Londres que es del 1827: ya al principio del Siglo XIX estaba suficientemente desarrollada esta arquitectura de vidrio y acero hasta llegar a la delicadeza que podemos ver en esta imagen. O, por supuesto, el Crystal Palace en Londres, de Joseph Paxton del 1851: gran edificio, es probablemente la mayor manifestación de la arquitectura en acero y vidrio. Sin embargo, las primeras patentes de hormigón armado, la del sistema Monier es del 1880, treinta o cuarenta años después del Crystal Palace y ochenta años después de la Syon House. Y, en ese momento, era un sistema que servía para construir poco más o menos jarrones, floreros, elementos auxiliares de jardinería. Y este edificio, el Pabellón del Siglo de Breslau del 1913, ya la segunda década del Siglo XX. Un edificio que está recordando, reproduciendo en un cierto modo, el



Fig. 1 - Charles Fowler, Syon House, The Conservatory, Londres 1827.

Fig. 2 - Max Berg, Jahrhunderthalle, Breslau 1911-1913.

Pantheon de Agrippa: se podría entender como arcos de descargas y con esta estructura de cassetones que tiene el Pantheon. Por tanto, el hormigón armado y su arquitectura que le va detrás es el más reciente de los sistemas completos. Con el hormigón se puede hacer todo: se puede hacer la estructura, los muros de cerramientos, la estructura, la cubierta, los pavimentos, los techos, sofitos, todo. Y como es tan reciente, tiene poco más de cien años de antigüedad, los arquitectos todavía estamos buscando cuál es su forma, cuáles son las posibilidades formales de este sistema para configurar los espacios, para transmitir información, estética, cualquier otro tipo, en la arquitectura. Es lo que Tom Wolfe llamaba, en español se dice, “Lo que hay que tener” es una novela de Tom Wolfe, los límites del envoltorio. Los pilotos de prueba de aviones intentan conocer cuáles son los límites del avión. Nosotros estamos buscando todavía los límites de la arquitectura con hormigón.

A este tema está orientada la Catedra Blanca de Valencia, a conocer cuáles son las posibilidades. Nosotros organizamos cada dos años un Congreso que es el CIAB, Congreso Internacional de Arquitectura Blanca, en el que invitamos a los arquitectos que han desarrollado en los últimos años sus mejores obras, y también admitimos las comunicaciones de investigadores o arquitectos que han hecho trabajos de arquitectura o estudios de investigación sobre el tema de la arquitectura realizada con hormigón visto. Tan como yo explico en la asignatura “Materialización del proyecto arquitectónico” que es una asignatura optativa que tenemos en la Escuela de Arquitectura y que este año tenemos setenta y dos estudiantes de los cuales hay catorce o quince



Fig. 3 - Baumschlagger-Eberle, One Family House, Büchel 1995.

italianos, me alegra mucho el contacto con vuestros estudiantes, creo que hay dos de la Sapienza. En este curso yo hablo de dos formas básicas de expresar la arquitectura hecha con hormigón visto. La que se basa en un sistema bidimensional: pensar que cuando se construye un edificio con hormigón normalmente se hace en forma de muros. Son muros que están definiendo como los equivalentes muros de piedras, de ladrillos. Esto significa que tienen dos dimensiones que dominan sobre la tercera, el largo y el ancho con respecto a la profundidad que son treinta centímetros, cuarenta centímetros. Esa forma bidimensional tiene dos modos también: uno sería en forma de planos que se pliegan: aquí estamos viendo un ejemplo que probablemente contará sus autores en este ciclo de conferencias. Es una capilla de Sol Madrides y Pepe Sancho. O también puede ser que sean superficies curvas que envuelven el espacio, pero que siguen teniendo ese carácter bidimensional. Aquí estamos viendo que con estas formas se consiguen espesores de hasta cinco centímetros nada más para conseguir este tipo de luces. Hay otra forma que es el carácter masivo: el hormigón cuando se expresa, se construye bidimensionalmente, pero se expresa como grandes prismas que se maclan, que se suman, se arrestan todas las dos formas de concebir la visión y la composición de elementos prismáticos. Este creo que ya os han hablado, la arquitectura que se escava o se talla, la arquitectura que se trabaja como una gran masa en la que se puede, con un procedimiento caso escultórico, definir. Vamos a verlas un poco sistemáticamente.

El hormigón tratado como planos: la arquitectura plegada. Pues uno de los primeros ejemplos sería esta pieza de Guillermo Vazquez Consuegra, un arquitecto sevillano que trabaja también con hormigón. Este es un proyecto en una ciudad al norte de España, en Vigo, en el Paseo Marítimo. Vigo es la ciudad marítima de toda la vida pero que



Fig. 4 - S.M.A.O. Arquitectos, Capilla, Valleacero 1997-2000.

como ocurre en muchos casos, en España al menos, el espacio de contacto con el mar es un espacio degradado. El ayuntamiento se planteó construir un paseo marítimo para valorarlo. Muchas críticas dijeron “si este es un sitio degradado no se puede invertir dinero allí”. Bueno afortunadamente se construyó es la que ha valorizado tanto que en este momento prácticamente el centro de Vigo está allí. En cualquier caso aquí vemos que como está tratado el hormigón: tenemos la plataforma del techo, y otras piezas que como si pliegaran para definir el espacio, o algo muy característico en este tipo de arquitectura se recorta en plano como se ve en la imagen, es como si lo hubiesen recortado y después desplazado lateralmente. O en este caso es como se recorta esta lámina y se acuesta en el suelo formando este puente. Más o menos lo mismo está en Baumschlager Eberle: esta vivienda en Suiza en la que vemos como también si fuese una lámina de hormigón que se pliega, hace una U invertida, y incluso se recorta como vemos en la imagen. Y este caso que lo veréis en la próxima conferencia está basado en el pliegue pero es un pliegue como que se puede hacer a partir de una lámina de papel que se ve aquí. Esto introduce un elemento de rigidez muy fuerte porque no todo se puede hacer con un papel aun recortando y plegando. Pero es un poco como los trazados reguladores de Le Corbusier, algo que introduce orden y que ayuda a definir la arquitectura. Esto lo que sería en papel y esto es en la realidad construida. Es una pequeña capilla en el centro de Castilla-La Mancha que pertenece a un jugador del Real Madrid, tiene allí su casa, tiene allí su sitio para los caballos y esto y esta pequeña capilla que es el sitio donde van a rezar los que van a cazar. Aquí a la derecha están las secciones del edificio. Son secciones que no permiten entender el proyecto. No se puede construir algo con esta in-



Fig. 5 - Felix Candela, Oceanografico, Valencia 2002.

formacion: el típico concepto de planta, alzado y seccion para muchas de estas cosa no sirve. Entonces ellos tenian un plastico allí, dibujar a escala real los encofrados, entonces un constructor del pueblo fue capaz de construir esta capilla, que cambia mucho segun la luz y que permite tambien visiones muy cerradas y muy abiertas tambien. Incluso la carpinteria que es de acero corten y vidrio es tambien plegada. A mi me parece que esto es uno de los casos de arquitectura plegada mas significativo.

El hormigon tratado como superficie, probablemente los primeros serian estos edificios de Felix Candela, que es un arquitecto espanol pero que trabajo mucho en Mexico. Cuando se hace superficies curvas el problema principal es el valor del encofrado: si haces una cupula esferica tienes que construir el encofrado, es un trabajo de ebanisteria, probablemente lo que mas cueste. Por esto se tiende a figura reglada: estos son paraboloides que se construyen con tablas rectas. Aquí vemos el proceso de construccion: por esta escalera subian los operaios con una cesta en la espalda cargada de hormigon para voltarla. Esto es el Oceanografico de Valencia con las laminas envolviendo el espacio. Aquí vemos la construccion: en vez de ser obreros que suben por la escalera es una bomba que proyecta el hormigon. Al final sono todas formas lineales que dan estas formas curvas.

Y otros que yo creo que son muy interesantes, me gustaria conocer la opinion del prof. Strappa e di Antonio sobre si esto es una estructura y cerramiento al tiempo. Es es un centro de caracter medico en La Corona en el norte de Espana. Fijaros que son grande vigas con esta especie de soportes. En este caso la estructura es lo que estamos viendo y es al mismo tiempo cerramiento, seria, entiendo yo arquitectura plastica.



Fig. 6 - Andres Perea, IGAPE, La Coruna 2000.

Fig. 7 - Justo Garcia Rubio, Estacion de autobuses, Casar de Caceres 1998.



No existen ninguna otra estructura, aquí se ve en las imágenes de los interiores: lo que soporta el edificio es precisamente la viga más lo que le sale por arriba, un gran canto hace que los soportes verticales sean simplemente piezas a compresión, podrían ser de piedra por ejemplo. No hay una *maison dom-ino* interna, todo está construido en hormigón incluso la cubierta. Hay otros ejemplos intermedios, pero creo que también este es muy significativo. Esto es un edificio en Almería en el que es esta lámina que se curva y cierra el espacio y al mismo tiempo es la estructura. Pero esta transparencia que estábamos viendo aquí se consigue con estos pequeños tubos de hierro macizo que como no tienen que resistir al esfuerzo de un techo al suelo como sería en el caso de la arquitectura elástica, si no que simplemente deben de transmitir el esfuerzo de este punto a este punto, no hay un problema de pandeo, solamente con estas piezas, a esta distancia es suficiente. Claro aquí tienen que soportar el peso de una planta, y hay uno, aquí tienen que soportar el peso de dos plantas, y hay dos, y aquí con tres plantas hay tres, y aquí con cuatro plantas hay cuatro, porque solamente trabajan a compresión. Y esto que es una especie de juego. Es una parada para autobuses en el Casar de Caceres, en Extremadura: es una lámina que



Fig. 8 - Vicens+Ramos, Facultad de Ciencias Sociales, Pamplona 1996.

Fig. 9 - Paredes y Pedrosa, Palacio de Congresos, Peñíscola 2000-2003.

envuelve, que también es una figura reglada, es un toroide y está construido con un encofrado. En este espacio de aquí para el autobús y los viajeros que están en la cafetería esperando.

Bien, ahora pasamos al campo de los volúmenes, la arquitectura tridimensional en cuanto a la concepción compositiva, y también ha estado aquí Antonio Ramos, Ignacio Vicens es su socio y es el que dirige la Catedra Blanca en Madrid. Aquí vemos que el edificio está compuesto con un adición con un maclaje entre prismas, y que en los espacios que deja este maclaje se reproducen los accesos para las personas, las entradas de luz. Y aquí yo creo que se ve también esta voluntad de definir el prisma porque las lamas que protegen estas ventanas se rascan con la cara exterior para, digamos, reforzar este carácter abstracto. Aquí en este interior, en el que todo es hormigón. Y este otro proyecto está cerca de Valencia, al norte de Valencia, es un auditorio de Paredes y Pedrosa que está formado con una serie de grandes prismas con diferentes formas: los más cerrados es donde está el auditorio. En el otro lado, en una callecita, se producen estas piezas que son entradas de luz para el interior. Yo creo que esta sala es magnífica porque el techo es también de hormigón. Sirvió para que entre el muro de fondo y el muro que está aquí detrás se pusieron unas vigas metálicas que soportaban el encofrado que colgaba y no fue necesario poner toda esta estructura en el interior, y se podría trabajar en el interior mientras vertían el hormigón. Al mismo tiempo está estudiado para mejorar las condiciones acústicas. Como masa, yo creo que es una arquitectura que se trata como una caverna o una gruta. Y esta referencia a las minas de piedra de Cartago que se caracterizan como todas las cuevas por



Fig. 10 - Rudolf Steiner, Segunda reconstrucción del Goetheanum, Dornach 1925.

Fig. 11 - Gottfried Böhm, Iglesia de peregrinaje de María, Reina de la paz, Neveles 1963.

espacios oscuros, con entradas muy puntuales, muy potentes de luz muy concentrada que ya realmente. Son formas geométricas porque es una mina, esta tallada para sacar las piedras. Y probablemente unas de las que claramente hacen el contacto con esta forma de ver sería el Goetheanum de Rudolf Steiner. Rudolf Steiner hizo algunos edificios por esto debemos pensar que era arquitecto, pero en realidad era el líder de una secta teosofica que hacían muchas cosas. Parece que el tema de su tesis doctoral fue Goethe y el Goetheanum es el sitio: es un teatro por representar obras de teatro no hecha por Goethe si no por Rudolf Steiner. Pero en definitiva aquí vemos como si hubiese una gran montaña al que se va escavando, le van quitando partes de la gran montaña de hormigón para definir las fachadas y los espacios interiores. Es un poco como si todo este material de aquí fuese el terreno natural. Claro, Rudolf Steiner no era arquitecto y no sabe como hacer ventanas, no sabe como hacer perforaciones. Y esta que es la parte detras donde están las oficinas, pero sigue siendo una arquitectura muy potente. Y también interiormente es lo mismo: realmente si que es una arquitectura plastica, y también expresionista con las películas del Expresionismo Aleman.

Y también entiendo que hay que entender en este mismo concepto la arquitectura de Gottfried Böhm, es un premio Pritzker aunque no se conozca tanto. Esta parte es la que me interesa, la que también es una montaña de los Alpes, que también está tallada interiormente, con pequeñas entradas de luz que producen este efecto. Los sistemas ópticos de la fotografía aumentan la iluminación para poder sacar la fotografía pero realmente, yo estaba allí, es un espacio oscuro, estas entradas de luz coloreada muy potente. Y también el edificio de congresos de Tenerife, el Magma, que está compuesto, entiendo yo, como unas grandes piedras hechas con hormigón: el arido que se utiliza es el material de la



Fig. 12 - AMP Arquitectos, *Magma Arte & Congresos*, Santa Cruz de Tenerife 1998-2005 .

misma piedra, el material vulcanico que hace que estas piedras tienen el mismo color del entorno. Sobre estas piedras está apoyada la cubierta como si fuese una piel. Y interiormente también podría ser entendido con el mismo procedimiento: estamos dentro de una gruta, un espacio oscuro, un espacio en el que solo se ve el hormigón, no hay lámparas. En algunos sitios esta cubierta también aparece en el interior y yo creo que si que Fernando Menis sabe hacer agujeros.

Bien, estas serían las bases teóricas que espongemos para incitar a los alumnos hacer sus trabajos. Vamos a ver algunos ejemplos al principio de esta asignatura. Lo que nos preocupaba era prácticamente solo la textura. Esto que parece una almohada en realidad pesa mucho porque está hecho de hormigón. El procedimiento es poner una tela metálica, encima un papel de plástico, una bolsa del supermercado y se vierte el hormigón. El peso del hormigón hace que se deforme la tela metálica, el plástico de la bolsa se unde por el peso y cuando ya está duro simplemente se arranca el plástico sin problema y queda esto. El hormigón y sobretodo lo que se está empleando en estas piezas que es un hormigón autocompactante, reproduce exactamente el encofrado, el material con el que has hecho: si es brillante es brillante, si es rugoso es rugoso; si se ha quedado en el encofrado una hoja plegada sale después. Aquí tenemos este otro que era lo mismo, con una retícula mayor, con un tejido. Bien, por aquí los alumnos ensayaban, se divertían, era divertido el procedimiento pero nos parecía escaso y entonces hemos cambiado a otro. En definitiva, ellos deben de hacer una pieza de hormigón, solo de hormigón, hormigón blanco, que debe de poder inscribirse en un cubo de un metro de arista y debe de pesar menos de cien kilos: un cubo de un metro de arista pesaría 2.300 kilos, y esto no tiene sentido que sería macizo. Entonces los alumnos ya saben que tienen que jugar, sus piezas no pueden ser más grandes que la diagonal del cubo, ni tampoco pueden

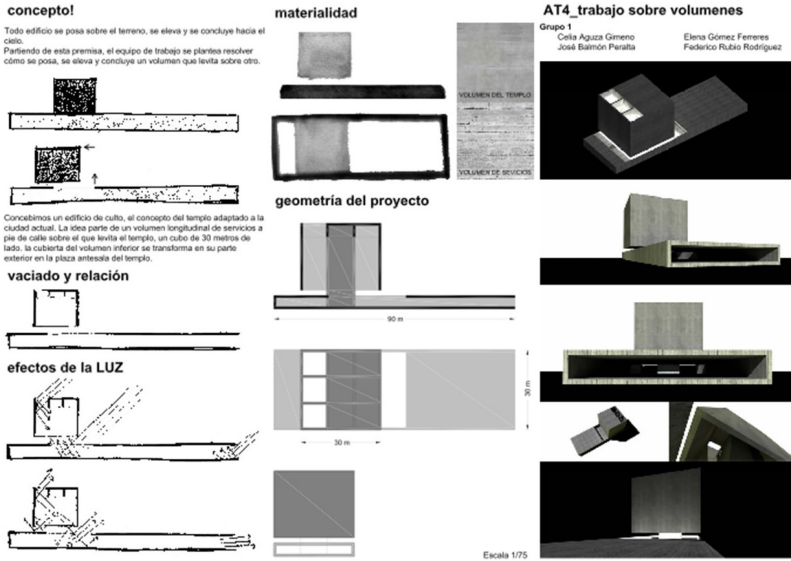


Fig. 13 - Trabajos de alumnos, estudios gráficos.

tener un volumen mayor y macizo de hormigón. Las otras condiciones puestas a estas piezas: deben de ser el plástico a escala 1:100 de un edificio. Esto también supone limitaciones porque no vale hacer el plástico de una vivienda unifamiliar muy grande porque entonces no sería escala 1:100. Todo esto nos obliga a hacerlo en un curso en el que Antonio Camporeale participó en el año pasado. Para eso primero pedimos a los alumnos que retomen un proyecto, se hacen equipos de tres o cuatro estudiantes, tienen que elegir un proyecto que ya han realizado ellos en sus cursos anteriores, ponerse de acuerdo y reinterpretarlo como si se tratase de un edificio hecho como con planos o con superficies curvas. Para el día siguiente tienen que reinterpretarlo in forma tridimensional de prismas o de formas que se escavan, es decir que la forma escavada es muy extraña, muy rara porque significa que el arquitecto pone mucho de sí mismo en este proyecto, trabajar con prismas es más frío. Cuando han hecho las dos pruebas, tienen que sintetizarlas en una tercera que es la definitiva la que ellos quieren llevar a construir con hormigón. Pero, antes de esto, sabiendo las grandes dificultades que tiene construir el encofrado, hacemos primero una prueba en escayola, en yeso, que es el caso que veis aquí, una prueba más pequeña hecha con yeso que es muy rápido, muy fácil de hacer, muy económico, se puede hacer en la propia escuela en el taller de maquetas. Pero al fondo hay unas condiciones: yo

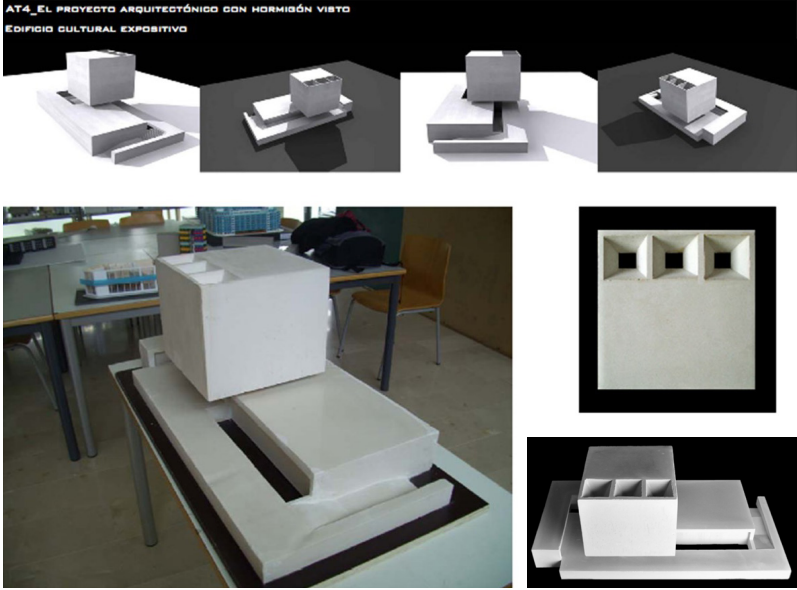


Fig. 14 - Trabajos de alumnos, 3D y maqueta en escayola.

les digo pensar que vais hacer el encofrado que se tiene que llenar de liquido que es la escayola y yeso en este caso, el hormigon en el futuro, y no tiene que salir, no tiene que romperse, no tiene que escapar. Hay que pensar que no tendria que poder llenarlo de agua y que no se escapa el agua, porque parece que el hormigon va a ser una cosa mas dura mas solida y por lo tanto no hace falta que sea hermetico. Pues si debe de ser hermetico, en el caso del hormigon en el futuro porque si no, no se sale todo el hormigon, no se escapa, pero si se escapa el agua y entonces el hormigon se deteriora y aparecen unas hojedadas, unas rupturas que destrozan la forma. Aquí teneis estas estudiandes que quizas eran Checas haciendo este primer ensayo, lo de arriba es un modelo plastico en madera de balsa, despues estan intentando hacer el encofrado para rellenarlo de yeso, una maqueta de trabajo con carton. El problema del carton es que luego se transfieren todas las letras, todo el grabado que tiene la superficie que se transfiere a la escayola y se transfiere tambien al hormigon. Esto era cuando estaban preparando para hacer la pieza definitiva de hormigon armado, estan poniendo el armadura, conocer como debe de ser el armadura. Nosotros tenemos asignaturas de hormigon en la escuela que explica el calculo del hormigon. Pero ocurren cosas realmente curiosas, a veces pedirle a los alumnos



Fig. 15 - Trabajos de alumnos, construcción de la maqueta.

cuando estan trabajando: has pensado a lo que pesará lo que estas proyectando? Dos coma tres densidad, calcular volumen, entonces intentan dibujarlo en 3D para que, tocando el 3D, le den automaticamente el volumen. Parece que sean materias distintas en la que se estudian en la escuela, cada asignatura es algo diferente: aquí no, tienen que aprender que es todo junto. Viene también personal de Cemex y les cuentan el material. Cuando yo estudiaba aprendí el cálculo del hormigón, lo que se decía es que el hormigón debía de estar muy seco, que la proporción agua-cemento debía de ser muy baja y por esto hay los conos de Abrams, no debería bajar mucho, debería ser muy seco para que no aparecieran grietas después. Ahora es completamente distinto, ahora es lo contrario. Lo que consigue que no aparezcan grietas son los aditivos que le ponen al hormigón. El hormigón es agua, cemento, arena, pero los aditivos, pero el aire: parece que no, pero el aire es importante también en el hormigón. Cemex les proporciona ese hormigón autocompactante, un hor-



Fig. 16 - Trabajos de alumnos, construccion de la maqueta.

migon que se puede verter como si fuese agua practicamente. De hecho en algunos casos se inyecta por debajo del encofrado y va subiendo para evitar que aparezcan burbujas de aire, que es un grande peligro: una burbuja de aire, cuando esta duro, es un agujero. Bueno, vienen, explican el proceso, les enseñan muestras, les permiten tocar los materiales, así cuando llegan al sitio pues ya conocen mucho. Y aquí tenemos las piezas terminadas y una exposición que hacemos al final del curso de todas las piezas. Además ellos hacen un panel explicativo de cual es su propia idea de Proyecto, con todos dibujos y textos. Esto era el primero ensayo, el primer intento de un grupo de alumnos que hicieron prueba en escayola y una base de textura con una gafa flotando encima de ella, después cambiaron y aquí se les ve preparando el encofrado para la pieza de hormigon, ellos los explican aquí en los textos y esta es la pieza definitiva que es la que aparece en el cartel. Realmente, si se hacen bien las cosas, la calidad que se llega a obtener es muy alta. Una de las cosas que pretendemos nosotros es también que el estudiante de arquitectura, futuro arquitecto, sepa como se deben hacer las cosas para que resulten bien y que el constructor pueda decir que no se puede hacer. Las aristas pueden ser vivas, no hace falta poner berenjenos en los cantos para que no se rompan. Estos eran unos alumnos italianos: eran una serie de cintas, hicieron una prueba en escayola y este es el resultado final que todavía lo tenemos allí en la escuela. Claro, sobretodo los erasmus no quieren llevarse estas piezas porque salen cien kilos en avion. Aquí creo que se ve bien cual es el procedimiento: es son bloques de poliexpanso y esta es la forma que ellos quieren conseguir. Entonces en carton recortaron las formas que dejan el espacio y después con una tierra ilocaliente quitaron la parte que ahora vemos en blanco y enton-



Fig. 17 - Trabajos de alumnos, exposicion final.

ces quedaban estos agujeros. Claro el poliexpans tiene esta textura de bolitas blancas que al cortarlo se ven las bolitas, entonces lo reproduce el hormigon. Para evitar esto, ellos los forraron con una cinta negra: eso fue el fallo que hizo que despues no sea esto blanco, el material es blanco pero se ha ensuciado de negro porque el hormigon es acido y disuelve algunos materiales. Aquí tenemos otros, esta es la maqueta que pedimos que decía yo al principio, hecha con cualquier cosa para definir la idea que se va a desarrollar. No les dejamos que pusieran elementos transparentes. Esto lo construyeron en dos L, con un encofrado con forma de dos L, con la piezas de poliexpans que son lo que depues seran agujeros. Se rellena por arriba, al principio los bordes quedan irregulares si no se ha resuelto bien la hermeticidad del encofrado.

Ahora tenemos un video en el que se ve los estudiantes que van un dia a las instalaciones de Cemex para hormigonar, para meter el hormigon en los encofrados y a la semana siguiente llegan para desencofrarlo y llevarselo a la escuela. Les ayudan muchos los tecnicos y los empleados de Cemex que saben mucho porque estan acostumbrado a trabajar con camioneros. Esto son los separadores, de estas cosas se les ha hablado en los cursos de hormigon pero no lo habian visto nunca, y ahora si que hay que pensar que si quieres que el hierro se quede en su sitio debes que ponerlos. El hormigon al fraguar retrae y el proceso de retraccion si no tiene acceso produce grietas, y para evitarlo se ponen estas telas metalicas. Estos querian poner una letras grabada en la superficie de su proyecto. Esto por ejemplo le saliò mal: la pieza que hace que no sea perfecta no significa un mal resultado pero a veces se aprende mucho mas de los errores que de los aciertos. Hay algo que los hacemos tener en cuenta tambien: si tienes una pieza que se comunica por debajo no se puede llenar desde los dos sitios a la vez desde

los dos extremos porque si no se queda una burbuja de aire en el centro. En San Pedro de Firminy, una iglesia de Le Corbusier que estuvo parada durante mucho tiempo y se terminó hace unos diez años y la parte nueva está construida con hormigón autocompactante. Echan el hormigón solamente por un sitio y se va extendiendo dando la vuelta. Lo que siempre queda bien es la cara de abajo por esto todas las piezas además se hormigonan invertidas porque la cara que tú controlas con el encofrado es la cara que está abajo, mientras la parte de arriba está libre y es irregular. Pero además si tienes otras piezas intermedias las burbujas de aire suben se quedan en la superficie y no les dejan pasar hasta arriba. Es hormigón autocompactante y no es necesario vibrarlo: esto hacía falta cuando el hormigón no tenía los aditivos. El autocompactante es capaz de rellenar cualquier agujero, se comporta como el agua hasta el momento que endurece. Esta no tuvo suficiente éxito en el concurso que hacemos porque se parece mucho al monumento a los partisanos de Aldo Rossi y también se parece al monumento a la Constitución Española. Otro problema: como se desencofra. Cuando uno hace un encofrado tiene que pensar a como quitarlo, no vale que sirva solamente para rellenarlo. La madera con la humedad se dilata y el hormigón cuando fragua se contrae con lo cual se queda la madera y es casi imposible sin romper la pieza. La verdad es que nosotros dedicamos más tiempo a corregir los encofrados que más cosas porque es lo que produce los fallos iniciales: la primera vez los estudiantes hacían los encofrados con cartón pluma.

Una cosa más. Estamos hablando de la forma, de los modos de trabajar el hormigón pero para mí ha sido muy revelador la intervención, la participación de Antonio Camporeale. Con esta interpretación vuestra, de la arquitectura elástica y plástica. Reflexionando me doy cuenta de que yo solamente he hablado de arquitectura plástica. La arquitectura basada en la *maison dom-ino*, con pilares y vigas, que después se reviste con cualquier otro material, a mí no me interesa, no tiene sentido. Estamos hablando de arquitectura plástica, arquitectura en la que la estructura y el cerramiento coinciden. Pero también pienso que es una arquitectura plástica que cuenta con las capacidades elásticas del material, del hormigón armado. La capilla de las láminas plegadas no se podría hacer de piedra, evidentemente se caería, es necesario que el material con el que se está contruyendo, el hormigón armado, tenga interiormente el acero que le permita resistir a los esfuerzos de compresión, de tracción y de flexión. Y yo creo que podría ser útil a completar el concepto de arquitectura plástica.

DRACo_Dottorato di **Ricerca** in **Architettura** e **Costruzione**
Roma

Doctorado en Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje
Valencia

ciclo di conferenze | ciclo de conferencias

LA RICERCA PLASTICA

architettura contemporanea spagnola in calcestruzzo a pareti portanti

LA INVESTIGACION PLASTICA

arquitectura contemporánea española de paredes portantes en hormigón

saluti

Giuseppe Strappa

Coordinatore Dottorato DRACo

introduce

Antonio Camporeale

Ph.D. Candidate, XXIX Sapienza+UPV

intervengono

Paolo Carlotti

'Sapienza' Università di Roma

Anna Irene Del Monaco

'Sapienza' Università di Roma

Dina Nencini

'Sapienza' Università di Roma

J. C. Sancho
Sol Madrideojos
S-M.A.O.

giovedì_jueves_20 aprile_abril 2017 | h 15:00

aula fiorentino | facoltà di architettura,
sede di Valle Giulia, via Antonio Gramsci, 53, Roma

Organizzazione: Antonio Camporeale

J. C. Sancho, Sol Madrideojos

S-M.A.O.

Voy hacer hoy un resumen de algunas nuestras obras mas recientes. Pero no nos interesa a las conferencias in general tanto contar cada obra como algo aislado sino como parte de un conjunto, de un proceso de trabajo, del proceso de nuestro laboratorio, de nuestras investigaciones del estudio en el que interviene proyectos que nos salen adelante, proyectos que muchas veces ni siquiera han sido encargados, investigaciones atraves de maquetas, nuestro labor docente, nuetros articulos que escribimos, las publicaciones, todos son formados como un tejido que al final da como resultado algunos proyectos encargados y algunas obras todavia menos construidas. Però lo importante es que todo este conjunto, toda esta superposición de diferentes capas en la que vamos trabajando. Hace ya bastante años, casi desde que terminamos la carrera hemos ido trabajando en una serie de lineas de trabajo que inicialmente las centramos entorno al vacio o al pliegue, al tono del espacio: estas lineas de trabajo a lo largo de los años se han ido multiplicando, han ido apareciendo nuevas, se han ido mezclando entre ellas, o se han ido mas complejas en los proyectos que veremos en esta charla de hoy.

Quieria empezar hablando de alguna manera de los conceptos que surgen para empezar el proyecto atraves de la sala de la Bienal de Arquitectura de Venecia que haces unos años tuvimos ocasion de exponer en el Pabellon Espanol y donde tuvimos la oportunidad exponer. Lo que el comisario nos pedia era llevar a la sala una parte de nuestro estudio, una parte de nuestro laboratorio, de nuestro proceso de traba-



Fig. 1 - Ayuntamiento de San Fernando de Henares, 1994-1999, interior.

jo. Entonces nosotros elejimos llevar esta cupula, una cupula en la que estabamos trabajando como una maqueta a escala 1:5 pero tambien una serie de maquetas de trabajo, maquetas muy iniciales de conceptos, en la que trasladamos una parte de todas las maquetas que estamos realizando en el estudio en esta vetrina de 4 metros de larga. Hemos hecho una seleccion que de alguna manera nos ha servido tambien de reflexion sobre los temas en los que estamos trabajando, ver la relacion entre unos y otros, ver los procesos y ver adonde nos llevan.

Pero si que me gustaria transmitir en esta charla general, lo hacemos siempre, pero mucho mas aqui que estamos dentro de un ambito en el que se esta hablando de construccion y de material que para nosotros el concepto esta absolutamente ligado a los procesos constructivos. Es decir que los materiales utilizados, la tecnologgia, los detalles, la manera



Fig. 2 - Ayuntamiento de San Fernando de Henares, 1994-1999, fachada y esquemas.

Fig. 3 - Pabellon docente, Arrixaca 1996-2001.

de contruirlos no se puede entender si no es precisamente potenciando mas el concepto. No sabemos lo que viene despues y que muchas veces estropea los asuntos iniciales, sino que justo lo contrario: que lo que debe hacer no solo mantener estos asuntos iniciales si no potenciarlas mas.

Primero voy a contar un proyecto en el que hemos trabajado en la linea entorno al tono del espacio. Solo mostro algunos proyectos iniciales de nuestra obra de hace ya bastante años como es este Ayuntamiento en San Fernando de Henares, cerca de Madrid, solo como referencia para entender la linea de donde proviene el proyecto que vamos a ver despues o que nombraba el profesor hace un momento, la facultad de Medicina de Murcia. Entonces estos proyectos nos interesa el tono del espacio que es justo la medida del espacio con la luz, con el material, los recorridos: todo esto genera una sucession de espacios



Fig. 4 - Museo de Arte Contemporáneo, Alicante 2001-2010, Plaza de Santa María.

concatenados que configuran el proyecto, en este caso entre el exterior y el interior eccetera.

El último proyecto que hemos trabajado en este tema es el Museo de Arte Contemporáneo de Alicante. Este museo está situado en el centro histórico de la ciudad de Alicante en un lugar de una gran densidad, en una zona histórica densa, un casco histórico en el que de vez en cuando parecen pequeñas plazas como donde se encuentra el nuestro museo. El nuestro proyecto consistía en restaurar el museo existente y ampliar al resto de toda la manzana con los nuevos usos del museo, las salas de exposiciones. Nos encontramos al frente de la iglesia barroca de Santa María que también es un referente en la relación de escala para nuestro edificio. Y nosotros lo que aquí planteamos fue trabajar con dos materiales que tengan dos características distintas desde el principio. Por un lado una base pétrea, ligada al suelo y que



Fig. 5 - Schemi di aggregazione di domus.

continua la línea de cornicia de todo el centro histórico, osea que conforma la manzana, continua el existente. Y por el otro lado, una pieza vítrea colocada encima y que se relaciona con lo alto, con la montaña, con el cielo, con la luz, con los reflejos, eccetera. Esta era la idea inicial del proyecto y esta idea inicial estaba ya apoyada a la utilización de los materiales. Por otra parte, hay una subida al castillo que es el punto más importante de referencia de la ciudad de Alicante y durante todo el parque de subida al castillo se va viendo la parte superior del museo, se ve siempre la cubierta. Por lo tanto era importante que esa cubierta fuera también tratada y estudiada como hemos hecho a través de esas piezas vítreas que es de vidrio totalmente íntero en toda sus fachadas, incluida la cubierta. Por otra parte, el museo contaba con una colección ya predeterminada, algo que debería ser habitual pero que normalmente no lo es. La experiencia que hemos tenido en España en los años antes de la crisis han sido que se han construido muchos museos son tener contenido, esperando que el contenido venga después, y en algunos casos han quedado vacíos. En este caso era una necesidad porque tenía que albergar la obra de un artista español que se llama Eusebio Sempere y él tenía su propia colección y la colección de sus amigos contemporáneos de Siglo XX entorno al arte cinético eccetera. Había un problema con el lugar: el museo se encontraba situado en la colina con una gran diferencia de nivel de los extremos, 9 metros, con la parte más alta al norte, y la luz del norte es la luz óptima para los museos. Con

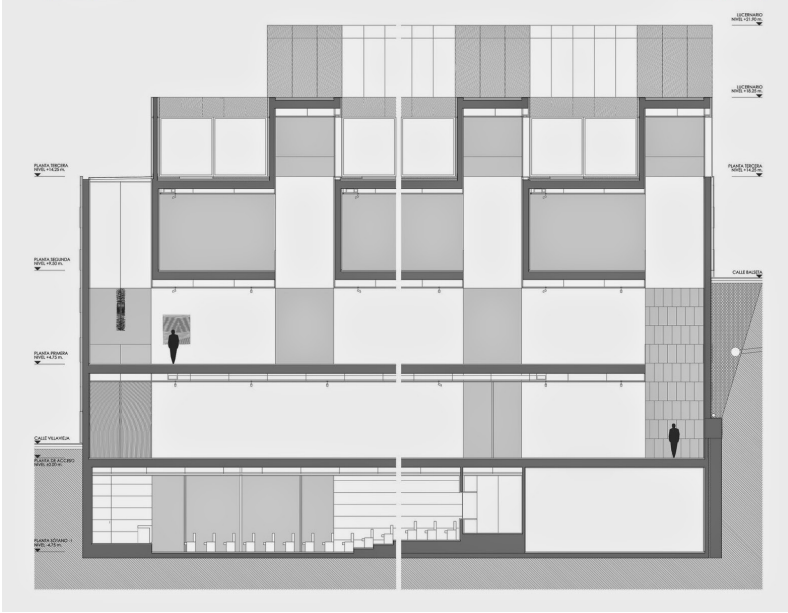


Fig. 6 - Schemi di aggregazione di domus.

lo cual realizamos esta operacion que intenta por una parte organizar los espacios interiores y por otro lado atrapar esa luz del norte y hacer que respalde a través de todas las plantas del edificio, a través de estos lucernarios a todas las plantas pero con una luz neutra y homogénea. De aquí surge esta sección, esta secuencia espacial del proyecto. Aquí vemos la relación con la iglesia de Santa María, nos interesaba también esta relación de escala, el diálogo entre las dos: esta parte de abajo relacionada con la ciudad y la parte de arriba relacionada siempre con lo alto. Las plantas del edificio se organizan en una manera muy sencilla, con una espina de circulación que divide por un lado las salas de exposiciones, conectadas en todos los niveles y por otro lado la parte existente y las zonas de servicios que se crean nuevas. Empezamos haciendo un recorrido interior del edificio comenzando desde la zona de entrada que es el museo antiguo que restauramos. De que se accede a un eje principal de acceso y en planta baja la zona de tienda. Este es el eje donde empieza aparecer el tema de la luz que llega siempre desde arriba y que va cualificando los espacios y los recorridos, pero a través de una luz no dramática sino una luz neutra, una luz uniforme que es la óptima para poder ver los cuadros. Aquí vemos esta sucesión de espacios que se van alternando, se van concatenando, espacio vertical



Fig. 7 - *Schemi di aggregazione di domus.*

y espacio horizontal, que forman una unidad pero que a la vez van diferenciando diferentes ambitos y que permiten la entrada de luz. Pasamos ahora a ver la planta intermedia.

Bueno como el tema del curso es el hormigon, queria decir que este edificio no es de hormigon visto pero sin embargo todo su esqueleto si ha sido construido en hormigon. Y teniamos una cierta complejidad porque como se ve aqui, los espacios marcados en gris son los huecos y la parte blanca es el hormigon: son elementos tanjentes que van generando todo este muro que si que soporta las losas. Por esto creo que esta bien ver este espacio antes de terminar de construirlo solamente con el esqueleto de hormigon, porque nosotros pensamos que incluso lo que no se ve tiene que estar bien pensado, tiene que tener una coherencia. Despues pasamos en esta misma planta a ver estos espacios verticales y toda esta estructura de hormigon se envuelve y con algo blanco buscamos un objeto totalmente blanco, neutro que puede albergar las colecciones de arte. Estos son los diferentes espacios verticales de la planta que acabamos de ver.

Pero en realidad este espacio no esta completo hasta que aparece la obra y el visitante. Creemos que la propia obra que se exhibe aqui lo completa. Esta pensado precisamente para la escala de estas obras, para que los visitantes lo puedan recorrer. Estas fotos son anteriores porque hacemos siempre una fotos a los edificios recién terminados antes de que se hagan siendo manipulados. En este caso es un museo y un museo creo que hasta que no se vive no esta completo. Volvemos a ver la

seccion porque ahora pasamos a la planta siguiente: estas salas que son independientes y desde que hay siempre una vision hasta abajo o hacia arriba del espacio en su totalidad. Posteriormente la planta superior que es la pieza vitrea que pertenece mas a la luz, al monte. Aquí hemos querido hacer las paredes con un material de una manera distinta: frente a la caja neutra, blanca que hemos visto hasta ahora aquí intervienen unos temas fenomenologicos en los que el uso del vidrio con serigrafias es el protagonista. Aquí es donde estan las obras cineticas de Sempere, las esculturas. Queriamos que de alguna manera fue un homenaje a estas obras y tratamos esas serigrafias con los temas que Sempere habia estudiado. Esta es la sala en su conjunto con los tres patios que salen al exterior y tambien pueden hacer parte de la exposicion. Y aquí donde hemos tratado las obras de Sempere, unas obras cineticas, movimiento, unas que nosotros hemos querido llevar temas de sus obras al tratamiento del vidrio de toda la pieza superior del edificio, en algunos casos como revestimiento del hormigon, en otros casos con la posibilidad de entrada de luz. Son tres patios cada uno de ellos con una cualidad diferente: el primero de ellos tiene la serigrafia blanco de un suelo de canicas tambien transparentes, el segundo tiene una serigrafia dorada y las canicas tambien doradas, y el tercero tiene una serigrafia de espejos con las canicas negras. Queda como resultado esta relacion con el entorno en el caso del espejo no se sabe muy bien si la montana esta dentro o esta fuera, hace intervenir la montana tambien en el interior de ese patio; la segunda es la dorada relacionada con la luz col reflejo del sol y la tercera es la blanca relacionada con el cielo y con la nubes. Esta superposicion de algo fenomenologico en contraposicion con la caja neutra.

El siguiente de los temas en el que hemos trabajado tambien en los ultimos años es el tema del pliegue. Nos interesa el pliegue y su posibilidad de generar espacios desde de la unidad. Una unidad que tiene que ser tanto espacial, como formal, constructiva y estructural: un unico material, un unico espacio, una unica solucion que ademas resuelve estructuralmente tambien. Nosotros no entendemos el pliegue como algo que despues necesite apoyos o pilares para sujetar sino que precisamente la intencion del propio pliegue es que se sustenta a si mismo. Es que es capaz de sujetarse y de formar: la propia forma del pliegue es la que hace que funcione estructuralmente. Esto es un resumen de los tipos de pliegues en los que hemos ido trabajando. Algunas soluciones las vamos a ver hoy. Empezando por este primero que es quizas el nuestro proyecto mas conocido. Es un proyecto ya bastante antiguo, pero sin embargo lo solemos repetir siempre en las conferencias porque se sigue publicando, sigue estando en las exposiciones, en revistas. Es una



Fig. 8 - Schemi di aggregazione di domus.

referencia y yo creo que es la mas conocida de nuestra obra. Se trata de un pliegue proyectado dentro de una caja, una caja unitaria en el que el pliegue es el que resuelve el problema de la unidad, que da lugar a esta serie de maquetas iniciales. Estas maquetas en las que todavia no existe el grosor, es simplemente una lamina que va dando lugar a la forma. Osea sabemos como esta forma del pliegue, el comportamiento mecanico se basa en la geometria de la forma y el plegado si que controla los esfuerzos. Osea que realmente nosotros cuando hablamos por primera vez con el ingeniero que iba a calcular esta estructura nos dijo “en este punto va a salir un canto de 80 cm, esto es imposible”, nosotros decimos “calculalo y luego hablamos”. A los pocos dias nos llamo y nos dijo “no se como lo habeis hecho pero efectivamente no hace falta, no necesitaríamos un canto teorico cero”, osea tiene un canto minimo que permite la normativa para poder construirlo. Realmente la propia forma es lo que hace que no necesite mas canto, que no necesite nada

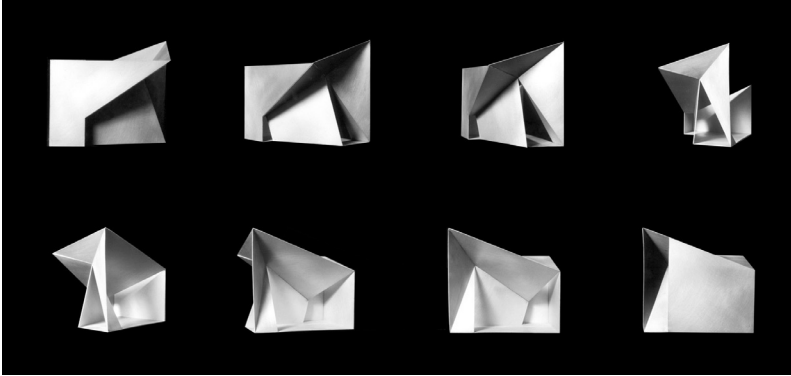


Fig. 9 - Schemi di aggregazione di domus.

suplementario. El siguiente paso es estudiar la luz, la posición, la escala y a partir de allí es donde vamos a trabajar con maquetas con grosor del propio material, la dimensión que es uno de los temas más difíciles de la arquitectura, o sea saber hasta qué punto esta forma puede funcionar. Realmente con este mismo plegado esta capilla se habría podido hacer más grande y hubiera funcionado también. Es una investigación que hemos hecho después con dos proyectos de iglesias en los cuales queremos llegar al límite, ver cuál es el límite de dimensión que la forma permite estructuralmente y en una otra lo que buscamos era ver que pasa cuando se sobrepasa este límite: entonces aparecen otros elementos en relación con esta pieza plegada. De allí empezamos a trabajar con los dibujos. Quiero traer estos dibujos también para explicar que cuando hicimos este proyecto no existían las herramientas informáticas que existen hoy y las posibilidades de trabajar con las formas que tenemos hoy. Pero si que no dábamos cuenta que este tipo de representación no sirve: la sección clásica no explica nada para construirlo porque si trasladamos la sección de un centímetro más allá la sección es distinta. Entonces necesitamos buscar una manera de transmitir al constructor donde están los puntos en el espacio a través de coordenadas, etcétera, era algo bastante rudimentario que hoy en día veremos con otros proyectos como es posible controlarlo. Bueno ahora vamos a hacer un recorrido para ver esta capilla en su lugar. Esta colocada dentro de una finca en un punto alto al que se accede rodeando y ascendiendo la colina. El tratamiento del hormigón que es siempre el mismo, todo es hormigón: el suelo, la cubierta, las paredes, todo forma una unidad y es parte de lo mismo, con los únicos puntos de aberturas como son



Fig. 10 - Schemi di aggregazione di domus.

estos planos de vidrio que a veces es transparente como vemos aquí según el horario, a veces se materializa y refleja las luces. En el interior este espacio es sereno que en otro momento del día se quiebra e aparece la luz como un plano de hormigón mas, quebrando el espacio. Ya una vez dentro, volviendo al exterior el proyecto se rompe mucho más y el paisaje interviene con su forma y forma parte del espacio también, tanto el cielo como el propio paisaje.

Otro de los temas en relación con el pliegue que veamos en ese cuadro general de los diferentes tipos de pliegue es este que lo llamamos el empleado porque no tiene el mismo sentido estructural del anterior sino que es simplemente algo plisado. Este tipo de tratamiento que no es algo en sí estructural pero es un recubrimiento. En este caso, como lo de la capilla, se trata de una intervención en la naturaleza. Es una bodega que se sitúa en una finca llena de vineros. Hicimos un análisis en primer lugar para estudiar donde colocarla la pieza y vimos que existía una sucesión de capas de elementos naturales: primero colinas al fondo, después unos árboles centenarios, después las filas de todas las vides y un camino que iba recorriendo atravesando las totalidades de estas diferentes capas hasta llegar al fondo. Nosotros decidimos colocar la bodega como una capa más, al fondo, también lineal como finales del recorrido, pero siempre con el telón de fondo de la colina, no como el caso de la capilla que está en un punto alto, sino en un punto más bajo para que la colina fuera siempre el telón de fondo



Fig. 11 - Schemi di aggregazione di domus.

de la bodega. Como vemos aquí, esta era la imagen inicial y esta es la situación real en un momento que se acababa de terminar la obra, casi todas las fotos son de ese momento, y todavía no había crecido en su totalidad las viñas, ahora está lleno de uvas. La idea era terminar todo esto recorrido y llegar al final y una vez al final volver a mirar hacia al paisaje. Queríamos que el paisaje fuera protagonista siempre, como veremos después, de todos los espacios interiores en esta pieza. Se organiza de una manera muy sencilla que es empotrarlo en el terreno, también está en una pendiente, ese empotrado en el terreno nos ayuda para la producción de vino que funciona mejor térmicamente cuando está empotrado. Allí se coloca una U soporte de hormigón armado al que se superpone una estructura ligera metálica y finalmente se coloca esa pieza plegada, plisada, esa pieza como un vestido que se pone encima, que lo cubre y que le da carácter. Funcionalmente es muy sencillo porque es un recorrido de entrada de mercancías y de producción de vino, un pasillo ancho en esta planta y en la planta superior una zona de visitantes a la que se accede desde el punto más bajo y se va ascendiendo con un recorrido que veremos después. Vamos a empezar ahora este acercamiento de este recorrido. Aquí vemos este tratamiento de esta piel plisada, a nos interesa que vaya cambiando a lo largo del día que refleje el entorno: es una piel metálica. Y el hormigón que se ve allí también ese tratamiento en ese caso si es de hormigón visto que se contraponen a esa piel que solamente es una U invertida.

Otro de los temas que vamos a ver en nuestra obra es el uso de los espacios, el recorrido exterior y interior. Esos espacios intermedios, este espacio que vemos aquí que es un atrio de acceso, una vez dentro volvemos a mirar el paisaje. Pero cuando miramos el paisaje a través del edificio ya no vemos el paisaje en su totalidad si no enmarcado con

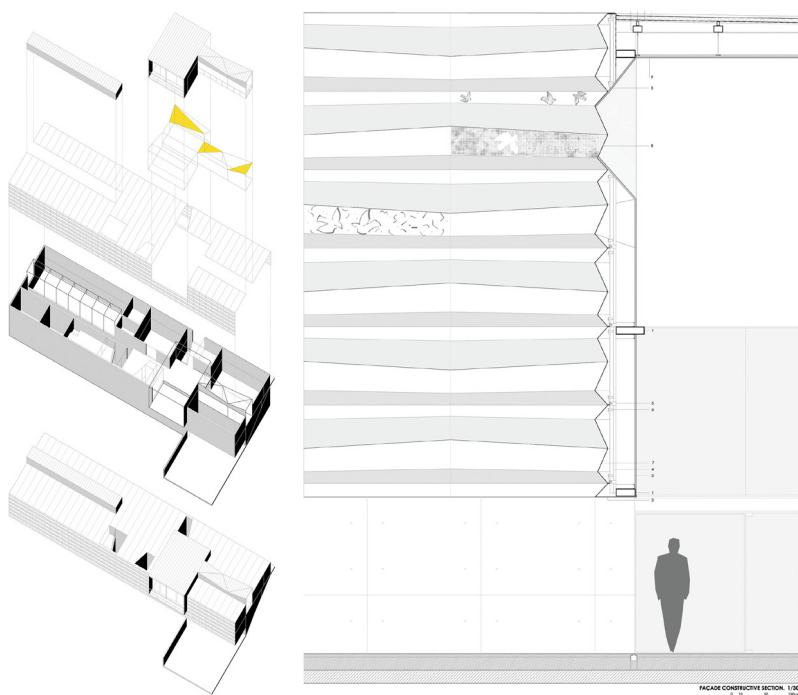


Fig. 12 - Schemi di aggregazione di domus.

lo cual cobra fuerza la parte que a nosotros nos interesa y de alguna manera se esta potenciando esa relacion entre el edificio y el paisaje. Aquí por otro lado esta el muro de hormigon visto que tiene un voladizo bastante importante en el que apoyaba la piel, que es un tema estructural. Era importante que se entendia toda esta grieta en voladizo y todo el elemento vertical con la altura total del proyecto. Y aquí dejar el material tal como es era parte de esa idea de esa intencion de no re-vestirlo. Esta seria la seccion del espacio que acabamos de ver mirando hacia al acceso. Vemos el atrio total con toda la altura del edificio y una galeria superior tambien una galeria abierta desde que se tanto el atrio de acceso como el interior y la sala de barricas. Es un recorrido que van realizando los visitantes y que pueden ir viendo desde arriba las diferentes fases de la produccion del vino. Este seria el recorrido en la seccion: el acceso, una pequena sala de recepcion, tiendas, y la escalera que va comunicando con la planta superior. Esta continuidad hacia el interior que vemos en esta seccion, este seria el unico punto una vez dentro que nos volvemos a somar a esta referencia que veiamos ante en el exterior como un gran mirador que se abre al paisaje en la zona de



Fig. 13 - Schemi di aggregazione di domus.

publico que seria esta sala. Esta seria una sala que se utiliza para eventos, para recibir visitantes, y que otra vez vuelve a mirar hacia la galeria en esta zona de paisajes enmarcados y potenciados, especialmente la que se refiere al punto de referencia principal del edificio. Por otro lado, la sala de produccion de vino que realmente era el objetivo de este edificio. Volvemos otra vez al tratamiento de esta piel que vemos mas de cerca como es su caracter, como se va plegando. Esto fue un tema complicado llegar a realizarlo porque es algo que tenia que ir realizando a mano que al principio estuvimos hablando con varias empresas que nos decian que era imposible, una empresa alemana, diferentes empresa especializada en este tipo de fachada y ninguna queria hacerlo. Al final conseguimos dar con una pequena empresa espanola que se pusieron a ello y que la persona que lo hacia nos decia que sonaba por la noche como resolverlo. Entonces gracias a esta situaciones es como realmente se puede llevar adelante. Nosotros pensamos que en cada pais



Fig. 14 - Schemi di aggregazione di domus.

se contruye de una manera diferente y hay unos medios diferentes, por esto muchas veces cuando doy conferencias fueras dependiendo del lugar hay unas posibilidades y otras. Ahora en general se tiende a que la industria ofrece muchas posibilidades pero son posibilidades encorsetadas, es los estandars. Existe este tipo de ventana, las portas tienen esta medida, ya está hecho, todo se hace así. Pero frente a eso, desde hace unos cuantos años aquí en España, no se como será en Italia, hay una serie de industriales de empresas relativamente pequeñas que son capaces de generar algo nuevo y capaz de trabajar con el arquitecto desde el proyecto para dar soluciones nuevas. Hay una empresa de vidrio que por ejemplo se ha especializado hacer lo singular, a resolver el singular y no el estandar. Este tipo de empresas son la que nosotros intentamos buscar y con la que trabajamos ya desde el proyecto, incluso hay veces que les encargas a ellos, pero ellos trabajan con nosotros y es lo que se posibilita que puede hacer este tipo de solución. Este fue un caso en el que efectivamente llegamos a construir esto de una manera muy sencilla porque esta persona quiso llevarlo adelante y construirlo y creo que es muy importante para que la arquitectura pueda tener un valor, algo más que la simple construcción estandar. Esta piel se perforaba también en algunos lugares dando lugar a esta entrada como de pajaros que están volando en el interior. Esta es la fachada trasera que se utiliza solamente en los momentos que se produce vino, en el momento que se trae la uva, y estas puertas que se abren son como una piezas esculturicas de la propia piel que cuando se abre permite ver la

permeabilidad total de la pieza.

A partir de aquí empezamos a trabajar también con pliegues curvos porque vimos que nos daba unas posibilidades que no habíamos considerado hasta entonces. Posibilidades estructurales de transmitir las cargas, liberar mayores voladizos a través de estos elementos de lámina por ejemplo y hemos ido experimentando las posibilidades que nos daba ese pliegue también a nivel plástico, a nivel formal como a nivel estructural con el uso del hormigón. Aquí vemos una colección explicando lo que decía antes o sea que las piezas que finalmente vemos construidas son el resultado de muchísimo trabajo de maquetas que nos sirven, de pliegues fallidos como los que vemos aquí. Ahora vamos a ver una pequeña capilla que estamos haciendo ahora. Es una capilla de las mismas dimensiones de la construida que ya hemos visto pero en este caso utilizando los pliegues curvos y ahora con las posibilidades que nos da la técnica. Entonces utilizamos estos medios de parametrización, pero no como parametrización para generar un proyecto porque muchas veces creo que se utiliza mal. La parametrización no es una panacea en el que el proyecto sale así solo, sino que es una herramienta que hay que saber utilizar, que hay que saber para que sirve. En nuestro caso esta parametrización sirve para controlar la pieza, para controlar para cada punto del espacio y saber si se mueve solo un punto todos los demás se mueven a la vez. Entonces hay una serie de fórmulas matemáticas que van posiendo entre sí todas las formas y que hace que se pueda controlar, que se pueda transmitir a quien lo va a construir y que finalmente se contruya, esto es el objetivo de la parametrización. Y después volvemos a repetir estos dibujos que hacemos antes, pero estos son dibujos para explicarlo a otros arquitectos para publicarlos, para entenderlos nosotros, pero dibujos a lo que lo va a construir no le sirven. Una vez más la gráfica de los esfuerzos porque creemos que es importante entender como funciona la pieza en su totalidad y como esta toda ella en equilibrio y esta es la maqueta del resultado final que vamos a ver ahora mejor. Esta es la pieza toda de hormigón: en este caso incluye el tema del atrio, este espacio exterior que es mucho más protagonista del interior aquí y que puede servir también para organizar determinados actos al aire libre. También esta, como la otra, en una finca privada y nosotros tenemos la posibilidad de decidir donde colocarla. Como todavía no se ha construido, vamos a empezar dentro de poco la construcción, pues esta dentro de un bosque, cerca de la vivienda, con un espacio adelante para que sirva también, para poder utilizarlo.

Otra manera de utilizar los pliegues curvos es lo que vamos a ver ahora nos llamaba la atención este tema que ahora estando en Roma



Fig. 15 - Schemi di aggregazione di domus.

mucho más, o sea como todo estos espacios generan vacíos en el volumen total. Siempre nos ha interesado la historia, pero no cualquier historia sino la historia entresacada en determinados momentos y utilizada para lo que nosotros queremos ver. Estamos tratando esto como si fuera una cúpula, una pieza masiva que está generando un espacio exterior con una cualidad concreta. Esto unido al tema que hemos visto antes de este pliegue curvo nos permite transmitir las cargas frente a las cúpulas tradicionales que transmiten las cargas por compresión hasta la cimentación a través de los muros, nosotros buscamos trasladar estas cargas atrás de manera que tiren del pliegue y que podamos liberar ese espacio, se trasladan los apoyos y se libera todo ese espacio, consiguiendo una lámina de un canto mínimo y constante. Estas dos cosas es lo que da lugar al proyecto que vamos a ver ahora. Este proyecto es un proyecto de pliegues, también interviene el tema de tono, o sea quiere decir que frente a las líneas unitarias de las que hablaba al principio -el pliegue, el tono, el vacío- en este último vemos el crossover porque se va mezclando, se van relacionando entre sí. Entonces aquí el tema del pliegue ya no es el único tema sino que aparece mezclado con otras cosas para formar el proyecto. En este caso es un proyecto en todo este solar en la ciudad de Segovia muy

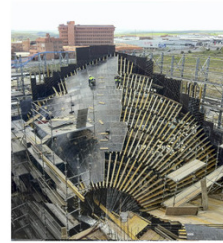
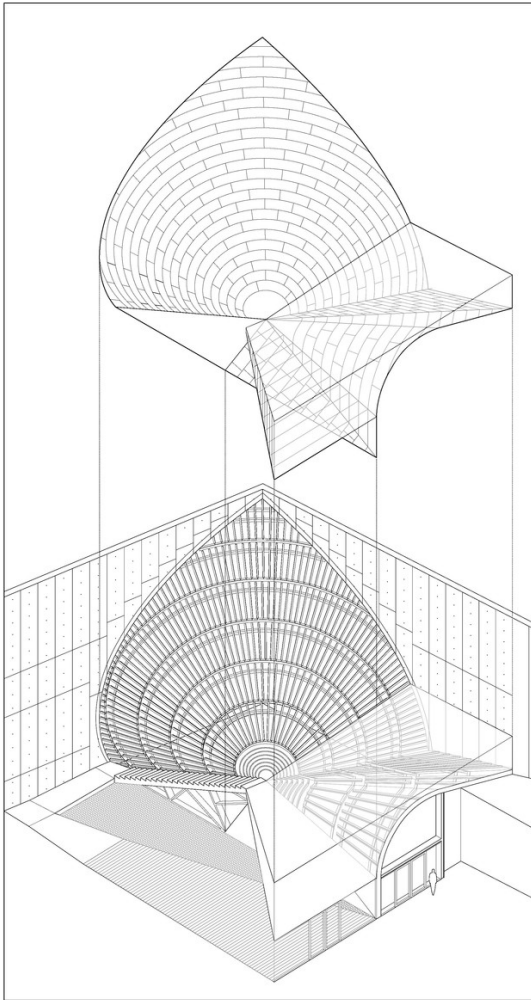


Fig. 16 - Schemi di aggregazione di domus.

cerca de Madrid y se encuentra un poco alejada entre la estacion del AVE y la ciudad. Iba a ser un centro de arte y tecnologia. David Chipperfield ganò el concurso por el masterplan y nosotros ganamos tambien un premio para construir algunas de las piezas. Nosotros construimos tres piezas, Chipperfield construia otras, otros dos arquitectos otras. Las que nosotros teniamos que construir son esas tres. El proyecto de David Chipperfield como se ve en este esquema de abajo trataba todo el espacio como una unidad, casi como un volumen unico, en el que se va escavando tres plazas situadas a diferentes niveles por el

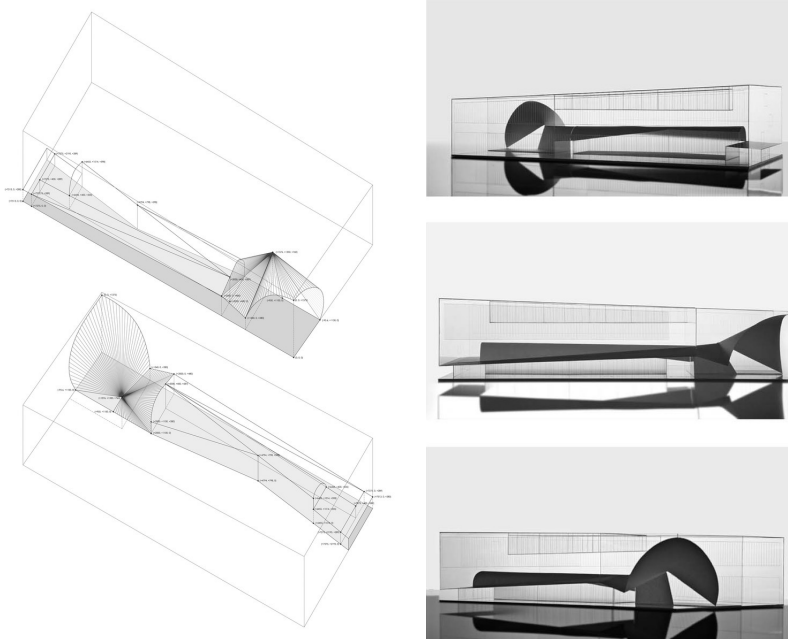


Fig. 17 - *Schemi di aggregazione di domus.*

proprio terreno y va generando esas grietas casi como cortadas en la pieza total. Esto quiere decir que a nosotros las condiciones que nos daba es que cada una de esas piezas tenia los volúmenes definidos y que cada una de las aristas tenían un punto exacto donde tenia que estar. Un plan inclinado, toda la cubierta es un plan inclinado de la totalidad de las piezas: cada una tiene marcada donde hay que llegar con estas aristas. Teníamos que trabajar dentro de este volumen compacto y por otro lado estamos obligados también en generar un espacio cubierto pero abierto en todos los bordes de la plazas, eran las dos condiciones iniciales. A nosotros trabajar con este tipo de condiciones nos va bien, es un tema que sentimos cómodo, y hemos trabajado así a partir de esas piezas iniciales que nos dió, escavando, vaciando, manipulando, para llegar a la pieza final. Nos interesaba también la posibilidad de hacer independiente cada una de las tres piezas, con un programa independiente, pero generando una plaza entre ellas y con una unidad y para esto creamos dos puntos principales de tensión, dos atrios: uno como continuidad de esta escalinada al fondo y el otro en la intersección en el ángulo opuesto. Aquí vemos como partimos de esta pieza inicial, como se van generando los puntos de tensión, las aperturas, los vacia-



Fig. 18 - *Schemi di aggregazione di domus.*

dos. Al final, de toda la operacion del masterplan de Chipperfield, solo se ha construido un proyecto que es uno de los nuestros que es el del centro de los tres. Sabemos, la crisis los paralizò todos y todavia los seguimos construyendo, era un centro para emprendedores relacionado con las nuevas tecnologias y ahora se va convirtiendo en un centro de danza, osea que tambien quiere decir que la arquitectura es muy polivalente y sirve para todo. Porque luego hemos hecho el proyecto para convertirlo en un centro de danza y funciona, osea lo sorprendente de la arquitectura. Aquí trabajamos con este tema de incluir esa pieza plegada, ese pliegue curvo dentro de un volumen masivo y generar un punto de atencion en este atrio. Aquí vemos esta curva como dentro del volume que en este caso la vemos transparente, esa pieza es la que se escaba, que va generando los espacios principales del proyecto, los exteriores y el atrio, pero tambien los interiores en la zona de living lab que estaba prevista, exposiciones, con los vecinos, eccetera. El programa estaba compuesto con dos estratos: el estrato superior era por las empresas que ahora se va a convertir en las salas de danza y la planta-baja tenia los usos multiples, salon de actos, de oficinas, zona de exposiciones. Este seria el pliegue inicial que surge atraves de un unico plano que se pliega y es lo que hace que transmita todos los esfuerzos a la parte posterior. Este pliegue se incluye en una operacion de mayor escala y otra vez la parametrizacion para llegar a controlar cada uno de los puntos, en este caso como esta construido veremos luego la utilidad que tiene realizar este paso de control de las piezas. Estas son las plantas que soperponen los dos estratos: lo estratos de oficinas de doble altura y los estratos mas bajos mas publicos. Pasamos a ver esta cupula



Fig. 19 - Schemi di aggregazione di domus.

que como se pliegue continua en el interior a través de unas bóvedas que son los primeros que tuvimos la oportunidad de realizar. Aquí nos encontramos con un problema técnico para realizar esta cúpula y las bóvedas también porque un encofrado normal o un hormigonado tradicional no sirve: estuvimos barajando distintas opciones, hemos trabajado con expertos en hormigón, y al final decidimos usar hormigón proyectado, es un hormigón tixotrópico. Seguro que nadie sabe lo que significa tixotrópico: es cualquier material que cuando se toca suavemente te hundes en él, como las arenas movedizas. Si se pisa las arenas movedizas el pie se hunde, pero si se da un golpe fuerte se endurece.

Lo que queríamos era precisamente que el cemento quedaba en el borde entonces el cemento la mezcla que tiene hace que cuando es proyectado se quede esta capa de cemento pegada al borde endurecida, porque el problema es que nosotros tenemos una cúpula así, hay que proyectar de arriba abajo pero también de abajo arriba, era bastante complicado. Entonces buscamos esta solución: es un hormigón bastante tecnológico, queremos absorber la CO₂, por la dureza superficial, no solamente su resistencia, tiene mucho cemento: muchas veces mucho cemento y el constructor dice “no hace falta tanto” se consigue la resistencia pero hace falta tener mucho cemento para que tenga dureza superficial porque si se rasca con la uña y se cae el cemento no nos vale, tiene que ser duro también. Esto es que buscamos: que tenga una dureza superficial, que podemos proyectarlo, que sea lo más ecológico posible, lo más sostenible. El resultado de las bóvedas nos sirvió de ensayo previo ante de la cúpula que era realmente lo más complicado, incluso hemos tenido efectos que luego hemos podido mejorar en la fase posterior. Del control paramétrico que tenemos antes lo que tenemos que llegar es algo que le podamos dar que va a fabricar el encofrado porque cada una de estas piezas van variando, son distintas, entonces ahora se hace muy fácil por control numérico. Cuando hacemos la capilla no se podría hacer pero ahora es muy fácil. Pero para poder hacerlo hace falta el programa en el que trabajar con el que definir. Así que construyendo la primera capa, la segunda capa ya con el papel fenólico, un acabado de metacrilato y el armado. El problema que tenemos aquí es que habíamos que hormigonar toda la cúpula de una vez para que no había juntas, entonces tuvimos que hacerlo con varios equipos desde diferentes lugares y construirlo con dos capas: una primera capa continua y otra segunda capa continua con un material que agarre las dos. No sabíamos lo que iba a pasar aquí, era una incógnita, sobre todo cuando llegamos a este punto, ya estaba construido y era el momento de mayor intriga de todo el proyecto. Como veis, solamente desmontar ese encofrado necesitamos muchos días, y ese punto en el que nadie sabía si va a salir bien, como iba acabándose el hormigón, si había un agujero, si iba a pasar cualquier cosa. Sobre todo ya esa etapa final de llegar y quitar la última pieza, porque no es una cúpula esférica, es una cúpula compuesta por conos, son varios conos, uno al lado de otro. La sección de la cúpula vemos que por el otro lado es visible también porque mucha gente nos dicen “bueno pero seguro que detrás está lleno de serchas” y no es así porque realmente detrás hay un patio que es el patio de la cafetería en el que también se ve y además se puede recorrer la cúpula como muchas cúpulas de iglesias. Y esto es el re-

sultado final. La fachada en su totalidad, sin acabar en la planta baja, con la pieza de arriba con un vidrio doble con serigrafías que generan casi como una cortina de protección solar y es una fachada cero solar: lo que buscábamos era que solamente la propia fachada bajara varios grados al interior y realmente ocurre. Ahora mismo que todavía no está funcionando pero se nota en el interior como la temperatura se controla muy bien. Estas son algunas imágenes del entorno: resulta raro que no tenga nada porque lo único que se ha construido es esta pieza que estaba pensada para formar parte de un conjunto. Lo único que está es esta plaza de Chipperfield: hicieron primero la plaza, luego nuestro edificio y de momento nada más. La plaza funciona muy bien con nuestra cúpula porque también está formada con círculos.

Ahora quería mostrar dos edificios en los que estamos trabajando ahora. Uno de ellos es esta escuela de negocios en Madrid, es en un campus que vemos allí arriba. El programa consiste en el completar una pieza existente y poner en la parte baja aulas y arriba despachos de investigación y en el otro edificio otro volumen independiente que es un auditorio por 900 espectadores, un auditorio bastante grande. Y entre los dos la única pieza de conexión es una vez más ese atrio que sirve también como punto de referencia desde la llegada que pone en relación los dos edificios. Volvemos a trabajar con el tema del pliegue curvo pero en este caso estamos haciendo una cúpula de piedra, con piedras encajadas unas en otras, un tema que no lo habíamos hecho hasta ahora. Y también se repite el tema de las cúpulas en el auditorio, pero en este caso a través de una serie de láminas de bambú tiene otro carácter. Una vez más el control de todas esas piezas que forman la cubierta del auditorio y que sirven luego para construir todas estas costillas de bambú que van a ser la pieza final. Es una base y una pieza superior vítrea, translúcida que permite la entrada de luz en el auditorio.

El último proyecto es uno que estamos desarrollando, un concurso que ganamos en El Cairo para hacer un teatro. En este caso es un teatro bastante grande, inicialmente era para 3000 espectadores. Nosotros pensábamos que un teatro para 3000 espectadores era demasiado para sentirla bien con lo que es un esquema de un teatro, no es un auditorio en el que todo el mundo rodea la escena sino que es algo direccional: al final lo hemos reducido y lo van hacer de algo más de 2000. Y tiene también otro auditorio exterior al aire libre para 7000 personas, para conciertos al aire libre, una gran plaza de acceso previa la fachada principal, tratado casi como un alfombra, con palmeras de muchos tipos y una vegetación de cactus, una vegetación seca. A través de este atrio acceso pero que en este caso es toda galería baja, todo este espacio

previo de conexión entre el exterior y el interior y que sirve también como colchón térmico, con una lámina de agua y una plaza exterior. Este proyecto tiene dos caras: una cara que da acceso al teatro y otra cara que es el auditorio exterior que se va convirtiendo en cubierta y todos los espacios de la cubierta son también utilizables para diferentes eventos. Mucha gracias.

