

UNIVERSITÁ DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTÁ DI ARCHITETTURA
TUTELA E RECUPERO DEL PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO
A.A. 2007 – 2008

ANALISI DELLA SCUOLA DI ARTE
DRAMMATICA DI ROBERTO GOTTARDI A
LA HABANA: DAL PROGETTO AL
CONSOLIDAMENTO.

RELATORE: PROF. ARCH. MICHELE PARADISO



CORRELATORE: ARCH. ROBERTO GOTTARDI

LAUREANDA: MICOL SIMONI

A mio nonno,

INDICE

PARTE PRIMA: LA HABANA 1958-63. LE TRASFORMAZIONI URBANISTICHE E L'ARCHITETTURA DELLA RIVOLUZIONE

INTRODUZIONE: DAL DOMINIO SPAGNOLO ALL'INFLUENZA AMERICANA

CAPITOLO I: LA HABANA DEGLI ANNI '50: FOTOGRAFIA DI UNA CITTÀ POST-
COLONIALE

Economia e società: riflessi urbanistici

Le influenze internazionali e il ruolo degli architetti

Pianificazione e restauro

L'eredità della dittatura

CAPITOLO II: IL TRIONFO DELLA RIVOLUZIONE: LA HABANA 1° GENNAIO
1959

Cambiamenti sociali e risvolti urbani

L'architettura della prima fase

Interventi urbanistici

Esiti dell'architettura della Rivoluzione

PARTE SECONDA: LE ESCUELAS NACIONALES DE ARTE

INTRODUZIONE: IL SOGNO DI QUEL POMERIGGIO

CAPITOLO I: IL PROGETTO

I progettisti

Le Ena: nascita del progetto

Una base comune per la creatività individuale

Organizzazione e sviluppo del cantiere

Le Scuole di Porro: Arti Plastiche e Danza Moderna

Le Scuole di Garatti: Balletto e Musica

L'interruzione dei lavori

CAPITOLO II: STORIA DELLA CRITICA

Dagli attacchi del 1962 alla difesa del 1965

La risposta degli architetti

Critica moderna: la riabilitazione fisica e politica delle Escuelas

Il destino dei tre progettisti

PARTE TERZA: LA SCUOLA DI ARTE DRAMMATICA

CAPITOLO I: IL PROGETTO DI ROBERTO GOTTARDI

Lo spunto creativo iniziale

L'incompiuta di Schubert, ovvero lo stato attuale

L'abbandono e la ripresa del progetto

La terza proposta di recupero e completamento

L'ultima redazione: il progetto del 2007

PARTE QUARTA: LA BÓVEDA TABICADA

INTRODUZIONE: DALLA SPAGNA A CUBA

CAPITOLO I. STORIA DELLA VOLTA CATALANA

Le origini

Evoluzione e sviluppo della tecnica tabicada nell'architettura storica spagnola

Architettura moderna: echi e sopravvivenza dal vecchio al nuovo mondo

Codificazione del sistema costruttivo: trattati, saggi e manuali

CAPITOLO II: CALCOLO E PROGETTO

Le fasi costruttive e il disegno delle bóvedas tabicadas

Modelli di calcolo e di comportamento delle strutture tabicade
La teoria di Heyman sulla stabilità di archi e volte in muratura: applicazioni
Il calcolo per elementi finiti
Modalità di conservazione e restauro

PARTE QUINTA: IL RESTAURO

INTRODUZIONE: LA RIABILITAZIONE DELLE SCUOLE NAZIONALI D'ARTE

CAPITOLO I. STORIA DEL RESTAURO

I primi interventi sull'area in abbandono
Le indagini preliminari
Il restauro di Arti Plastiche e di Danza Moderna

CAPITOLO II. IL RESTAURO DELLA SCUOLA DI ARTE DRAMMATICA

Rilievo e analisi delle patologie presenti
Indicazioni per il restauro
Critiche e proposte

PARTE SESTA: ANALISI E CALCOLO DELLA STRUTTURA

INTRODUZIONE: IL LABORATORIO DI SCENOGRAFIA: SINTESI EMBLEMATICA
DELLE PROBLEMATICHE COSTRUTTIVE.

CAPITOLO I. INDAGINI DIRETTE

Il rilievo
Le analisi dei materiali
Le prove per la caratterizzazione dei materiali

CAPITOLO II. IL CALCOLO

Tentativi di ricostruzione e calcolo delle bòvedas tabicadas

La verifica della trave centrale

Conclusioni

APPENDICI

A: LA ENSEÑANZA ARTISTICA EN CUBA

B: RAMMENTANDO GUMERSINDO: CHI ERA DAVVERO COSTUI?

BIBLIOGRAFIA

INDICE DELLE IMMAGINI

PARTE PRIMA: LA HABANA 1958-63. LE TRASFORMAZIONI URBANISTICHE E L'ARCHITETTURA DELLA RIVOLUZIONE

DAL DOMINIO SPAGNOLO ALL'INFLUENZA AMERICANA

Il ritardo con cui Cuba si era liberata dalla dominazione spagnola, nel 1898, e la successiva influenza nordamericana ostacolarono per anni la formazione di uno stato nazionale e conseguentemente lo sviluppo del Paese nelle sue diverse realtà; per questo si può definire L'Havana degli anni '50 come una piccola-grande città in un'isola sottosviluppata.

Nel periodo post-coloniale l'edilizia urbana aveva mantenuto i caratteri dell'architettura tradizionale ispanica con uno stile figurativo che ben si adattava ai diversi usi, (dalle residenze private agli edifici pubblici), e questo aveva consentito di mantenere l'omogeneità del tessuto urbano, pur introducendo nuove costruzioni necessarie alle esigenze funzionali della città in espansione. In questo modo la *forma urbis* era rimasta integrale, unitaria, testimoniando una perfetta corrispondenza tra edificio e trama urbana, tra architettura e edilizia, con una coerenza formale e concettuale che unificava gli estremi. Questa omogeneità architettonica e urbanistica era anche il riflesso della struttura sociale dell'Havana del XIX secolo: si era conservato il valore d'uso dell'antica città coloniale come sede residenziale, per l'oligarchia cittadina, ed economica, per scambi commerciali e culturali, uso non ancora alterato e deteriorato dalle speculazioni edilizie e dai grandi stabilimenti industriali. L'architettura definiva in pratica gli spazi segnati dalla vita sociale della comunità e le aree residenziali non si discostavano né si contrapponevano agli edifici pubblici: si passava dalla grande piazza in cui avvenivano le esercitazioni militari, Plaza de Armas, ai larghi viali in cui si svolgeva la vita di relazione dei cittadini.

Le peculiarità dell'ambiente fisico tropicale delineavano ulteriormente un'unità architettonica nata da esigenze quotidiane: l'uso dei portici continui per proteggersi dal calore costituiva, ad esempio, una continuità tipologica che saldava il centro storico con le nuove aree di sviluppo, pur con l'integrazione di diversità stilistiche stratificatesi nel tempo. E' a questo proposito che Carpentier parla di uno "stile senza stile"¹, ovvero di un Barocco particolare diventato comportamento urbanistico con elementi variegati, mescolati e ammassati tra realtà diverse. Lo spirito del Barocco cubano si esprime infatti con il

¹ ALEJO CARPENTIER, *La città delle colonne*, Reggio Emilia, Diabasis, 2002

moltiplicarsi delle colonne, un elemento antillano che si innesta nella cultura mediterranea mescolando strutture classiche per creare una città ordinata e serena. Rispetto alle abitazioni, introverse e chiuse al mondo esterno ma aperte verso l'interno con le gallerie colonnate dei patios, gli edifici pubblici si rivolgevano invece verso la città con portici ed arcate, in continuità con gli ideali della tradizione metropolitana di corralità della partecipazione, di condivisa manifestazione e di un riscontro palese del privato.

L'emancipazione politica dal dominio spagnolo non segnò però un'emancipazione anche di tipo culturale in grado di formare un'espressione architettonica propria; il subentrare della cultura americana bloccò poi ulteriormente lo sviluppo della città, sottomettendola ai propri interessi economici e politici.

LA HABANA DEGLI ANNI '50: FOTOGRAFIA DI UNA CITTA' POST-COLONIALE

Economia e società: riflessi urbanistici.

L'economia cubana del periodo post-coloniale si basa su un unico elemento, lo zucchero, e dipende per l'80% da merci importate dall'estero. Questa situazione, che rende il Paese estremamente vulnerabile, è ulteriormente aggravata dal fatto che per il 40% la produzione zuccheriera è controllata dai grandi monopoli americani. Dietro un'apparenza dorata, l'isola caraibica vive una realtà difficile segnata un'industria debole, infrastrutture insufficienti e un basso livello tecnologico; anche indicatori sociali come il livello di istruzione e lo stato della sanità denunciano problemi latenti.

L'identità tra potere economico e politico concentra a La Habana, capitale e sede del porto principale dell'isola, il 53% delle industrie del Paese, fattore che produce un notevole incremento della popolazione (negli anni '50 si registrano fino a 1.5 milioni di abitanti). Ma il netto contrasto tra i centri urbani e le realtà rurali periferiche di Cuba si ripropone anche nell'evidente diversità esistente tra il centro cittadino della capitale e i sobborghi che nascono nel suo circondario, in cui alla presenza di classi sociali diverse fa riscontro una diversa tipologia edilizia e una disomogeneità nella distribuzione dei servizi. E' più manifesto il divario tra media e bassa borghesia, meno quello tra proletariato e sottoproletariato, classi ancora sommerse. In una realtà in cui la mobilità sociale e occupazionale è fortemente limitata, si vanno formando quartieri poveri in cui confluiscono tanto gli emigranti arrivati dalle campagne, per i quali questa collocazione costituisce un compromesso tra l'alta qualità di vita della città e quella minima della provincia, quanto coloro che hanno perso il lavoro che

aveva consentito loro una vita più agiata in centro; entrambe le categorie si ritrovano comunque emarginate dentro questi nuovi "ghetti" di periferia.

La struttura economica riduce la città a centro di scambio e soprattutto il settore residenziale diviene occasione di speculazione edilizia, con caratteri tipologici diversi in base alla classe sociale cui è destinata. Si passa così dalla costruzione di case in serie ammassate tra loro a quella di abitazioni individuali, autonome o integrate in città-giardino, fino all'eccezionalità di residenze isolate immerse in giardini tropicali, nelle quali il concetto di proprietà privata e di privacy viene usato come simbolo di ostentazione con il risultato di una grande dispersione urbana.

La coerenza del modello cittadino ereditato dal periodo spagnolo è minacciata quindi da lucrose speculazioni e dallo sviluppo di aree periferiche in forte degrado; ma anche gli elementi naturali che configurano la capitale ne costituiscono un limite. Il porto ad esempio diventa un elemento ambivalente, simbolo della separazione sia funzionale sia sociale della città: da un lato rappresenta lo sfondo spettacolare amato dai turisti per le Fortezze del Morro e de La Cabana, che si ergono sulla baia a controllare l'ingresso delle navi, e l'Avenida del Porto, la passeggiata lungoceano disegnata da Forestier, dall'altro lato ospita il centro economico e industriale della città e quindi raffinerie, gru e carichi per il trasporto di merci.

Nel nucleo antico si va deteriorando l'edilizia privata: le vecchie dimore e i palazzi antichi vengono abbandonati dall'aristocrazia, che si trasferisce nei quartieri lungo la costa, più qualificati ecologicamente e paesaggisticamente; il centro storico si converte in zona commerciale e bancaria con uffici che addensano nuove funzioni nonostante la diversa vocazionalità del luogo (le strade sono strette, mancano i parcheggi); l'area industriale tra questo e il porto viene lasciata ai proletari, mentre la borghesia si trasferisce nelle zone più interne della città. Nasce inoltre un eclettismo che distrugge l'omogeneità urbanistica del periodo coloniale: la trama urbana perde unità e il singolo edificio acquista una propria specificità. Si diffonde in questo momento quel monumentalismo megalomane all'interno del quale le variazioni di linguaggio architettonico o di impronta urbanistica avvengono in base ai valori formali da celebrare.

Il nuovo assetto cittadino dipende da molti fattori innescati dalla concentrazione di attività politiche ed economiche che porta alla formazione di gruppi di potere, i monopoli americani, che si arricchiscono in modo illecito a discapito dell'economia nazionale e si costruiscono residenze lussuose come status simbol personale mentre disseminano la città di grandi magazzini, sul modello americano.

Viene meno la struttura compatta in cui si integravano le diverse funzioni e inizia una sorta di zonizzazione specializzata per singole attività funzionali. La città non è più vista come un organismo integrato, ma come un complesso di tante isole circoscritte in cui le varie attività sono gestite da gruppi sociali definiti; si creano delle microcomunità che utilizzano servizi, negozi e strutture ricreative presenti all'interno del proprio quartiere. Inoltre mentre nel nucleo antico si continuano ad usare nomi spagnoli per strade e piazze, nel solco delle tradizioni, nella parte ovest, di sviluppo recente, si passa a nomi inglesi.

Se l'iniziativa privata crea una nuova urbanizzazione, manca di fatto l'unificazione tra le strutture, la coordinazione a livello urbano; non vengono seguite le disposizioni date dal masterplan², le strade sembrano iniziare e finire a caso e non ci sono barriere tra spazi pubblici e privati. Dal punto di vista infrastrutturale i due grandi assi del Malecon e della V Avenida collegano il centro finanziario e commerciale de La Habana con i quartieri della zona ovest, più ricca, mentre i sobborghi più umili dove vivono gli emigranti appena arrivati dalle campagne assumono l'immagine informe di un'estensione indivisa mal collegata alla rete viaria.

Altro elemento imprescindibile che incide profondamente sullo sviluppo cittadino riguarda la vocazione turistica della capitale, troppo forte per non lasciare un'impronta nel tessuto urbano. Le peculiarità dell'isola e la conseguente possibilità di guadagno dallo sfruttamento delle sue bellezze naturali e del suo patrimonio culturale portano negli anni '50 alla costruzione, soprattutto nel quartiere del Vedado, di grandi strutture ricettive per attirare i flussi di turisti stranieri, in gran parte americani.

In netto contrasto con il sottosviluppo del paese, queste nuove tipologie edilizie incidono sulla formazione del gusto popolare e borghese: cabaret, alberghi, casinò arricchiti con servizi per il tempo libero promuovono un kitsch assunto come modello di qualificazione estetica ambientale contro la tradizione culturale del XIX secolo. Fortunatamente uno sviluppo in questo senso sarà fermato dall'avvento della Rivoluzione del 1959 che blocca il Plan di Josè Luis Sert che prevede tra l'altro la creazione di una grande isola artificiale con hotel e casinò, piano appoggiato non solo dall'élite habanera, ma soprattutto dai gangster americani che vi investivano intuendo il guadagno possibile da questo tipo di urbanizzazione.

Le classi alto borghesi inoltre dispongono in questo periodo di palestre, biliardi, sale di lettura e saloni per le feste dislocate in edifici eclettici come il Centro Asturiano (1927), l'Union Club, costruito tra Malecon e Prado con statue di cariatidi lungo la facciata e, nello

² Nel 1926 Forestier, collaboratore dell'Alphand a Parigi, redige con un'equipe di collaboratori cubani e stranieri il "Piano Regolatore per La Habana e il suo interno". Il piano successivo, redatto nel 1951 da un architetto municipale cubano, non entrerà di fatto mai in vigore.

stesso stile, il Tennis Club del Vedado. Si inaugurano club balneari, come il Miramar Beach Club, poi demolito e ricostruito in stile moderno negli anni '50, campi da golf, centri per lo squash...

Nonostante sia una città caraibica, La Habana sul finire degli anni '50 non ha molti spazi verdi e i pochi esistenti sono concentrati nella quasi totalità nei quartieri del Country Club, Miramar, Vedado e Nuovo Vedado.

L'area di Centro Habana, ad esempio, non ha spazi aperti né pubblici né privati che mitigano almeno in parte il calore del clima perché, abbandonata la tradizione coloniale che sanciva l'uso dei *patios* con la Legge delle Indie del 1573, si usa lo spazio libero interno alle abitazioni per costruire più stanze in cui possano vivere altre persone. Contemporaneamente l'elevazione degli edifici riduce i cortili a semplici elementi di ventilazione senza alcun possibile uso.

Gli spazi verdi privati, intesi come elementi di qualificazione morfologica dei quartieri, appaiono per la prima volta agli inizi del XIX secolo in aristocratiche residenze neoclassiche, dette *quintas*, dotate di giardini configurati come parchi tropicali. Nel Vedado si trovano i migliori esempi della fine del XIX secolo con i *parterres*: linee di alberi in un corridoio di prato tra il marciapiede e la strada; davanti alle case si prevede inoltre uno standard di 5 metri di giardino con una profondità di 4 metri di colonnato. Il regolamento edilizio di questo quartiere infatti stabilisce una separazione tra le case che prescinde dall'uso di un muro divisorio, tradizionalmente presente in Centro Habana e nell'Habana Vieja, perché con la concessione di lotti più larghi si dispone che un terzo di essi debba rimanere libero per rinfrescare naturalmente l'area. In Miramar si aggiunge una linea al *parterre* creando così un piccolo giardino tra i marciapiedi, ma questa norma non stabilisce anche la creazione di tunnel verdi di alberi per proteggere i pedoni dal sole, non tanto perché inutile, quanto perché gli abitanti, poco abituati a passeggiare, non vogliono sia ostruita la visuale delle loro pretenziose case.

Gli spazi aperti ad uso pubblico, invece, si snodano lungo viali e piazze a formare parchi e promenades, come nel caso dell'asse di Paseo del Prado o di Parque Central. I parchi in stile repubblicano, attestatisi nella prima metà del XX secolo, hanno alberi e marciapiedi interni, panchine, lampioni ed elementi centrali come fontane, sculture commemorative, chioschi o pergole. Funzionano come elementi nodali molteplici per piccoli, adulti e anziani: ospitano feste e mercatini, caratterizzano il quartiere creando una zona d'ombra utile a trovare refrigerio dal clima tropicale.



Figura 1 e 2 - Le case borghesi del Cerro e e quelle ormai popolari de La Habana Vieja

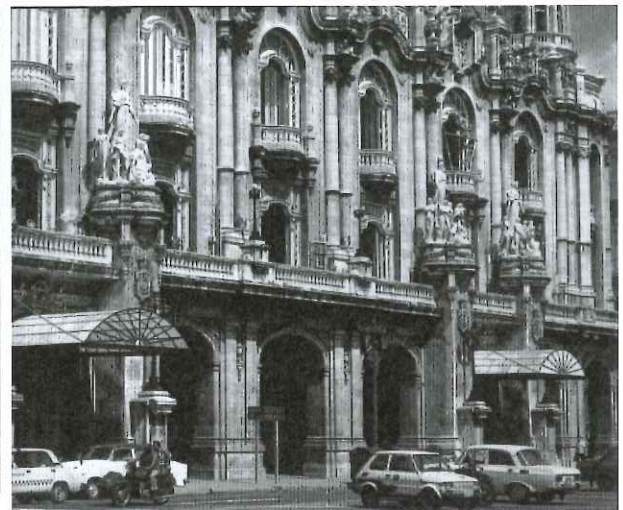


Figura 3 e 4 - Le abitazioni dei quartieri popolari e i portici dei lussuosi alberghi del centro storico



Figura 5 e 6 - Le baraccopoli della periferia e gli standars urbanistici di Miramar

Gli spazi non costruiti di separazione tra le arterie del traffico non sono invece usati solitamente per estendere la vegetazione attraverso la città, con l'unica eccezione del Parco Almendares, realizzato negli anni '40 lungo l'omonimo fiume, con uno scenario teatrale tipo foresta che creava un microclima fresco; la speculazione degli anni '60 ridusse anche questo spazio, tutt'oggi limitato ad una stretta fascia verde lungo le pareti del corso d'acqua.

Le influenze internazionali e il ruolo degli architetti.

La Cuba pre-rivoluzionaria non è però isolata dalle grandi correnti architettoniche straniere e l'influenza delle diverse avanguardie internazionali si fa sentire, pur filtrata dalla cultura americana. Il Paese possiede un linguaggio architettonico aggiornato che non collima con la sua tradizione, disancorato dal suo processo storico. Già negli anni '40 arriva l'eco del Movimento Moderno e gli esempi dei suoi grandi maestri: Le Corbusier, Gropius, Wright, Neutra, Mies Van de Rohe e si passa così allo studio delle architetture organiche e alle costruzioni in stile minimalista, sempre mescolate con un tocco pseudo-coloniale, ma anche i lavori di Carlos Villanueva in Venezuela forniscono spunti interessanti. Se gli architetti cubani erano in grado di sintetizzare i diversi stili internazionali con quelli autoctoni, è anche vero che molti degli edifici costruiti a La Habana furono concepiti senza la libera progettazione di un architetto; i quartieri residenziali, più influenzati dal Movimento Moderno, erano realizzati da semplici costruttori, per non parlare delle case più umili costruite direttamente dagli abitanti.

Le evidenti problematiche architettoniche e urbanistiche della città sono dunque il riflesso dell'assetto socio-politico che si afferma nella capitale e che riduce il lavoro degli architetti a quello di semplici burocrati senza la possibilità di realizzare spazi utili con un'impronta personale. Nella prima metà del secolo inizia inoltre quell'attività speculativa che vede nell'edilizia borghese il modo di moltiplicare il capitale.

I grandi incarichi vengono affidati esclusivamente a professionisti legati a ditte statali. I committenti sono totalmente alieni all'idea di un architetto che progetti in base alla propria creatività, gli affidano semplicemente l'incarico di costruire appartamenti da cui ricavare il maggior profitto possibile. Coloro che si prestano a questo gioco ricoprono ruoli chiave nell'attività professionale, docenti universitari o rappresentanti del Collegio degli Architetti cui il governo stesso elargisce benefici in cambio di collaborazione. Nonostante affermazioni teoriche circa la necessità di "pianificazione integrale", di un ruolo sociale dell'architettura con la costruzione di case popolari, l'azione statale in termini di edilizia pubblica è

inesistente, si costruiscono solo opere monumentali e sontuose prive di ogni significato urbanistico e architettonico.

Ci sono poi altri progettisti, preoccupati solo dei problemi di linguaggio formale, che lavorano per la classe borghese introducendo gli elementi del Movimento Moderno all'interno del tema residenziale; ricercano un atteggiamento progressista contro l'eclettismo e il neocolonialismo precedenti per realizzare esempi di nuovo prestigio sociale. Le forme appartenenti ai movimenti d'avanguardia internazionali vengono però svuotate completamente dei loro significati, ne rimane solo l'impronta stilistica, poi associata a soluzioni dettate da esigenze di vita, di clima o di materiali. Così si mantengono i cortili interni a formare *patios* con vegetazione tropicale, si continua a ricercare la trasparenza con i *medio puntos* delle vetrate, si usano materiali naturali tipici dell'isola. Ma si tratta di elaborazioni sterili, fatte da tecnici la cui sensibilità è ben lontana dagli eventi socio-politici del Paese.

I più consapevoli dei problemi che affliggono la popolazione sono i giovani architetti, purtroppo costretti dai grandi studi per cui lavorano a sottomettere la propria creatività a lavori commerciali, o limitati da incarichi saltuari di design e arredamento. La loro ricerca si orienta verso una forma di sperimentazione che porti all'elaborazione teorica dei principi fondamentali dell'architettura contemporanea in temi abitativi e urbanistici, il loro tentativo è quello di inserirsi nella lotta politica, perché il dibattito intellettuale trovi voce a livello istituzionale.

Pianificazione e restauro.

La mancanza di una pianificazione organica nel periodo della dittatura si riscontra anche nel settore del restauro, dove i singoli edifici vengono tutelati da misure relative al loro recupero, mentre interi quartieri, per quanto di pregio, vengono demoliti per scelta del Collegio degli Architetti che procede poi a nuova edificazione. Si perdono così molti palazzi in stile realizzati tra il 1900 e il 1958 dal disegno semplice, ma con un impianto decorativo notevole, testimonianza di un eclettismo minore talmente esteso in ampie zone della città da risultare più determinante, per la caratterizzazione del tessuto urbano, rispetto ai singoli edifici in stile Barocco o Neocoloniale. Anche in questo caso si registra la totale assenza di un impegno statale: solo alcuni privati sovvenzionano la tutela del patrimonio architettonico, ma mancano leggi o norme che ne prescrivano modalità e termini.

Nel 1955, la Dirección Nacional d'Urbanismo de Cuba aveva firmato un contratto triennale con la *Town Planning Associates* - Wiener, Sert, Schulz, Stevenson, Value e

Knecht- di New York per la stesura di un piano di restauro del centro storico de La Habana, che ne avrebbe però sostanzialmente alterato la struttura. Si prevedevano infatti massicce sostituzioni edilizie e l'introduzione di traffico veicolare con zone di parcheggio, dimostrando così l'insufficienza dei criteri tecnici di fronte ai valori tradizionali chiaramente non compresi.

Fortunatamente il trionfo della Rivoluzione interrompe la collaborazione con la società americana, eliminando le ingerenze straniere nel disegno del tessuto cittadino e negando totalmente quel passato che, introducendo meccanismi di sviluppo di tipo occidentale, aveva portato una realtà già arretrata ad un ulteriore sottosviluppo. Il nuovo governo reagisce all'influenza nordamericana, sia sul piano economico sia sul piano culturale, con un richiamo alla tradizione nazionale che acquista un significato programmatico nell'urbanistica come nell'architettura. Per questo l'azione rivoluzionaria si indirizza, da un lato, nella realizzazione di opere che rispecchiano l'edilizia tradizionale per forme, materiali e impianti distributivi, dall'altro, nella salvaguardia dell'ambiente antico, attuata tramite la creazione di una Commissione per la tutela e il restauro dei monumenti.

Il primo compito affidato a questa Commissione è l'analisi del tessuto urbanistico, propedeutica alla stesura di una sorta di inventario del patrimonio storico-artistico, testimonianza emblematica di una cultura ricca di stimoli. Da questo nasce il piano per il restauro del centro antico de La Habana nel 1963, una scacchiera regolare di *quadras* che racchiude ambienti di grande interesse e edifici risalenti al periodo di fondazione della città, XVI secolo. Il piano prevede una rigida tutela dell'area, la cui integrità è minacciata dalla vicinanza con la zona commerciale del porto, e un processo di risanamento che, partendo da elementi di particolare pregio, proceda alla ristrutturazione dell'intero tessuto.

Il piano presentato dalla Town Planning Associates, espressione del regime e degli interessi dominanti, aveva invece dato risalto agli aspetti monumentali e rappresentativi della città anche perchè nella Legge di Pianificazione Nazionale, sempre del 1955, si proponeva una visione utopica del futuro, prospettando una città di 4 milioni di abitanti distribuiti in grattacieli e centri turistici. Il fenomeno della falsa urbanizzazione aveva indotto a questo errore: la concentrazione del 14% della popolazione nazionale nella sola città de La Habana non era dovuta all'industrializzazione, ma semplicemente alla miseria, che portava la sottoccupazione contadina a diventare sottoccupazione urbana se non aperta disoccupazione. Questa abnorme crescita della capitale necessitava di una profonda trasformazione economica e sociale che interessasse l'intero Paese, il piano del '55 invece propose una operazione superficiale, più estetica che funzionale. Oltre alla ristrutturazione del centro antico, in termini di sventramento totale, si predisponeva infatti una maglia infrastrutturale che consentisse

insediamenti infinitamente estensibili intorno alle aree già urbanizzate, senza quindi porre alcun limite all'incremento naturale della popolazione, e si prevedeva la creazione di un'area industriale e di attrezzature urbane. La visione occidentale della città portava ad ignorarne i contenuti e ad aggiornare semplicemente la tecnologia dei servizi territoriali per migliorare le nuove aree residenziali e produttive. L'intervento di restauro del centro storico de La Habana testimonia la grande diversità di approccio al tema urbanistico da parte della Rivoluzione.

Del resto anche la precedente politica infrastrutturale che favoriva l'uso di mezzi di trasporto privato in un Paese in cui la maggior parte degli abitanti mancava del minimo necessario per sopravvivere aveva testimoniato una scarsa attenzione alle masse e il disinteresse a promuovere una forma di sviluppo civile. In sostanza nessuno aveva affrontato i veri problemi sociali come l'abbandono dei centri minori nell'interno dell'isola, la crisi delle abitazioni, la mancanza di servizi di base, la speculazione per iniziativa privata.

Solo dopo il trionfo della Rivoluzione viene testimoniato l'interesse della cultura cubana per l'architettura, sottolineato con il VII Congresso dell'Unione Internazionale degli Architetti tenutosi a La Habana dal 29 settembre al 3 ottobre del 1963 sul tema de "L'Architettura nei Paesi in via di sviluppo". L'indagine sui rapporti esistenti tra architettura e vita associata porta ad una visione dialettica in cui la Rivoluzione, che favorisce lo sviluppo armonico della società, introduce le nuove forme architettoniche in cui la vita collettiva può svolgersi. Si definisce pertanto come architettura "rivoluzionaria" quella in cui si criticano l'individualismo occidentale e i parametri formali – spazio, struttura – su cui viene basato il giudizio critico. La rivalutazione di opere spontanee, nate dai valori umani della tradizione popolare, porta all'indicazione di un'architettura "dialettica" definita da Salinas come quella in cui la visione del mondo dell'artista coincide con la struttura economica, politica e sociale del Paese. La ricchezza di espressione deve essere commisurata all'uso di strumenti scientifici, deve nascere un'interrelazione tra tutti i fattori che partecipano del processo creativo che, in una giusta scala di valori, devono essere espressione delle condizioni reali in cui si opera. Se l'architettura è lo specchio della società, la città deve essere trasformata in modo radicale da elemento estraneo in cui la collettività rimane passiva e non partecipa né al ridisegno né ai benefici, a una realtà in cui tutto l'ambito urbano - case, strade, parchi e scuole- appartiene alla comunità e viene arricchito dalla sua azione concreta. Il popolo ha la responsabilità di creare un contesto adatto allo svolgersi della vita quotidiana e capace di rispondere alle necessità di ogni giorno.



Figura 7 e 8 – I lussuosi alberghi costruiti lungo il Malecon: Hotel Riviera e l'edificio Fosca

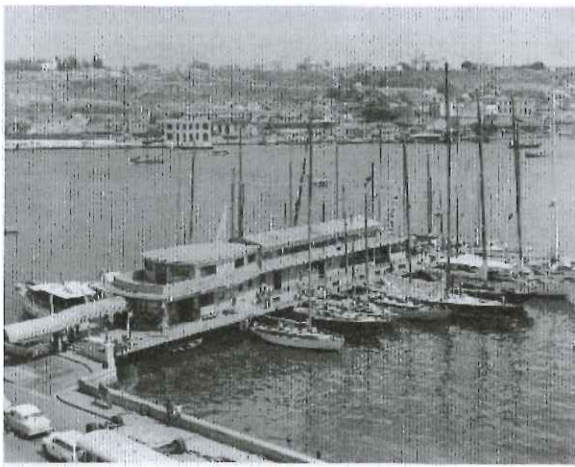
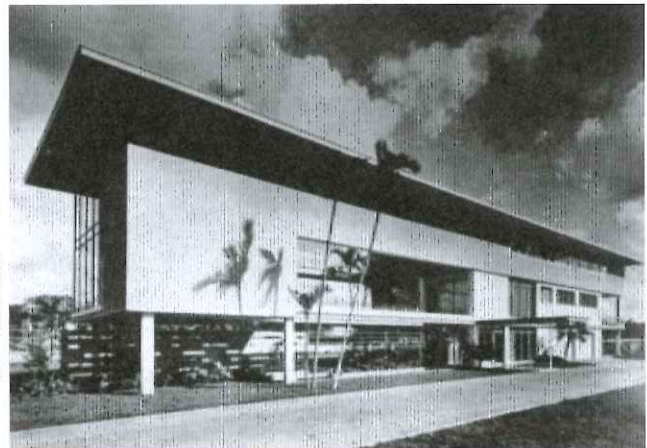


Figura 9 e 10 – Il Club Nautico di Playa e il bosco lungo il fiume Almendares



**Figura 11 e 12 – Piano per le ristrutturazione del centro storico, Town Planning Associates, 1955
Casa Noval, Mario Romanach, 1949**

Nel momento in cui la Rivoluzione, pressata da mille esigenze, non riesce a riconvertire immediatamente gli spazi con un rinnovamento urbanistico adeguato è la vita stessa della società che conferisce significati nuovi ad involucri che perdono il carattere funzionale originario; la città è vista come rappresentazione reale della quotidianità, un'interrelazione dialettica che esprime la dinamica attiva che si svolge al suo interno. E' questo il dato che porta all'integrazione sociale delle persone, arricchite dal contatto diretto con la realtà fisica di un ambiente che sorge in stretta relazione con i bisogni dell'uomo; in questo senso, ad esempio, la trasformazione dei terreni liberi in aree verdi porta ad una qualificazione più elevata dello spazio urbano in cui dato estetico e funzionale si affiancano a testimoniare la vita comunitaria.

Ma rispetto a queste grandi ambizioni, a queste alte formulazioni teoriche, gli esiti formali offerti dimostrano un sostanziale squilibrio tra aspirazioni e possibilità concrete, nel momento in cui devono essere risolti problemi fondamentali di una realtà sottosviluppata.

L'eredità della dittatura.

La situazione de La Habana alla fine del 1958 è dunque caratterizzata da:

- un forte deterioramento del centro storico che ha perso la sua funzione nodale divenendo un contenitore di attività amministrative e commerciali. Non ha più uno sviluppo lineare, ma è ridotto ad un ammasso di vetrine, negozi e grandi magazzini oltre che di abitazioni precarie, visto che il proletariato si è stanziato nei vecchi palazzi coloniali;
- il degrado del quartiere del Centro Habana per la concorrenza del Vedado, più fornito di servizi e strutture ricettive; la zona del La Rampa si sviluppa tra il 1949 e il 1958 proprio perché è area di transizione tra i due quartieri;
- la nascita di aree residenziali borghesi attrezzate con verde pubblico, spazi per il tempo libero e un'efficiente rete viaria;
- l'attestarsi di una parte di città inesistente, ovvero i settori industriali proletari a sud del centro storico.

Inoltre lo svilupparsi dello stile monumentale porta le piazze civiche a riempirsi di simboli giganteschi, come la statua di Josè Martí o l'obelisco nell'attuale Plaza de la Revolucion, che saturano gli spazi scavalcando la disposizione del Plan Forestier, (1928), che vincolava l'area a parco metropolitano.

Nessuno denuncia la speculazione in atto e il conseguente profitto che si trae dalla costruzione dei grattacieli; il Paese registra il 33% delle case urbane come inabitabili; 80.000

abitazioni precarie costituiscono la cintura di quartieri malsani che circonda la capitale; non esiste una architettura significativa che risponda ai bisogni delle masse.

La Rivoluzione eredita dunque una capitale che si espande in modo scomposto, assorbita dai sobborghi che le nascono intorno, ma che cerca di mantenere una propria identità. Il patrimonio culturale che ne costituisce la storia architettonica -dal Barocco all'Art Nouveau, dall'Ecllettismo all'Art Decò, dal Razionalismo al Neocoloniale fino all'architettura organica- è schiacciato dalla vocazione turistica del sito che ha portato allo sviluppo indiscriminato del settore terziario. La Habana diventa la città delle grandi contraddizioni, dove coesistono ricchi e poveri, vecchio e nuovo, bello e brutto, elementi autoctoni e importati; una città in cui le differenze sociali sono manifeste e la discriminazione razziale impedisce l'accesso della popolazione nera a determinati posti di lavoro, relegandola nei "ghetti". Fondamentalmente la sommatoria di tante realtà diverse in cui la sproporzione tra spazi verdi, servizi e infrastrutture crea disomogeneità e difficoltà di vita e di collegamenti.

Le diverse dittature, da Machado a Batista, non hanno sviluppato un'architettura motivata socialmente o ideologicamente, ma un'architettura contemporanea mutuata dallo stile classico moderno americano -edifici cubici, assenza di decorazioni- che non reinterpretava le avanguardie europee. Manca l'elaborazione in ambito politico e sociale di quei valori morali e ideologici da esprimere architettonicamente; proprio le contraddizioni sociali, politiche ed economiche porteranno alla lotta armata e al trionfo della Rivoluzione che però, a sua volta, non sarà in grado di formulare un linguaggio architettonico e urbanistico che esprima i propri principi fondamentali e gli obiettivi ultimi.

IL TRIONFO DELLA RIVOLUZIONE: LA HABANA 1° GENNAIO 1959

Cambiamenti sociali e risvolti urbani

L'obiettivo principale della Rivoluzione di Castro era quello di liberare l'isola di Cuba dalla tirannia di Batista e di trasformare la società capitalista in una realtà socialista. Questo comportò, di fatto, un cambiamento generale di prospettive che poneva gli interessi della collettività al centro del dibattito e che, in termini urbanistici, si traduceva in una pianificazione globale che integrasse ogni singolo intervento in un sistema coerente.

La Cuba del "periodo americano", sottosviluppata perchè affetta da corruzione e speculazione finalizzate a interessi stranieri, era totalmente sprovvista di un concetto di pianificazione tanto economica quanto territoriale; la realtà ambientale omogenea de La

Habana era stata alterata dagli interessi di pochi che emarginavano la grande massa a livello fisico, nei sobborghi periferici, economico, per la scarsa mobilità sociale, e culturale, perché l'arretratezza del sistema scolastico aveva prodotto un alto tasso di analfabetismo. Dal punto di vista produttivo questo si rifletteva nella struttura del latifondo, in mano ai grandi monopoli americani; dal punto di vista urbano nello squilibrio tra realtà rurali e cittadine.

L'assenza di piani regolatori che organizzassero razionalmente la crescita e lo sviluppo delle strutture funzionali portò al caos più assoluto, soprattutto in realtà complesse come quella della capitale. La città, nella sua estensione indefinita, mostrava infatti le contraddizioni esistenti tra le aree omogenee, più compatte ma più degradate, dei quartieri operai e le verdi residenze borghesi strutturate in idilliache città-giardino; inoltre le sue bellezze naturali erano minacciate dall'elevazione di torri per appartamenti che ne modificavano la skyline: "un ammasso di ferro e cemento" come disse lo stesso Castro chiudendo il VII congresso dell'UIA nel 1963.

All'aumento del valore del terreno prodotto dalla speculazione corrispose un aumento di densità della popolazione rispetto alla quale risultava inadeguata la fornitura di servizi e aree verdi; anche le strutture funzionali – autostrade e ferrovie – testimoniavano la disparità di interessi e criteri estetici, le strade si aprivano laddove la produzione industriale ne necessitava, non dove serviva un'urbanizzazione del territorio. Tuttavia questo scompenso, questo disequilibrio, questo scollamento totale tra strutture fisiche territoriali e conflitti sociali sembrava non essere avvertito da architetti e urbanisti, prova ne sia che il Consiglio Nazionale di Pianificazione affrontò nel 1955 il Piano Regolatore de La Habana con il solo obiettivo di qualificare le zone a carattere paesaggistico, per sfruttarle come aree turistiche, senza toccare il problema delle strutture produttive del territorio.

La forma di intervento più radicale, diretta e immediata della Rivoluzione è dunque quella del controllo statale della produzione, che in termini di pianificazione territoriale si concretizza attraverso sperimentazioni continue che procedono sistematicamente a verificare le ipotesi a lungo termine: per questo le singole iniziative architettoniche di questa fase precedono la visione integrata in un piano strutturato. Il periodo tra il 1959 e il 1963 è caratterizzato dal processo di socializzazione dei mezzi di produzione: si nazionalizzano industrie e attività commerciali e nel 1960 si attua la prima Riforma Agraria, con la quale si concretizza una pianificazione economica, anche a livello di organizzazione spaziale. La Riforma è varata a sostegno dei piccoli contadini e prevede non l'abolizione del latifondo, ma il suo passaggio in mano statale; si creano Aziende Agricole del Popolo, strutture amministrative che consentono di redistribuire le terre e organizzare i contadini in cooperative

centralizzando però le attrezzature, i controlli e le direttive. Si supera così la concezione piccolo-borghese di proprietà privata e di iniziativa individuale e, al contrario, si integrano i lavoratori in comunità che creano vincoli sociali e unità economica, politica e culturale che portano all'urbanizzazione dei centri rurali. Si ridisegna il territorio partendo dall'equilibrio tra le esigenze produttive ed i caratteri formali in modo da mantenerne l'identità paesaggistica. Tra le diverse sollecitazioni che tendono a modificare l'assetto urbanistico della città emerge il problema dell'accessibilità in relazione al quale si dispone il completamento della viabilità minore e l'allacciamento alla rete autostradale delle zone più lontane. Ai servizi urbani-acqua, elettricità, telefono-, erogati a titolo gratuito dallo Stato, si aggiungono adesso case e trasporti. Il ruolo di centro qualificato di servizi porta inoltre La Habana ad avere un rapporto diretto con gli altri centri del Paese tramite una rete di superstrade che impongono una nuova scala al disegno urbano.

Anche i settori dell'istruzione e della sanità sono già in gran parte gratuiti, ma con livelli ancora lontani dagli standards minimi: tra il 1958 e il 1966 il numero di posti letto ospedalieri per mille abitanti sale da 2.5 a 5, ma la qualità tecnologica degli impianti assistenziali è scarsa. L'istruzione registra un notevole incremento della popolazione scolare - dal 15% al 29%- che porta ad affrontare seriamente il tema dell'edilizia scolastica anche come elemento di riqualificazione del territorio.

A questa riorganizzazione corrisponde anche un ridimensionamento dei centri urbani, punto di partenza per riequilibrare funzioni e risorse, ma la grande importanza delle trasformazioni operate a scala regionale assorbe l'impegno di architetti e urbanisti limitando, di fatto, il rinnovamento delle città. Considerando che queste, eccetto nei quartieri più poveri, hanno già una struttura funzionale operante, si decide di avviare solo un processo di zonizzazione generale, in linea con lo sviluppo futuro previsto, che sani le carenze di fondo dei servizi sociali urbani: scuole, aree verdi, centri sportivi e culturali.

Partendo dal presupposto che la deformazione della città capitalista nasce da una società alienata dal consumo, la Rivoluzione provvede a distruggerne la struttura segregativa per consentire ai cittadini di riappropriarsi della forma urbana attraverso una riconversione ad uso sociale delle strutture. Si procede quindi ad una ristrutturazione del sistema cittadino atto a recuperare l'originale compattezza: l'area della baia si trasforma in un habitat di megastrutture continue parallele agli assi viari che consentono di percepire in modo integrale l'ambiente urbano e di fondere le attività produttive al settore residenziale. La nazionalizzazione di industrie e negozi e le difficoltà economiche date dal blocco svuotano di fatto il centro amministrativo e commerciale e portano alla fuga dell'alta borghesia le cui

lussuose dimore vengono così destinate ad alloggi studenteschi o centri scolastici. Anche i grandi alberghi del centro direzionale situati su La Rampa diventano sede di nuove attività perchè il popolo possa usufruire di quegli spazi prima esclusivi; di fatto il nuovo assetto sociale cambia il carattere della forma architettonica: l'antico albergo Hilton diventa L'Habana Libre, centro della vita della comunità che si svolge tra la calle 23 e La Rampa, le arterie principali del Vedado. Questi nuovi assi della vita ricreativa perdono l'assetto semiburocratico precedente grazie a nuove costruzioni come la monumentale gelateria Coppelia, cinema, teatri, gallerie e padiglioni di esposizioni, che testimoniano la dinamica umana che vi si svolge.

L'azione urbanistica a La Habana si configura a scala territoriale, ovvero la struttura urbana viene letta come città-territorio in cui si attuano tre tipi di intervento: ideologico, produttivo e di inquadramento della capitale nella struttura fisica nazionale. La considerazione che gli habaneri, pur non direttamente coinvolti negli sforzi collettivi degli ambiti rurali, godono di un alto livello di servizi e usufruiscono di prodotti derivati dalla produzione del resto del Paese porta a sviluppare il progetto Cordon de La Habana. Il piano prevede la creazione di un anello verde della profondità di 8 km in cui città e campagna si fondono permettendo ai cittadini di partecipare alla vita agricola e ai contadini di essere assimilati alla collettività urbana. Nasce così il lavoro socializzato, in cui non esistono limiti di produzione individuale e quindi nemmeno la divisione sociale del lavoro, che risulta oltretutto compensato dalla possibilità di spendere il proprio tempo libero godendo dell'aspetto naturale e del valore estetico dell'ambiente rurale. L'integrazione fisica di questa fascia verde nella città avviene tramite la configurazione geometrica del territorio produttivo basata sulla regolarità delle coltivazioni, l'alternanza tra le aree verdi, i laghi artificiali, i Giardini Zoologici e Botanici, il Parco Metropolitano. La città intesa come insieme di relazioni e centro di vita sociale viene dunque proiettata verso l'esterno attraverso le zone di margine urbano; il lavoro manuale si fonde con la necessità di svago e si crea un ritrovarsi unitario di tutta la comunità che annulla le gerarchie e la stratificazione sociale.

Sostanzialmente la pianificazione urbana introdotta dalla Rivoluzione fa parte di una concezione unitaria del territorio in cui a nuove forme corrispondono nuovi contenuti; è la vita produttiva e sociale ad avere un valore predominante nella nuova società comunista.

L'architettura della prima fase.

Nella prima fase della Rivoluzione, indicativamente circoscrivibile al quinquennio 1959-63, si ha quella che Roberto Segre definisce "un'architettura senza architetti", ovvero il

sorgere di una serie di opere come risposta immediata alle carenze registrate nel Paese. Alle richieste funzionali e sociali si accompagnano, in queste realizzazioni, anche implicazioni semantiche dovute alla ricerca di un'espressione architettonica che rappresenti i valori della Rivoluzione.

Il maggior disagio sofferto dalla popolazione riguarda la mancanza di alloggi, che diventano tema architettonico predominante, un problema sociale per il quale si sviluppa una ricerca continua di nuove soluzioni tecniche. L'unità di intenti dell'intera comunità dal punto di vista economico ed estetico si esprime attraverso lo studio di un linguaggio architettonico che comunichi a livello collettivo i principi della nuova società socialista. Il trionfo della Rivoluzione non determina però immediatamente un cambiamento di orientamento nell'architettura; infatti se da un lato alcuni professionisti raccolgono la sfida a realizzare opere necessarie alla comunità, dall'altro rimangono ancora persone che cercano di sfruttare il cambiamento politico per trarre un guadagno economico dalla ripresa dell'attività edilizia, diminuita negli ultimi anni per il riflusso di investimenti privati di fronte alla minaccia della lotta armata. Il prevalere finale del primo gruppo di architetti è determinato dall'intervento diretto del nuovo governo sulle maggiori ditte costruttrici, arricchitesi illegalmente sotto Batista: la requisizione di importanti attrezzature consente, insieme alle risorse esistenti nel Paese, di iniziare subito opere a carattere sociale.

Dal punto di vista legislativo vengono poi varate alcune leggi per eliminare le speculazioni sulle aree libere e abbassare gli affitti, così da limitare i guadagni dei proprietari terrieri. Fondamentale in questo senso la Legge di Riforma Urbana del 1960 che muta gli inquilini in futuri proprietari delle proprie abitazioni sotto il controllo dello Stato, abolendo così le rendite immobiliari private. Si segue una nuova politica di centralizzazione che consente di controllare sia gli uffici di progettazione sia le industrie produttrici di materiali per l'edilizia e per i cantieri così da creare una nuova ideologia della professione basata sul lavoro collettivo. Nel tentativo di trasformare quanto prima l'immagine formale della società precedente per dar spazio ai bisogni della popolazione a lungo dimenticata si agisce in modo immediato senza una riflessione più ampia; la volontà creatrice del governo è tesa a dare dimostrazione pratica dell'azione rivoluzionaria.

E' la rivista *Arquitectura Cuba* ad esprimere per prima la preoccupazione relativa alla situazione degli alloggi e della pianificazione urbanistica, invocando un intervento statale in termini di investimenti e produzione di materiali. Ma anche in questo frangente criteri contrapposti generano architetture diverse non solo in risposta a diverse richieste funzionali: si registrano dislivelli di qualità nei materiali e nel disegno e soprattutto di linguaggio tra

costruzioni schematiche e altre più complesse ed elaborate. In generale si ricerca una standardizzazione architettonica delle funzioni sociali: abitazioni, sanità, istruzione, svago e complessi produttivi industriali e agricoli³.

Il tema della residenza urbana porta con sé lo studio dei rapporti sociali esistenti nei quartieri periferici che si vogliono eliminare e questo determina un'evidente contraddizione tra gli standard adottati nelle zone centrali e nelle aree marginali: rifiniture, raffinatezza costruttiva, intensità espressiva formale perdono di importanza in una realtà frammentata e disumanizzata. Inoltre se da un lato l'architettura e i sistemi costruttivi seguono gli schemi tipici della casa cubana (portici, soggiorno, sala da pranzo, camera da letto, cucina, cortile di servizio), dall'altro si inizia a introdurre un sistema di prefabbricazione leggera.

La volontà di eliminare le 80.000 abitazioni precarie che sorgono nella prima periferia de La Habana si scontra con la mancanza di forza-lavoro necessaria e l'unica possibilità è coinvolgere i cittadini stessi nella produzione edilizia. Questa scelta, che diminuisce il livello qualitativo degli edifici, consente però, dal punto di vista sociale, l'integrazione della popolazione urbana stabile, evitando la formazione di nuclei chiusi di residenti marginali della città. Oltre a consentire lo sviluppo di metodi costruttivi razionalizzati, questa esperienza aiuta la formazione di una consapevolezza del valore dello sforzo collettivo, che elimina la visione statica e passiva di un popolo che attende un intervento dall'alto, per promuovere invece una sua partecipazione attiva.

Si sviluppa inoltre in questi anni uno studio architettonico e urbanistico di edifici a 4 piani all'interno del quale si iniziano a utilizzare schemi distributivi e regole compositive delle unità di abitazione minima, con standards imposti dal rapporto bisogni/risorse. E' la creazione dell'INAV (Istituto Nazionale per il Risparmio e l'Abitazione) a dare grande slancio alla produzione edilizia, con la realizzazione di oltre 8.500 abitazioni vincolate da limiti dimensionali standard di alcuni elementi funzionali caratterizzati formalmente (cortile di servizio, vano scala, veranda e balcone); dalla variazione di questa tipologia si svilupperanno molti centri urbani. Complessivamente tra il 1959 e il 1963 si costruiscono oltre 85.000 abitazioni con un valore estetico, però, piuttosto scarso, perché i criteri formali rimangono legati a modelli tradizionali che non vengono sostituiti con ricerche spaziali e figurative in seno alla nuova architettura contemporanea.

³ "Il problema della terra, dell'industrializzazione, dell'abitazione, della disoccupazione, dell'educazione e della salute del popolo: ecco qui i sei punti alla cui soluzione si sarebbero dedicati i nostri sforzi, insieme alle conquiste delle libertà pubbliche e della democrazia politica.", FIDEL CASTRO RUZ, *La historia me absolverà*, ed. cub. IV, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 2001, p.41

Altro settore che riceve notevole impulso architettonico è quello dell'edilizia scolastica; il programma di alfabetizzazione di 1 milione di persone rende urgente la risoluzione di questo tema. Si chiariscono i principi su cui si basa l'attività pedagogica per dare un valore significativo all'istruzione nella vita sociale della comunità e negli anni si sviluppa un linguaggio architettonico rappresentativo tanto degli aspetti funzionali quanto di quelli costruttivi. Infatti se inizialmente si usano strutture già esistenti, come le caserme, si arriva poi all'identificazione di una tipologia tematica più aderente alla destinazione d'uso fino a sviluppare un sistema di prefabbricazione, che caratterizza in modo rigoroso il contesto fisico relativo alle diverse funzioni. Ad una costruzione massiccia, nel 1959, di scuole a pianta esagonale in muratura, legno e tegole, che richiede manodopera specializzata e quindi costosa, si passa all'uso di elementi prefabbricati in cemento armato prodotti in fabbrica, che semplificano e accelerano la costruzione abbattendone i costi.

Le architetture scolastiche si configurano con una trama aperta capace di assorbire le trasformazioni sia dimensionali sia funzionali; si applica un sistema flessibile che possa variare in base alle esigenze didattiche e psicologiche, ma che sia riconoscibile come segno urbano, ovvero che costituisca una tipologia rappresentativa della funzione. Il Ministero dell'Edilizia elabora uno schema di elementi strutturali disegnati in base alle esigenze della cellula base - l'aula - in grado di soddisfare le richieste legate alle aumentate dimensioni e alle nuove funzioni assegnate alla scuola. Questo permetterebbe una grande variabilità tematica (dal giardino d'infanzia alla scuola elementare, media e secondaria) di unità autonome che, avendo una specializzazione limitata, consentirebbero di omogeneizzare sia i sistemi costruttivi sia il linguaggio formale. Le cellule potrebbero svolgere un'azione unificatrice della trama urbana diventando un sistema, ma nel vortice costruttivo di questi primi anni si realizzano invece modelli che coprono l'intera gamma architettonica, con un espressionismo strutturale avulso dalle dinamiche umane che si svolgono all'interno delle scuole e con un rigore funzionale e costruttivo imposto dalle ristrettezze tecnico-materiali. Il fattore inedito che caratterizza l'architettura della Rivoluzione è proprio lo sviluppo dialettico reso evidente dalla variazione delle funzioni sociali, in questo senso l'eterogeneità delle architetture prodotte riflette la diversificazione della ricerca in ambito edilizio

Paradossalmente lo Stato investe molto anche nelle strutture turistiche: nel primo triennio (1959-61) sorgono 7 parchi nazionali, 140 centri turistici, 62 spiagge oltre a alberghi, ristoranti e centri di svago. Quello che sembra un investimento superfluo, visto il notevole flusso esistente già prima dell'avvento della Rivoluzione, trova invece giustificazione nel nuovo contenuto sociale che si introduce nel tema: l'obiettivo è permettere a tutta la

popolazione di godere delle bellezze naturali dell'isola, attrezzandola funzionalmente con elementi che superino a livello estetico il gusto kitsch del periodo precedente. Anche in questo caso si procede alla nazionalizzazione dei servizi creando l'Istituto Nazionale dell'Industria Turistica (INIT) ente preposto alla pianificazione e allo sviluppo delle strutture per lo svago.

Data l'impossibilità di rimodellare interamente la città per adeguarla al nuovo sistema di valori, si decide di intervenire nel settore dei servizi, nodo centrale della vita di relazione. Se l'ambiente rimane precario e antiquato l'elemento equilibratore è proprio la presenza di servizi qualificati che creano un paesaggio urbano più aperto, così nei ristoranti gli ombrelloni e le terrazze che si aprono lungo la strada testimoniano un nuovo stile di vita integrata e omogenea nella comunità.

Questo cambiamento si verifica nel momento in cui vengono messi in primo piano il valore umano delle azioni, le relazioni interpersonali, la partecipazione alla collettività; tutti elementi che proiettano lo spazio funzionale di un edificio verso l'esterno. Se da un lato la rivitalizzazione degli edifici esistenti rende possibile la fruizione da parte della popolazione di spazi e forme prima solo osservati passivamente, dall'altro la costruzione di opere nuove registra un alto livello architettonico omogeneo in tutta l'isola. Nonostante si mantengano alcune costanti tipologiche per facilitarne la lettura immediata, il loro inserimento nella trama urbana avviene in modo adeguato e rispettoso delle peculiarità dell'ambiente fisico, soprattutto nel caso di strutture che integrano i servizi del centro storico.

Si costruiscono infine i grandi complessi industriali, agricoli e ospedalieri, tutti basati su un criterio unitario: passare da una forma alienante ed esclusiva all'espressione di una uguaglianza sociale, di una funzione comunitaria. Questi progetti risentono notevolmente del blocco imperialista, delle difficoltà di scambi interni all'isola e sono quindi fortemente limitati dal fatto di non poter dare per scontato il processo di esecuzione, in relazione a tecniche e materiali. Le costanti di questo periodo sono perciò l'uso di strutture in cemento armato, muri in laterizio, coperture leggere e travetti precompressi; tutti elementi che obbligano gli architetti a calarsi nei problemi realizzativi ed a proporre soluzioni costruttive inedite inventando sistemi di prefabbricazione in cantiere che costituiranno l'anticamera per lo sviluppo dei grandi sistemi industriali. Ma non per questo si intende rinunciare ad esprimere quei valori artistici dell'architettura che si articolano in un rapporto dialettico con il dato tecnico ed economico; anche se esiste il vincolo ad usare determinati elementi, viene comunque richiesto all'architetto di raggiungere con questi il massimo di comunicazione estetica.

Interventi urbanistici.

All'interno dell'ampio schema di interventi effettuati dal governo rivoluzionario sul tessuto urbano si inseriscono due grandi opere: l'unità di vicinato dell'Havana dell'Este e la Ciudadela Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE). Questi progetti, di grande significato sociale, costituiscono la rappresentazione visibile del nuovo potere popolare sulla vecchia élite borghese; testimoniano due ipotesi di sviluppo, due metodologie diverse, due diversi segni architettonici significativi dei nuovi valori culturali della società.

L'unità di vicinato è il primo esperimento urbanistico coerente in cui si coglie l'occasione sociale di coinvolgere direttamente la massa dei disoccupati del settore edile nella sostituzione di abitazioni precarie con un complesso residenziale. Il complesso sorge sui terreni dove Albini anni prima avrebbe dovuto realizzare un centro residenziale di lusso e si sviluppa come una sorta di nuovo quartiere in cui alle 1.500 abitazioni si affiancano strutture come scuole, centri sportivi e commerciali per una popolazione stimata attorno alle 8.000 persone.

Il progetto iniziale cercava di compensare l'espansione orizzontale della città verso oriente, dove prevaleva la tipologia delle città-giardino alto borghesi, il tentativo era di ricomporre visivamente lo smembramento de La Habana intorno alla baia e di circondare con una struttura omogenea i centri produttivi (raffinerie, industrie, zona portuale).

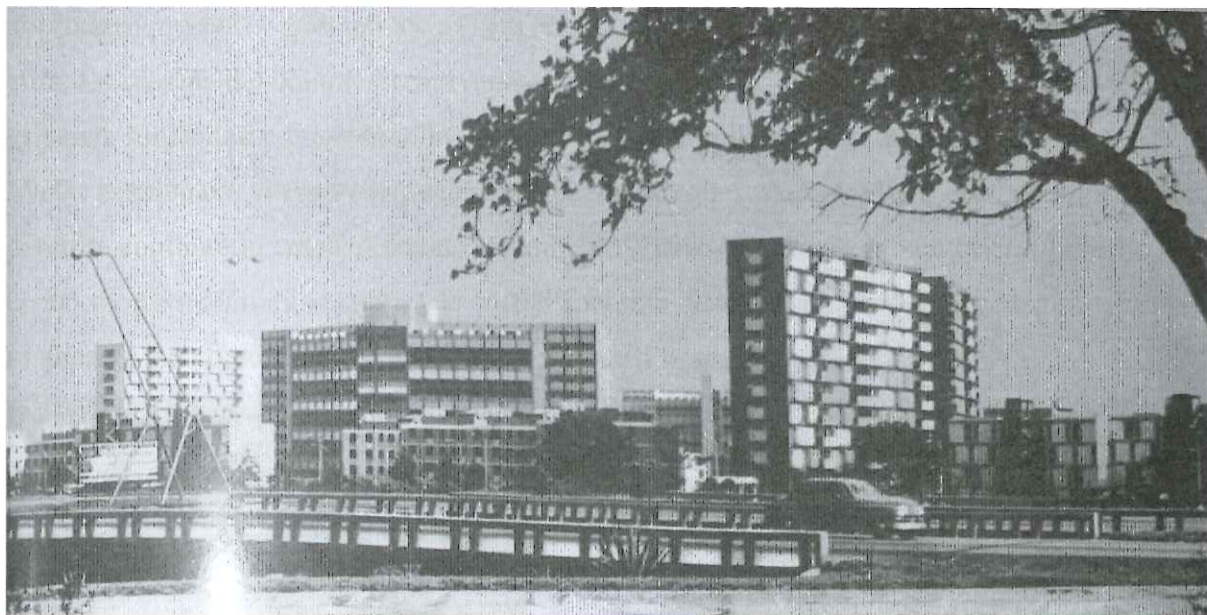


Figura 13 – L'unità di vicinato de La Habana dell'este

Si rivela così il carattere romantico della Rivoluzione che assume la visione utopica di una società più giusta come ipotesi reale da articolare in un intervento a vasta scala in cui

sono applicati tutti i principi fondamentali dell'urbanistica: alternanza di edifici alti e bassi - dai 10 ai 4 piani -, cinture verdi per separare spazi privati e pubblici, gerarchizzazione del sistema viario, strutturazione dei servizi. All'interno di questo masterplan, i progetti dei singoli edifici si sviluppano in modo coerente: i palazzi più alti seguono i validi schemi tradizionali del periodo precedente, le abitazioni basse, invece, si liberano dalla forma purista a parallelepipedo articolandosi in volumetrie che configurano spazi caratteristici di ciascuna unità. Si riesce quindi a superare quella regolarità cartesiana tipica di urbanizzazioni anche posteriori, ma la variazione imposta alla struttura urbanistica non permette una reintegrazione e un'unificazione della trattazione formale degli edifici, che resta autonoma e legata alle scelte del singolo progettista. Si applicano le norme vigenti nei Paesi sviluppati in merito ad ampiezza di spazi pubblici, verde e rete viaria, cercando di rappresentare il nuovo attraverso l'ordine, ma il centro residenziale non è compatto, rimane isolato per la presenza di aree sportive. Gli alti costi e il riassetto del piano di espansione della città decretano l'arresto del progetto che pure presentava alcuni input urbanisticamente validi: il tentativo di riequilibrare la città estesa solo orizzontalmente e l'idea di creare un complesso integrato.

L'altra grande opera sviluppata in questo periodo, la CUJAE, iniziata da Humberto Alonso e poi terminata da Ferdinando Salinas, rappresenta uno degli esempi più interessanti di progettazione a scala urbana. Fattori come la disponibilità del terreno e la consapevolezza che l'integrazione degli studenti nella comunità avviene attraverso la concreta partecipazione ai processi produttivi portano a scegliere, come collocazione, un lotto a 12 km dal centro della città. Lo schema del complesso universitario è basato su moduli continui che risolvono le esigenze funzionali e prevedono la possibilità di un ampliamento futuro che non incida a livello estetico con il corpo originario. Si sceglie per questo una forma aperta, vivibile con un divenire continuo in cui si alternano strutture collettive (dormitori, laboratori, biblioteche, centri sportivi, amministrazione) ed edifici specifici destinati alle aule di docenza e sviluppati in altezza, per contenere l'estensione generale dell'opera.



Figura 14 e 15- Il complesso della CUJAE e particolare di uno dei patios interni

Il settore delle attività culturali e dei servizi diventa il nodo centrale di collegamento tra la zona di insegnamento e quella residenziale. La prima ha una trama formata da edifici a 2 piani tra i quali si elevano i blocchi delle singole facoltà con palazzi dai 5 agli 11 piani. Attraverso percorsi coperti si conserva l'immagine di unità architettonica in cui si inseriscono spazi di separazione e aree verdi, elementi di aggregazione sociale e di aerazione. La zona delle residenze invece costituisce un'eccezione all'unità strutturale: si tratta di parallelepipedi di 4 piani posti sopra portici incastrati sul terreno, quindi indipendenti e autoportanti.

Per ridurre i costi di manodopera si usa un sistema di prefabbricazione in cemento armato flessibile e semplice chiamato *liftslab*, già usato nel Paese per costruire magazzini. Ne emerge una coerenza d'insieme in cui i progettisti ricercano una variazione spaziale dinamica data dall'alternarsi di volumi architettonici e ambienti naturali, circoscritti da dislivelli del terreno che caratterizzano qualitativamente le gerarchie degli spazi. Il modulo è scandito dalle colonne, che conferiscono un ritmo lineare contrapposto alla fluidità degli ambienti continui, dei piani orizzontali che si compenetrano con percorsi a vari livelli; i soli edifici fissi sono quelli dei servizi e dei collegamenti (le scale e la torre degli ascensori). Il sistema di prefabbricazione risulta inoltre estremamente adattabile alle trasformazioni in corso d'opera, la configurazione generale si regge proprio sulla flessibilità e sulla forma aperta. La chiarezza linguistica, mai formale, si associa al rigore tecnico-costruttivo per dare una soluzione funzionale, estetica e spaziale rispondente alle esigenze della vita sociale.

Esiti dell'architettura della Rivoluzione.

La Habana post rivoluzionaria è dunque la città in cui si concentrano popolazione e servizi, rappresenta la vita di una minoranza agiata nel contesto di una maggioranza sottosviluppata e quindi non esprime le reali condizioni di un Paese fondamentalmente agricolo. La struttura tecnico-amministrativa e le attrezzature funzionali sono tipiche di una realtà industrializzata, inoltre le profonde modificazioni sociali che investono l'isola negli anni '60, a livello demografico, produttivo e di infrastrutture, incidono fortemente sulla sua caratterizzazione morfologica. Si attestano nuove forme architettoniche come riflesso di un nuovo assetto, di un rinnovamento territoriale che subisce una trasformazione in base a valori simbolici, assumendo un carattere ideale. Il desiderio di manifestare visibilmente la potenzialità creatrice del popolo si esprime in spazi costruiti, ambienti naturali, servizi qualificati, innalzati a simbolo della nuova società e per tradurre in termini architettonici questi contenuti si sfruttano le peculiarità proprie della cultura, la dinamica del processo

sociale, le risorse tecniche ed economiche. Il tentativo di una pianificazione rigida è la strada per mantenere una stretta consequenzialità tra gli obiettivi e i processi di sviluppo, l'architetto ha quindi la responsabilità di sintetizzare dati oggettivi e aspirazioni ideali fornendo un'interpretazione scientifica a fenomeni socio-culturali.

L'azione di rottura del governo rivoluzionario cubano si articola in quattro settori: economico, culturale, ideologico e urbanistico, con una sperimentazione che testimonia un livello di maturità sociale ben superiore a quello di molti altri Stati che avevano da poco guadagnato la propria indipendenza. Affinché l'assetto spaziale di una città rifletta un modello associativo ideale ci deve essere una coscienza diffusa e partecipe di tale sistema; la libertà di esprimere se stessi non può infatti prescindere dalla consapevolezza di ciò che si è. Il fatto che la sistemazione urbana figure tra le priorità del programma di rinnovamento integrale dimostra come influiscano sulla revisione del sistema economico e sociale ed è il segno dell'avanzato livello culturale cubano. Il supporto ideologico che presiede a tutte le realizzazioni testimonia la volontà di esplicitare attraverso le forme del costruito un nuovo modello di società in cui gli spazi e le strutture non sono mai gratuiti, si manifesta il carattere indispensabile del modello organizzativo della comunità per una corretta impostazione della pratica edilizia. In questo senso anche la rivalutazione storicistica del nucleo antico della città, con i suoi monumenti principali e la sua edilizia minore, è un tentativo di ricucire la storia del Paese rintracciando la memoria di una genesi popolare dei luoghi, di riscoprire valori umani e sociali nella vicenda storico-artistica della città. Il recupero di valori locali rispecchia anche la ricerca di una via autonoma a livello politico verso il socialismo, lontano dall'ingerenza di altre nazioni-guida; la partecipazione della massa alle scelte economiche e culturali esclude di fatto la strumentalizzazione dell'esperienza rivoluzionaria. Il VII Congresso dell'U.I.A. del '63 testimonia la volontà di Cuba di affrontare i problemi relativi alla produzione autonoma, di partecipare al dibattito internazionale da pari a pari con le nazioni più progredite. Il significato aggiunto di questa esperienza è l'introduzione delle problematiche economiche e sociali nell'esercizio della professione di architetto in cui si affrontano problemi estetici, tecnici, scientifici; per lo sviluppo di un Paese, il tema della costruzione deve essere lo scopo ultimo di dirigenti e popolazione. Per questo si cerca di qualificare il linguaggio architettonico dal punto di vista dei contenuti, affrontando i problemi della comunità in modo integrato: architetti, amministratori e cittadini dibattono insieme.

Vengono però ripetuti gli errori di altre esperienze comuniste: l'eccessiva nazionalizzazione produce un accentramento esagerato e investimenti avventurosi, nella ricerca di un egualitarismo impossibile. In campo edilizio si sviluppa un'attività frenetica sia

per eliminare il problema della disoccupazione sia per realizzare opere a carattere sociale. La cultura architettonica e urbanistica cubana si cimenta non tanto con tipologie tematiche, come la casa, la scuola, gli ospedali, quanto con la formazione integrale di un ambiente quotidiano migliore, sfida per la quale non si hanno ancora gli strumenti necessari, né in termini di esperienza, né in termini di mezzi. Si arriva così a far coesistere istanze contrastanti: dall'espressione più spontanea della cultura popolare all'impiego di un sistema funzionalista proprio dei Paesi industrializzati.

PARTE SECONDA: LE ESCUELAS NACIONALES DE ARTE

IL SOGNO DI QUEL POMERIGGIO⁴.

E' in questo contesto che prende corpo l'idea, seguita immediatamente dal progetto, delle ENA di Cubanacan.

La storia ci racconta che nel gennaio del 1961 Fidel e il Che scelsero l'esclusivo Country Club Park de La Habana, ex campo da golf dell'élite aristocratica – bianca – batistiana, come sito su cui erigere le Scuole d'Arte. L'area, denominata Cubanacan dal nome degli indigeni cubani, era rimasta abbandonata dopo il trionfo della Rivoluzione; le sue caratteristiche uniche, dovute alla presenza della lussureggiante vegetazione caraibica, la rendevano un luogo perfetto per realizzare "la più bella accademia d'arte del mondo"⁵.

L'istruzione era un punto cardine della riforma sociale castrista⁶ e le idee internazionaliste del Che portarono ad immaginare un luogo di formazione ed educazione per gli artisti aperto anche a studenti africani, asiatici e latino-americani. La volontà dichiarata era di creare una cultura nuova per uomini nuovi, l'obiettivo politico formare artisti in grado di diffondere attraverso rappresentazioni estetiche gli ideali del socialismo a Cuba e nel Terzo Mondo, il progetto realizzare un centro sperimentale di scambi interculturali senza precedenti⁷.

⁴ "Carlos Rafael Rodriguez transcribe su testimonio del surgimiento de la concepcion de la obra en la dirigencia revolucionaria: 'Recuerdo hoy muy vivamente la tarde en que el companero Fidel Castro, desde uno de estos balcones, acompañado del companero Hart [Armando Hart Davalos, allora ministro dell'Educazione, n.d.a.] y de algunos de nosotros, delinè lo que iba a ser la Escuela Nacional de Arte. Habia sido hasta poco antes, una de las sociedades aristocraticas en que los explotadores extranjeros y nacionales se reunian exclusivamente para disfrutar de las bienandanzas debida a la extorsion de nuestro pueblo y a la expolicion de la nuestra riquezas. En lo que era su campo predilecto de golf, en estas grandes extensiones, nuestro Secretario General, con esa imaginacion creadora que lo caracteriza, fue trazando ante nosotros la imagen de un nuevo plantel, de una nueva escuela, que el decidiò con la aprobacion de todos, que por el emplazamiento y por la características no debia ser la sede de una escuela ordinaria, sino que precisamente este emplazamiento y estas características invitaban a situar en su ambito lo que debia ser la fuente de nuestros futuros artistas, de los creadores e enterpretes del socialismo en el manana. Y así surgiò la base de este establecimiento al cual le dieron sustento material hermosas edificaciones de arquitectos nacionales y extranjeros y en los cuales hemos empezado a desarrollar lo que seria en definitiva el sueño de aquella tarde.'" ROBERTO SEGRE, *Arquitectura y urbanismo de la revolucion cubana*, Playa, Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educacion, 1989, p. 114

⁵ Fidel Castro Ruz, *Discurso di chiusura del primo congresso di costruttori cubani*, La Habana, 25 ottobre 1964

⁶ "dove dobbiamo progredire rapidamente è nella preparazione della gioventù, nella preparazione dei tecnici, e degli uomini competenti, che sono coloro che sposteranno l'ago della bilancia a favore dello sviluppo economico del nostro Paese." Fidel Castro Ruz, *Discurso del 9 aprile 1961*, La Habana

⁷ "una nueva conception para la ensenanza cubana. Por la vez primera en nuestro pais una escuela de arte recibia en su seno a alumnos procedentes da todas las capas sociales y da todas la regiones del pais, previa rigurosa seleccion de las aptitudes y capacidad necesaria para cada especialidad. La sede de la escuela se estableciò en el area que la Revolucion denominò Cubanacan palabra de procedencia aborigen que significa

“E’ molto interessante l’idea che il nuovo sistema dirigente pensasse a una scuola per la cultura, delle arti in particolare, in un momento in cui c’erano molti problemi, forse più elementari – nel senso di più impellenti – e ancora non risolti”⁸.

Scrive Roberto Segre⁹ “Alle pressioni esterne, portatrici della sub-cultura imposta ai Paesi sottosviluppati, si cerca di contraporre un’espressione propria, un recupero delle tradizioni autentiche, un’arte significativa e formativa per tutti i membri della comunità”¹⁰.

Qualche sera più tardi Fidel sta passando in auto per le strade de La Habana e scorge Selma Diaz, ex-moglie dell’allora Ministro dell’Obra Publica, Osmany Cienfuegos, fratello del più noto Camilo. La chiama, le espone l’idea delle Escuelas e le chiede un consiglio: chi incaricare della progettazione?

Ricardo Porro è il primo nome che viene fatto.

IL PROGETTO.

I progettisti: Ricardo Porro, Vittorio Garatti e Roberto Gottardi.



Ricardo Porro, cubano, classe 1925, in seguito alla laurea in architettura a La Habana nel 1949 frequenta per 2 anni l’Istituto di Urbanismo a Parigi dove si lega al compatriota esule Wifredo Lam, che lo convertirà al marxismo. Prima di tornare in patria, nel 1952, partecipa ad un corso organizzato a Venezia dal CIAM in cui conosce Ernesto Nathan Rogers le cui teorie sulla continuità di tradizioni e storia avranno vasta eco nel dibattito che Porro svilupperà in seguito a Cuba.

E’ del 1957 la sua pubblicazione dal titolo “*El sentido de la tradicion*” in cui discute dei meriti sociali dell’architettura e di come questa rifletta le tradizioni del popolo, distinguendo quella che va sotto l’etichetta di *arquitectura criolla* dall’architettura spagnola, caratterizzata dall’austerità cattolica. Tra le due espressioni artistiche esiste il filtro

“*el centro de Cuba*”. GRACIELA FERNANDEZ MAYO, *La enseñanza artistica en Cuba*, La Habana, Editorial Letras Cubanas Cuba, 1986, p. 10

⁸ Roberto Gottardi, in ESTHER GIANI, *Il riscatto del progetto. Vittorino Garatti e l’ENA dell’Avana*, Roma, Officina Edizioni, 2007, p. 119

⁹ Roberto Segre, nato a Milano nel 1934, si laurea in Architettura all’ Università di Buenos Aires, Argentina, nel 1960. Dal 1963 è docente di Storia dell’ Architettura e dell’ Urbanistica presso l’ Università da La Habana. In veste di storico dell’ architettura scrive numerosi testi, saggi e articoli che costituiscono un importante punto di riferimento e una guida nello studio dell’ architettura cubana. Le sue posizioni sulle ENA, modificate e riviste nel corso degli anni, ci offrono un’ esaustiva sintesi della diversa fortuna del progetto nel corso degli anni.

¹⁰ R. SEGRE, *Arquitectura*, cit., p. 114

dell'influenza della cultura africana che lo porta a ricercare una "arquitectura negra" perché "Cuba es una mulata"¹¹. Rientrato a La Habana nel 1952 si oppone alla politica filo-americana di Fulgencio Batista, da lui bollata come "cocacolonialismo", entrando nel Movimento di Resistenza Civica¹². Nel 1958 sceglie una sorta di esilio volontario a Caracas, Venezuela, dove, lavorando per il Banco Obrero, ne conosce il direttore Carlos Raul Villanueva¹³, docente universitario. Sarà lui a introdurlo all'insegnamento di Disegno e Teoria presso l'Universidad Central; nel frattempo tramite l'amico Paolo Gasparini¹⁴ conosce Vittorio Garatti.



Vittorio Garatti, milanese, classe 1927, si laurea nel 1957 al Politecnico di Milano dove insegna Ernesto Nathan Rogers, da cui mutua l'aspirazione a coniugare contesto storico e architettura moderna. Quello stesso anno raggiunge, con la moglie, la famiglia che si è trasferita a Caracas e qui inizia a lavorare come art designer. Durante una cena conosce Ricardo Porro che lo propone sia come assistente alla cattedra di Progettazione Architettonica e Urbana sia come architetto al Banco Obrero.



Roberto Gottardi, veneziano, classe 1927, si laurea nel 1952 all'Istituto Universitario di Architettura di Saronà, Albini e Scarpa, per sempre suo amato Maestro. Trasferitosi a Milano lavora per lo studio BBPR dove l'incontro con Ernesto Nathan Rogers lo porta al tema della mediazione tra la storia, come rispetto del contesto, e la modernità, come assolvimento di funzioni, in un equilibrio tra utilità

¹¹ "L'architettura oggi ha due obiettivi. Il primo, avere un fine sociale significativo[...] Il secondo obiettivo è assicurare che l'architettura, invece di essere internazionale, sia parte della tradizione locale. La realizzazione del primo obiettivo risulta al momento impossibile per la maggior parte dei Paesi, [...] ci rimane dunque, [...], la possibilità di perseguire il secondo obiettivo: bisogna lavorare e assicurarsi che l'architettura fatta a Cuba sia cubana, che continui, cioè, la nostra tradizione[...] La tradizione non è certo contraria alla creazione. La tradizione artistica è, in arte, il risultato del modo di vivere della gente con le loro abitudini e i loro usi. La tradizione è la piena e profonda incarnazione della mentalità della gente. Vale a dire che l'arte deve esprimere la specifica cultura di specifiche persone che vivono in un luogo specifico. E' l'espressione di una azione reciproca tra l'uomo e il luogo nel quale esso si evolve e sviluppa, la somma delle sue esperienze, l'espressione delle loro caratteristiche spirituali." E. GIANI, *Il riscatto*, cit., p. 194, nota 36

¹² Fermo assertore del pacifismo si dichiarerà un "rivoluzionario senza armi", *Ivi*, p. 180

¹³ Carlos Raul Villanueva, nato nel 1900 a Londra, studia presso l'Ecole des Beaux Arts a Parigi. Dal 1929 si trasferisce stabilmente in Venezuela lavorando per il Ministero dei Lavori Pubblici come direttore del settore edilizio fino al 1939. Nel 1941 fonda la Facoltà di Architettura presso l'Univesidad Central di Caracas e inizia a lavorare per il Banco Obrero. Tra il 1955 e il 1957 redige il piano di urbanizzazione di edilizia residenziale pubblica "23 de Enero" che vedrà impegnati anche Porro e Garatti.

¹⁴ Paolo Gasparini, nato a Gorizia nel 1934, inizia la sua attività di fotografo dal 1953. Nel 1955 si trasferisce a Caracas dove inizia a lavorare professionalmente come fotografo di architettura. Nel 1961 è a Cuba, dove rimane fino al 1965 lavorando con Alejo Carpentier per il Ministero della Cultura.

e bellezza. Sarà proprio Rogers a suggerirgli un'esperienza di lavoro in Venezuela, prima a Maracaibo, poi a Caracas, dove, sempre tramite Paolo Gasparini, conoscerà Porro e Garatti.

E' nell'agosto del 1960 che Ricardo Porro decide di far ritorno in patria, dove il neonato Governo rivoluzionario sta cercando di reperire tecnici e professionisti per la ricostruzione del Paese. Proprio affiancando l'amico Osmany Cienfuegos nella riconfigurazione dell'insegnamento accademico di Architettura a Cuba ne conosce la moglie, quella Selma Diaz che pochi mesi più tardi indicherà il suo nome a Fidel.

Le Ena: nascita di un progetto

L'incarico ufficiale per le Ena viene dato a Porro nell'aprile del 1961 e per sua volontà vengono coinvolti nella progettazione i due colleghi italiani, Garatti e Gottardi, che lo stesso Porro aveva convocato a La Habana nel dicembre del 1960.

Inizialmente fa parte dell'equipe di lavoro anche Ivàn Espìn, cognato di Raul Castro, che ben presto lascerà l'incarico. Ricorda Roberto Gottardi:

“Porro era venuto in settembre, noi siamo arrivati a metà dicembre. I primi tre o quattro mesi abbiamo lavorato insieme al Ministero [delle Obras Publicas]; lui [Porro] ci conosceva sufficientemente per proporci come architetti. Era assieme a noi anche Ivàn Espìn, fratello di Vilmà, ma era un uomo con un carattere molto particolare. Noi nella corsa pazzica di fare tutto abbiamo iniziato a costruire avendo non più di tre o quattro planimetrie e senza sapere come sarebbe stato il progetto nella sua totalità. Lui [Ivàn] non era il tipo adatto a lavorare in fretta, con scadenze; era intelligente, bravo, aveva fatto la scuola di disegno industriale, ma essendo fratello di Vilmà era abituato a dei privilegi, viaggiava spesso e non accettava rimproveri sul lavoro. Così Ricardo, che aveva la responsabilità della consegna, preferì redistribuire gli incarichi”¹⁵.

Le ENA sono concepite nell'ipirazione del momento, sulla scia di una Rivoluzione “*mas surrealista que socialista*”¹⁶ e all'indomani dell'episodio di Playa Giron¹⁷ che contribuisce a diffondere un clima di ottimismo in cui la popolazione si stringe ancor di più attorno al Governo.

L'impianto è quello di un unico campus in cui si collocano le cinque Escuelas richieste: Arti Plastiche e Danza Moderna, affidate a Porro, Arte Drammatica, di Gottardi, Musica, inizialmente competenza di Espìn, poi passata a Garatti che già si occupava di Balletto. La disposizione periferica delle Scuole rispetto all'estensione del Country Club viene decisa per due ordini di motivi: il primo, di natura estetica, legato alla volontà di lasciare incontaminato il campo da golf, non tanto per riutilizzarne in seguito le buche, quanto

¹⁵ R. Gottardi, intervista con l'autrice, La Habana, 8 ottobre 2007

¹⁶ RICARDO PORRO, *Cinq aspects du contenu en architecture*, «PSICON - Rivista Internazionale di Architettura» n. 2/3, 1975; art. cit. in JOHN LOOMIS, *Revolution of Forms. Cuba's Forgotten Art Schools*, New York, Princeton University Press, 2002, p. 11

¹⁷ Da noi meglio conosciuto come Baia dei Porci, l'episodio è datato 20 aprile 1961.

nell'eventualità futura di ridisegnarne lo spazio verde; il secondo, di tipo funzionale, dato dalla possibilità di sfruttare le case degli ex-soci del Club, che si trovavano appunto alla periferia dell'area, sia come dormitori sia come aule per gli studenti, che di fatto iniziano a frequentare la scuola già nel 1962, a lavori appena iniziati.

Dopo un primo sopralluogo, ciascun progettista individua per la propria scuola la collocazione a lui più congeniale: Porro sceglie un luogo elevato, ben visibile, Gottardi preferisce un terreno con una morfologia complessa, dislivelli, cambi continui di quota, Vittorio si immagina una Scuola in cui si penetri dall'alto e la adagia lungo un'insenatura del rio Quibù creando un sistema binario con Musica, più a monte.

L'assoluta libertà concessa ai tre progettisti nella fase iniziale dell'opera ben presto si configura come un elemento ambivalente: allo stimolo dato dall'assenza di una Commissione che debba approvare o censurare le loro scelte e di limitazioni di budget, che consente loro di liberare la creatività in un dialogo costante con se stessi e il luogo, si contrappone infatti l'ostacolo della mancanza di un programma didattico¹⁸.

Una base comune per la creatività individuale.

Nell'indipendenza progettuale più assoluta, anche tra una scuola e l'altra, gli architetti decidono tre costanti di progetto che vanno a uniformare l'intero complesso, rendendo di fatto unitaria l'immagine nella varietà delle multiformi planimetrie.

- 1 Il rispetto del luogo è visto come atteggiamento fondamentale per l'inserimento degli spazi costruiti, che infatti si adagiano sul terreno seguendone altrimetrie, curve e vegetazione. L'apertura delle architetture ad un dialogo con il contesto naturale è il risultato di questa scelta. Il verde entra all'interno del progetto, penetra negli spazi, è parte integrante dell'effetto scenico delle Escuelas, influisce in modo significativo sulla percezione dell'opera.
- 2 L'uso del laterizio è imposto anche dalle ristrettezze economiche del periodo, in cui il reperimento di legno, acciaio e cemento armato sarebbe risultato eccessivamente oneroso. A questo si aggiungono poi valenze

¹⁸ "Ci chiesero queste cinque scuole, ma nessuno ci dette un programma, ed è stato abbastanza difficile tirarlo fuori perché non avevamo esperienza in questo campo. Per definire il numero delle aule devi sapere quanti studenti accoglierà la scuola e la vicenda delle borse di studio agli studenti del Terzo Mondo rendeva difficile fare una previsione. Per ideare gli spazi devi avere un'idea delle necessità legate alla funzione: per esempio Vittorio aveva Alicia Alonso che gli spiegava di cosa aveva bisogno, ma era l'unico ad avere questa fortuna. Per Danza Moderna c'era un direttore, ma non era molto ben visto. Io mi sono interfacciato con diversi attori e registi di passaggio a La Habana che Porro portava a visitare il cantiere; discutendo e chiedendo a loro sono arrivato per successive approssimazioni a sviluppare questo impianto planimetrico". R. Gottardi, intervista, cit.

estetiche, non secondarie in un progetto di questo tipo, legate al cromatismo della terracotta che ben si sposa con il verde della lussureggiante vegetazione caraibica che circonda ogni Scuola.

- 3 La scelta della boveda tabicada, struttura voltata di origine catalana, consente loro di coprire le grandi luci date dalle dimensioni delle singole aule in modo rapido ed economico. Tale tecnica permette infatti di risparmiare sulle centine tramite l'uso di semplici dime che danno la curvatura guidando l'operaio nella disposizione dei laterizi. La struttura tabicada, inoltre, inizia a lavorare immediatamente una volta chiuso l'arco. Alle difficoltà di messa in opera per la scarsa conoscenza di questa tecnica costruttiva si ovvia grazie alla presenza sull'isola di un costruttore catalano, di cui oggi conosciamo solo il nome: Gumersindo¹⁹.
- Già dalla metà degli anni '50 si stavano realizzando a La Habana alcuni edifici con copertura in volta tabicada²⁰, già ampiamente usata anche nel centro storico per elevare corpi scala²¹ e per stessa ammissione dei progettisti questa fu una fonte di ispirazione importante. Non secondario poi il supporto del Micons, al cui interno esisteva un Dipartimento di Investigazione Tecnica²² che da anni stava sperimentando questo tipo di costruzione sia con prove di carico fatte su realizzazione in scala, sia con un programma di addestramento degli operai.
- La monoliticità strutturale, la leggerezza e l'incredibile resistenza sono i requisiti che determinano la scelta che caratterizzerà i profili di tutte le scuole consentendo di ottenere risultati notevoli a livello estetico.
- Si tratta inoltre di una decisione che assume un significato culturale ben preciso: trattandosi di una tecnica costruttiva catalana si usa un linguaggio consonante al recupero del concetto di *Cubanidad*²³.

¹⁹ Vd. APPENDICE B: Rammentando Gumersindo, vd. p. 143

²⁰ Casa di Eugenio Leal, 1957, Miramar
Casa di Manuel Gutierrez, 1955, Nuovo Vedado
Casa di calle Loma, s.d., Gottardi la definisce precedente alle Ena e fonte di ispirazione per queste
Club Nautico, 1953, Max Borges
Club Tropicana, 1951-56, Max Borges

²¹ In particolar modo sono diffuse le *escaleras a montacaballo*, vd. p. 85

²² Vd. APPENDICE B, cit.,

²³ Da sempre dominio degli spagnoli, a parte una breve parentesi sotto gli inglesi, Cuba nel XIX secolo cerca l'indipendenza sotto la guida di Jose Martí, intellettuale socialmente attivo, divenuto eroe della patria per l'impegno assunto in prima persona nella lotta per la liberazione del Paese dalla dominazione straniera. Il movimento di rivolta nasce sull'imperativo ideologico di affermare un'identità nazionale, la cosiddetta *Cubanidad*, in cui convergono i caratteri culturali delle diverse razze ed etnie che compongono la società cubana.

Organizzazione e sviluppo del cantiere.

Il gruppo di lavoro è caratterizzato da una interdisciplinarietà (architetti, ingegneri, muratori, elettricisti...) che contribuisce a creare un'atmosfera spontanea di creatività; i progettisti si dedicano anche all'insegnamento con la volontà di coinvolgere gli studenti nel processo costruttivo interpolando teoria e pratica. La scelta di iniziare le lezioni nel 1962, mentre i lavori sono appena avviati, è finalizzata a sviluppare e mettere in pratica la formazione artistica degli studenti in "un bacchanale rivoluzionario di partecipazione collettiva"²⁴.

"Un altro aspetto interessante e irripetibile è la simultaneità spazio-temporale che coinvolge tutte le fasi legate al progetto: ideazione, costruzione, formazione degli alunni; tutto avveniva allo stesso tempo e nello stesso luogo. [...]

La simultaneità che tanto mi affascinava è mirabilmente documentata in un cortometraggio dell'allora giovanissimo (ventidue anni) Humberto Solàs, uno dei più bravi registi cubani. Era la sua prima esperienza, ma mostrava già un gran talento filmando questa anomalia assoluta di noi che progettavamo, degli operai che costruivano e degli studenti che si esercitavano, mixando il tutto con immagini del Country Club [...]: una sorta di memoria di quello che fu e di quello in cui si stava trasformando, grazie alla rivoluzione castrista, il prestigioso circolo del golf."²⁵

Sull'onda delle infinite possibilità offerte dal clima rivoluzionario che pervade gli animi e promuove la creatività dei singoli, prendono forma cinque progetti molto diversi tra loro. Partendo da una discussione comune sull'architettura e le arti e da un'analisi condivisa del dato storico, sociale e funzionale dell'opera, si elaborano le varie espressioni di questo portato culturale, articolando in schemi personali quei principi di libertà che sono alla base dell'intera progettazione. Il segno architettonico assume quindi il carattere peculiare, specifico di ogni progettista e sottolinea l'approccio soggettivo che ciascuno di essi ha al tema²⁶: da

Inizia così quel processo di integrazione che fonde insieme elementi appartenenti tanto alla tradizione spagnola quanto a quella africana. In un clima di orgoglioso risveglio culturale si attestano quindi le prime produzioni artistiche di un popolo multietnico portatore di valori eterogenei, che afferma se stesso attraverso espressioni originali proprie. Nasce un linguaggio architettonico "regionale" che promuove l'identità specifica del Paese ribaltando le tendenze omologatrici dello Stile Internazionale, ben note a Cuba. Si realizzano progetti minori, per lo più case, che esplorano il tema regionale della *Cubanidad*. A questi ultimi viene dedicata nel 1954 una mostra al MOMA a cui segue la pubblicazione del catalogo "*Latin American Architecture since 1945*". All'interno è citato come esempio del modernismo cubano il Cabaret Tropicana di Max Borges Jr. (1952), architettura organica in cui elementi progettuali e spaziali si fondono in un'integrazione paesaggistica che, insieme all'uso di strutture a guscio sottile, costituirà un punto di riferimento per la progettazione delle ENA dieci anni più tardi.

"Si discuteva di ciò che concettualmente volevamo, cioè il riscatto dell'espressione spagnola di architettura un po' più autoctona rispetto all'influenza di questa architettura nord-americana, che abbiamo avuto negli anni '50; non dicevamo che questa fosse disprezzabile, ma che cercavamo un riscatto per la nostra sensibilità. La limitazione che avevamo relative al cemento armato, all'acciaio, note fin dall'inizio, dette vita nella pratica a questa soluzione di coprire grandi luci con un investimento minimo.", Aldo Ousa, vd. APPENDICE B, cit.

²⁴ J. LOOMIS, *Revolution*, cit., p. 34

²⁵ R. Gottardi, in E. GIANI, *Il riscatto*, cit., pp. 121-122.

²⁶ "L'inizio di un progetto è lo specchio di ognuno di noi, ritornano alla mente vecchi ricordi, sono queste prime visioni il mezzo attraverso il quale riconosciamo la rappresentazione della realtà. Una realtà,

planimetrie aperte a spazi raccolti, da strutture leggere a masse uniformi. Ma nell'evidente diversità delle singole proposte si legge sempre un'idea unitaria, nella varietà delle forme si esprime sempre una volontà comune²⁷.

“Partivamo dall'assunto generale che il processo creativo si autogenerasse:... Parlavamo di un “movimento elicoidale” del processo creativo: la figura va concretizzandosi e modificandosi continuamente secondo un andamento di ritorno, come una spirale... Allo stesso modo, l'andamento elicoidale delle varie fasi di aggiustamento del progetto, per successive approssimazioni, permette di ripercorrere le scelte per poterle modificare, qualora il risultato non fosse corretto o soddisfacente nelle attese.”²⁸

Le Scuole di Porro: Arti Plastiche e Danza Moderna.

Porro sceglie per le sue Scuole posizioni dominanti, immediatamente visibili, in particolare **Arti Plastiche** si trova a lato dell'ingresso principale del Country Club su un prato pianeggiante. Il complesso si sviluppa attorno ai dieci *atelier* di pittura, scultura e ceramica con spazi espositivi, uffici e alcune aule per le lezioni teoriche. La genesi delle forme, per Porro sempre di tipo antropomorfo e simbolico, rievoca in questi spazi quella componente erotica imprescindibile nel *sentido* della *Cubanidad*. Planimetricamente predomina la linea ovale che identifica le unità dislocate lungo la doppia curvatura dei due *pasillos* sorretti da contrafforti binati, ma il tratto curvo è presente anche negli alzati, dove le cupole che chiudono le aule ricordano prosperose forme femminili; è l'esempio di un'architettura organica che interpreta la Scuola come una “*ciudad que se convierte en eros*”²⁹. Alla suggestione che accompagna la scoperta degli spazi, visibili mano a mano che ci si inoltra verso l'interno, segue lo stupore divertito davanti a rappresentazioni tanto esplicite da sembrare quasi surrealiste³⁰. A ricondurre questo progetto nell'ambito dell'architettura organica è il costante dialogo con il paesaggio circostante che fa capolino tra le coperture, segue lo snodarsi del pasillo ed emerge sotto forma di sorgente d'acqua al centro della composizione.

Il monumentale ingresso a tre forniche sormontati da volte catalane è diventato, nel tempo, simbolo dell'intero complesso delle ENA, maestosa entrata in un mondo suggestivo in cui la creatività compositiva materializza tensioni, pulsioni e passioni. E' questo che ci introduce nei corridoi voltati, i *pasillos*, che si addentrano in percorsi diversi all'interno della

quindi, filtrata dalle esperienze, dai diversi gradi di sensibilità, e dalla cultura. La differenza tra le cinque Scuole d'Arte dell'ENA risiede nelle persone”, V. Garatti, *Ivi*, p. 106

²⁷ “Le forme che compongono le Scuole acquistano di significato se viste come una volontà metaforica, in un intento rappresentativo della *Cubanidad*.” R. Porro, *Ivi*, p. 137.

²⁸ V. Garatti, *Ivi*, p. 104

²⁹ *Ivi*, p. 144

³⁰ “*me molesta l'arquitectura limpia, la prefiero sucia*”, R. Porro, Conferenza presso la Maqueta de La Habana, 28 novembre 2007

Scuola: da un lato gli *atelier*, dall'altro la piazza³¹, al centro della quale è collocata quella fontana su cui tanto è stato detto e scritto. La sua concavità, scavata nella pavimentazione, è alimentata dallo zampillo continuo che fuoriesce da una mezza papaya in ceramica, simbolo, nel Caribe, del sesso femminile. Tutt'intorno i pilastri inclinati che, in forma di contrafforte, sostengono la copertura del *pasillo* si contrappongono a questa morbidezza con dure linee spezzate. Questi elementi verticali dalla forte valenza simbolica dovrebbero essere funzionali al contenimento delle spinte delle volte, ma la loro non corretta progettazione ha provocato le numerose lesioni che hanno interessato le coperture; lesioni fisiologiche, e non patologiche, che un "rigoroso" intervento di restaurato ha comunque provveduto a far sparire. Nel caso di Arti Plastiche volte e cupole non sono realizzate secondo lo schema costruttivo tipico della boveda catalana: nervature in cemento armato si nascondono al loro interno in forma di meridiani e paralleli e culminano all'esterno in alti cordoli che ne scandiscono l'appoggio sui pilastri. L'intonaco bianco che li riveste testimonia, così come in Danza Moderna, la presenza dei diversi materiali diventando elemento caratterizzante di tutte le superfici voltate.



Figura 19 – La Scuola di Arti Plastiche di Ricardo Porro, 1963

Anche la Scuola di **Danza Moderna** è collocata in una posizione dominante rispetto al parco, alla sommità di un promontorio in cui, non a caso, si trova anche la torre del mirador che consente una panoramica a 360° sull'intero Country Club. In Danza Moderna però

³¹ "La Scuola si configura come una sorta di città a cui si entra da un estremo per poi arrivare in una piazza; il modello è Venezia", *Ibidem*

predomina il senso di lotta, “*un sentido di fortaleza a la base de la tradicion de violencia que pertenece a todas las Revoluciones*”³². Dunque non più le morbide forme femminili di Arti Plastiche³³, ma pilastri angolosi, passaggi stretti che in quest’architettura organica rievocano la sensazione della battaglia³⁴. I quattro grandi padiglioni d’ingresso destinati alle aule per la danza trasmettono quel senso di esaltazione che la dilatazione centrifuga delle coperture sembra rendere incontenibile, mentre gli spazi aperti dei *patios* e della piazza generano un senso di angoscia dato da un disorientamento spaziale. Porro stesso racconta di aver voluto dare alle coperture l’immagine di un vetro infranto, di frammenti acuminati che disegnano il perimetro spezzato della Scuola, ammorbidito soltanto dal volume curvo delle volte.

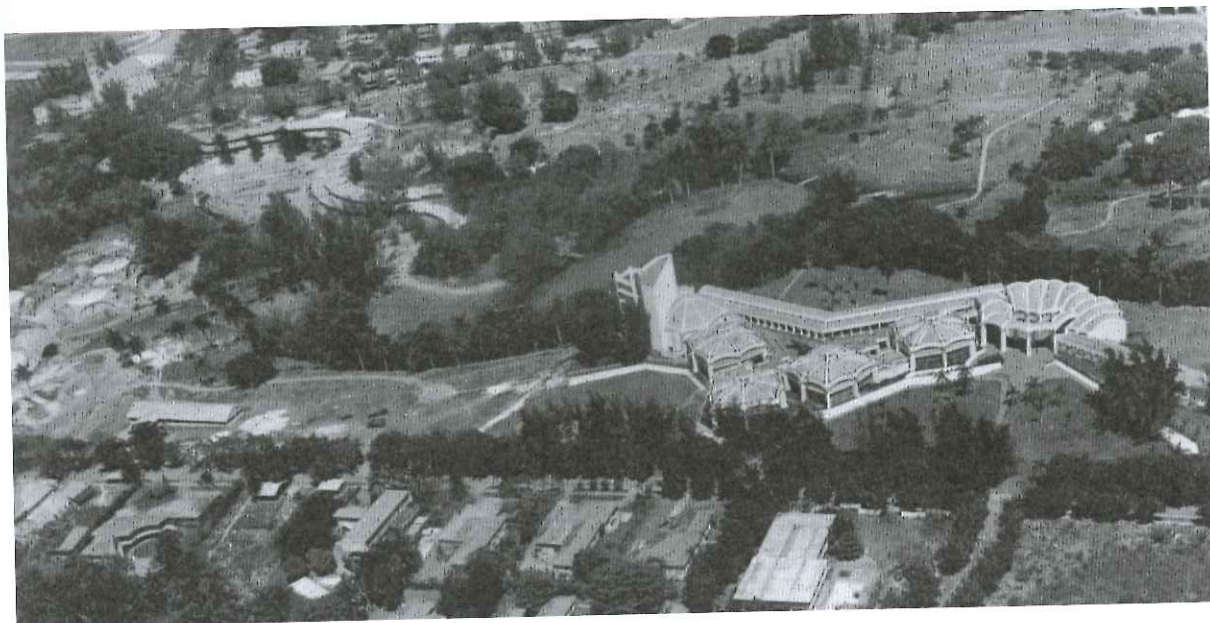


Figura 20 - La Scuola di Danza Moderna di Ricardo Porro, 1963

Questa sensazione di destabilizzazione dell’ordine si percepisce percorrendo le strade interne, non rettilinee, sfalsate tra loro, che si aprono improvvisamente in cortili asimmetrici e pieni di spigoli o si sovrappongono a creare la visione confusa di una selva di pilastri. Chiudono l’impianto verso nord le aule di teoria, allineate in due rette ancora spezzate, segno forte contrapposto alle diverse rotazioni delle aule pratiche. Anche in questo caso la struttura portante delle loro coperture è in cemento armato, ma Porro riesce a rielaborare gli alti cordoli in sintagmi espressivi che sottolineano la frammentazioni delle superfici in laterizio e ne individuano le diverse giaciture. Addirittura arriva a utilizzarli come fioriere riuscendo così ad

³² *Ibidem*

³³ “Aquí no hay sensualidad de la piel que tenia la otra”, *Ibidem*

³⁴ “Anche in Spagna c’è una tradizione della morte; ho fatto in Danza quello che Picasso fece in Guernica: ho trasmesso il *sentido di distrucion*”, *Ibidem*

introdurre il verde degli elementi naturali tra il rosso della terracotta e il bianco dell'intonaco che riveste le nervature in cemento. E' forse per questo motivo che guardando la Scuola dall'alto se ne ha un'impressione più ariosa e meno drammatica, più vicina alla leggerezza di Balletto, da cui si discosta però completamente nello svolgimento degli spazi. Danza Moderna è stata la prima Scuola costruita dell'intero complesso, sostanzialmente già completata in quel 1965 in cui i lavori alle ENA furono sospesi; probabilmente per questo è rimasta inalterata nelle forme e nell'uso fino ad oggi.

Le Scuole di Garatti: Balletto e Musica.

La Scuola di **Balletto** è forse l'esempio più evidente di quella mimesi tra ambiente naturale e costruito che i tre architetti si sono prefissi come obiettivo comune ai progetti. Perfettamente adagiata lungo le pendenze ed i rilievi del terreno che costeggia un'ansa del rio Quibù, la planimetria si articola in padiglioni di diversa ampiezza collegati tra loro da morbidi percorsi curvilinei su diversi livelli. La struttura ipogea è stata pensata per una vista dall'alto: l'ingresso principale si trova alla sommità della valle, da qui si può osservare lo svolgersi su piani digradanti di una successione di volte e cupole con superfici traslate, tagliate per far filtrare la luce e sovrapposte per creare ombra. Il piano delle coperture che forma il *paseo arquitectonico* è inoltre interamente percorribile, arrivando dall'alto si ha dunque la possibilità di camminare sopra queste "volte catalane" ammirandone a pieno l'articolazione multiforme e l'armonico sviluppo³⁵. E' l'articolazione planivolumetrica di questi percorsi coperti a costituire l'anima del progetto architettonico: capaci di creare effetti spaziali, luminosi, acustici, cromatici che disgregano l'unità dei padiglioni in un dinamismo accentuato dal movimento plastico delle superfici³⁶. La terminazione di questo nastro continuo si rintraccia nella copertura a giardino delle aule pratiche, parzialmente interrate, da cui è possibile abbracciare in uno sguardo d'insieme l'intero sistema planimetrico.

L'unico spazio a cielo aperto è l'occhio ellittico di una piazzetta che si apre a formare il patio della caffetteria, trafitto da pilastri in muratura diversificati tra loro per forma e inclinazione per ottenere un effetto centripeto³⁷.

³⁵ Il *paseo* è concepito "come un sistema di ritmi musicali che accompagnano il percorso del piede che cammina e dell'occhio che vede", E. GIANI, *Il riscatto*, cit., p. 66

³⁶ Il principio di unità è assorbito nel principio di *continuum*"; *Ivi*, p. 90

³⁷ Vittorio Garatti parla di "un San Sebastiano architettonico"; *Ivi*, p.67

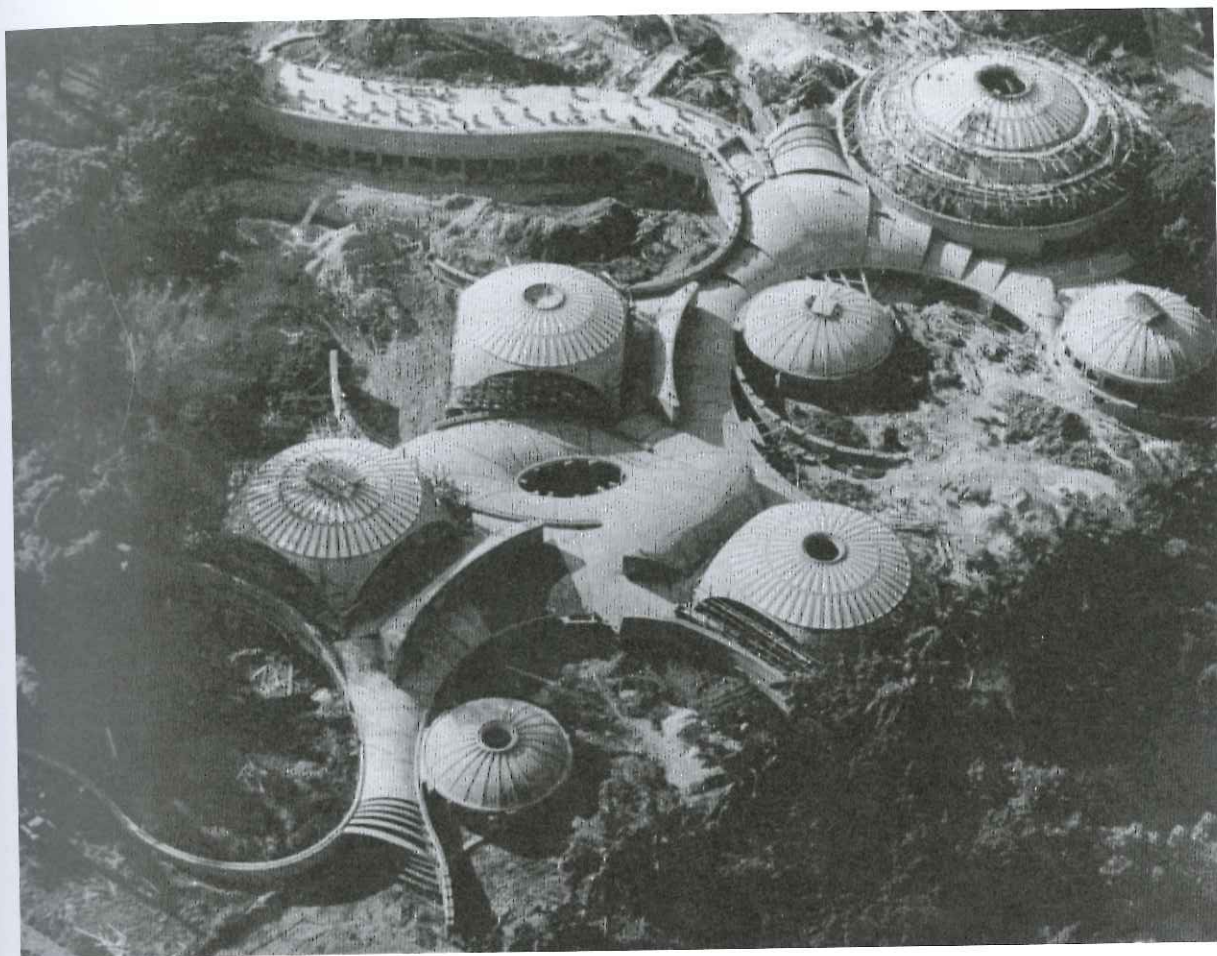


Figura 21 - La Scuola di Balletto di Vittorio Garatti, 1963

Dislocati tra le curve del percorso coperto si innalzano i volumi circolari dei padiglioni in diverse tipologie: aule pratiche, servizi, teatro.

Le cupole delle sale da ballo sono costituite da vele poggiate su quattro pilastri i cui pennacchi si raccordano su un cordolo che ripartisce i carichi. Queste coperture infatti non rispettano la tradizionale struttura delle *bovedas tabicadas*, ma introducono, come già quelle di Porro, nervature in cemento armato che annullano le spinte delle volte, ridotte così a semplici “soffitti curvati, la cupola come un fazzoletto di mattoni *puntato* sugli angoli”³⁸. Nella luce tra gli appoggi delle volte laterali si inseriscono le griglie dei *mediopuntos*, quattro grandi archi di infissi in legno, oggi non più in opera, in forma di ventagli regolabili, che funzionano da dissuasori di luce³⁹. La conformazione planimetrica di queste aule consente una pianta libera che asseconda le necessità della danza, mentre la leggerezza nell'alzato delle coperture ne ripropone il movimento.

³⁸ *Ivi*, p. 73

³⁹ Usati come brise soleil per neutralizzare i riverberi, nascono come vetrate policrome nel XIX-XX secolo in forma di ventaglio sopra gli archi delle porte.

Ancora circolari gli spazi di servizio (biblioteca, infermeria, amministrazione) le cui partizioni interne seguono la curvatura che genera il volume con setti voltati dati da archi di cerchio a unico centro non più alti di due metri che, suddividendo le aree di lavoro, ne consentono comunque una certa relazione. Le grandi finestre con sedute alla base e la lanterna centrale permettono di godere del rigoglioso panorama esterno. Su tutti si eleva il doppio volume della biblioteca il cui soppalco, servito da una scala a chiocciola, ospita scaffali aperti inseriti nello spessore della muratura. Il grande padiglione del teatro, in seguito usato per gli spettacoli di un circo, rappresenta nel progetto un *unicuum* spaziale, con un perimetro circolare continuo la cui cupola è nuovamente chiusa da un anello in cemento armato.

La particolarità di Balletto è data dall'uso della volta catalana, pur modificata, sia come elemento caratterizzante lo spazio, che ne risulta univocamente identificato, sia come espediente per modulare la luce, sia come nastro-guida che si svolge dolcemente in un percorso curvilineo che dà continuità all'impianto planimetrico. La Scuola, realizzata con la costante consulenza di Alicia Alonso⁴⁰, è stata da lei misteriosamente rifiutata al momento dell'interruzione dei lavori, motivo per cui i suoi spazi, completi per il 90% ma mai utilizzati per le lezioni, sono stati alterati da diverse destinazioni d'uso⁴¹ e poi, abbandonati, hanno subito il degrado del tempo.

La Scuola di **Musica** è stata concepita da Garatti come la seconda parte di un sistema binario; collocata su una collina a monte di Balletto, ne ripropone l'idea di un nastro che si snoda sinuoso seguendo la morfologia del terreno, a cui di solito si fa riferimento come al *gusano*, letteralmente "verme". Anche in questo caso un *paseo arquitectonico* segue lo svolgersi in terrazzamenti circolari dei volumi delle aule pratiche, individuali e di gruppo. Queste ultime, di dimensioni raddoppiate, seguono planimetricamente le prime, ma ne sono sfalsate altimetricamente fino ad accennare una biforcazione in corrispondenza della quale l'elevarsi di alcune torri avrebbe dovuto introdurre nella piazza su cui si affacciano gli auditorium di musica sinfonica elirica, mai realizzati. All'unità compositiva data dalla successione delle aule si contrappongono trasversalmente corpi scale che recuperano lo sfalsamento di quota. I due livelli sono sottolineati da un doppio sistema di volte catalane a sesto ribassato e ondulate i cui lati sono evidenziati dalla curvatura della gronda, che passa da

⁴⁰ Alicia Alonso, pseudonimo di Alicia Ernestina de la Caridad dei Cobre Martínez Hoyo, nata a La Habana nel 1921, inizia a danzare già nel 1931; appena quindicenne si sposa con il ballerino Fernando Alonso prendendone il cognome. Prosegue gli studi tra Londra e New York dove, nel 1938, inizia la carriera professionale. Desiderosa di dare un contributo allo sviluppo del balletto a Cuba, nel 1948 fonda a La Habana il *Ballet Alicia Alonso*, che poi diventerà il *Ballet Nacional de Cuba*. Nel 2002 è nominata ambasciatore di buona volontà dall'UNESCO per il contributo allo sviluppo e alla salvaguardia della danza classica.

⁴¹ Il teatro di Balletto è stato sede di un circo fino agli inizi degli anni Novanta.

elemento funzionale a elemento qualificativo. Il sovrapporsi delle coperture contigue segna la differenza altimetrica consentendo, come nel *paseo* di Balletto, l'infiltrazione di lame di luce; ma anche la vegetazione penetra questo percorso continuo creando un'alternanza di "sotterranei bui e di luminose ambientazioni tropicali"⁴².

L'area degli uffici e dei servizi amministrativi non è mai stata costruita, mentre gli spazi per il deposito e la manutenzione degli strumenti sono stati risolti in una sorta di terrazzamento le cui coperture in cemento armato si configurano come tetti-giardino nei quali gli studenti possono riunirsi per socializzare, suonare o interagire con lo spazio esterno godendo della bellezza del paesaggio.

L'impianto, mai terminato, non è di fatto mai entrato in funzione; a tutt'oggi la Scuola di Musica è collocata in un altro edificio, progettato anni dopo.

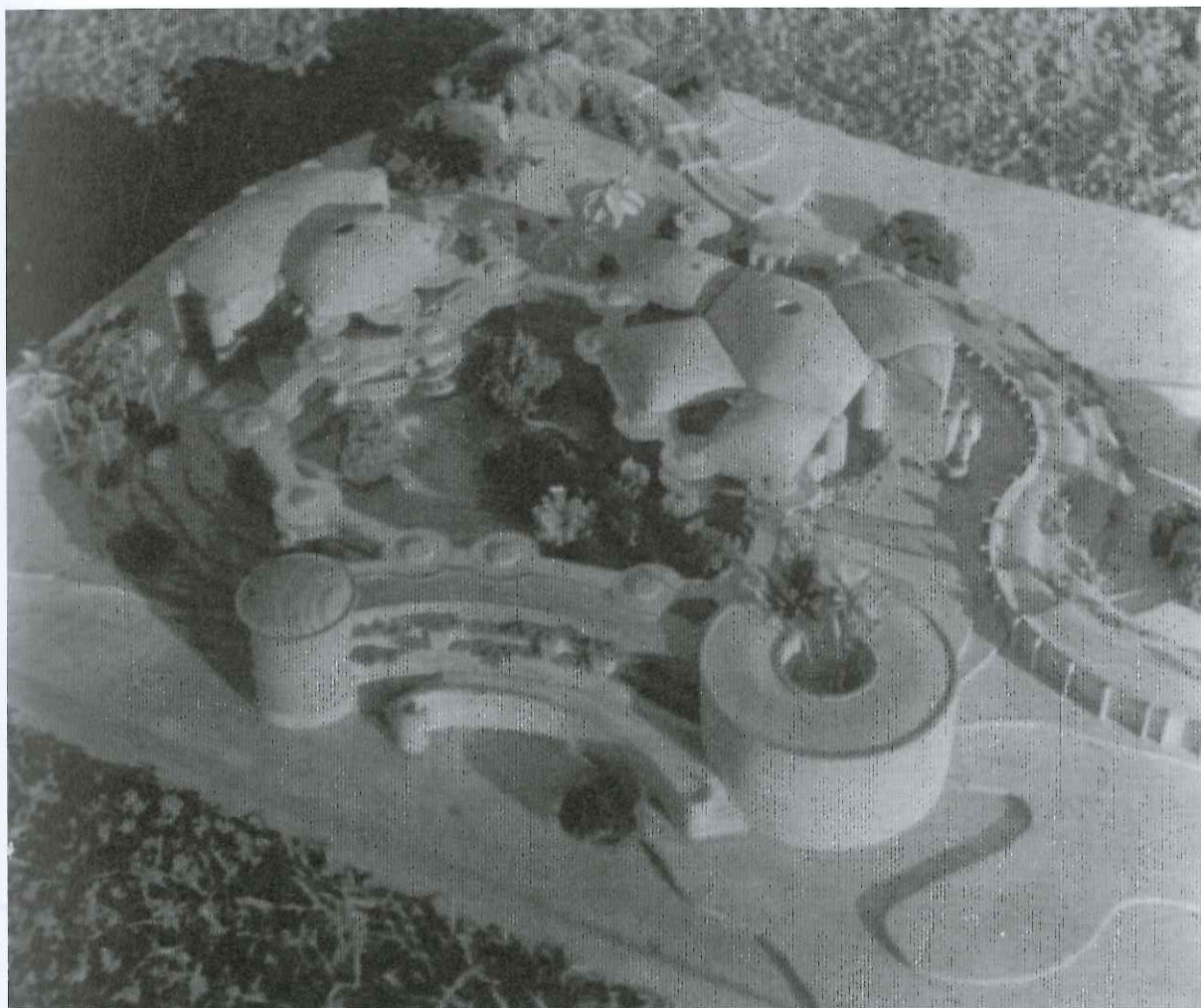


Figura 22 - Plastico della Scuola di Musica di Vittorio Garatti, 1963

⁴² E. GIANI, *Il riscatto*, cit., p. 113

L'interruzione dei lavori.

Con il passare degli anni, però, il progetto risente dei cambiamenti politici e sociali, dell'isolamento del Paese, dei notevoli problemi economici che lo portano ad allinearsi all'Unione Sovietica⁴³. E' nel 1965 che i lavori alle ENA vengono sospesi, anzi, interrotti in modo brusco e senza una motivazione ufficiale. Gli architetti non ricevono spiegazioni, ma sarà ben presto chiaro che il cantiere è considerato chiuso, o più correttamente che le Escuelas vengono abbandonate nei loro diversi stati di (in)completezza.

L'abbandono del progetto non è solo la conseguenza di motivazioni economico-politiche, ma soprattutto dell'ostracismo ideologico ai principi base di questa forma di progettazione che decreta la fine delle architetture rivoluzionarie di Cuba. Inizia in questi anni l'influenza russa nell'architettura cubana: per una maggior efficienza economica si scelgono modelli standardizzati, prefabbricati, rigidi dal punto di vista tipologico e strutturale. L'importazione del modello sovietico stabilisce un'antinomia concettuale rispetto all'espressione della *Cubanidad*, anche se le prime opposizioni manifestatesi contro le Escuelas sono di carattere tecnico: prima si insinuano dubbi sull'effettiva affidabilità strutturale della tecnica tabicada, pur testata e garantita da elementi di calcolo, poi viene meno anche l'appoggio di Castro⁴⁴. Si dice infatti che le loro forme plastiche sono contrarie ai principi di razionalismo sul quale si basa ormai la formazione professionale e si arriva addirittura a parlare di "eresia organica". Si contesta lo sviluppo antiproletario del progetto sia perché situato in un luogo molto esclusivo sia perché disegnato da architetti altolocati, borghesi, di cui alcuni addirittura stranieri. Adottando le tendenze più funzionaliste del Movimento Moderno si riduce il dato estetico dell'architettura e la soppressione della creatività personale svilisce il ruolo dei progettisti. Già nel 1963 erano state proibite le costruzioni private, cancellati gli albi dei liberi professionisti, sostituiti gli architetti con tecnici o ingegneri che risolvevano la progettazione con una massiccia prefabbricazione che ignorava le specificità del contesto in cui interveniva oltre che l'estetica.

⁴³ "Uno degli obiettivi della Rivoluzione era promuovere l'Arte, per questo Fidel approvò il progetto teorico, ma non ebbero possibilità di svilupparlo perchè altri problemi, più gravi, affliggevano Cuba in quel periodo. Nel biennio 1963-64 sapevano già di dover costruire 10.000 abitazioni nuove, non all'Havana, ma all'interno del Paese, ma non c'erano mezzi e ogni casa richiedeva circa 4.000 ore di lavoro. Tentarono di industrializzare le costruzioni per far fronte alla crescita demografica, in media ogni famiglia era composta da 5 persone." Enrique De Johng, vice-ministro alle Opere Pubbliche negli anni di costruzione delle Scuole d'Arte, intervista con l'autrice presso la sede del Micons, La Habana, 21 novembre 2007

⁴⁴ "Voi [costruttori] siete arrivati a una serie di conclusioni sul bisogno di uniformare la tecnica, di tipizzare le costruzioni cioè di come noi dobbiamo cercare di conciliare tre cose: economia, qualità e forma. In ciò consiste veramente il ruolo degli architetti, dei tecnici:[...] E' chiaro che adesso, in questi primi tempi, non possiamo soddisfare le nostre aspirazioni più esigenti per quanto riguarda la qualità, l'estetica." Fidel Castro Ruz, *Discorso conclusivo al primo congresso dei costruttori cubani*, 25 ottobre 1964; in R. SEGRE, *Cuba: l'architettura della Rivoluzione*, I ed. it, Venezia 1970, p.159; (I ed. La Habana, 1962)

Le Scuole Nazionali di Arte diventano così "sbagliate" dal punto di vista ideologico⁴⁵: strutture capitalistiche elaborate da un'élite di intellettuali che non hanno relazione con la trasformazione sociale promossa dal processo rivoluzionario⁴⁶. Le coperture voltate di tipo catalano vengono viste come un elemento non in grado di adeguarsi alle necessità di sviluppo e non flessibile, in cui la muratura richiama la staticità del passato capitalismo; si dimenticano le esigenze che avevano portato a tale scelta. Poiché le ENA rappresentano un *unicum* il cui alto livello architettonico non è replicabile, nell'ottica del controllo totale si sceglie di non elaborare più progetti "cubani", che esprimano la cultura tradizionale, ma solo progetti per il popolo. Rispetto all'architettura creativa e libera delle Scuole d'Arte prevale quindi il sistema di prefabbricazione di stampo sovietico, più rispondente alla necessità di incrementare la produzione in modo veloce e affidabile, con una tecnologia avanzata che consenta alle ditte statali di presiedere all'intero processo costruttivo. Questa scelta porta verso un Socialismo Realista, che democraticamente fa progetti uguali per tutto il Paese, si sceglie di rinnovare l'immagine del Paese, in continuità con gli esempi del Movimento Moderno degli anni '50, sacrificando la bellezza, ma senza arrivare a quella qualità nella costruzione che era stata l'obiettivo primo.

La successiva sfida di Cuba sarà quella di integrare il suo patrimonio architettonico in una nuova visione del futuro.

STORIA DELLA CRITICA

Dagli attacchi del 1962 alla difesa del 1965.

A questo cambiamento di atteggiamento nei confronti delle ENA da parte del potere⁴⁷ fa eco una campagna denigratoria condotta da alcuni intellettuali, probabilmente preoccupati di fornire al regime di Castro una motivazione tecnica, oltre che ideologica, in grado di giustificare il ripudio di un progetto fortemente voluto e promosso dallo stesso governo rivoluzionario solo pochi anni prima. Principale esponente della corrente contraria alle

⁴⁵ "Rivoluzione è mettere in questione tutto ciò che è consacrato e sancito da secoli, ridimensionarlo e se è necessario cambiarlo con molta decisione. La rivoluzione è un atto creativo, quando mi chiedono perchè sono venuto a Cuba rispondo: — Perché la rivoluzione è un atto creativo che consente di ripensare a certe cose che ci sono state insegnate come inamovibili, ma che per me non lo sono. — Solo qui ho avuto modo di poterle cambiare." R. Gottardi, intervista, cit.

⁴⁶ R. SEGRE – R. LOPEZ RANGER, *Architettura e territorio nell'America Latina*, Saggi e Documenti, Milano, Electa, 1982

⁴⁷ "En 1965 la construcción se paralizó y el conjunto fue anatemizado por el establishment de la construcción, precisamente por cumplir la petición inicial hecha a los arquitectos de construir las más hermosas escuelas de arte del mundo", MARIO COYULA, *El último condottiero*, La Habana, 14 maggio 2008

Escuelas è sicuramente Roberto Segre che, a partire dal 1962 in numerosi articoli e saggi, si fa portavoce di una serie di critiche feroci quanto immotivate, su cui negli anni a venire lui stesso avrà modo di ricredersi. Tra i più autorevoli difensori dell'opera invece Mario Coyula⁴⁸ e Hugo Consuegra⁴⁹, che risponderanno nel 1965 con articoli pubblicati nelle due maggiori riviste di architettura dell'epoca. Difficile tentare una sintesi del dibattito che scaturisce tra le due antitetiche posizioni, di cui forse solo le parole dei protagonisti possono dare la misura.

Nel 1962 Segre scrive nel suo libro "Cuba. L'architettura della Rivoluzione" a proposito delle Ena:

"Ciò che va analizzato e discusso sono le ipotesi, i punti di partenza presi a fondamento del risultato espressivo finale. C'è da domandarsi se sia lecito partire da una segregazione delle funzioni, di un'autonomia assoluta di ogni Scuola⁵⁰, se si possa accettare il recupero del passato nelle forme architettoniche odierne, supponendo l'esistenza di "costanti" – il barocchismo, la sensualità – nella cultura cubana, se sia da permettere la monumentalità formale, conculcando la stessa funzionalità dell'opera. E riassumendo: è possibile, all'inizio della Rivoluzione, realizzare simboli che trascendono la loro vita operativa e sociale? [...]

Il concetto di tradizione culturale è di ambigua definizione... Quando una tradizione si è venuta costituendo all'interno di condizioni limitanti, che succede al mutare della società e dei valori accettati fino a quel momento? In che senso si mantiene una tradizione dopo che la Rivoluzione ha trasformato radicalmente le strutture fondamentali della società? [...] Esiste una tradizione architettonica barocca o che esprime "l'anima Africana"? [...]

Inoltre ci sarebbe da discutere se veramente il concetto di sensualità – associato a quello di barocchismo – perdura in seno alla Rivoluzione come una costante culturale [...] Il corretto riassetto degli ambiti trasforma in esperienza quotidiana ciò che [...] veniva mitizzato e distrugge così il bisogno del simbolo, la continua necessità di riferimenti; [...] Entro questa concezione funzionale di stimolo alla coscienza di ogni uomo si trova anche l'artista, la cui missione specifica consiste nell'esteriorizzare visivamente i contenuti della Rivoluzione. E' lecito, allora, condizionare questo artista ad un messaggio ambientale che gli impedisca il rigore nell'adempimento della sua funzione oggettiva? Possono un pittore, un attore, un ballerino educarsi entro una cornice irrazionale, soggettiva, di contraddizione tra espressione formale e operatività tecnica? La personalità di un artista in crescita deve subire l'influsso della monumentalità? L'architetto [...] corre il rischio di sbagliare in due sensi: da un punto di vista costruttivo e formale, accettando un dato materiale fisso ed una forma materiale chiusa [...] Se invece [il progetto] è chiuso, limitato dal virtuosismo formale ottenuto con le risorse artigianali, l'opera vale solo nella sua totale concretizzazione: se questa non riesce, si produce l'abbandono e la rovina di quel che si è costruito.

⁴⁸ Mario Coyula Cowley, nato a La Habana nel 1935, laureato in Architettura all'Università de la Habana nel 1961, si occupa di urbanistica ed è autore di numerosi testi, citati anche in bibliografia. Premio Nazionale di Architettura nel 2001, attualmente insegna come professore emerito presso la Facoltà di Architettura della ISPJAE ed è direttore del Gruppo per lo Sviluppo Integrato de La Habana.

⁴⁹ Hugo Consuegra Sosa, nato a La Habana nel 1929. Laureato in Architettura all'Università de La Habana nel 1955, già dal 1953 inizia ad esporre i propri lavori pittorici in mostre personali prima a Cuba, poi in America ed Europa. Dal 1970 si trasferisce a New York, dove muore nel 2003.

⁵⁰ "Ma già si parlava di omosessualità come di un peccato mortale, e volevano separare le Scuole perché si pensava che ci fossero delle arti a diversa intensità di pericolosa promiscuità e non sembrava il caso di alimentare questa "perversione anti-rivoluzionaria. Il Ministero impose la separazione delle Scuole, indicando questa come condizione necessaria per il loro essere; noi non potevamo certo opporci." R. Porro, in E. GIANI, *Il riscatto*, cit., p.136

[...] la Rivoluzione è un fatto collettivo, il cui fine è la creazione di una nuova società[...] La monumentalità implica autoritarismo, ordine che procede piramidalmente dall'alto verso il basso: può allora la monumentalità essere espressiva del processo politico cubano[...]? In questo senso, benchè le Scuole Nazionali d'Arte costituiscano l'esperienza estetica e spaziale più intensa raggiunta dall'attuale architettura cubana, le sue forme non coincidono con i contenuti, né la esuberanza formale si accompagna al rigore scientifico necessario per rispondere in modo efficiente alle esigenze funzionali.”⁵¹

A questo duro attacco risponderà Hugo Consuegra con un articolo dalle colonne della rivista *Arquitectura Cuba*.

“ Se la cultura cubana – in una sua qualunque espressione – aspira a riflettere la Rivoluzione, credo che debba farlo con la piena coscienza di un certo eccesso; voglio dire: volontariamente indiscreta ed esorbitante... Le Scuole Nazionali d'Arte, secondo la personale espressione dei loro progettisti – due architetti italiani e uno cubano – sono l'espressione di questo momento nella Cuba rivoluzionaria. Si è detto che sono “barocche”... io proporrei al posto di “barocco” un termine che mi sembra molto più appropriato, “manierista”... il barocco[...] è sempre controllato da una concezione omogenea; [...] la presenza del “tutto” si esprime per una necessità di sintesi e subordinazione; [...] nelle Scuole d'Arte questo non esiste; [...] quando uno di questi ritmi inizia e va crescendo, orchestrandosi con nuove sonorità e ci aspettiamo che culmini “a la maniera barocca”, è precisamente in quel momento che precipitiamo nell'incertezza come chi cade nel vuoto e tutta l'aspettativa dello sviluppo rimane sospesa. E questa è una delle più profonde corrispondenze tra l'architettura e la Rivoluzione. Un sentimento inscindibile tra la felicità e l'angoscia:... Gli architetti di queste opere, non importa che siano cubani o stranieri, sono per formazione e modo di progettare autentici “aristocratici” della cultura: architetti umanisti prodotti dalla complessiva cultura contemporanea. E' chiaro che questi “aristocratici” sono fedeli alla Rivoluzione, vanno fianco a fianco con il popolo al taglio della canna da zucchero e montano la guardia con il fucile in mano: ma, come architetti, sono isolati. La loro opera è dunque compresa solo in parte; gustata solo dai loro eguali; delizia degli intenditori di dettagli; arte di squisitezze spaziale, che non è nemmeno apprezzata da tutti gli architetti, ma dai solo architetti “squisiti”. Di fronte a questa arte l'uomo reagisce favorevolmente attratto, “incantato” però senza una reale consapevolezza dei criteri di giudizio, impressionato solo dallo spettacolo. Questa sproporzione tra qualità dell'opera... e normale capacità di valutarla è presente in tutta l'arte contemporanea[...] Sono ottimista sul futuro di quest'opera; la realtà – per dura che sia ora – e la speranza – per fantastica che possa sembrare – si avvicinano sempre più velocemente nella Cuba rivoluzionaria[...] la sproporzione delle Scuole d'Arte diminuirà con il tempo[...] saranno senza dubbio, come diceva Garatti, il nucleo del gran polmone ricreazionale de La Habana e la sua funzione di centro intellettuale arriverà molto più lontano di quella di semplice luogo di insegnamento.”⁵²

Le divergenti posizioni di storici e critici dell'architettura ovviamente portano ad una diversa interpretazione dell'interruzione dei lavori e dell'abbandono del progetto, a cui si adducono motivazioni opposte. Da un lato se ne attribuisce la responsabilità alle specifiche scelte fatte dai progettisti, dall'altro si analizza l'empasse socio-culturale che si è creato in quel particolare contesto storico. Così ancora Segre:

⁵¹ R. SEGRE, *Cuba*, cit., pp.78-81

⁵² H. CONSUEGRA, *Las Escuelas Nacionales de Arte*, in «Arquitectura Cuba», n. 334, 1965

“Cabe señalar que la búsqueda de una densidad “signica” en estas obras no siempre fue correspondida por la funcionalidad estricta de cada tema. La elevada inversión de recursos en la construcción a causa de su escala desproporcionada con las posibilidades económicas reales y la sofisticación de los detalles, obligò, a partir de 1965, a la paralización de tres de las cinco escuelas. La superesta simplicidad de la construcción de las bóvedas catalanas no estuvo presente en el resultado final, debido a que, ni los conocimientos estructurales de los artesanos ajenos a esta tecnología poco usual en el país, ni el control de diseño y de cálculo de los arquitectos e ingenieros hicieron posible su materialización canónica, por lo que fue necesario recurrir al uso de nervios de hormigón armado y a gruesos espesores en la bóveda de ladrillo, en antitesis con la ancestral tradición constructiva mediterránea, como la señalera el especialista uruguayo Eladio Dieste, en su visita en Cuba en la década del '70.”⁵³

A cui risponde una disamina di più ampio respiro di Mario Coyula:

“La antitesis entra significación simbólica y funcionalidad, entre lenguaje plástico y construcción, entre cultura revolucionaria y monumentalidad, diò origen a diversas polémicas, creando entre los arquitectos, diseñadores y constructores una controversia basada en una hipótesis falsa: la supuesta fractura existente entre técnicos y humanitas.”⁵⁴

La risposta degli architetti.

L'eco delle polemiche, ben lungi dallo spegnersi, è stato alimentato nel corso degli anni da numerosi interventi che hanno alternativamente reso merito o messo in discussione l'opera, di cui tutto si può dire, ma non che possa lasciare indifferenti. Tra i ricordi di Vittorio Garatti ritroviamo un episodio che l'architetto rielabora alla luce dell'esperienza e soprattutto degli anni passati:

“ Ricordo un gruppo di architetti argentini che venne in visita a Cubanacán, furono molto delusi dal cantiere in avanzato stato di realizzazione. Balletto non piaceva loro, era buia, disorientava, era curva. Non c'era da meravigliarsi; l'immaginario collettivo era ancorato alle esperienze razionaliste, figure pure, allineamenti ortogonali, luce e trasparenza. Forse era solo troppo presto. Non era quello il momento.”⁵⁵

E proprio nelle parole dei progettisti che hanno immaginato e realizzato le Scuole possiamo ritrovare il senso, il significato, il disegno, il valore, la volontà che a queste hanno attribuito.

“ La rivoluzione sconvolge e stravolge una situazione, una realtà da destituire...con le Scuole noi proponevamo una soluzione, tra le tante possibili. L'oggettivazione formale e segnica delle nostre architetture era la nostra interpretazione

⁵³ R. SEGRE, *Arquitectura y urbanismo de la revolución cubana*, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1989, pp. 117-119

⁵⁴ M. COYULA, *Cuban architecture: its history and its possibilities*, in «Cuba, Revolution and Culture», n. 2, 1965, pag. 12

⁵⁵ E. GIANI, *Il riscatto*, cit., p. 105

della rivoluzione culturale, la nostra presa di coscienza di una sensibilità che maturava con gli eventi storici, il nostro modo di vedere la società che cambiava.”⁵⁶

“Non abbiamo mai pensato di “provocare”, era semplicemente il nostro modo di fare architettura, in quel momento, in quel luogo, per quel programma funzionale e nessuno, durante l’*iter* progettuale, è mai stato contrario alle nostre proposte... Oggi, tuttavia, vedo le Scuole come una provocazione, ma solo per le polemiche che hanno scatenato. Ci hanno accusato di essere “capitalisti dell’architettura”, degli “elitari”, si sono riferiti a noi come dei formalisti, dei manieristi, dei nostalgici e molto altro. Certo eravamo dei privilegiati, ma senza nessuna provocazione né pretesa; il lavoro era frenetico ed estenuante.”⁵⁷

“Sebbene io venga dalla classe aristocratica della società cubana, con la Rivoluzione ho appoggiato gli ideali e le aspirazioni che l’hanno guidata. Ho deciso di mettermi dal “lato nero” dell’isola, cercando di capirne il più profondo dei significati di interpretare questo aspetto della mia gente... Negli anni Sessanta era il popolo la mia ragione e il mio fine, dunque il mio modo di fare architettura si era trasformato con le mie aspirazioni, rivolgendo le mie riflessioni verso un simbolismo espressivo.”⁵⁸

Quanto alla questione dell’“anima Africana” sollevata da Segre in relazione alla tradizione culturale cubana, ormai superata dal trionfo della Rivoluzione, e alla funzione che devono assolvere gli spazi i progettisti rispondono in diversi modi, ciascuno in base alla personale esperienza ed alla propria sensibilità.

“A Cuba, nonostante ci fosse una “condizione nera” non si era mai voluto riconoscere una corrispondente “tradizione nera”, né un linguaggio in architettura che la esprimesse. Mi riferisco ad una tradizione africana che è ben radicata e molto rappresentata nell’isola come dimostrano la musica e la danza cubana, attraverso cui non solo si esprime ma che è responsabile di scelte di tendenza; è arte stessa. Ho voluto, in quel momento della Rivoluzione in cui non si parlava di espressione nell’Architettura, proporre una immagine, una metafora di Cuba... Ho fatto in architettura quello che Lam già faceva in pittura: ho rappresentato la *negritud* cubana in un progetto che è poesia, che è espressione artistica.”⁵⁹

“La vexata quaestio dell’identità è ascrivibile alla storia e alle potenzialità: l’algarrobo, le curve di livello, la musica e la danza, ma anche Cuba e la sua arte coloniale, il meticciamiento culturale ed effimero. Questi fattori erano evidenti a tutti noi, ma ognuno di noi li leggeva, li interpretava e li filtrava con i propri strumenti, non comunicabili, forse. Le Scuole sono un’architettura meticciosa;... Io personalmente non ho lavorato sul modello di identità o sul concetto di riappropriazione... La Rivoluzione aveva vinto: aveva vinto, cioè, la volontà del popolo. Tutto era del popolo, non c’era bisogno di rappresentare questa situazione, né di esprimere una identità di un popolo vincitore: semplicemente stavamo vivendo una rivoluzione, c’era. Era già successo: tutto era di tutti e in qualsiasi momento.”⁶⁰

“L’identità è una pratica, è tangibile. In architettura è la sommatoria di molte variabili: comprensione del tema, valutazione economica, plausibilità costruttiva,

⁵⁶ V. Garatti, *Ivi*, p. 108

⁵⁷ R. Gottardi, *Ivi*, p. 127

⁵⁸ Ricardo Porro, *Ivi*, p. 135

⁵⁹ Ricardo Porro, *Ivi*, p. 134

⁶⁰ Vittorio Garatti, *Ivi*, p. 109

attenzione ai fruitori, analisi e rispetto della cultura, dell'ambiente, ecc... Rispondendo in maniera sensata e univoca ad ognuno di questi requisiti non si può fare qualcosa fuori dell'identità di un Paese. La *Cubanidad* è una questione complessa, ma riconducibile a tanti fattori a cui si può singolarmente dare delle risposte e la cui sommatoria si avvicinerà molto all'identità ricercata..."⁶¹

Difronte alle accuse di monumentalismo, di esuberanza formale e di densità signica sono le parole di Garatti che, smentendo qualunque inclinazione autoritaria, rievocano lo spirito scanzonato e divertito con cui veniva affrontato il lavoro.

"Le Scuole sono il primo "gioco libero"[...] si annunciava la riscoperta e ri-appropriazione del proprio essere, del corpo. Eravamo chiamati a progettare il luogo della conoscenza, della espressione più vera della vita: le arti, la musica, la danza. Di Villa Adriana, di Caracalla, dell'Alahambra non guardavamo le peculiari soluzioni formali, bensì il concetto di attività che ivi si svolgevano: le molteplici possibilità di incontro, i luoghi e le loro relazioni. *L'arquitectura es un marco poetico por los hombres*"⁶².

" Il progetto è un processo di sintesi[...] La forma non è indipendente dalla funzione, altrimenti sarebbe un vuoto formalismo. Alcune figure non possono non ripetersi, sono soluzioni, cioè, ancora valide per gli stessi problemi. La missione dell'architetto è di conoscere, non di inventare."⁶³

Sui fiumi di inchiostro riversati negli anni, su tutte le polemiche innescate, le accuse rivolte, le parole spese in difesa, resta l'ideale, l'aspirazione, il sogno, l'utopia, o comunque lo si voglia chiamare.

" Io sostengo che il popolo ha il diritto di inventare, di sognare, di desiderare, di aspirare a rappresentare le mille e una notte. Non è una questione di "personalismo" o di "elitarismo", di cui ci hanno ingiustamente accusato, è, forse, un approccio utopico, nel senso di aspirare al più alto valore possibile, all'architettura più bella, giusta ed emozionante immaginabile."⁶⁴

"...architettura come espressione di poesia, funzione vitale dell'uomo."⁶⁵

Critica moderna: la riabilitazione fisica e politica delle Escuelas.

Negli anni '80 si sviluppa una forte polemica, sfociata quasi in aperta protesta, riguardo alle questioni dell'arte a Cuba. Le evidenti divergenze di vedute tra il ministro della Cultura e quello delle Costruzioni portano alcuni giovani architetti, associatisi in un gruppo spesso citato come la "Generazione degli '80", ad inserirsi nel dibattito assumendosi lo scomodo incarico di richiamare l'attenzione sul patrimonio architettonico cubano; al primo punto la richiesta di recupero delle Scuole di Cubanacan.

⁶¹ Roberto Gottardi, *Ivi*, p. 127

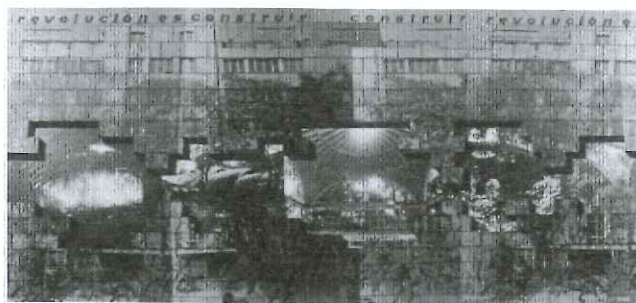
⁶² Vittorio Garatti, *Ivi*, p. 149, nota 7

⁶³ Roberto Gottardi, *Ivi*, p.128

⁶⁴ Vittorio Garatti, *Ivi*, p. 108

⁶⁵ Ricardo Porro, *Ivi*, p. 133

Nel 1991 questo gruppo organizza la mostra *Arquitectura Joven* all'interno della IV Biennale de La Habana in cui viene esposto un fotomontaggio di Rosendo Mesias dal titolo *Revolucion es Construir... Arquitectura* che mostra la facciata della sede del MICONS che crolla per rivelare, dietro di sé, l'immagine delle Scuole d'Arte.



Rosendo Mesías, *Revolución es Construir... Arquitectura*, (1991)
COLLECCION DE TIT. ARTIST.

Figura 23 – *Revolucion es Construir...Arquitectura*, di Rosendo Mesias

L'opera costituisce più di una semplice provocazione, rappresenta un vero e proprio atto d'accusa contro le costruzioni standardizzate promosse dal Ministero che si erano dimostrate inadeguate per risolvere i problemi del Paese, primo tra tutti quello degli alloggi⁶⁶. Già alla fine degli anni '80 la ricostituzione del *Colegio de los Arquitectos*, pur rimanendo un atto simbolico e non introducendo un cambiamento sostanziale, aveva ideologicamente rivendicato un'identità professionale indipendente dall'organizzazione statale portando alla luce del sole quella necessità di decentramento delle competenze che per anni era rimasta sommersa. Questo cambio di scenario rende possibile la riabilitazione, fisica e politica, delle ENA, anche se il processo si preannuncia lento e difficile: è in questo momento infatti che l'ISA contatta Roberto Gottardi chiedendogli di redigere una progetto di completamento della Scuola di Arte Drammatica; progetto che poi naufraga nel nulla.

Ancor prima, nel 1989, Elmer Lopez aveva organizzato una mostra presso la CUJAE⁶⁷ in cui si esponevano alcune immagini delle Escuelas assieme a quelle di altre architetture cubane: un piccolo gesto che assunse un grande significato all'interno di una facoltà che spesso si era mostrata ostile alle ENA.

⁶⁶ Nei primi anni '70 il MICONS aveva introdotto il sistema delle *microbrigadas*, squadre di lavoratori volontari che usando le tecniche costruttive più convenzionali – ovvero la prefabbricazione – aiutavano a velocizzare il lento lavoro dei professionisti, tutti dipendenti del Ministero. Nel 1983 gli architetti e gli ingegneri furono poi riorganizzati nell'UNAICC, Unione Nazionale degli Architetti e Ingegneri Civili Cubani.

⁶⁷ CUJAE, Ciudadela Universitaria Jose Antonio Echeverría, oggi ISPJAE. Istituto Superior José Antonio Echeverría; è il Politecnico de La Habana.

Nel 1992 l'architetto italiano Sergio Baroni pubblica *Report from Havana*⁶⁸, un articolo in cui si spende a favore degli tre architetti e richiama, in modo cauto, la discussione sulle motivazioni ideologiche della loro opera e le controversie nate su di essa nel corso degli anni; l'anno successivo Roberto Segre scrive un saggio⁶⁹ molto meno critico rispetto agli scritti precedenti sulle Scuole.

Nel 1994 viene concesso alla Scuola di Arti Plastiche uno spazio espositivo alla Biennale Internazionale de La Habana, prima vera grande vetrina per la produzione artistica del Paese dai tempi del congresso dell'UIA del 1963.

Nel 1995 il giovane architetto Hermanos Saiz organizza nella galleria dell'UNAICC un'esposizione monografica del fotografo nordamericano Hezel Hankin in cui è documentato in modo esteso lo stato di abbandono e di degrado delle ENA. La celebrazione di questa architettura nella sede di un'organizzazione che mai l'aveva sostenuta ha una grande risonanza e assume un forte significato. Per contro il catalogo che accompagna la mostra è redatto dalla storica dell'architettura Eliana Cardenas che, concedendo ben poche lodi al complesso di Cubanacan, ripropone una lettura dell'opera in cui sono evidenti gli echi dei primi attacchi di Segre. La contemporanea celebrazione e critica delle scuole è sintomatica della schizofrenia ideologica che però, lentamente, si avvia ad una soluzione. Le ENA continuano infatti ad essere considerate "inappropriate" dall'establishment professionale e politico che, rimanendo sulle sue posizioni originarie, le considera troppo recenti per essere iscritte nel patrimonio storico del Paese e manifesta un atteggiamento tra l'imbarazzato e il riluttante di fronte alla loro risonanza simbolica; certo è che rispetto al crescente interesse che l'opera suscita a livello internazionale c'è ben poco da essere orgogliosi dello stato di abbandono in cui versa.

Forse per questo nel 1996, su iniziativa del Ministero di Cultura cubano, due architetti di New York, Norma Barbacci e Ricardo Zurita, preparano la documentazione necessaria per richiedere l'iscrizione delle Escuelas nella *World Monuments Watch List*, il programma globale della Fondazione Monumenti Mondiali, compilando un impressionante dossier con lettere di storici e architetti provenienti da tutte le parti del mondo. Ma quando arriva il momento per i cubani di sottoscrivere la richiesta, nessuno tra quanti avevano inizialmente dato il proprio sostegno si assume questa responsabilità e la domanda rimane sospesa fino al

⁶⁸ SERGIO BARONI, *Report from Havana*, «Zodiac 8. International Review of Architecture», 1993, pp. 160-183. Baroni

⁶⁹ R. SEGRE, *Tres decadas de arquitectura cubana: la herencia historica y el mito de lo nuevo*, «Arquitectura antillana del siglo XX», Universidad Autonoma Metropolitana- Unidad Xolchmilco, Mexico City, 1993

2000, anno in cui Cubanacan viene effettivamente segnalato come uno dei 100 siti mondiali più a rischio, a favore del quale si mobilitano fondi e tecnologie di diversi Paesi.

Nel 1997 il CENCREM, Istituto Nazionale per la Conservazione, sponsorizza la campagna di indagini di Ernesto Jimenez Garcia per stabilire lo stato di effettivo degrado delle Scuole e proporre soluzioni per stabilizzarle, il progetto però viene notevolmente ridimensionato al punto di limitare lo studio a quattro padiglioni di Danza Moderna.

Negli anni successivi, con la progressiva apertura del Paese ai flussi turistici stranieri, si propone persino di restaurare il vecchio Country Club riconvertendo gli edifici scolastici in ristoranti, bar e altre strutture ricettive dimostrando come la riabilitazione delle ENA sia ben lungi dal seguire un processo lineare.

Il destino dei tre progettisti.

Dopo la brusca interruzione dei lavori delle Escuelas nel 1965, solo Roberto Gottardi rimane a La Habana, lavorando come architetto per il Ministero della Costruzione e insegnando nella facoltà di Architettura della CUJAE.

Ricardo Porro se ne va in esilio volontario a Parigi nel 1966 con la famiglia in seguito a forti dissapori con il governo rivoluzionario. La scelta dell'architetto cubano viene interpretata come un grave atto di dissidenza politica al punto che, quando nel marzo del 1996 il *Colegio de los Arquitectos* lo richiama in patria per tenere cinque letture pubbliche, il Partito Comunista Cubano tenta di limitare la partecipazione all'evento decidendo che fosse accessibile solo su invito; decisione revocata di fronte alla minaccia di Porro di annullare le conferenze. In seguito a queste, definite sulle colonne di *Revolucion y Cultura* come "uno degli eventi culturali più importanti degli ultimi anni"⁷⁰, Segre pubblica un nuovo saggio sull'architettura cubana in cui ritrae sotto una luce favorevole le Scuole, astenendosi per la prima volta da qualsiasi tipo di critica o commento negativo⁷¹. Il progettista è di nuovo a La Habana nel gennaio successivo per un seminario di tre settimane che Selma Diaz, allora direttrice di Habitat Cuba, organizza con gli studenti di architettura; in quell'occasione tiene anche una conferenza all'UNEAC, che l'anno precedente gli aveva rifiutato l'uso della propria sede. Torna ancora nel maggio del 1998 invitato a prendere parte ad una tavola rotonda sull'architettura degli anni '50 e qualche mese più tardi la rivista *Arquitectura Cuba* gli dedica un numero monografico; quello successivo è dedicato a Roberto Gottardi⁷².

⁷⁰ MARIA ELENA MARTIN ZEQUERIA, *Arquitectura: Hallar el Marco Poetico*, «Revolucion y Cultura», 5, 1996, pp.44-51

⁷¹ R. SEGRE, *La Habana del siglo XX: espacio dilatado y tiempo contraido*, «Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales», XXVIII, (110), 1996

⁷² *Arquitectura Cuba*, nn. 377-378, 1998, Nuova Epoca, rivista trimestrale dell'UNAICC

Vittorio Garatti è costretto a lasciare l'isola nel 1974, dopo aver passato tre settimane in carcere con l'accusa di spionaggio. Vi torna una prima volta nel 1988, per un viaggio personale, quindi nel 1997 su invito del *Colegio de los Arquitectos* per una conferenza. L'accoglienza calorosa che riceve fa sì che le sue parole diventino oggetto di discussione tra gli architetti cubani per molti mesi a venire.

PARTE TERZA: LA SCUOLA DI ARTE DRAMMATICA.

IL PROGETTO DI ROBERTO GOTTARDI.

Lo spunto creativo iniziale.

La Scuola di Arte Drammatica è la più concettuale, ragionata, misteriosa e intimista del complesso: ogni angolo, ogni calle, ogni singolo spazio riflette la modalità progettuale e l'animo del suo creatore. In un sistema apparentemente chiuso, di difficile lettura ad un primo sguardo, ogni particolare è stato studiato, voluto e realizzato con un disegno ben preciso, e ogni piccolo elemento acquista un chiaro significato mano a mano che ci si addentra nei percorsi, fisici e psicologici, di quest'opera e del suo progettista.

Nel 1961, con un programma quanto mai incerto, ma molto complesso, Gottardi inizia a ragionare sull'impianto planimetrico della scuola ponendosi il problema dell'organizzazione degli spazi: scelte estetiche e funzionali si sommano e si intersecano a creare uno schema distributivo ragionato e aderente alle necessità d'uso⁷³. Dopo molte riflessioni e rielaborazione del tema, la soluzione finale a cui approda è quella di un complesso che si sviluppa in modo radiale attorno ad un elemento centrale per importanza concettuale e segnica, il teatro⁷⁴. La Scuola viene infatti interpretata dal suo architetto come la somma di diverse specializzazioni tra loro indipendenti, ma contigue, che convergono nel momento della rappresentazione. Da questa impostazione metodologica discende la scelta di articolare il sistema della aule in cinque settori che accolgono i vari dipartimenti: suono e luci, trucco, costumi, attrezzi scenici, scenografia. Ogni ambiente viene sviluppato in modo specifico, in base alla sua destinazione d'uso, ma le diverse attività che idealmente dividono la scuola si inseriscono in realtà in un impianto compatto, come a creare un microcosmo raccolto⁷⁵.

Ogni settore è autonomo, ma comunicante con quello attiguo, e al suo interno il processo didattico si articola in tre fasi: teoria, pratica e sperimentazione. Questa suddivisione si legge nella planimetria generale in un sistema di due anelli concentrici il cui fulcro è, ancora una volta, il teatro: all'esterno la cintura delle aule teoriche, due per ogni settore, più

⁷³ "Se dovessi sintetizzare il percorso progettuale potrei dire che ad analisi funzionali è seguita una proposta compositiva e quindi figurativa, oggi riconoscibile in una soluzione formale" R. Gottardi, *Ivi*, p.123

⁷⁴ "Nel cerchio tutto è equidistante, da un settore non si vede l'altro così ogni disciplina ha una sua indipendenza e poi confluiscono tutti nel momento della rappresentazione." R. Gottardi, intervista, cit.

⁷⁵ "Ogni forma è pensata appositamente in relazione alla funzione, non c'è una consequenzialità stretta, la progettazione è comunque libera, ma attenta a creare spazi che siano funzionali. E' come una piccola comunità fatta di spazi diversi, ma con un'unica finalità." R. Gottardi, *Ibidem*

ampie e regolari, delimita il perimetro della Scuola; all'interno quella dei laboratori, destinati alle prove delle diverse discipline e sviluppati in piante libere, non riconducibili a forme geometriche elementari. "Inoltre ogni copertura è appositamente disegnata per lo spazio corrispondente, per cui dall'alto si vedono tutti questi tetti di forma diversa che secondo Consuegra ricordano le accumulazioni di Arman⁷⁶. La specifica inclinazione di ognuno di essi porta a percepire che la finalità di ciò che avviene è altrove, tutti infatti convergono verso il teatro."⁷⁷ Ed è proprio lo spazio del teatro che, nel progetto, rappresenta la fase di sperimentazione elevandosi con la un'alta torre scenica, come una sorta di *mirador*, a concludere la spazialità del complesso. "Purtroppo queste tensioni verso il teatro, fine ultimo di tutte le attività, rimangono frustrate dal momento in cui questo non è stato realizzato"⁷⁸. Lo schema generale della scuola resta infatti incompiuto e a tutt'oggi l'unico spazio utile per gli spettacoli è quello del "teatro *chico*", un piccolo patio a cielo aperto dotato di gradinate posto al centro dell'anello delle aule pratiche.

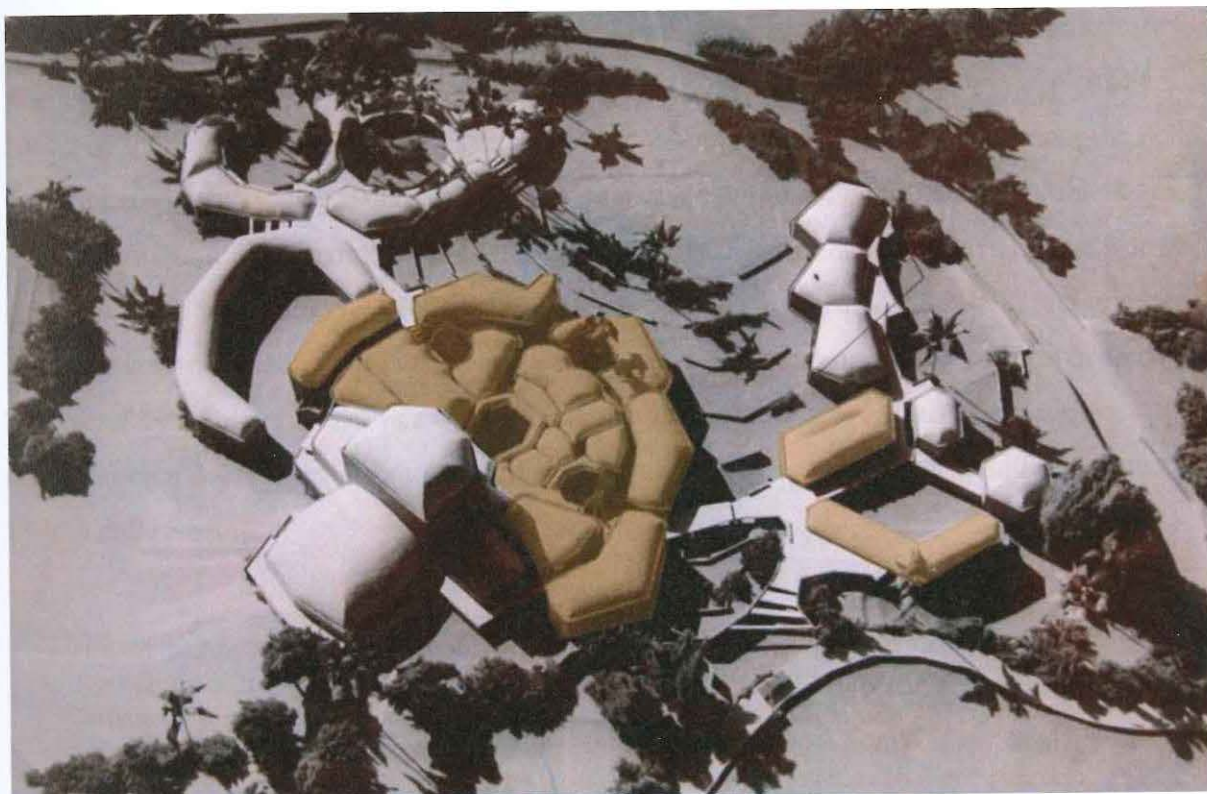


Figura 24 – Plastico della Scuola di Arte Drammatica di Roberto Gottardi, in giallo gli spazi costruiti

⁷⁶ Armand Pierre Fernandez (Nizza, 1928 – New York, 2005), noto come Arman, è stato un pittore e scultore francese. Studiò all'École des Arts Décoratifs a Nizza, dove incontrò Yves Klein e poi all'École du Louvre. Fu un membro del gruppo Nouveau Réalisme. Molto importante il periodo delle accumulazioni che potevano essere accumulazioni di scarpe, monete, orologi, pennelli, tubetti di colore, ecc. ecc...

⁷⁷ R. Gottardi, intervista, cit.

⁷⁸ R. Gottardi, *Ibidem*

L'altra parte non costruita del progetto è l'ala esterna destinata alle stanze per i drammaturghi e i registi, più piccole e dislocate lungo fiume, lontane dai rumori, a cui corrispondono, dalla parte opposta, tre ampie aule comuni da usare in base alle esigenze di programma. Solo parzialmente realizzata infine la zona dei servizi comuni: il ristorante, la caffetteria e l'amministrazione, di cui manca parte del primo piano e la copertura, e i locali della direzione e della biblioteca, la cui costruzione non è mai iniziata. Questo blocco, posto più a monte, su una collinetta, era stato pensato come ingresso principale, collegato alla viabilità interna del parco e separato fisicamente e funzionalmente dagli spazi dedicati all'insegnamento.

L'incompiuta di Schubert, ovvero lo stato attuale.

Proprio per l'incompleta edificazione del progetto l'impressione che si ha oggi della Scuola di Arte Drammatica, di cui sono stati effettivamente costruiti solo i cinque dipartimenti didattici, è di un organismo chiuso, rivolto verso l'interno. Gli alti muri compatti definiscono un sistema meno arioso e leggero di quello, ad esempio, di Balletto, ma questa apparente diversità nasconde un identico atteggiamento progettuale: la volontà di esprimere la funzione dello spazio. L'idea di leggerezza infatti è strettamente connessa all'immagine delle ballerine classiche, mentre il lavoro di attori, registi, costumisti e quanti altri si svolge dietro le quinte, in un luogo riparato e nascosto dallo sguardo del pubblico, ed arriva ad avere la sua espressione pubblica solo nell'evento rappresentativo finale. L'esperienza della preparazione didattica è rappresentata da Gottardi come una sorta di percorso interiore, la scelta di spazi introversi è dunque propedeutica a sottolineare, evidenziare e dare risalto all'emergenza architettonica del teatro, simbolo della manifestazione, della condivisione e della finalità ultima della Scuola.

“Lo schema iniziale, tracciato a grandi linee, è poi passato per un processo di limatura. Apparentemente è molto libero: i passaggi sembrano allargarsi e restringersi “a sentimento”, come si dice a La Habana, ma in realtà lo schema planimetrico è sempre attento ai problemi funzionali. Ho messo uno slargo laddove si aprono tre porte perchè se gli alunni escono tutti insieme dalle aule c'è bisogno di uno spazio più ampio, di una piccola piazzetta, ma la scelta è anche legata alla percezione del luogo come punto di sosta in cui ti puoi fermare, osservare; le planimetrie non sono mai gratuite, ma nascono da necessità pratiche e psicologiche. I patii aperti sono punti di ritrovo: anche se la loro dimensione è ridotta consente comunque l'incontro, lo scambio, mentre le *calli* strette risolvono il problema del calore, è la legge delle Indie: i muri alti creano ombra, gli slarghi un ricircolo d'aria che porta maggiore ventilazione”⁷⁹.

⁷⁹ R. Gottardi, *Ibidem*

I percorsi interni della Scuola sono tracciati da linee spezzate che squarciano la massività dell'insieme come sentieri scavati nell'alta muratura compatta che determinano la complessa geometria dei singoli ambienti costruiti. Ai lati del teatro *chico*, quasi simmetrici, si aprono i due *patios* scoperti a pianta ottagonale, delimitati da pilastri che sorreggono setti traforati in laterizio a formare una sorta di griglia perimetrale. Su questa una vegetazione rampicante, probabilmente buganvillee, avrebbe dovuto portare refrigerio creando una spazio d'ombra e testimoniando come l'elemento naturale possa diventare parte integrante, funzionale, di un progetto. Queste sono le piazzette a cui fa riferimento Gottardi, attorno alle quali si articola tutto il sistema di strette viuzze, scalinate e slarghi che, con continui cambi di direzione, impediscono una visione prospettica lineare dell'intero complesso. Sistema che si sviluppa come un "corridoio a cielo aperto" capace di moltiplicare le visuali anche grazie a cambi di quota; sono *calli* nel senso spagnolo del termine, non veneziano: semplicemente strade che si snodano in un saliscendi propedeutico al mantenimento di autonomia e indipendenza degli spazi e capace di generare curiosità e sorpresa nel visitatore che, per la prima volta, si addentra nella Scuola⁸⁰. Per questo i continui paralleli cercati da molti critici dell'architettura tra la Scuola di Arte Drammatica e la Venezia natia di Gottardi vengono da lui categoricamente rifiutati⁸¹.

La lettura dell'intero progetto come uno schema chiuso rispetto al paesaggio circostante, in antitesi con la scelta degli altri progettisti, è dovuta all'evidente penalizzazione costituita dall'incompletezza della sua costruzione. Le due ali esterne di aule e servizi, mai realizzate, avrebbero dovuto completare l'impianto planimetrico aprendolo verso il fiume. La viabilità interna alla Scuola doveva disgregare la compattezza del secondo anello di aule offrendo suggestive panoramiche sul parco; purtroppo l'abbandono dei lavori ha portato alla chiusura di questi varchi per ovviare ai numerosi saccheggi verificatisi e consentire lo sfruttamento degli spazi edificati.

L'introversione, che riguarda dunque il solo complesso didattico, è certo paradigma della personalità del progettista e del suo modo di "sentire" la nascita del processo creativo, ma non può essere interpretata, come scrisse Segre, come il riflesso di un uomo "*horrorizado*

⁸⁰ "Ho questi grandi muri, finestre molto piccole per concentrare tutta l'attenzione verso l'interno. Quando entri scopri tutte queste calli, questo mondo." R. Gottardi, *Ibidem*

⁸¹ "Spesso hanno citato in modo inopportuno Venezia. Chiaramente ci ho vissuto per 25 anni e mi è rimasto qualcosa in termini di eredità: la struttura della città, vista come luogo della comunicazione per la presenza della laguna che è un *unicuum*; riconosco che ho questo dentro. Una volta ho letto un articolo sul carnevale in cui si diceva che Venezia è la città che più rappresenta l'idea del volto e della maschera, realtà e finzione si fondono nei riflessi della laguna. Io, scegliendo la scuola di teatro, che è rappresentata dalla maschera, ho di fatto continuato questo percorso, ho sviluppato quest'idea che ho vissuto in forma naturale camminando per molti anni nella mia città." R. Gottardi, *ibidem*

*por la flora tropical*⁸². Passeggiando tra le aule infatti si possono ammirare le fronde delle alte palme reali, simbolo del Paese, che fanno capolino oltre i profili curvi delle coperture e in qualunque direzione si volga lo sguardo il verde lussureggiante della vegetazione costituisce lo sfondo meraviglioso su cui risalta cromaticamente il caldo colore della terracotta. Alla volontà di mantenere costante questo sfondo è riconducibile anche il disegno delle aperture lungo i muri perimetrali delle aule per le lezioni teoriche: queste finestre lunghe e strette, poste alle spalle degli studenti, inquadrano la solarità del panorama caraibico consentendo alla luce di inondare lo spazio interno che la spessa muratura protegge dal calore. Sul lato opposto, invece, piccole finestrelle si aprono in alto immediatamente sotto la trave di bordo che chiude la copertura; la loro collocazione e le dimensioni ridotte sono finalizzate a evitare eventuali distrazioni: il rumore dei corridoi esterni non riesce a penetrare dentro l'aula e gli allievi non possono distarsi guardando ciò che avviene all'esterno.

La grande attenzione alla vita che si svolge nella Scuola, ai gesti, alle necessità di studenti e docenti porta Gottardi a sperimentare anche un tentativo di progettazione integrale di alcuni interni nei quali vengono realizzati arredi fissi in laterizio. Si tratta delle quattro aule del II e IV settore, accoppiate tra loro in una forma schematicamente riconducibile all'intersezione di due trapezi, a cui si accede tramite una scalinata centrale, al cui interno un sistema di sedute fisse è disposto su tre file di gradoni che scendono verso la cattedra del docente. Il piano di seduta e lo schienale, in legno, dovevano essere ancorati alla muratura, mentre lo spazio sottostante sarebbe servito per riporre libri e zaini. Non essendo mai state realizzate le parti in legno, oggi rimangono questi scheletri in forma di grandi sedie, leggermente sfalsate l'una dall'altra a seguire l'inclinazione della muratura perimetrale.

Rispetto all'impianto comune degli spazi destinati alle lezioni teoriche organizzati con un vano scale a servire i bagni centrali e le due aule nelle ali laterali, il sistema dei laboratori per le lezioni pratiche ha ambienti che differiscono non solo per dimensioni e forma, ma anche per articolazione interna. E' in questo secondo anello che la libera creatività del progettista si sbizzarrisce nel disegnare una morfologia dinamica, perfettamente rispondente alla specifica funzione, che sorprende per le molteplici disposizioni degli spazi.

L'aula pratica per il dipartimento di luci e suono, che si trova ad un livello superiore come la corrispondente teorica, è definita da un volume compatto che pure presenta un perimetro articolato da pareti mai ortogonali: quelle prospicienti il teatro sono completamente chiuse, mentre sul lato opposto piccole aperture si affacciano sullo spazio aperto del patio. Al

⁸² R. SEGRE, *Continuidad y renovación en la arquitectura cubana del siglo XX*, El Hombre Universal, La Habana, 1983

piano sottostante, attiguo all'attuale ingresso, sono organizzati servizi igienici e docce, rigorosamente separati tra uomini e donne.



Figura 25 e 26 – La Scuola di Arte Drammatica esterno e panoramica dall'alto delle volte catalane con i lucernari



Figura 27 e 28 – Il teatro chico e i pilastri in cemento del teatro grande, mai costruito



Figura 29 e 30 – I patios all'aperto e le aule dell'anello esterno

Le due aule interne del secondo settore, quello del trucco, sono invece ambienti più piccoli, ottenuti dalla suddivisione di uno stesso volume che si eleva dall'altro lato del porticato ottagonale. Nell'idea originale dovevano essere dotate di sedili reclinabili, sul modello di quelli che si trovano nelle sale dei barbieri, per consentire dimostrazioni pratiche durante le lezioni, ma grazie alla duttilità nella loro progettazione si sarebbero poi trasformate in camerini in occasione di spettacoli. Proprio pensando alle rappresentazioni teatrali e al caos del "dietro le quinte" questi ambienti sono adiacenti al dipartimento dei costumisti; sviluppati come spazi indipendenti, ma comunicanti, così da agevolare la preparazione dell'attore prima dell'entrata in scena.

Il laboratorio destinato agli attrezzisti, IV settore, è invece una sorta di piccola falegnameria a cui corrisponde, secondo l'organizzazione generale, una coppia di aule teoriche nell'anello esterno. Una di queste è collegata da una scala a chiocciola con un magazzino interrato in cui riporre oggetti di scena e impalcature varie tra uno spettacolo e l'altro: questo ambiente ricalca planimetricamente lo sviluppo delle aule soprastanti.

Ma lo spazio più articolato, ampio e complesso è indubbiamente quello del laboratorio di scenografia, nell'ultimo settore. "Mi hanno detto che i ragazzi che disegnano le scenografie hanno bisogno di valutare l'effetto scenico del loro lavoro dall'alto, allora ho pensato ad un doppio volume in cui ho inserito il balcone di disegno, un soppalco interno in cui possono disegnare e poi controllare l'esecuzione, da qui le scenografie passano direttamente in teatro tramite aperture nel muro perimetrale ad esso limitrofo"⁸³. Infatti tre piccole arcate, oggi chiuse, mettono in comunicazione diretta i due ambienti, mentre ampie finestre illuminano il piano inferiore del taller; il balcone di disegno invece ha piccole aperture in alto per evitare che una luce diretta possa falsare la percezione dei colori. Anche in questo caso, come nel primo settore, il lato che avrebbe dovuto affacciarsi verso il teatro è completamente cieco e delimita dei piccoli magazzini.

Centro nevralgico di tutte attività e perno dell'intera composizione è infine lo spazio centrale del teatro, di cui sono state solo gettate le fondamenta: oggi si possono vedere le scale a chiocciola che scendono verso il piano terra della torre scenica, quattro metri più in basso di quello delle aule, ed i grandi pilastri che suggeriscono le dimensioni del volume mancante. "Il progetto del teatro è stato sviluppato in accordo con l'idea di portare la creatività nel lavoro, creatività intesa come rinnovazione costante contrapposta alla routine intesa come ripetizione costante"⁸⁴. Per questo l'impianto tradizionale basato sulla rappresentazione frontale di uno spettacolo, un attore davanti al pubblico, si apre a comprendere le diverse possibilità di uso

⁸³ R. Gottardi, intervista, cit.

⁸⁴ R. Gottardi, *Ibidem*

dello spazio in base alla volontà del regista; dal rifiuto di schemi prestabiliti nasce la libertà di realizzare ciò che è più rispondente al proprio desiderio, alla propria sensibilità, alla propria immaginazione creativa. Così questo teatro chiuso, apparentemente indipendente e sviluppato in un volume a se stante, può aprirsi verso il teatro chico che diventa una sorta di gradinata all'aperto in cui far accomodare il pubblico, ma i due ambienti possono anche unirsi in uno spazio unico in cui gli attori occupano il centro della scena e gli spettatori si dispongono tutti intorno circondandoli a 360°. Un sistema di spalti a scomparsa disposti su gradinate da usare in occasione delle rappresentazioni consente invece di liberare completamente la sala quando viene usata per le prove. La flessibilità dello spazio interno permette agli attori percorsi molteplici e diversi: possono camminare tra il pubblico, scendere dall'alto, apparire e scomparire usando le scale interne allo scenario e vivere il teatro come uno spazio funzionale al tipo di rappresentazione che si intende mettere in scena⁸⁵. "L'importante è non prendere niente di ciò che si è fatto come verità assoluta. Io esercito il dubbio come mezzo per arrivare alla conoscenza. Mi alimento della tradizione, di ciò che è stato; conoscere il lavoro di architetti, musicisti, pittori mi dà coscienza e maturità per poter scegliere cosa fare, per approfondire il tema del teatro oggi⁸⁶".

La Scuola di Arte Drammatica però non vive solo nell'immagine dei grandi spazi che si articolano al suo interno, ma anche nella cura del dettaglio, nei particolari che definiscono la connessione tra le sue parti, l'intersezione dei suoi volumi che la rendono unica. Uno degli elementi che caratterizza le sue superfici in laterizio, altrimenti perfettamente lisce, sono gli ammorsamenti tra le murature che si incontrano con molteplici angolazioni, ma mai ortogonalmente: ad ogni cambio di direzione l'incastro tra le pareti è definito da una sorta di cerniera che "rompe" la compattezza dell'angolo.

Anche la necessità strutturale di uno spessore murario consistente al di sotto delle travi di bordo per sorreggere le volte delle aule viene risolta con grande attenzione agli esiti figurativi tramite una scalettatura di laterizi che raccorda le diverse profondità delle murature verticali e unifica il disegno degli spazi.

Anche a livello cromatico la scelta semplice, ma d'impatto, è di lasciare a vista i materiali: così nei compatti volumi color terracotta spiccano le fasce grigie di cemento delle travi di bordo, che chiudono ogni singola copertura. Anche in Arte Drammatica infatti non si usa la boveda tabicada propriamente detta, ma si introducono elementi in cemento armato

⁸⁵ "Mettere in scena Beckett o Aristofane è una cosa diversa, ho cercato di favorire la creatività del singolo, evitando di vivere di schemi. Ai miei alunni ho sempre fatto l'esempio della sedia: se voi partire dall'idea che una sedia ha quattro zampe vi precludete molte strade. C'è la sedia che ne ha 3 quella di Saarinen che ne ha 1, il cesto attaccato al tetto non ne ha nessuno." R. Gottardi, *Ibidem*

⁸⁶ R. Gottardi, *Ibidem*

soprattutto in relazione all'esigenza di aprire lucernari sui tetti. La struttura di queste *claraboyas* è ancorata infatti a nervature trasversali che attraversano lo spessore della volta consentendo di aprire questi grandi "occhi" verso l'esterno: alla forma inizialmente disegnata, "a becco d'oca" con una specie di cappello ricurvo, oggi corrisponde solo un oculo circolare, il più delle volte chiuso da un vetro per riparare lo spazio sottostante dalle intemperie. "Nei locali in cui ho previsto l'impianto di aria condizionata servono solo a far entrare la luce dall'alto in modo che si diffonda e non colpisca in modo diretto, nei bagni invece, posti nell'intersezione dei diversi volumi e lasciati completamente ciechi, questo sistema di lucernari doveva servire anche per aerare l'interno⁸⁷". Per questo una delle viste più suggestive della Scuola è quella aerea: si può godere del panorama di rosse volte in laterizio le cui superfici sono scandite da alti cordoli grigi che si trasformano in canali di scolo delle acque meteoriche, di numerosi occhi vetrati che si aprono verso l'azzurro del cielo, mentre il verde della rigogliosa vegetazione circonda l'insieme.



Figura 31 - La Scuola di Arte Drammatica di Roberto Gottardi, 1963

⁸⁷ R. Gottardi, *Ibidem*

L'abbandono e la ripresa del progetto.

Dal 1965 al 1999 la scuola fu usata in forme diverse, ma più niente era in accordo con la progettazione iniziale, non si rispettò la vocazionalità funzionale degli spazi, anzi questi furono piegati alle necessità più varie, dovute soprattutto alla mancata realizzazione di aule anche nelle altre quattro Escuelas. Gli attori si ritrovarono a non avere spazi propri e quindi usarono il laboratorio di carpenteria e le aule teoriche per fare le prove di teatro.

Agli inizi degli anni '70 poi alle ENA si aggiunse l'ISA⁸⁸ di Danza e gli allievi, che avevano bisogno di spazi, entrarono nella scuola di Arte Drammatica occupando il *taller de escenografia*, che tutt'oggi è il *salon de gymnasio*, e quello dei costumisti, ancora adesso usato come sala per Balletto. Sempre a quegli anni sono riconducibili frettolosi interventi di finitura della Scuola che era rimasta, inconclusa, come un cantiere aperto: si posero cancelli a chiudere i varchi verso l'esterno, si realizzò una pavimentazione dei percorsi all'aperto con semplici gettate di cemento armato, si inserirono infissi in legno alle finestre. Per fortuna, non trattandosi di modifiche sostanziali, è possibile rimuovere facilmente tutti questi elementi disomogenei al momento del restauro per restituire un'immagine del complesso più curata nei singoli dettagli.

“Poi c'è stato un cambio di programma sia per le ENA sia per l'ISA. Ricordo che già nel 1981 mi avevano chiesto di fare un nuovo progetto che completasse l'impianto generale della Scuola, ma poi l'idea perse consistenza e non se ne fece più di niente. Dei vari schizzi fatti in quell'occasione uno mi è stato particolarmente utile quando, nel 1999⁸⁹, mi sono rimesso a lavoro per realizzare la proposta poi presentata come progetto nel 2001⁹⁰”.

Si tratta di un disegno schematico in cui Gottardi riprende l'idea del teatro come centro della composizione, ma stavolta non sono gli altri spazi a convergere verso questo volume, bensì esso stesso a generare nuove direttrici che si diramano come lunghe braccia in un movimento centrifugo. Prendendo spunto da questo input l'architetto decide di realizzare anche piccoli plastici di studio per verificare l'articolazione degli spazi, soprattutto in funzione di luci e ventilazione. L'impianto dell'area di nuova edificazione era basato su una rotazione degli assi dell'ottagono del teatro per costruire una diversa rete di percorsi lungo i

⁸⁸ “Le Escuelas Nacional de Artes nel 1976 diventarono Istituto Superior de Artes per le facoltà di Arte Drammatica e Plastica. Rimasero invece Ena sia Danza sia Balletto e Musica, allora non utilizzate, e oggi destinate a diventare anch'esse ISA. Nelle aule di Arte Drammatica c'era una compenetrazione spaziale di Balletto e Danza, ora invece c'è solo ISA” Universo Garcia, intervista con l'autrice, La Habana dicembre 2007 Per un approfondimento vd. APPENDICE A, p. 139

⁸⁹ “Il 1999 è l'anno del discorso di Fidel al VII Congresso dell'UNEAC sul recupero delle scuole. [vd. PARTE QUINTA: IL RESTAURO]. In questo contesto chiedono al *Jefe* di recuperare il progetto e Fidel dichiara che le Escuelas sono sempre state un suo grande amore, ma che gli avevano detto che era impossibile portarle a termine” U. Garcia, intervista, cit.

⁹⁰ R. Gottardi, intervista, cit.

quali si affacciassero le nuove aule. Così da ciascuno spigolo del teatro dovevano partire a raggera stecche rettilinee che, allacciandosi alla viabilità del parco, tagliassero i volumi ancora ottagonali disposti sulle pendenze del terreno. Viene quindi cancellata la proposta della seconda ala di aule per drammaturghi verso il fiume, mentre si mantiene il complesso di servizi comuni già parzialmente costruito. Il piano viene di fatto approvato, ma poco tempo dopo, prima ancora che i lavori possano iniziare, un nuovo cambiamento dei programmi didattici porta Gottardi a dover reintervenire sul progetto.

La terza proposta di recupero e completamento.

Tentando di salvare l'idea alla base della versione precedente, l'architetto elabora una nuova planimetria nel 2003: stavolta le aule di recitazione aggiunte si raccolgono attorno al teatro in modo compatto, senza seguire direttrici radiali, ma disponendosi lungo un percorso che cinge il perimetro del teatro. Viene mantenuto lo sfalsamento assiale degli ambienti così da creare un corridoio a cielo aperto di sezione variabile, che riprende il disegno funzionale degli slarghi già disegnati nel progetto del 1961. Questa rotazione tra i nuovi ambienti e il volume ottagonale centrale crea infatti spazi più ampi in corrispondenza degli ingressi alle aule così da favorire il deflusso degli studenti. Le porte inoltre sono ruotate di 45° rispetto al corridoio per conferire un senso più privato all'entrata e non ostacolare il passaggio esterno. "Entrando avverto la sensazione di accerchiamento fisico del teatro che comunque domina la composizione per l'altezza della sua torre scenica. A distinguere i due successivi interventi sarà il sistema delle coperture: la boveda tabicada nella parte vecchia e le capriate metalliche in quella nuova; anche perché se la volta catalana era stata un'ottima soluzione allora, sarebbe disastrosa adesso sia in termini economici sia in termini di realizzazione"⁹¹. Proprio dalle coperture tronco coniche filtra la luce naturale che penetra nelle aule dall'alto attraverso una griglia realizzata sulla superficie orizzontale del tetto, mentre nei muri laterali sono incise aperture a tutta altezza che consentono il ricircolo spontaneo di aria ovviando all'assenza di condizionatori e ventilatori. Per evitare l'eccessiva introspezione visiva, e soprattutto acustica, che ne deriverebbe, Gottardi inserisce alti setti murari a creare piccoli patii laterali di pertinenza dei diversi ambienti utili a dare ombra e incanalare l'aria così da sfuggire al calore tropicale. Questo nuovo nucleo è servito da un accesso indipendente, mentre un'ulteriore rielaborazione del blocco dei servizi porta a modificare l'accesso alla Scuola: ancora una volta è un sistema di alti setti murari a canalizzare il flusso in entrata ed a smistarlo verso le aule teoriche da un lato e la caffetteria dall'altro. La visione prospettica viene dunque guidata da

⁹¹ R. Gottardi, *Ibidem*

queste partizioni che funzionano come quinte sceniche, una sorta di diaframma che impedisce di abbracciare lo spazio nella sua complessità, ma porta a scoprirlo mano a mano che lo si percorre. L'unica visuale libera è quella verso l'alto dove una lastra di vetro opaco mantiene il contatto con l'esterno schermando però la forte luce solare. A livello planimetrico lo spazio è praticamente raddoppiato, l'aggiunta del parcheggio a lato dell'amministrazione conclude il disegno dell'insieme.

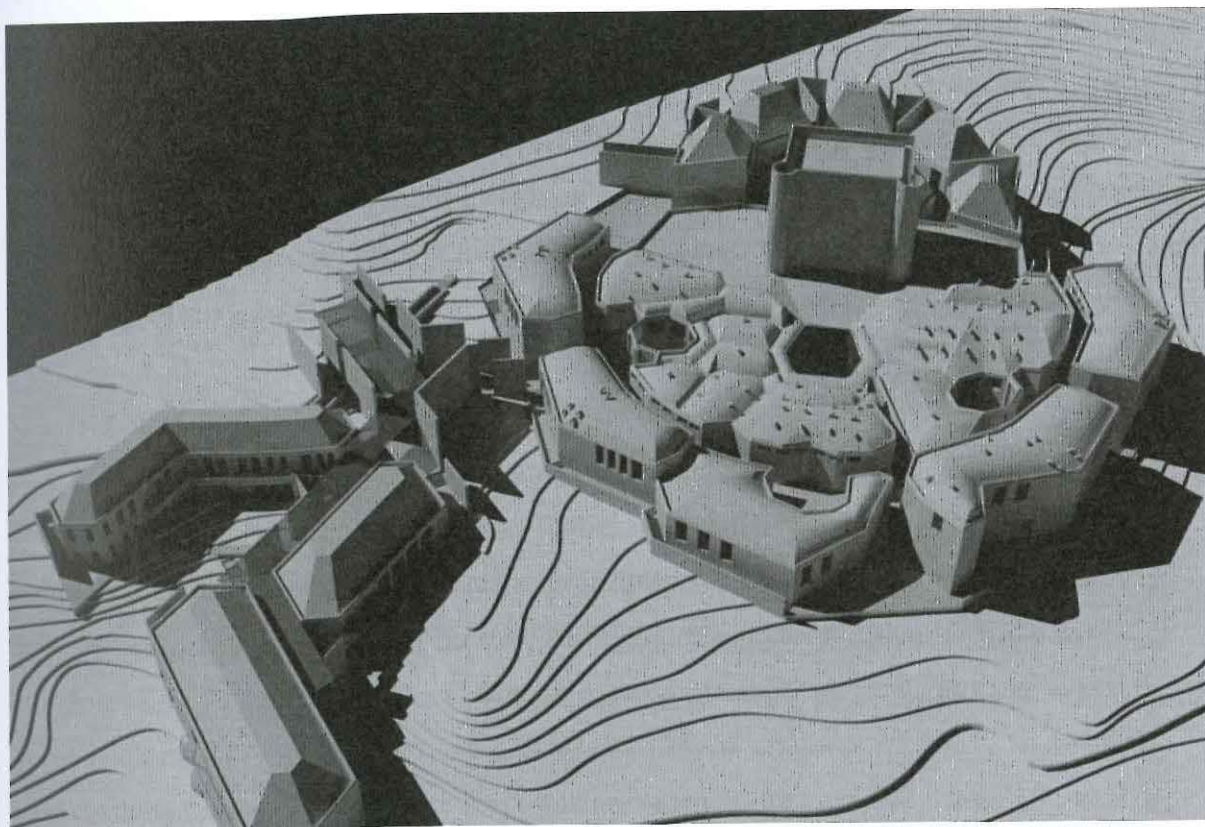


Figura 32 – Rendering della terza proposta di completamento della Scuola di Arte Drammatica, 2003

Questo progetto porta di fatto a compimento quell'impianto spaziale rimasto mutilato per quarant'anni e lo fa riprendendo la logica della sua progettazione originaria, ma rivendicando un'autonomia ed una identità propria che nascono appunto dal lasso di tempo trascorso. "Non è mia intenzione fare un'architettura mimetica: sono cambiati i tempi, le sensazioni e soprattutto la mia esperienza progettuale e professionale"⁹². La volontà dichiarata è dunque quella di "poter leggere l'autenticità dell'intervento, la coerenza con il tempo in cui si agisce; penso che il contrasto tra le parti crei una valorizzazione mutua che si riflette in un contesto molto vivace e interessante. Poi possiamo approfondire il discorso e cercare di capire come mai, nonostante la diversità, emerga una sostanzialità unitarietà dell'insieme. Io

⁹² R. Gottardi, *Ibidem*

personalmente lo attribuisco alla sincerità, all'autenticità appunto di ogni intervento⁹³. In questo senso devono interpretarsi le diverse scelte fatte in continuità o in contrasto con l'esistente: da un lato ancora muratura in laterizio che rende omogenea l'immagine dei volumi, dall'altra l'uso di capriate che Gottardi vorrebbe rivestite in rame per sfruttarne gli effetti cromatici. Si mantiene la cornice grigia dell'imposta delle coperture, ma in realtà, non avendo più significato strutturale, è relegata a semplice canale di gronda la cui immagine qualifica esteticamente la nuova edificazione uniformandola, a livello figurativo, all'intervento originale. Rimangono dunque intatti molti degli elementi che hanno guidato la progettazione degli anni '60, ma l'architetto li rivisita in una chiave più geometrica che definisce forme più rigide e meno libere. Alla molteplicità degli spazi che si articolano nella parte originaria, capaci di sorprendere e di trasmettere, a livello percettivo, un senso continuo di scoperta e innovazione creativa, fanno riscontro volumi netti disposti secondo uno schema fisso immediatamente leggibile.

L'ultima redazione: il progetto del 2007.

Una volta giunto al completamento planivolumetrico della Scuola, concludendo un percorso progettuale lungo e complicato, realizzare un'ulteriore aggiunta non è stato facile, eppure nel 2007 viene richiesto un quarto progetto perché, dai nuovi programmi didattici, emerge l'esigenza di altre aule. Non sono sufficienti le cinque attorno al Teatro e se ne chiedono altre 15, poi si scende a 12 con un'approssimazione che rivela una scarsa sensibilità verso i complessi problemi spaziali e organizzativi che si vengono a creare⁹⁴. Le 12 nuove aule di recitazione e di espressione corporale misurano 10 metri per 12 per un'altezza di 6 metri all'imposta della copertura, solo alcune raggiungeranno gli 8 metri delle cinque del precedente progetto, destinate ora all'educazione musicale; in pratica si forma un nuovo nucleo che deve necessariamente collocarsi all'esterno dell'impianto radiocentrico originale, di fatto già completo in sé. Gottardi decide ancora una volta di sfruttare i dislivelli altimetrici del sito e dispone questi volumi a lato del Teatro lungo le pendenze che scendono dolcemente verso il rio Quibù. Per colmare le differenze di quota organizza le aule attorno a percorsi di carattere urbano, in cui le strade di smistamento creano un senso di comunicazione e le piazzette funzionano da luoghi di ritrovo; il rapporto con l'esterno risulta enfatizzato dall'introduzione della vegetazione che penetra negli spazi aperti portando colore e refrigerio.

⁹³ R. Gottardi, *Ibidem*

⁹⁴ "Per me era un progetto a cui non si poteva aggiungere nemmeno una virgola e invece l'ho dovuto modificare di nuovo, non solo negli spazi, ma anche negli accessi perché è stata prevista una viabilità carrabile anche all'interno del perimetro delle ENA, dove prima era solo pedonale". Roberto Gottardi, intervista, cit.

Anche quest'ultimo innesto planimetrico è realizzato seguendo una griglia geometrica più regolare rispetto al progetto originale: solo le differenze altimetriche e le conseguenti scalinate di raccordo creano movimento articolando il blocco, altrimenti compatto, dei nuovi ambienti. In continuità con le attigue aule musicali vengono riproposte le coperture in capriate metalliche e infissi in alluminio per porte e finestre, particolare che viene esteso nel progetto di restauro anche per gli ambienti realizzati negli anni '60. Particolarmente complesso risulta in questo caso il sistema di ventilazione del nuovo blocco: Gottardi ha utilizzato anche in questo caso degli alti setti murari a lato delle aule che creano piccoli patii ombrosi e che risultano funzionali alla necessità di incanalare l'aria all'interno delle aule, non condizionate. Ma data la notevole altezza di queste e il ciclico problema dei violenti uragani che spazzano l'isola la sezione di tali muri dovrebbe essere notevole per scongiurare rischi di crollo. Resta dunque aperta a livello progettuale la ricerca di una soluzione adeguata, rispetto alla quale è già stato coinvolto il Dipartimento di Clima della Facoltà di Architettura de La Habana.

La decisione di aprire il parco al traffico veicolare con la realizzazione di un ponte e di strade interne carrabili, a dir poco sproporzionate all'effettiva utenza, ha portato necessariamente alla creazione di una nuova entrata principale come asse rettilineo tra il vecchio impianto circolare e la nuova scacchiera di aule. Come il precedente anche questo ingresso si configura come una lunga stecca delimitata da setti aperti che sorreggono una copertura trasparente, questa pur schermando il calore lascia filtrare la luce e permette la visione del panorama circostante. Il vecchio accesso si mantiene come entrata secondaria e conseguentemente vengono spostati gli edifici della Direzione e dell'Amministrazione.

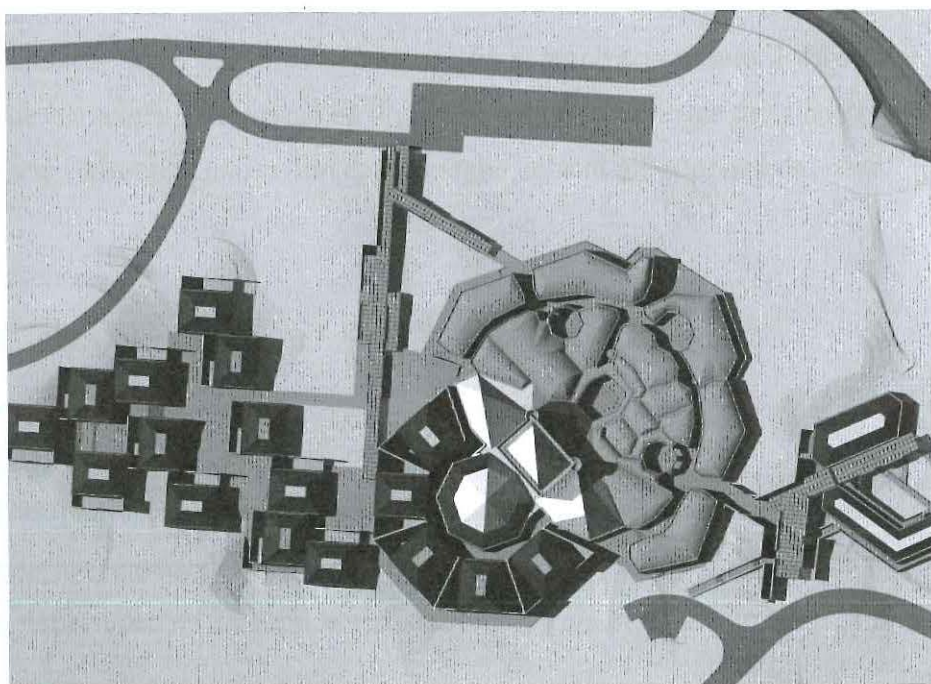


Figura 33- Rendering dell'ultimo progetto per il completamento della Scuola di Arte Drammatica, 2007

PARTE QUARTA: LA BOVEDA TABICADA.

DALLA SPAGNA A CUBA.

“La boveda tabicada è una costruzione voltata eseguita con laterizi disposti di piatto, a seguire la curvatura dell'intradosso, secondo strati sovrapposti. La peculiarità di questo genere di costruzioni risiede principalmente nel sistema utilizzato per la posa in opera che prevede un uso ridotto, e talvolta anche l'assenza, di centine di sostegno”⁹⁵.

Elemento strutturale di origine incerta quanto antica, la volta catalana rappresenta uno dei traguardi più alti mai raggiunti dalla tecnica costruttiva per gli indiscussi vantaggi di tipo economico, legati alla rapidità di esecuzione e alla riduzione del materiale necessario, e strutturale, dovuti all'alta resistenza a carichi e calore. L'ampia diffusione che ha avuto nel corso dei secoli, evolvendosi in forme diverse attraverso i continenti, è dovuta essenzialmente alla straordinaria abilità di costruttori e maestranze che, basandosi più sull'esperienza acquisita che sulle capacità di calcolo e di progetto, hanno realizzato meravigliosi esempi di architetture voltate che tutt'oggi testimoniano le loro potenzialità strutturali. La possibilità di eliminare la centinatura lignea utilizzando solo materiale ceramico ha decretato, in un passato molto recente, la fortuna di questa tecnica che, ripresa dal Modernismo Catalano, si è rivelata preziosa nella Spagna del secondo dopoguerra per ovviare alla scarsità di ferro e nella Cuba post rivoluzionaria per l'assenza pressoché totale di legno. Mentre sono molto noti i numerosi contatti tra l'ex-colonia e la penisola iberica, è forse meno conosciuto il vero anello di congiunzione tra la tecnica catalana ed il nuovo mondo, il *fil rouge* della nostra storia: il lavoro di Rafael Moreno Guastavino dalla Spagna del sud all'America del nord.

STORIA DELLA VOLTA CATALANA.

Le origini.

In Europa l'uso del laterizio si diffonde con il fiorire della civiltà etrusca, ma solo con l'epoca imperiale romana si hanno notizie di questa particolare tecnica edilizia. Le notevoli dimensioni delle superfici da coprire nelle fabbriche palatine, iniziate sotto i Flavi, imposero

⁹⁵ R. GULLI - G. MOCHI, *Bovedas Tabicadas. Architettura e costruzione*, Roma, CDP Editrice EdilStampa, collana Il Modo di Costruire, 1995, p. 207

la necessità di alleggerire quanto più possibile le volte realizzando una sottile parete curvilinea in laterizi che consentisse una buona adesione all'intonaco e sulla quale veniva effettuata la gettata in *opus caementicium*. Alla semplice funzione di rivestimento si aggiunse poi quella di tipo strutturale per il significativo apporto in termini di resistenza dato dall'introduzione di un secondo ricorso, in corrispondenza dei giunti del sottostante, che consentì di ridurre o eliminare totalmente l'uso delle centine. La continua evoluzione che tale tecnica subì portò alla genesi delle volte *in folio*, o volterranee, già attestate in epoca medievale, ma ufficialmente codificate solo nel corso del 1600 dal trattato del Guarini⁹⁶. Queste, diffuse soprattutto nell'Italia centrale, sono costituite da un unico strato di laterizi in piano murati con gesso e derivano, secondo Choisy⁹⁷, dalle volte del periodo tardo imperiale in cui il nucleo di conglomerato, impoverito della pozzolana, divenne un semplice riempimento spostandosi verso i fianchi della volta con funzione stabilizzante.

In realtà numerosi ritrovamenti di tombe principesche, in Iraq⁹⁸ come a Giza, testimoniano come già nel I millennio a.c. si fosse raggiunto un completo sviluppo delle costruzioni coesive: nel bacino mediterraneo si usava disporre i laterizi in piano per ridurre il numero dei giunti radiali, comunque sfalsati nei diversi ricorsi, mentre nell'area mediorientale si realizzavano archi inclinati di 12°-15° rispetto al piano verticale con laterizi legati da malte a presa rapida che permettevano l'equilibrio già in fase di esecuzione⁹⁹. Questa metodologia costruttiva venne ripresa dai bizantini come dagli arabi le cui tecniche, perfezionate con la conquista della Persia, si diffusero dal Nord Africa fino alla Spagna dove la volta ad archi inclinati prese in nome di *boveda a bofeton*¹⁰⁰. Gli studi sull'origine e lo sviluppo della tecnica tabicada hanno però generalmente interpretato questa struttura come un'evoluzione delle volte romane a concrezione con laterizi disposti di piatto.

Posizioni contrarie a questa ipotesi storicistica sono però state avanzate sia da George Collins¹⁰¹ sia da Juan Bassegoda Nonell¹⁰² sulla base delle discordanze strutturali e costruttive

⁹⁶ GUARINO GUARINI, *Architettura civile*, Milano, 1968, pp.286-7, in GULLI-MOCHI, *Boveda Tabicada*, cit., nota 25, p. 103

⁹⁷ Auguste Choisy, (1841 Vitry-le-Francois - 1909 Parigi). Laureatosi ingegnere all'*Ecole du Ponts e Chaussee* nel 1866, vi torna come docente di storia dell'architettura nel 1876. Alterna gli impegni accademici a numerosi viaggi in Italia, Grecia, Turchia e Medio Oriente grazie ai quali redige importanti testi sull'arte di costruire presso i romani, i bizantini, gli egizi, oltre a una "Storia dell'architettura", che gli varrà, nel 1903, la medaglia d'oro del *Royal Institute of British Architects*.

⁹⁸ Niccolò Masturzo, il complesso palazziale di Shalmanassar a Nimrud, in *Materiali da costruzione e tecniche edili antiche*, Firenze, 1991, cfr. GULLI-MOCHI, *Boveda Tabicada*, cit., nota 5, p. 101

⁹⁹ Egitto, tomba di Helwan, I dinastia, 3000 a.c.; Ctesifonte, palazzo achemenide Taq Kisra; Luxor, magazzini del Ramsesseeum, 1250 a.c. circa

¹⁰⁰ Sala delle Ninfee, torre del Camares, Alhambra, Granada, 1333; casa de las Veletas, Caceres, XI secolo; mentre nella torre di Romilla, Granada, convivono entrambe le tipologie.

¹⁰¹ George R. Collins, nato a Springfield nel 1918, si laurea a Princeton nel 1939 e consegue un master in Storia dell'Arte nel 1942. Nel 1946 inizia l'insegnamento di Storia dell'Architettura presso la Columbia

esistenti tra i due sistemi. In precedenza già Choisy aveva rilevato come in epoca romana lo strato di laterizi in piano non svolgesse alcuna funzione portante, ma fosse usato solo per favorire la presa dell'intonaco: una sorta di "cimbra perdida" portata dal getto di cemento sovrastante. Tuttavia, mentre Choisy individuava nella scomparsa della pozzolana la causa della riduzione del volume dello strato cementizio e quindi la trasformazione della volta a concrezione in volta "in folio", Collins e Bassegoda Nonell negano tale derivazione per la totale assenza di testimonianze costruttive intermedie tra il periodo romano e il XIV secolo.

In risposta a tale obiezione Juan Bergòs¹⁰³ ipotizzò che il tramite tra le due esperienze fosse stato il mondo arabo, i cui esperti costruttori avevano assimilato i modelli romani per poi rielaborarli e perfezionarli; nel 1952 anche Bonaventura Bassegoda Mustè¹⁰⁴ in una conferenza tenuta a Barcellona sottolineò come la Catalogna fosse stata suolo fertile per le contaminazioni costruttive tra mondo bizantino e cultura francese. Vero è, d'altra parte, che a tutt'oggi non si conoscono esempi di architetture ispano-musulmane realizzate con laterizi in piano, ma solo giacenti su archi inclinati all'indietro.

Completamente diversa invece la posizione di Rafael Guastavino y Moreno¹⁰⁵ che, negando ogni continuità storica, interpretò la *tabicada* semplicemente come una soluzione nata spontaneamente in diverse parti del mondo per rispondere alle medesime esigenze: coprire vasti spazi, economizzare il processo costruttivo, ottenere alte prestazioni di resistenza meccanica e termica.

University di New York, da cui si ritirerà nel 1986. Autore di numerosi volumi sull'opera di Antoni Gaudì, dalle sue ricerche nasce il *George R. Collins Archive of Catalan Art and Architecture* presso l'Art Institute di Chicago. A lui si deve anche il lascito nel 1988 della documentazione superstite relativa alla *Guastavino Fireproof Construction Company* alla *Avery Architectural and Fine Arts Library* della Columbia University. Muore a Falmouth nel gennaio del 1993.

¹⁰² Joan Bassegoda Nonell nato a Barcellona nel 1930, si laurea come architetto nel 1957. Dal 1968 al 2000 è stato titolare della "Cattedra Gaudì" dell'Università Politecnica di Catalunya, al suo pensionamento è diventato curatore del Museo, dell'Archivio e della Biblioteca della Cattedra. Autore di numerosi testi tra cui *The Designs & Drawings of Antoni Gaudì*, scritto con professor George R. Collins, ha vinto la Medaglia d'Oro delle Belle Arti nel 1996.

¹⁰³ Joan Bergos Massò, (Lerida 1894- Barcellona 1974), architetto e saggista in lingua catalana, fu amico personale di Antoni Gaudì. Nel 1935 intervenne nella dibattito relativo alla conclusione della fabbrica della Sagrada Familia nel rispetto del lavoro del Maestro catalano. E' autore di numerosi testi su materiali e tecniche di costruzione.

¹⁰⁴ Bonaventura Bassegoda Mustè, (Barcellona 1896-1987), docente di Costruzioni presso la Escuela Tecnica Superior de Arquitectura di Barcellona.

¹⁰⁵ Rafael Guastavino y Moreno, (Valencia 1842- 1908 Asheville), dal 1861 al 1863 frequenta la Escuela de Maestros de Obras, ma non prosegue gli studi fino al conseguimento del Diploma. Il titolo gli viene comunque riconosciuto nel 1872 in virtù dell'ammissione all'Escuela Tecnica Provincial, nel 1871, e degli esami sostenuti in Topografia e Costruzione. Nel 1866 aveva esposto i propri lavori all'Accademia de Bellas Arte ottenendo la Menzione onorifica di Composizione degli edifici e la medaglia in Teoria e storia dell'Arte. In seguito alla sua partecipazione alla Centennial Exhibition a Philadelphia del 1876 lascia Barcellona per New York (1881), dove nel 1889 fonda la Guastavino Fireproof Construction Company, rilevata dal figlio Rafael Guastavino Exposito alla sua morte. G. R. Collins ha stimato in circa mille edifici il numero di interventi della ditta, ai quali si aggiungono le realizzazioni del periodo spagnolo. Tra il 1885 e il 1939 i Guastavino registrarono ben 24 brevetti di sistemi costruttivi in *tabicada*. Rafael Guastavino riposa nella cripta della basilica di San Lorenzo ad Asheville, da lui progettata nel 1905.

La diffusione della tecnica dal sud della Francia nella penisola iberica fino all'Italia centro-meridionale sembra però indicare come la sua genesi sia legata alla reciproca influenza di diverse culture costruttive.

Evoluzione e sviluppo della tecnica tabicada nell'architettura storica spagnola.

Juan Bergòs nel saggio "*Tabicados huecos*" espose la teoria di un'origine popolare della boveda tabicada, derivante dalle costruzioni rurali catalane del periodo medievale in cui permanevano echi della colonizzazione romana¹⁰⁶. Questo spiegherebbe, secondo Bassegoda Nonell, la mancata esibizione di tale tecnica: ritenuta di umile origine e quindi non degna di comparire nelle grandi architetture, venne impiegata ma nascosta da un controsoffitto nella stessa cattedrale del *Rey Martin I, el Humano* a Barcellona. Per l'edificazione della tribuna reale nella chiesa fu il re in persona a chiedere all'architetto Arnau Berguès¹⁰⁷ di realizzarne la copertura con una volta di laterizi in piano in tre strati rinfiancata con riempimento leggero e coperta con una falda in pendenza. L'episodio, riportato in una cronaca del 1407, costituisce la prima testimonianza diretta dell'uso della struttura tabicada in Catalogna e dimostra come questa fosse nota e diffusa nella regione già nel XV secolo. Si è ipotizzato che tra le motivazioni che portarono il re a imporre questa soluzione ci fosse la volontà di definire uno stile nazionale, che però solo il Movimento Modernista catalano riuscirà a codificare nel XIX secolo, elevando la *boveda tabicada* a simbolo della propria maniera architettonica attraverso le meravigliose opere di Gaudì, Muncunill, Domenech i Montaner, Puig i Cadafalc.

Contemporanea alla tribuna della cattedrale è la costruzione, sempre a Barcellona, del chiostro dell'Hospital de Santa Cruz, (1407-17), ad opera del grande maestro catalano Guillermo Abiell¹⁰⁸. In questo caso le superfici realizzate in tabicada sono applicate su una struttura a nervature gotiche e l'abilità che l'architetto dimostra nella commistione delle due tecniche costruttive testimonia ancora una volta come la conoscenza del sistema strutturale fosse ben dominata già all'epoca. Nelle architetture di Abiell infatti la volta ogivale catalana assume un ruolo intermedio tra quella medievale in pietra e quella romana a concrezione riuscendo a minimizzare le spinte attraverso un guscio monolitico che combinava rigidità e

¹⁰⁶ Il saggio, del 1965, contiene un disegno di un solaio a voltine su travi lignee realizzato in tabicada, esempio dell'organizzazione economica agraria romana.

¹⁰⁷ Arnau Bergues, noto come *Magister domorum Berges*, architetto catalano del XV secolo, tutte le sue opere, soprattutto edifici civili, furono realizzate in catalogna. Morì a Barcellona nel 1413.

¹⁰⁸ Guillermo Abiell, architetto catalano nato nella seconda metà del XIV secolo, fu incaricato nel 1415 della conclusione del cantiere di Santa Maria del Pi a Barcellona e della costruzione della torre della chiesa di San Jayme. Nel 1416 fu chiamato a far parte della Giunta di architetti che sovrintesero la realizzazione della navata della cattedrale di Gerona.

leggerezza; la funzione degli archi è dunque limitata alla sola valenza estetica per il disegno della crociera.

Altro esempio della maestria di Abiell è fornita dalla Sala Capitolare del monastero di Santa Maria di Pedralbes, iniziata nel 1418 nel villaggio di Sarrià, dove la regina Elisenda si era ritirata alla morte del marito. La costruzione a pianta quadrata si sviluppa su tre livelli di cui il primo è coperto da porzioni triangolari di volta a botte realizzata con laterizi in piano e ripartita da quattro archi ribassati che appoggiano su un pilastro centrale. Abiell riesce ad eliminare il riempimento e quindi ad alleggerire ulteriormente la struttura realizzando sopra i due strati di tabicada alcuni muretti su cui scaricano le voltine ribassate che sostengono il piano di calpestio del livello superiore. Questo ospita la vera e propria Sala del Capitolo, in cui si riuniscono le monache, che si configura secondo il modello gotico: le nervature in pietra lavorata, partendo dai pilastrini d'angolo, scandiscono i campi di volta realizzati in pietra nella parte inferiore e in laterizio in piano nella rimanente parte. I due ricorsi ceramici, accuratamente stuccati in gesso e lasciati a vista, raggiungono uno spessore di soli 11 cm e dimostrano come l'architetto sia riuscito a coniugare la semplicità del processo costruttivo, reso più veloce ed economico, e la validità dello schema strutturale, leggero ma molto resistente, alla raffinatezza della soluzione architettonica. L'apparecchio murario che Abiell realizza mescola infatti il modello francese, in cui i primi filari in pietra venivano posti in opera senza l'ausilio di centine perché la giacitura dei letti di malta era inferiore all'angolo di attrito statico, alla tecnica tabicada che consente di proseguire la costruzione prescindendo da guide lignee.

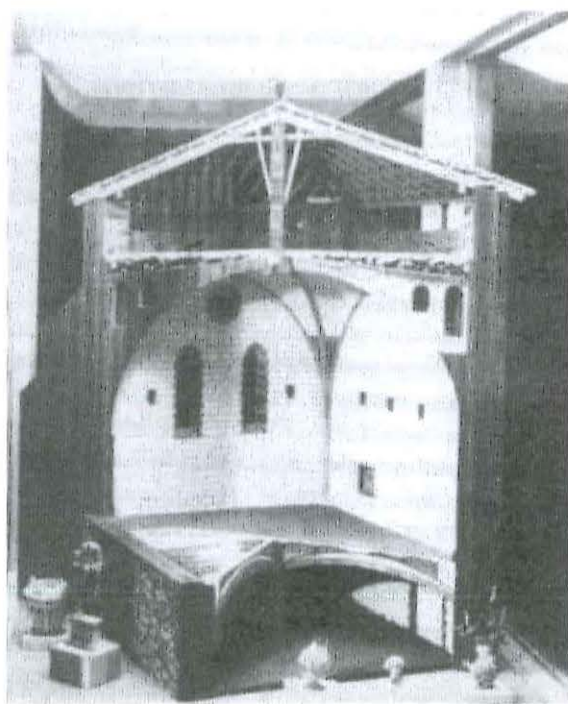


Figura 34 - Plastico di studio per il restauro del monastero di Santa Maria di Pedralbes, 1977

Nel 1977 Bassegoda Nonell viene incaricato del restauro della volta della Sala e, smontando la pavimentazione del terrazzo superiore, trova al di sotto del getto in conglomerato alleggerito una serie di quattro controvoltine ribassate -solo 50 cm di freccia- impostate su muretti eretti sopra le nervature della volta. Per realizzarle vennero issati dei puntelli lignei su cui fu steso un tavolato discontinuo come centina per il monostrato di laterizi in folio; questi non vennero legati con il gesso, ma direttamente dal getto di conglomerato soprastante con cui andarono a costituire l'effettivo spessore portante. Questo espediente consentì di recuperare il tavolato ligneo che la malta di gesso avrebbe invece saldato alla struttura; un'ulteriore riduzione dei carichi sulla volta fu ottenuta praticando delle aperture nei muretti sopra le nervature. Abiell aveva di nuovo inventato una soluzione strutturale e costruttiva per eliminare il getto di rinfiacco e ridurre quello in piano tra la volta e la pavimentazione superiore

La successiva evoluzione che la tecnica tabicada subì tra il XV e il XVI secolo riguardò invece la diversa funzione del riempimento che, inizialmente costituito da conglomerato alleggerito gettato sopra le volte, fu poi realizzato in muratura -laterizio e malta di calce- e limitato ai soli fianchi. Tale trasformazione fu probabilmente dovuta all'acquisizione di una maggior esperienza costruttiva da parte delle maestranze che avevano ormai verificato le alte prestazioni meccaniche e statiche di queste strutture.

Fu poi nel corso del 1600 che l'abbandono delle nervature gotiche in pietra determinò un'ulteriore semplificazione esecutiva e figurativa a seguito della quale si codificò la tecnica tabicada nella forma in cui è nota oggi. Il progetto del 1684 dell'architetto italiano Ercole Torelli per la chiesa di Santa Maria a Matarò, realizzato dal maestro Benet Juli, prevedeva una copertura voltata in tre strati di laterizi in piano senza nervature di raccordo né riempimento: la boveda catalana comparve per la prima volta come una struttura pura, leggerissima e strutturalmente molto resistente.

Architettura moderna: echi e sopravvivenza dal vecchio al nuovo mondo.

E' a partire dalla seconda metà del 1800 che la tecnica tabicada inizia a perfezionarsi e diffondersi fino a diventare la più alta espressione dell'architettura modernista catalana grazie anche alla riduzione delle dimensioni degli elementi, che produce un ulteriore alleggerimento, e all'introduzione del cemento, che la rende ancor più resistente. Alla fine del XIX secolo l'uso della volta catalana è prevalentemente attestato negli edifici industriali in cui l'esigenza di coprire grandi spazi aperti porta a prediligere soluzioni strutturali leggere ed ariose con pilastri filiformi e travi in legno o acciaio. Esempi architettonici eccellenti in questo senso

sono gli edifici costruiti a Barcellona da Rafael Moreno Guastavino, che realizzò una trentina di progetti, tra residenze e fabbriche, prima di lasciare la Spagna nel 1881 alla volta di New York. Ma saranno soprattutto le opere di Muncunill, Gaudì e Domenech i Montaner¹⁰⁹ a decretare il riscatto e la definitiva consacrazione a simbolo dello stile catalano sfruttando le elevate capacità portanti per realizzare forme complesse e maestose.

Con la fine del Movimento Modernista la boveda tabicada perde la sua valenza simbolica, ma non scompare grazie all'abilità di mastri muratori che mantengono viva la tradizione costruttiva catalana. Negli anni '30 Josep Luis Sert¹¹⁰ e Josep Torres Clavè¹¹¹ formano "El Grupo de Arquitectos y Tecnicos Catalanes para el Progreso de la Arquitectura Catalana" (GATCPAC) promuovendo uno stile architettonico in cui i nuovi sistemi costruttivi, e relativi materiali, si coniugassero con la tecnica tabicada e l'uso del laterizio. Antoni Bonet Castellana¹¹², all'epoca ancora studente, divenne socio del *Grupo* e si fece portavoce di questo indirizzo testimoniandone i felici esiti in numerose sue opere, tra cui la splendida Villa Ricarda (1950) a el Prat de Llobregat.

Nel periodo del secondo dopoguerra inoltre la struttura tabicada ebbe una grande ripresa soprattutto a Madrid grazie all'autorevole figura di Luis Moya Blanco¹¹³ che ne propose il recupero non solo per l'alto valore espressivo e il portato ideologico, ma anche per la possibilità di ovviare così alla mancanza di ferro. Gli esempi di coperture voltate in laterizi disposti in piano si vanno però diradando fino ad arrivare agli anni '80 in cui la tecnica catalana risulta in uso solo per la realizzazione di scale. Ad oggi non esistono in Spagna architetture moderne che presentino elementi in tabicada, anche per la scomparsa delle maestranze che ne detenevano il sapere costruttivo.

¹⁰⁹ I portici della Masia Frixia, 1896, e della chiesa nella Colonia Guell, 1908, presentano volte con un tracciato parabolico iperbolico; la fabbrica Aymerich, attuale Museo della Scienza e della Tecnica a Terrassa, ha una copertura realizzata con archi a direttrice parabolica coronati da una linea sinusoidale che conferisce un senso di continuità e un suggestivo effetto a onda, amplificato dalle vetrate azzurre.

¹¹⁰ Josep Luis Sert, (Barcellona 1902-83), architetto e urbanista, esponente del razionalismo spagnolo. Dal 1927 al 1963 ebbe un intenso rapporto professionale con Le Corbusier, suo il padiglione Spagna per l'Esposizione universale di Parigi (1937) e l'edificio che ospita la fondazione Mirò a Barcellona. Dal 1939 si trasferì negli Stati Uniti dove nel 1945 fondò la Town Planning Associates a cui Batista affidò il piano regolatore de La Habana nel 1955.

¹¹¹ Josep Torres Clavè, (Barcellona 1906-39), architetto e designer, fu direttore della Scuola di Architettura di Barcellona dal '36 al '39, anno in cui morì in un bombardamento durante la guerra civile spagnola.

¹¹² Antoni Bonet Castellana, (Barcellona 1913-1989) architetto, urbanista e designer, entra nel 1936 nello studio parigino di Le Corbusier. Ha vissuto molti anni tra l'Argentina e l'Uruguay.

¹¹³ Luis Moya Blanco, (Madrid 1904- 1990), si laurea come architetto nel 1927, inizia a insegnare all'università di Madrid di cui diventa direttore nel 1936. Dal 1970 si trasferisce alla Scuola di Architettura dell'università della Navarra, di cui era stato direttore dal 1963 al 1966. Fu coinvolto in numerosi movimenti artistici europei, tra cui il surrealismo; la sua opera più importante è la Universidad Laboral costruita a Gijón nel 1946-56.

La sopravvivenza di questa tipologia costruttiva è invece testimoniata in America Latina dove Eladio Dieste¹¹⁴ reinterpreta le forme delle volte catalane con inserzioni di cemento armato, probabilmente grazie alla collaborazione avuta con Antoni Bonet in Argentina. In Messico sono le numerose architetture di Felix Candela¹¹⁵ a riproporre sottili coperture di paraboloidi iperbolici disegnate con grande rigore geometrico e realizzate con materiali moderni, come il ferro cemento e il calcestruzzo rinforzato. In Venezuela invece è



Figura 35 – La Iglesia del Cristo Obrero di Eladio Dieste, 1960

Fruto Vivas, collaboratore di Torroça e Niemeyer, a sperimentare strutture in legno e mattoni. A questi meravigliosi esempi architettonici seguirà, distanza di pochi anni, la realizzazione delle volte e delle cupole delle Escuelas cubane.

Codificazione del sistema costruttivo: trattati, saggi e manuali.

Bassegoda Nonell sostiene che la volta in laterizi disposti in piano si sia diffusa nella Spagna del sud a partire dalla città di Valencia¹¹⁶, non è dunque un caso che proprio qui sia comparsa nel 1633 la prima edizione del trattato “*Arte y uso de Arquitectura*” del frate agostiniano Lorenzo de San Nicolàs. E’ il religioso madrilenno a battezzare come *tabicado* appunto il processo costruttivo ed a fornirci le prime notizie certe su questa tecnica, dimostrando come fosse ben nota non solo in Catalogna, ma nell’intera Castiglia. Frutto della sua grande esperienza come architetto di chiese, il testo si configura come una sorta di catalogo morfologico in cui si inseriscono osservazioni e suggerimenti per una corretta progettazione; in particolare Fray Lorenzo sottolinea la stretta dipendenza della resistenza della volta alla corretta progettazione dello spessore della muratura su cui doveva insistere.

¹¹⁴ Eladio Dieste, (Uruguay 1917- 2000), ingegnere e architetto, introdusse come elementi di innovazione nelle sue opere l’uso della Gaussiana e delle volte a guscio sottile in laterizio, che devono la loro resistenza ad una doppia curvatura dell’arco di catenaria. Dieste esplora le potenzialità plastiche e tettoniche delle coperture in laterizio trattandole come fossero murature ondulate, un esempio su tutti è quello della chiesa del Cristo Lavoratore ad Atlantide del 1960.

¹¹⁵ Felix Candela, (1910-1997), architetto spagnolo costretto ad emigrare durante la guerra civile, arriva ad Acapulco nel 1939, dove lavora come docente e libero professionista. Nel 1942 si sposta a Città del Messico diventando, nel 1953, direttore del Dipartimento di Architettura dell’Università; sposatosi con un’americana nel 1971, si trasferisce negli Stati Uniti.

¹¹⁶ Bassegoda Nonell riporta esempi di tabicada a Valencia risalenti al XII secolo: del 1310-20 sono la Sala Capitolare e il Chiostro del convento dei Domenicani così come il Chiostro del convento del Carmen, del 1368 invece la chiesa di San Juan de l’Hospital.

Si dovranno attendere altri due secoli per trovare un secondo trattato su questo tema, ancora edito a Valencia, ma destinato ai solo maestri costruttori: “*Observaciones sobre la practica del arte*”, 1841, di Manuel Fornes y Gurrea. L’opera affronta il tema del disegno della boveda e della sua posa in opera, tralasciando però dati tecnici relativi alle spinte sulle imposte: tratta infatti in modo specifico solo gli aspetti costruttivi avvalendosi di illustrazioni disegnate personalmente dall’autore sulla base delle necessità esplicative del testo. Esiste comunque tra i due trattati una continuità metodologica data sia dalla scelta di mettere in relazione la morfologia delle volte con la modalità realizzativa, sia dall’obiettivo comune di promuovere l’uso della tabicada per gli indiscutibili vantaggi che offre. Entrambe esperti costruttori, più legati all’aspetto pratico del processo architettonico che a quello teorico del calcolo, ci offrono un catalogo minuzioso e un rendiconto storico preciso della cultura costruttiva spagnola, di cui Abiell era forse il più alto rappresentante; in particolare le regole semplici ed essenziali che Farres y Gurrea ci tramanda sono, come vedremo in seguito, preziose per comprendere i segreti della tecnica.

A questi testi, redatti in forma di manuali, la cui capacità divulgativa era fortemente limitata allo specifico settore d’impiego, segue invece il primo vero saggio che prende in esame la struttura tabicada, e in special modo le volte, con l’obiettivo di fornire una spiegazione all’origine e alle caratteristiche di questo elemento architettonico. E’ il 1892 quando Rafael Guastavino i Moreno dà alle stampe il suo *Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timbrel vault*, alcuni brani del quale sono però già stati pubblicati sotto forma di articoli in due numeri di *The American Architect & Building News*¹¹⁷. Il volume si propone evidentemente di dare una risposta ai tanti interrogativi circa la determinazione delle caratteristiche meccaniche degli archi in tabicada, di cui uno splendido esempio erano quelli da lui realizzati nella Public Library di Boston del 1889 su incarico dello studio McKim, Mead & White¹¹⁸. Al di là della dimostrazione tangibile offerta dalle strutture costruite, Guastavino sa bene di dover fornire una teoria che convalidi il procedimento costruttivo e dati certi sulla resistenza della struttura ottenuti sulla base di prove di laboratorio.

¹¹⁷ 26, 724, 9 novembre 1889, pp. 218-220 e 27, 739, 22 febbraio 1890, pp. 124-128. Negli articoli si riportano le relazioni esposte da Guastavino in due conferenze organizzate dalla *Boston Society of Art*: al MIT nell’ottobre del 1889 e al Thursday Club il 2 gennaio 1890.

¹¹⁸ Nel numero del *The American Architect & Building News* successive a quello in cui era apparso il primo discorso di Guastavino un anonimo editorialista aveva espresso il proprio interesse sull’argomento indicando in quest’interrogativo il dibattito architettonico più importante del momento.



Figura 36 – Guastavino cammina sopra archi di tabicada appena costruiti

L'analisi del funzionamento della tabicada e dei metodi di indagine in grado di descriverla numericamente saranno oggetto di numerosi studi nel corso del '900 e diverse teorie si alterneranno nel tentativo di spiegarne il comportamento, ma al costruttore catalano resta il merito di essere stato il primo a formulare un'ipotesi in questo senso, pur con tutti i limiti che le sue scarse conoscenze scientifiche evidenziarono. Per primo elabora il concetto di "costruzione coesiva" in riferimento a queste strutture, a cui il legante a base cementizia e la tipologia di apparecchio costruttivo conferivano le alte resistenze alla trazione per flessione.

Attraverso una semplificazione schematica Guastavino distingue concettualmente i sistemi costruttivi in due grandi classi: quelli basati sull'assemblaggio di elementi giustapposti e quelli con uso di legante. Questi ultimi sfruttano le proprietà di coesione tra i materiali e sono assimilabili a conglomerati naturali monolitici in cui i singoli componenti non possono essere separati: fondamentalmente quindi ipotizza un incremento delle prestazioni strutturali attraverso il miglioramento delle caratteristiche meccaniche del legante, ovvero del cemento con cui è confezionata la malta. Arriva infine a delineare una sostanziale equivalenza tra i due termini: la costruzione coesiva esprime il concetto di monoliticità strutturale grazie alla quale le forme modellate assumono caratteristiche simili a quelle della pietra naturale. L'obiettivo a cui tendere era per Guastavino quello di "uno spazio coperto in

un unico pezzo”¹¹⁹ per eliminare le sollecitazioni spingenti sulle imposte, seguendo una linea di ricerca già tracciata da De la Hire e Frezier¹²⁰, che parlavano di una monoliticità acquisita grazie all’efficacia dei collegamenti tra gli elementi. Il testo, dopo una breve dissertazione storica sull’origine della tecnica tabicada, riporta i valori di resistenza della struttura alle diverse sollecitazioni, ricavati da prove sperimentali e atti a fornire la teoria di calcolo di cui tratteremo più ampiamente in seguito. Nell’ultima parte propone infine una sintesi sulle applicazioni conosciute –ponti, scale, edifici residenziali e industriali- e indica le possibili evoluzioni future legate all’uso di argilla leggera e ben cotta e di cemento idraulico di tipo Portland, sottolineando i vantaggi economici e tecnici.

Sarà poi il *Tratado completo y teorico de arquitectura y construccion modernas* di Domenech Sugranes i Gras¹²¹, edito a fine secolo, ad aprire la strada alle pubblicazioni sulla tabicada del XX secolo. Il testo, ripartito in tre sezioni, affronta gli aspetti costruttivi della volta catalana, il problema della redazione di un progetto corretto e la questione estetica del proporzionamento, ma soprattutto introduce una riflessione sulle possibili applicazioni di questa tipologia in edifici industriali segnando l’inizio del processo che porterà la tabicada a diventare il simbolo della nuova architettura catalana. Un maggior impatto in questo senso lo ebbero sicuramente gli edifici realizzati in quegli stessi anni da Gaudì e Guastavino, ma sicuramente il contributo di Sugranes non fu ininfluenza né isolato se si pensa che ancora nel 1947, all’indomani della guerra che piegò la Spagna, l’architetto madrileno Luis Moya Blanco proponeva il recupero di questa tecnica, non solo per l’alto valore espressivo e ideologico, ma anche in virtù dei vantaggi che in quel particolare momento storico-politico poteva avere.

¹¹⁹ RAFAEL GUASTAVINO Y MORENO, *Essay on the theory and history of Cohesive Construction, applied especially to the timber vault*, Boston, 1893, in R. GULLI, *La costruzione coesiva. L’opera dei Guastavino nell’America di fine Ottocento*, Venezia, Marsilio, 2006, p. 101

¹²⁰ Philippe De la Hire, (1640-1718), matematico e astronomo francese. “Les ouvriers appellent la science du trait dans la coupe des pierres, celle qui enseigne à tailler et à former séparément plusieurs pierres, en telle sorte qu’ètant jointes toutes ensemble dans l’ordre qui leur est convenable, elles ne composent qu’un massif qu’on peut considérer comme una seule pierre.” P. DE LA HIRE, *Traité de la cuope des pierres*, Parigi, 1687/90.

Amedee Francois Frezier, (1682-1773), ingegnere e matematico francese. “ D’où l’on tire naturellement une consequence que nous avons établie ci-devant pour une chose constante, que si la Voute étoit toute d’une pièce, la poussée deviendroit nulle”, A. F. FREZIER, *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois pour la construction des voutes, et autre parties des batiments civils e militaires, ou traité de stéréotomie à l’usage de l’architecture... para Frezier*, Strasburgo-Parigi, 1739, vol III, p. 382.

Entrambe in R. GULLI, *La costruzione coesiva*, cit., pp. 47-8.

¹²¹ Domenech Sugranes i Gras, (Reus 1878-Barcellona 1938), architetto modernista, discepolo di Gaudì, che lo considerava il suo collaboratore più fidato, gli successe nei lavori per la Sagrada Familia. Conobbe Gaudì quando frequentava l’ultimo anno della facoltà di architettura e con lui collaborò alla realizzazione del palazzo di Bellosguardo, della casa Milà e della casa Battlò.

Le fasi costruttive e il disegno delle bovedas tabicadas.

La grande fortuna che la tecnica tabicada ha avuto nel corso dei secoli è essenzialmente legata alla grande abilità delle maestranze che con rapidità e perizia costruttiva riuscivano a realizzare opere complesse e grandiose; nel momento in cui la manodopera non rispose più a questi requisiti il processo costruttivo si rivelò economicamente svantaggioso e fu abbandonato. Attualmente il suo uso è limitato al restauro conservativo e al recupero edilizio soprattutto in area spagnola e latino americana dove sono numerosi gli esempi di edifici realizzati con questa tecnica.

La maggior difficoltà nella costruzione della boveda tabicada risiede nell'esecuzione del primo strato, chiamato *sencillado* o *sencillo*, che consiste in una successione di archi costruiti senza l'ausilio di centine in virtù della leggerezza dei laterizi, detti *resillas*, e della rapida presa del legante che garantisce una resistenza elevata. La costruzione dei diversi ricorsi in successione consente di utilizzare lo strato precedente come linea di imposta del successivo, mentre si può ricorrere all'uso di dime leggere, fisse o scorrevoli, per facilitare il disegno della curvatura del *sencillado*.

Le *resillas*, originariamente di 32 x 16 x 1.5 cm, poi ridotte a 15 x 30 x 1.5 cm, devono essere collocate di piatto a seguire la curvatura predefinita della volta, talvolta lievemente sfalsate per consentire un migliore adattamento all'andamento curvilineo desiderato, così da non dover intervenire successivamente per regolarizzarne il ricorso; la loro disposizione di testa o di lista dipende dalla monta più o meno accentuata.

Il legante tradizionalmente usato dai costruttori catalani era il gesso, ma in tempi recenti è stato sostituito dal cemento, come nel caso delle Scuole d'Arte a La Habana, in ragione della sua maggiore durabilità e della minore sensibilità alle condizioni igrometriche. I giunti devono mantenere uno spessore costante e non eccessivo per non inficiare la funzione del legante e non devono essere allineati da un ricorso all'altro per non creare punti di debolezza nella struttura. Il riempimento dei vuoti eventualmente rimasti avviene prima e indipendentemente dal getto del rinfianco, per garantire un'ideale base di appoggio ai laterizi dello strato superiore.

Sulle imposte vengono eseguite delle incisioni, che funzionano da tracce, per consentire un buon ammorsamento del *sencillado* alla struttura di supporto, ma quando la volta è utilizzata come solaio intermedio si preferisce realizzare una piccola mensola a sbalzo, sempre in laterizio, per non indebolire la muratura portante nel punto di connessione.

Il secondo ricorso, *doblado*, viene eseguito alla chiusura dell'ultimo arco di una porzione di *sencillado*, dopo averne ricoperto l'estradosso di malta. Le resillas devono essere poste in opera bagnate per evitare che assorbano l'acqua presente nella malta, e deve sempre essere garantito lo sfalsamento tra i giunti. La quantità di legante interposto tra gli strati è determinato in relazione allo spessore della struttura in laterizio, con un rapporto compreso tra 0.5 e 1, per ottenere sezioni portanti tra i 7 e gli 11 cm, a seconda del numero di strati, tre o quattro.

I muratori, divisi in diverse squadre, eseguono gli strati superiori fino ad una distanza che permetta la posa manuale, per questo motivo il terzo ricorso deve rimanere ritirato dal fronte della volta non oltre i 60 cm. In caso di *resillas* disposte di testa si può utilizzare una stessa impalcatura per quattro strati, mentre l'aumento dello spessore comporta l'uso di una seconda, ad un'altezza che consenta di lavorare piegati sopra la volta.

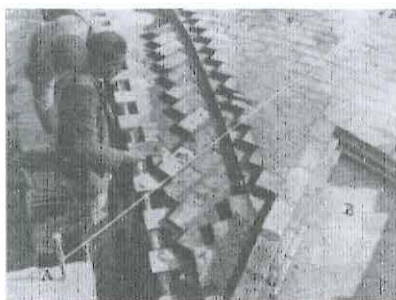


Figura 37 e 38 – Operai a lavoro per la costruzione di una cupola e di una scala a montacaballo, entrambe realizzate con la tecnica tabicada

In relazione alla tipologia da realizzare si utilizzano diversi apparecchi costruttivi: le volte cilindriche sono costruite dalle imposte verso la chiave con la possibilità di inserire nervature in laterizio forato, aumentando così l'inerzia della sezione che controbilancia la maggiore trazione, le volte a crociera si ottengono con due centine in diagonale sui pilastri o con l'elevazione dei muri perimetrali oltre la chiave della volta per avere un piano orizzontale su cui fissare le cordicelle-guida che funzionano da generatrici. Più complessa la realizzazione di volte a padiglione e "de quatre punts", in cui generatrice e direttrice hanno andamento circolare o ellittico con curvatura variabile del *sencillado*; in questo caso la costruzione procede dalla sommità alle imposte per poter correggere eventuali irregolarità nel raccordo. Infine le volte sferiche possono avere uno sviluppo a spirale dall'imposta al centro o essere formate da archi concentrici incrociati di strato in strato.

Ma la tecnica tabicada viene usata anche, e in alcuni luoghi soprattutto, per costruire corpi scala: tra tutti citiamo l'esempio delle scale *elicoidali* dallo sviluppo incredibilmente leggero e arioso che caratterizzano le architettura di Gaudì e che hanno contribuito a

diffondere la fama di questa struttura nel mondo, dimostrandone le potenzialità formali e strutturali. La loro esecuzione procede a partire dal disegno dell'andamento della scala lungo i muri perimetrali e il fissaggio di un bastone nel centro geometrico dell'elica; quindi, tramite cordicelle o dime, si realizzano i primi gradini con giunti allineati sulle generatrici e sfalsati lungo le direttrici. Ma esempi di scale più semplici e diffusi sono quelli a tessitura indipendente, con cui si costruiscono rampe rettilinee che non necessitano di ammorsamento murario, a montacaballo, che invece trasmettono mutuamente gli sforzi alle murature portanti in cui sono inserite, oppure le rampe su pennacchi, delle quali si disegna l'andamento sui muri laterali con una traccia continua e profonda almeno 3 cm.

La descrizione delle diverse tipologie di apparecchio costruttivo, con relativi accorgimenti e indicazioni, sono giunte fino a noi attraverso il trattato di Manuel Fornes y Gurrea, già citato in precedenza e destinato per l'appunto alle maestranze.

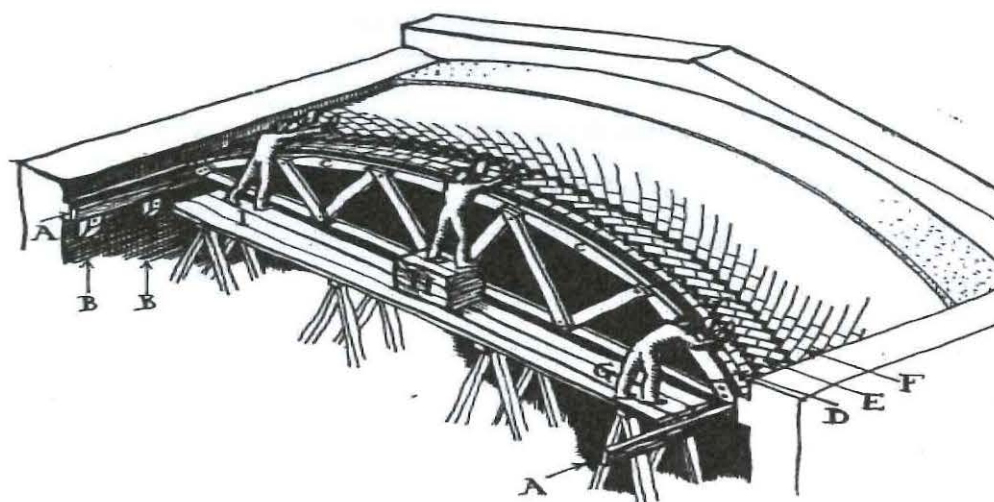


FIG. 2.—Construcción de una bóveda cilíndrica empleando cercha corredera:
 AA: Tablones que sirven de carriles.
 BB: Egiones para apoyo de los carriles.
 CC: Cercha ligera.
 D : 1.ª vuelta, de rasilla (con yeso).
 E : 2.ª idem id. (con cemento).
 F : 3.ª idem id. (con cemento).
 G : Oficial de la cuadrilla que hace la 1.ª vuelta.
 H : Idem id. id. la 2.ª vuelta.
 I : Idem id. id. la 3.ª vuelta.

Figura 39 – Luis Moya Blanco, Fasi costruttive di una bòveda tabicada

Ulteriori informazioni circa disegno della boveda tabicada sono inoltre forniti da Luis Moya Blanco che individua nella volta molto ribassata la tipologia più economica, più facile da eseguire e più vantaggiosa strutturalmente perché gli archi lavorano essenzialmente a compressione. Stabilisce che il rapporto tra la freccia e la luce debba essere contenuto tra 1/5 e 1/12, perché un ribassamento ulteriore introdurrebbe sforzi eccessivi di trazione per flessione, e sulla base delle condizioni di carico più frequenti suggerisce la morfologia più resistente: se il peso è uniformemente ripartito conviene adottare una forma parabolica, se

invece è concentrato nella zona centrale della volta è preferibile realizzare un arco di cerchio. Indica infine di verificare la compressione massima costruendo la curva delle pressioni, per poter determinare lo spessore della volta in base ai coefficienti di lavoro dei materiali, laterizio e malta; qualora la verifica delle spinte sulle imposte e delle reazioni verticali non risultasse soddisfatta suggerisce di aggiungere costoloni per irrigidire la struttura.

Modelli di calcolo e di comportamento delle strutture tabicade.

George R. Collins nel saggio *The Transfert Thin Masonry Vaulting from Spain to America*¹²² individua tre ambiti tematici entro i quali descrivere e suddividere le caratteristiche del sistema tabicado: dal punto di vista morfologico le volte sono identificate dalla disposizione in piano dei laterizi, la specificità costruttiva è data dalla possibilità di prescindere dall'uso di centine fisse, a livello strutturale il suo funzionamento è riconducibile ai sistemi coesivi che hanno un diverso comportamento statico e meccanico rispetto a quelli gravitativi.

Coulomb¹²³ fu il primo ad introdurre i concetti di attrito e coesione¹²⁴ nello studio di archi a conci rigidi uniti da letti di malta che, aderendo alla facce degli elementi, sviluppavano azioni tangenziali e normali di trazione. In questo caso la crisi strutturale sopraggiungeva per il superamento del limite di resistenza a trazione del legante: identificò dunque per primo il meccanismo di collasso per comparsa di fessurazioni e apertura di cerniere. La sua teoria rappresentava infatti un'evoluzione rispetto al primo modello strutturale teorico proposto da Philippe De la Hire alla fine del 1600, sempre in riferimento a strutture con giunti radiali: questi infatti sosteneva che all'interfaccia dei conci non si sviluppava alcuna forza di attrito, ma che l'equilibrio globale era ottenuto per contrasto tra gli elementi contigui che trasmettevano poi le spinte alle imposte. La sua analisi del comportamento statico dell'arco si basava sul principio del cuneo per cui solo una rotazione delle imposte poteva determinare la crisi dell'arco, che doveva essere scongiurata mediante un corretto dimensionamento di queste secondo regole geometriche. Il problema era per lui quello di determinare la forma

¹²² In «*Journal of Architectural Historians*», ottobre, n. 3, volume XXVII, 1968, pp.176-201

¹²³ Charles Augustine de Coulomb, (1736-1806), ingegnere e fisico francese. Contribuì in modo fondamentale allo sviluppo della meccanica teorica, elaborando la legge dell'attrito e il concetto di tensione tangenziale, e applicata, con le teorie sulla resistenza dei materiali. Laureato nel 1761 come ingegnere militare, presentò nel 1773 all'Accademia di Scienze di Parigi il suo *Essay sur une application des règles de maximis et de minimis à quelques problèmes de Statique relatifs à l'Architecture*, in cui studiava la flessione delle travi e l'equilibrio delle volte in muratura.

¹²⁴ Nelle *Propositions préliminaires* del suo *Essay* Coulomb li definisce rispettivamente come "l'azione interna che si esercita tangenzialmente tra due superfici a contatto" e come "l'azione interna che si esercita perpendicolarmente alla sezione".

ottimale per carichi assegnati, mentre Coulomb lo invertì cercando di definire il grado di stabilità per dimensioni e geometria assegnate.

Ma la teoria di Coulomb resta comunque molto lontana dal concetto di coesività di cui parla Guastavino, il quale paragona la tabicada ad un materiale omogeneo ed elastico assumendo, per il suo calcolo, gli strumenti della Scienza delle Costruzioni diffusasi nel XIX secolo a partire dall'Ecole des Ponts et Chaussées e dall'Ecole Polytechnique. Fu infatti il professor Juan Torres Guardiola, docente di Meccanica all'Università di Barcellona, il primo a indagare la strutture realizzate in tabicada con i principi della Statica Grafica perfezionati da Culmann¹²⁵ e con le ipotesi di Navier¹²⁶ e Mery; Guastavino, che fu suo allievo, mutuò certamente da lui l'ipotesi sul comportamento elastico che espose nella parte III del suo *Essay*. Qui riportò le numerose prove di carico comparative tra archi a gravità e a costruzione coesiva eseguite in laboratorio tra il 1887 e il 1888 con l'ingegnere A. V. Abbott, ma anche le verifiche di resistenza a trazione e flessione su strutture tabicade piane, per definire valori di resistenza a rottura della struttura: 232 kg/cm² per compressione, 20 kg/cm² per trazione, 6 kg/cm² per flessione e 9 kg/cm² per taglio (scorrimento relativo) con malta di cemento Portland. Ciò che inficia però la tesi di Guastavino è la determinazione del profilo geometrico dell'arco attraverso un metodo grafico, basata dunque sull'appartenenza della curva delle pressioni al terzo medio della sezione. Questa contraddizione di fondo è probabilmente dovuta al suo approccio empirico e non scientifico al problema: dopo aver assunto infatti l'alta resistenza a trazione della tabicada come dato dimostrato dai test svolti, adotta poi un metodo progettuale relativo a elementi che lavorano solo a compressione¹²⁷! L'assenza di un'adeguata preparazione teorica gli impedisce evidentemente di formulare un modello matematico in grado di spiegare il funzionamento della struttura e questo limite viene nuovamente confermato, nell'ultima pagina del saggio. In una tabella si riportano infatti alcuni dati relativi alle sollecitazioni impresse da un carico uniformemente distribuito ottenuti dal professor Gaetano Lanza, docente di Meccanica Applicata al MIT, applicando la teoria dell'elasticità,

¹²⁵ Karl Culmann, (1821-1881), laureatosi in ingegneria a Karlsruhe nel 1844, inizia a lavorare come ingegnere ferroviario costruendo ponti. Dopo avere compiuto numerosi viaggi in Inghilterra e America, diventa docente universitario a Zurigo a 34 anni. Il suo procedimento di calcolo analitico è più noto come *sezione di Ritter*.

¹²⁶ Claude-Luis Navier, (1785-1836), ingegnere e scienziato francese, è considerato uno dei padri della moderna Scienza delle Costruzioni. Si occupò infatti della teoria dell'elasticità riformulandola in una forma matematica di facile uso per la tecnica delle costruzioni; a lui si devono inoltre la teoria tecnica della trave e le formule della tenso-flessione, dell'asse neutro e del carico di punta. Dal 1819 insegnò Meccanica Applicata all'Ecole National des Ponts e Chaussées, nel 1831 successe a Cauchy nella cattedra di Calcolo e Meccanica all'Ecole Polytechnique.

¹²⁷ Nonostante le prove siano atte a verificare le resistenze del materiale non vengono indicati i valori delle costanti elastiche, del modulo di Young, del coefficiente di contrazione trasversale o di Poisson; questo fa supporre che Guastavino non conoscesse gli assunti della teoria dell'elasticità.

mentre Guastavino continua ad usare le sole equazioni di equilibrio per il calcolo della struttura. Queste incongruenze, che esplicitano la condizione sperimentale ed incerta in cui il costruttore catalano tenta di fornire un avvallo scientifico al proprio lavoro, sono in realtà anche l'espressione di un confronto più ampio che si sta delineando in quegli anni tra l'applicazione dei principi della meccanica dei solidi e le nascenti ipotesi elastiche del "materiale muratura".

In un importante articolo George Filmore Swain¹²⁸ sostiene che non si possono applicare in modo acritico i metodi elastici alle strutture e propone una procedura di calcolo e analisi definita in tre punti: la vera linea di resistenza è vicina all'asse baricentrico; passando gradualmente dalla linea di massimo a quella di minimo si può rintracciare in modo certo la curva più vicina al baricentro sia essa di massimo o di minimo; non è necessario valutare le tensioni limite con estrema esattezza. Questa teoria anticipa la moderna analisi limite dell'arco murario, vi si enunciano infatti il *safe theorem* della teoria della plasticità, ovvero il soddisfacimento delle condizioni di stabilità date da Percy e Navier, e l'idea che a fronte della verifica della stabilità globale della struttura, quella locale è trascurabile. Di fatto Swain fornisce una soluzione in termini "pre-elastici", ovvero sostiene che sia sufficiente verificare se alcune parti del poligono funicolare cadano al di fuori della sezione geometrica dell'arco, arrivando a concludere che "*simpler and less mathematical methods will give results quite accurate enough for practice, and perhaps as accurate as the elastic theory*"¹²⁹. Questo fondamentalmente spiega la sostanziale congruenza tra i dati forniti dal prof. Lanza usando il modello elastico ed i calcoli di Guastavino basati sulle equazioni di equilibrio.

Perfettamente in linea con la teoria del costruttore catalano è Felix Cardellach¹³⁰ che indica nella tabicada il punto di arrivo, l'esito più alto, la conclusione definitiva del sistema coesivo per la singolarità della disposizione degli elementi. La loro polarizzazione lungo la linea di potenziale azione esterna dei carichi fornisce infatti un'elevata resistenza bidirezionale che fa supporre come le eccellenti prestazioni dipendano essenzialmente dal

¹²⁸ GEORGE FILMORE SWAIN, *The stability and strenght of the stone arch*, in «*Van Nostrand's Engineering Magazine*», ottobre, n. 23, 1880, pp.266-276;

G. F. Swain (San Francisco 1857- New Hampshire 1931) inizia non ancora sedicenne i suoi studi di ingegneria al MIT di Boston dove si laurea in Ingegneria Civile e Topografica nel 1877. Dopo aver effettuato la specializzazione al Royal Politechnicum di Berlino in Ponti e Strutture, torna in patria nel 1880; l'anno successivo è nominato docente di ingegneria civile al MIT, diventando poi professore associato nel 1886. A soli trent'anni era già a capo del Dipartimento di Ingegneria, posizione che mantenne fino al 1907, poi nel 1909 si trasferì all'Università di Harvard dove fu nominato professore Emerito nel 1929.

¹²⁹ G. F. SWAIN, *Structural Engineering*, vol III, *Stresses, graphical statics and masonry*, New York, McGraw-Hill, 1927, p 262; in questa pubblicazione amplia i contenuti dell'articolo precedentemente citato.

¹³⁰ Felix Cardellach Alivès, (Barcellona 1875- 1919), ingegnere industriale e architetto, docente di Costruzioni Industriali all'Escuela de Ingenierios Industriales di Barcellona e autore nel 1917 de *Las Formas Artísticas en la Arquitectura Técnica. Tratado de Ingenieria Estética*.

comportamento spaziale. Nel sostenere il comportamento elastico della struttura Cardellach teorizza che la sua resistenza dipende dal momento di inerzia della sezione e che quindi per il calcolo delle tensioni sia da ricercare non tanto la posizione della curva delle pressioni, quanto i coefficienti di resistenza a trazione e di aderenza tra materiali.

Un approccio opposto è invece quello di Antoni Gaudì che cercò di elaborare un sistema pratico di verifica a partire dal metodo grafico di Mery già usato in precedenza da Guardiola. Per riuscire a mantenere la curva delle pressioni all'interno del terzo medio della sezione faceva interagire forze virtuali che rappresentavano il contributo a trazione della malta¹³¹. Nella sua ipotesi dunque i due materiali avevano un comportamento separato, laterizio a compressione e legante a trazione, che si contrapponeva alla teoria elastica di Guastavino e Cardellach.

Fu poi il professor Jose Domenech Estepà che in un breve saggio del 1900 riuscì a ricucire le due tesi sostenendo che nel calcolo dovessero entrare anche la resistenza a taglio e trazione offerta dai laterizi collegati in modo quasi monolitico dal legante cementizio. L'idea di un materiale reso omogeneo che spiegasse le alte resistenze a flessione era oltretutto sostenuta dall'esperienza perché solo in rari casi i profili delle volte seguivano le funicolari dei carichi.

Ma il contributo decisivo per l'applicazione della teoria dell'elasticità alle *bovedas tabicadas* è fornita dal professor Jaime Bayò Font, docente di Resistenza dei Materiali, che paragona le volte catalane a "lamine flessibili, con la differenza di distinguere il modulo elastico a compressione e a trazione". Nelle verifiche pratiche però la teoria degli archi elastici continui e incernierati agli appoggi non risultava corretta perché le deformazioni permanenti, dovute agli effettivi stati tensionali, raggiungevano solo il 10% di quelle puramente elastiche. Lo studio di Bayò Font resta comunque importante per le indicazioni fornite circa gli accorgimenti relativi al progetto dei profili e agli spessori ottimali: "occorre

¹³¹ Il metodo proposto da Gaudì deriva direttamente dalle considerazioni del Poleni sull'equilibrio delle cupole: prescinde dai vincoli valutando solo la curva delle pressioni in relazione alla sezione strutturale; la famosa *maqueta funicular* della chiesa della Colonia Guell esprime in modo sintetico questa continua ricerca del corretto rapporto tra istanze spaziali e necessità strutturali. Gaudì si riconduce a un problema di meccanica dei corpi rigidi scegliendo, come curva di equilibrio delle forze, una catenaria con stessa luce della volta da costruire, ma data l'esiguità dello spessore, è quantomeno difficile mantenere all'interno della sezione questa funicolare. E' quindi fondamentale il contributo che l'esperienza e la perizia dell'architetto possono offrire per correggere l'andamento della curva delle pressioni con forze "ausiliarie", determinate da raggi proiettanti paralleli alle tangenti alla sezione della volta nel punto di applicazione dei carichi e nella loro stessa direzione. Conoscendo il valore delle tensioni, massime sulle imposte, Gaudì ipotizza che la loro distribuzione lungo la sezione abbia una ripartizione triangolare dovuta al fatto che lo spessore della volta reagisce in parte a trazione e in parte a compressione; l'ampiezza delle due zone è direttamente proporzionale alle risultanti e inversamente proporzionale alle resistenze. La verifica è così limitata alle sole tensioni di esercizio e laddove non fosse soddisfatta la soluzione è individuata nell'aumento dei ricorsi in laterizio, nell'uso di un legante con maggiori capacità meccaniche o nell'armatura della malta interposta tra gli strati.

dare maggior spessore al punto in cui il momento flettente è massimo, minimo laddove l'inflessione è inferiore", ovvero nel caso di archi simmetrici lo spessore è maggiore in chiave perché la flessione è proporzionale alla freccia, nel caso di archi molto ribassati le zone più sollecitate sono le imposte, perché la struttura lavora prevalentemente a compressione.

Nel 1921 l'ingegnere Terradas Illa realizzò uno studio analitico delle bovedas tabicadas partendo dal principio euleriano e verificandone l'instabilità con prove di carico fino a stabilire che questa era la concausa, insieme allo schiacciamento, del collasso della struttura. Nel 1947 Bonaventura Bassegoda Mustè, allievo di Terradas e docente di Matematica, definì la volta catalana come una struttura intermedia tra la membrana elastica e la voltina a guscio. Sempre nel 1947 Moya Blanco approfondisce lo studio in *Bovedas Tabicadas* attribuendo la resistenza della struttura alla sua configurazione formale, superando le oggettive difficoltà di calcolo date dall'impossibilità di definire i coefficienti elastici; non riuscendo a formulare una teoria scientifica Moya Blanco suggerì un procedimento empirico di calcolo, già illustrato nel paragrafo relativo al disegno della boveda tabicada.

Intorno alla metà degli anni '40 l'architetto catalano Ignacio Bosch Reigt iniziò a sperimentare le volte tabicade a doppia curvatura, cercando di ovviare alla mancanza di materiali da costruzione quali ferro e cemento e di ottenere un elemento economico, leggero e resistente. Considerando la teoria di Guastavino priva di ogni fondamento, Bosch Reigt sosteneva che la resistenza della struttura fosse legata al momento di inerzia della sezione per cui cercò di ottimizzarne la geometria e di omogeneizzarne il materiale così da individuare le caratteristiche meccaniche. Il suo metodo di calcolo si basava su una duplice semplificazione: studiando le volte a vela la verifica si limita alle sole diagonali, più sollecitate, e considerando un solo ricorso la sezione si può considerare omogenea ed è possibile determinarne il modulo di elasticità¹³². A quel punto impiegando le semplici formule dell'arco elastico si determinavano valori di spinta in appoggio congruenti con i dati sperimentali.

Negli anni sessanta l'architetto e professore Juan Bergòs Massò elaborò una teoria sul funzionamento strutturale delle volte considerate non come una successione di archi, ma come una curva monolitica in tutta la sua estensione. Il calcolo consisteva nella scomposizione della risultante delle forze in una linea principale contenuta nella sezione piana della direttrice e in altre trasversali ad essa, ovvero traduceva le sollecitazioni interne in tensioni di compressione, trazione e taglio, che provocavano la rottura per distacco dei componenti dell'organismo

¹³² La critica che Bosch Reigt muove ai precedenti studi è quella di considerare la sezione multistrato come un unico materiale omogeneo, descrivibile con un comportamento elastico e determinabile matematicamente tramite la legge di Hooke. L'inattendibilità di questi dati teorici era inoltre riscontrabile dalla discordanza con le prove sperimentali eseguite.

strutturale. Nel già citato *Tabicados huecos* riportò i risultati di una vasta sperimentazione condotta su strutture tabicade sottoposte alle diverse sollecitazioni per individuare la dipendenza del comportamento meccanico dai diversi rapporti legante-laterizio; considerava infatti il tentativo dei matematici di adeguare il comportamento statico ai principi della meccanica razionale come il maggior ostacolo alla redazione di una teoria di calcolo.

Ma la giusta intuizione per l'interpretazione del comportamento strutturale della tabicada è contenuta nel discorso tenuto da Bonaventura Bassegoda Mustè nel 1946 presso la Real Academia de Ciencias y Artes di Barcellona dal titolo "*La boveda catalana*" in cui si sottolinea un particolare importante, già noto ai romani: la necessità di lasciar assestare la volta prima di serrarla lungo le imposte. Dunque implicitamente si afferma che, per minimizzare la spinte alle imposte, era indispensabile il raggiungimento dell'equilibrio statico che consente di equiparare le sollecitazioni agenti sull'arco di materiale elastico a quelle su una trave di stessa luce, ovvero prevalentemente una tensione flessionale. La costruzione coesiva, dopo la maturazione del getto, diventa una struttura monolitica e isostatica che scarica in appoggio solo carichi verticali e consente di realizzare geometrie strutturali resistenti a flessione e trazione, vanificando l'utilità di avvicinare la curva delle pressioni all'asse geometrico della sezione, come nel caso delle costruzioni a gravità. Se la tabicada è realizzata tra imposte fisse le azioni spingenti su di esse risultano comunque notevolmente ridotte, se invece è solo appoggiata la sua capacità di assorbire tensioni flessionali annulla le spinte orizzontali.

Questo dimostra, al di là di ogni teoria scientifica, che è possibile analizzare il comportamento di queste strutture con gli stessi strumenti con cui si studia quello di una trave elastica e che quindi Guastavino non sbagliava nell'usare le sole equazioni di equilibrio per il calcolo delle volte catalane, come testimonia anche la sostanziale congruenza tra i suoi risultati ed i dati del prof. Lanza.

La teoria di Heyman sulla stabilità di archi e volte in muratura: applicazioni.

Una spiegazione scientifica delle ragioni che portano a considerare valido il procedimento di Guastavino ci viene fornita dall'ingegneria strutturale ed in particolare da una linea di ricerca che unisce la Meccanica Strutturale alla Storia delle Costruzioni, di cui il prof. Jacques Heyman¹³³ è il più alto rappresentante. A lui il merito di aver trasposto l'analisi

¹³³ Jacques Heyman, nato nel 1925, all'età di 16 anni è già lettore di matematica all'Università di Cambridge, ma nel 1942 cambia il corso di laurea trasferendosi sotto il dipartimento di Ingegneria dove studia con il professor Inglis. Laureatosi nel 1944, due anni più tardi diventa ricercatore in quello stesso dipartimento, allora diretto dal professor Baker con il quale inizia le ricerche che lo porteranno ad elaborare la teoria dell'elasticità applicata alla muratura. Nel 1949 effettua un master alla Brown University negli Stati Uniti, dove

limite dall'acciaio alla muratura consentendo di sviluppare, a partire dagli anni sessanta, una teoria sulle strutture murarie basata sui due teoremi fondamentali della plasticità e sulle tre ipotesi sul comportamento dei materiali: resistenza a trazione nulla, resistenza a compressione idealmente infinita, impossibilità di scorrimento mutuo tra le parti¹³⁴. Su queste basi teoriche si fonda il lavoro di quello che può essere ritenuto il suo autorevole erede nello studio delle strutture tabicade: Santiago Huerta¹³⁵. Condividendo gli assunti teorici di Heyman e osservando che questi portano a contenere le curva delle pressioni entro il terzo medio della sezione, Huerta circoscrive il problema della verifica della sicurezza statica di una muratura al solo ribaltamento perché dei tre criteri che una struttura deve soddisfare -rigidezza, resistenza e stabilità- quest'ultima è il solo parametro guida per il dimensionamento, essendo tensioni e deformazioni di entità ridotta¹³⁶. Questo implica sia la convalida del calcolo di Guastavino, condotto con le sole equazioni di equilibrio, sia del metodo grafico di Gaudì, basato sulla funicolare; entrambe i procedimenti sono "sicuri: una struttura progettata in base a questi non cadrà e si può usare lo stesso metodo per misurare il suo grado di sicurezza. Il problema della sicurezza di una volta[...] è un problema di forma geometrica della struttura. Le forme stabili contengono la curva delle pressioni in equilibrio con i carichi. Le regole tradizionali codificano queste forme ed il loro impiego è razionale e corretto."¹³⁷. La formulazione di una teoria scientifica infine è riconducibile a considerazioni di ordine geometrico, di disegno strutturale; come scrisse quasi un secolo fa Guastavino nel suo *Essay* "la spinta dipende dalla

rimane tre anni; vi tornerà ancora nel 1956. Nel 1963, a soli 38 anni, gli viene proposta una cattedra ad Oxford, ma il progetto svanisce e Heyman torna a Cambridge dove la otterrà solo nel 1971. Nello stesso anno è nominato responsabile dei lavori di restauro della grande torre ovest della cattedrale di Ely. Autore di numerosi testi sulle strutture murarie, è stato spesso in Italia dove ha una collaborazione con l'Università di Firenze. Nel gennaio del 2008 ha ricevuto la laurea *honoris causa* dal Politecnico di Madrid.

¹³⁴ Heyman ho inoltre promosso una linea di ricerca per la ricostruzione critica dello sviluppo storico delle discipline strutturali attraverso la rilettura delle fonti e il confronto con le conoscenze attuali

¹³⁵ Santiago Huerta si laurea in architettura nel 1981 presso la Escuela Técnica Superior de Arquitectura all'Universidad Politécnica di Madrid. Dopo aver iniziato la libera professione, nel 1989 diventa assistente alla scuola di architettura di Madrid, dove effettua un dottorato di ricerca con la tesi "Sul progetto strutturale degli archi e delle volte in Spagna: 1550-1800". Nel 1992 diventa titolare della cattedra di Progettazione Strutturale, dal 2003 è presidente della *Sociedad Española de Historia de la Construcción*, per la quale è stato curatore degli atti di numerosi convegni. La sua produzione bibliografica è molto ampia e vanta testi scritti con lo stesso Heyman oltre a numerosi saggi sulle bovedas tabicadas.

¹³⁶ "...dada una estructura, si es posible encontrar una situación de equilibrio compatible con las cargas que no viole la condición de límite del material (esto es, que no aparazcan tracciones) la estructura no colapsará. Aplicando a la fábricas: si es posible dibujar una línea de empujes (o un conjunto de líneas de empujes) en equilibrio con la cargas contenidas dentro de la estructura la estructura nose hundirá.[...] La potencia del Teorema radica en que la línea de empujes, es decir, la situación de equilibrio, puede ser eligida liberamente. Escogida una línea, podremos aplicar las condiciones de seguridad geométrica (Heyman, 1982): sabemos que la estructura tiene al menos ese coeficiente de seguridad- en general, sería posible encontrar una línea de empujes que diera una situación más favorable." SANTIAGO HUERTA, *La mecánica de las bovedas tabicadas*, p.107, in R. GULLI, *La costruzione coesiva*, cit., p. 56; *Ivi*, nota 67, p. 92 si riporta il riferimento a HEYMAN, *The masonry arch*, Chichester, Ellis Horwood, 1982

¹³⁷ S. HUERTA, *La mecánica*, cit., p. 108, in R. GULLI, *La costruzione coesiva*, cit., p. 56-57; traduzione dell'autrice.

forma non dal materiale”¹³⁸. Questa frase implicitamente smentisce la sua teoria sulla costruzione coesiva, ovvero smantella i presupposti da cui era partito, e spiega perché non sia necessaria la ricerca delle costanti elastiche del materiale muratura. Dal groviglio di contraddizioni e di semplificazioni che la sua formulazione contiene, il costruttore catalano ci fornisce inconsapevolmente un metodo di calcolo valido basato su considerazioni semplici e pratiche formulate alla luce dell’esperienza personale. Rimane il dubbio, visti gli spessori ridotti, sulla possibilità di considerare la tabicada come una struttura a cui è applicabile il principio del mantenimento della curva delle pressioni entro il terzo medio della sezione, che Huerta risolve sottolineando il contributo offerto dal rinfiacco che aumenta la sezione strutturale sulle reni. Da considerare poi che l’uso della tabicada è subordinato alla presenza di carichi esterni ridotti che permettono di ottenere l’equilibrio con le reazioni vincolari e che la pur limitata resistenza a trazione, che le ipotesi di Heyman escludono a vantaggio di sicurezza, contribuisce in termini di resistenza flessionale e di maggior capacità deformativa, così da ridurre la possibilità di innesco di meccanismi di collasso. La specificità che ha decretato la fortuna della boveda tabicada risiede dunque nella *τεχνη* di antica memoria, intesa come “categoria congiunta di arte e mestiere [...] sapere colto e abilità artigianale ... un’intelligenza nobile, più congetturale che analitica, il cui valore [...] è ben rappresentato dalla *μετρη*, [...] l’intelligenza dell’astuzia che implicava anche una serie di attitudini mentali come il fiuto, la sagacia, l’abilità...”¹³⁹.

Il calcolo per elementi finiti.

L’unico modo per comprendere la meccanica di questa struttura e per valutarne lo stato di conservazione all’interno di un processo di restauro è ricorrere ad un modello di comportamento teorico. Attualmente l’analisi strutturale della boveda tabicada si basa su un calcolo per elementi finiti articolato in tre diverse ipotesi di comportamento - elastico, rigido-plastico, elasto-plastico - per la difficoltà di risolverne in modo universale la grande varietà morfologica e tipologica e le specificità costruttive. In passato si usava invece l’analisi limite che riusciva a dimostrare l’equilibrio di una volta attraverso l’appartenenza della curva delle pressioni al terzo medio della sezione, ma, come scriveva Cardellach, *una boveda puede ser estable sin contener la linea de empujes en su interior*¹⁴⁰ ed in questo caso l’analisi per equilibrio non era in grado di fornire una spiegazione a questa stabilità.

¹³⁸ R. GUASTAVINO Y MORENO, *Essay*, cit., parte IV, [165], p.138

¹³⁹ R. GULLI, *Metis e Technè. Gli strumenti del progetto per la manutenzione e il recupero dell’edilizia storica*, Monfalcone (Go), Edicom, 2000, p.19-20

¹⁴⁰ FELIX CARDELLACH, *Filosofia de las estructuras*, Barcellona, 1910

Il nuovo metodo di calcolo per elementi finiti, più completo e complesso, presenta però alcune difficoltà legate alla necessità di avere un rilievo esatto della forma della volta e delle sue particolarità costruttive, spesso nascoste; alla possibilità di determinare i coefficienti di deformazioni e di resistenza, su cui possono influire la posa in opera e difetti costruttivi, e alla valutazione dell'entità delle spinte sulla muratura in appoggio.

Nell'analisi per elementi finiti di tipo lineare si suppone un materiale omogeneo a comportamento elastico lineare appunto a cui, note le tensioni e le deformazioni, si applicano i normali criteri di rottura. Per modellare un quadro fessurativo si impone una discontinuità geometrica nei nodi della maglia che schematizza gli elementi finiti.

Nell'analisi per elementi finiti non lineare si possono invece realizzare tre diversi modelli fessurativi:

- lesioni concentrate nei punti di debolezza tra gli elementi finiti, ovvero dove si supera la resistenza a trazione della struttura. Si aggiungono al contorno della lesione nuovi nodi e nuovi elementi finiti creando una discontinuità geometrica con il modello iniziale; essendo un procedimento iterativo incrementale si ripete il calcolo con le nuove condizioni e si trovano i nuovi punti fessurati.
- lesioni uniformemente distribuite, la maglia di elementi finiti rimane costante durante tutto il processo di calcolo e l'apparizione di nuove lesioni viene modellata cambiando nei punti corrispondenti la matrice costitutiva. Ciò che si modifica in questo caso è il comportamento del materiale, che passa da isotropo ed elastico a ortotropo in base alla direzione delle lesioni.
- sollecitazioni agenti sulla struttura, rappresenta il cambiamento del materiale dovuto alle tensioni microstrutturali, la direzione delle lesioni può essere interpretata come il luogo geometrico della traiettoria dei punti danneggiati. Il comportamento non lineare del cemento e la tessitura muraria si possono modellare definendo una funzione che rappresenti adeguatamente la diversa reazione dei materiali a compressione e trazione. Il vantaggio di questo modello fessurativo è dato dalla semplicità di calcolo rispetto agli altri perché non richiede un algoritmo particolare per integrare le equazioni costitutive dei modelli elasto-plastici.

In caso di edifici civili la prova di carico è più rappresentativa dei modelli teorici, ma si possono comunque combinare i due metodi.

Modalità di conservazione e restauro

In caso di edifici che non subiscono variazioni d'uso, come ad esempio le chiese, non è necessario determinare la capacità portante della struttura tabicada, ma solo intervenire con una buona manutenzione per garantirne la durabilità. Gli interventi conservativi si limitano infatti ad un mantenimento sia estetico, per salvaguardarne la forma e l'apparecchio intradossale, sia funzionale, per garantirne inalterato il comportamento meccanico.

In caso invece si renda necessario un intervento di restauro si deve preventivamente stimare lo stato di conservazione dell'elemento, attraverso indagini dirette e analisi strutturali, per scegliere la procedura più rispondente alle necessità e meno invasiva possibile.

Quando le condizioni della volta catalana sono tali da compromettere la sua resistenza si opera per sostituzione, fisica o funzionale, introducendo nuovi elementi strutturali dimensionati in modo tale da poter assorbire tutte le sollecitazioni, al netto del contributo residuo della tabicada. Quando la **sostituzione** è **fisica** si elimina un elemento originale e se ne ricolloca uno nuovo al suo posto, ricostruendo il profilo della boveda; in ragione dell'invasività dell'intervento, che comunque prevede la perdita di materiale originale e necessita di manodopera altamente qualificata e difficile da reperire, questa soluzione è da scegliersi solo in casi estremi, quando la volta sia molto deteriorata o in una condizione talmente compromessa da non rendere possibile agire diversamente. La **sostituzione funzionale** consiste invece nel collocare elementi aggiuntivi senza rimuovere quelli già presenti, in modo che questi assorbano i carichi assolvendo il compito che la struttura originale non è più capace di sostenere. Di fatto non si sostituiscono parti originali, ma si introduce, ad esempio, una trave in cemento armato, nascosta nella tessitura muraria, per sfruttarne la capacità portante. Questa soluzione viene adottata in casi in cui il peso accidentale risulti eccessivo per la capacità della struttura tabicada.

Il **rinforzo** invece è usato quando si ha una variazione d'uso dell'edificio che comporta un sovraccarico non previsto, quando lesioni indeboliscono la capacità portante della volta o si riscontra un errore di progetto o di realizzazione. In questo caso si interviene sulle imperfezioni, o sul quadro fessurativo della boveda, cercando di incrementarne la stabilità e la resistenza: solitamente si cerca di aumentare lo spessore della volta garantendo una buona coesione tra la parte esistente e quella aggiunta, come nel caso della navata della *Iglesia del Convent dels Angels* a Barcellona.

Si definisce invece **riparazione** la correzione dei difetti che presenta la volta per ripristinare, totalmente o parzialmente, le sue caratteristiche iniziali o la sua resistenza ai carichi. Questo intervento è usato anche per garantire una maggior durata dell'elemento.

Con il termine **protezione** si indicano infine quelle misure che impediscono o riducono lo svilupparsi di lesioni o l'alterazione dei materiali per garantire una durata maggiore all'elemento.

PARTE QUINTA: IL RESTAURO.

LA RIABILITAZIONE DELLE SCUOLE NAZIONALI D'ARTE.

E' il 7 ottobre 1999 quando Fidel prende parte al VII congresso dell'UNEAC, Unione Nazionale Scrittori e Artisti Cubani, a La Habana. L'anno precedente in quella stessa occasione Mario Coyula gli aveva rivolto un appello per la tutela dell'immagine della città a partire dagli aspetti architettonici e urbanistici, veicolo della cultura del popolo, contro l'edilizia a basso costo, e di basso livello, realizzata da costruttori stranieri. Nel congresso successivo la discussione sull'importanza della cultura architettonica cubana è promossa da Josè Villa, presidente dell'Associazione di Arti Plastiche, afferente sempre all'UNEAC, il quale affronta direttamente il tema delle Scuole Nazionali d'Arte e l'importanza del loro recupero. Anche l'architetto Josè Antonio Choy, presidente del DoCoMoMo¹⁴¹, sottolinea come le ENA rappresentino l'esempio più alto espresso dalle forze creative rivoluzionarie tanto da aver suscitato interesse a livello internazionale; per questo il loro stato di rovina è stato spesso oggetto di critiche da parte della stampa estera¹⁴². Infine Eusebio Leal Splengler, Historiador della Ciudad de La Habana, sostenendo la posizione di Choy, dichiarò la necessità di un restauro delle Scuole. Quando Fidel prese al parola pronunciò un discorso accorato, quasi una sorta di pubbliche scuse, ricordando come il progetto delle ENA fosse stato da lui fortemente voluto ed amato e lamentandone per primo lo stato di abbandono; nel dicembre di quello stesso 1999 il Ministero della Cultura si assume la responsabilità del progetto di recupero su interessamento diretto del ministro Abiel Prieto che convoca i tre progettisti a La Habana per sviluppare un programma preliminare d'intervento. Gli architetti vengono investiti di una piena autorità rispetto alle scelte riguardanti il completamento, l'ampliamento e il restauro delle loro rispettive Scuole, ma per coordinare le diverse maestranze¹⁴³ l'impresa

¹⁴¹ DoCoMoMo, (Documentation and Conservation of buildings, sites and neighbourhoods of Modern Movement), associazione internazionale costituita nel 1988 in Olanda con la duplice finalità di catalogare gli edifici moderni e affrontare le questioni tecniche del loro restauro e della loro conservazione tramite un confronto di esperienze.

¹⁴² Il 1999 è anche l'anno di pubblicazione del volume di Loomis sulle ENA *Revolucion of Form*, cit., che ripercorre la storia delle Scuole dall'idea iniziale fino all'abbandono dei lavori, intrecciando i racconti diretti degli architetti con i disegni originali dei progetti. Documentando lo stato di degrado delle ENA alla fine del secolo scorso, il testo costituisce un forte atto di accusa nei confronti del governo cubano e crea occasione di riscatto per i progettisti che finalmente vedono concretizzarsi, sulla scia dell'interesse suscitato da questa pubblicazione, la possibilità di terminare i lavori interrotti così da restituire dignità al progetto.

¹⁴³ Nel complesso lavoro di indagine, rilievo, analisi, recupero e progettazione sono coinvolti il Ministero della Construcción, il Ministero de Cultura, il Ministerio de la Educacion Superior, gli istituti

di progetto EMPROY 2 viene incaricata dei lavori nell'intero complesso di Cubanacan; a capo l'architetto Universo Garcia come project manager. Durante il primo incontro ufficiale i progettisti esprimono la personale visione del progetto e la loro volontà circa il recupero degli edifici e dell'area, poi lo stesso Universo Garcia espone le proprie idee presentando delle proposte di lavoro: all'interno di questa tavola rotonda viene raggiunto un accordo tra addetti ai lavori e autorità sulla metodologia d'intervento per il restauro delle ENA.

LA STORIA DEL RESTAURO.

I primi interventi sull'area in abbandono.

Alla fine del secolo scorso l'area di Cubanacan era descritta come un *bosque perdido* in cui la vegetazione aveva invaso ogni spazio costruito e gli animali pascolavano liberamente nei prati; la mancanza totale di custodia e manutenzione aveva inoltre agevolato l'insediamento, abusivo e precario, di intere famiglie che avevano impiantato una coltivazione di platani¹⁴⁴ nei campi del Golf Club.

Quando nel 1976 le Scuole Nazionali d'Arte erano diventate anche Istituto Superiore d'Arte¹⁴⁵ si erano mescolate nelle sedi di Arte Plastiche e Danza Moderna, le uniche interamente terminate, anche le facoltà di Arte Drammatica e Balletto; era poi stato costruito un nuovo edificio, prefabbricato in cemento armato, completamente estraneo al complesso originale, per ospitare le lezioni di Musica, data l'inagibilità e l'incompletezza delle scuole di Garatti. Le case ai margini del Country Club, appartenute ai soci e poi usate da studenti e architetti durante i primi anni della costruzione delle ENA, erano diventate case di protocollo legate al Palacio de las Convenciones, realizzato anch'esso nel 1976.

Allo stato di fatto del 1999 non esistevano più le strade interne al parco, completamente invase dalle piante, mancava l'illuminazione, gli edifici abbandonati erano stati oggetto di atti vandalici e saccheggi, a seguito dei quali si era tentata una chiusura degli spazi con elementi estranei che ne compromettevano e alteravano l'estetica e il funzionamento, e infine le esondazioni del rio Quibù, incontrastate per assenza di qualsiasi forma di manutenzione, avevano pesantemente danneggiato soprattutto la Scuola di Balletto,

universitari "Marta Abreu" di Las Villas e ISPJAE de La Habana e infine la ENIA, Empresa Nacional de Investigación Aplicada.

¹⁴⁴ Pianta erbacea gigante affine al banano, costituisce uno degli alimenti di base per i popoli dell'America latina. Il frutto, di colore verde intenso, ha una polpa tossica se consumata cruda e con una maturazione non adeguata.

¹⁴⁵ Vd. APPENDICE A, cit.

posta in un'ansa del fiume. I primi studi sono mirati quindi alla delimitazione del perimetro d'intervento e all'identificazione dei problemi esistenti. Il primo intervento diretto sull'area riguarda la rimozione di alberi e arbusti che avevano creato una trama talmente fitta e intricata da innalzare pericolosamente il livello di umidità relativa dell'area fino al 90%, causa primaria delle numerose efflorescenze e del conseguente disgregamento dei materiali. Vengono mantenute solo le palme reali, simbolo nazionale, nonostante non tutti i progettisti fossero d'accordo con la selezione della vegetazione da estirpare; l'invasione selvaggia delle piante, radicate fino sopra le coperture, aveva inoltre fortemente compromesso anche il sistema di pluviali e canali di scolo delle acque meteoriche la cui ostruzione aveva ulteriormente amplificato il problema del disfacimento fisico delle murature.

Si realizzano poi strade carrabili per collegare le Scuole e un sistema di illuminazione esterna agli edifici, cercando soluzioni che l'architetto Garcia definisce "meno invasive possibile", ma che nei fatti non rispettano i principi ispiratori della progettazione originale. L'esplicita volontà di mantenere intatto lo spazio interno a verde e di confinare ai margini gli elementi costruiti era chiaramente riflessa nel tracciato di percorsi pedonali che seguono il perimetro esterno dell'area; la realizzazione di ponti e viali asfaltati che tagliano trasversalmente il parco, pur funzionali alla creazione di un sistema di collegamenti diretti e veloci, ne incide l'unità formale e vanifica il rispetto del *genius loci* voluto dai progettisti quarant'anni prima. La scelta appare motivata da un pragmatismo ingegneristico che di fatto riprogetta lo spazio verde con l'introduzione di una "illuminazione funzionale e ambientale" che in questa fase non tiene conto delle necessità dell'architettura. Per impedire accessi non autorizzati e l'ulteriore danneggiamento delle strutture, si realizza infine una recinzione perimetrale continua con posti di guardia e vigilantes addetti al controllo degli ingressi. Il tentativo dei progettisti di integrare gli edifici, unificati nell'uso dei materiali e dei sistemi costruttivi, all'ambiente naturale viene completamente vanificato dunque dal nuovo masterplan in cui elementi estranei come la nuova scuola di Musica vengono mantenuti -attualmente in uso come dormitorio per studenti- ed elementi nuovi come gli edifici amministrativi o il magazzino della manutenzione¹⁴⁶ vengono introdotti con estrema

¹⁴⁶ Molto è stato detto, e sarebbe da dire, sugli interventi di progettazione che Universo Garcia ha effettuato nelle ENA, considerati dagli stessi progettisti come un tentativo di proporsi come il quarto architetto delle Escuelas. La volontà di imprimere nuovi segni in un complesso che ha già avuto uno sviluppo completo si è espressa in un'architettura mimetica, "alla maniera di", con edifici che alterano e ostacolano la fruizione degli spazi. Uno su tutti è il caso dei cosiddetti "muri curvi" realizzati per coprire la vista del magazzino a cielo aperto usato per riporre macchinari e materiali da lavoro. La collocazione di quest'ultimo, intermedia alle scuole di Danza Moderna e Balletto, sulla sommità di una collina in corrispondenza di un accesso esterno, ha fortemente danneggiato la percezione visiva del complesso e stravolto il delicato equilibrio tra le architetture. Il disvelarsi progressivo del paesaggio è stato bruscamente interrotto da questo elemento estraneo e senza significato che l'architetto Garcia giustifica come un'integrazione e non una copia.

disinvoltura. In un'ottica particolaristica in cui si tenta di accomodare le diverse funzioni in un'accumulazione di singoli spazi il rischio di disgregare la visione unitaria del progetto è chiaramente elevato; come ha detto Mario Coyula: "in molti casi l'architettura deve adattarsi alle esigenze umane, ma in casi di eccellenze architettoniche le persone devono adattarsi all'architettura".

Le indagini preliminari.

Tra il 2000 e il 2003 la maggior parte del lavoro svolto dall'EMPROY 2 riguarda il reperimento della documentazione originaria, esecutivi di progetto, disegni di particolari architettonici e soprattutto informazioni relative alle coperture, che possano aiutare a comprendere e risanare gli edifici. Purtroppo le inconsuete condizioni di lavoro degli anni '60 e l'incompleta conservazione del materiale, faticosamente reperibile all'interno degli archivi Micons¹⁴⁷, lasciano molte lacune. Gli ingegneri dell'Università di Las Villas vengono dunque incaricati di ricavare il dettaglio delle strutture tramite un'investigazione specifica sulle bovedas catalane, costruite da un'apposita squadra di muratori guidati dal già citato Gumersindo¹⁴⁸ il cui lavoro, successivo e indipendente da quello dei progettisti, non compare nei disegni del MICONs. Infatti nel caso delle ENA si introducono delle varianti rispetto alla tecnica tabicada propriamente detta come riporta l'allora vice-ministro delle *Obras Publicas*, Enrique De Johng: "Si pensava che la boveda di ladrillo non si potesse costruire senza un rinforzo in cemento armato, per questo sono state calcolate delle travi portanti che formano uno scheletro in cemento; tra una trave e l'altra c'è una porzione di volta catalana."¹⁴⁹ A questo si aggiunge il ricordo di Josefina Rebellòn¹⁵⁰: "Hilda e Isabelita¹⁵¹ mi raccontavano del loro lavoro alle ENA e della necessità di realizzare un rinforzo in cemento armato di

Sull'impatto invece degli edifici prefabbricati in cemento armato costruiti in precedenza si è a lungo discusso, arrivando alla conclusione di abatterli e di procedere ad un'edificazione *ex-novo* degli spazi necessari alle nuove esigenze emerse.

¹⁴⁷ A questo proposito la mia personale esperienza di ricerca mi porta a precisare che gli esecutivi di progetto, pur lacunosi e mal conservati, sono presenti nel suddetto archivio dove, armandosi di pazienza e grazie alla gentile disponibilità dell'architetto Joshepina Rebellon e della signora Margarita Castillo Angels, ho rintracciato piante, sezioni e particolari costruttivi dell'epoca. L'indispensabile intervento della signora Bebita mi ha permesso di eliocopiare il materiale presente e di portarlo in salvo in Italia. Un particolare ringraziamento va, in questo senso, ai miei relatori, professor M. Paradiso e architetto R. Gottardi, che mi hanno affiancato e guidato nel lavoro di ricerca, aiutandomi nella lettura e nella catalogazione del materiale originale e adoperandosi affinché potessi averne una copia.

¹⁴⁸ Vd. APPENDICE B, cit.

¹⁴⁹ Intervista, cit.

¹⁵⁰ Josefina Rebellòn Alonso, architetto cubano a capo, negli anni '70, del *Grupo de Obras Escolares* del DESA (Departamento de Edificaciones Sociales y Agropecuarias) che sviluppò il sistema costruttivo prefabbricato Giron. Suo il progetto (1968-70) della *Escuela Secundaria Basica en el Campo* per 500 alunni, che costituisce il prototipo più diffuso nelle aree agricole del Paese. Il virgolettato è tratto dalla registrazione audio dell'incontro su Gumersindo, vd. APPENDICE B, cit.

¹⁵¹ Hilda Fernandez Vila e Isabel Whitmarsh erano le due architette incaricate, insieme all'ingegner Eduardo Ecenarro, del calcolo delle strutture delle ENA. Per ulteriori approfondimenti vd. APPENDICE B, cit.

sostegno”. Lo stesso Roberto Gottardi parla di travi di bordo in tutte le aule di Arte Drammatica e di travi interne alle volte che consentivano l’apertura dei lucernari, mentre durante i lavori di restauro delle scuole di Porro si è rimessa in luce una struttura di meridiani e paralleli in cemento armato che ingabbia interamente le cupole di copertura¹⁵².

I tecnici eseguono quindi prove di laboratorio atte a fornire una caratterizzazione dei materiali originali distinguendo tra le murature – in mattoni e calce- e le volte catalane – in laterizi e malta di cemento.

Per la determinazione del modulo di elasticità longitudinale, E, della muratura si utilizzano provini di 14 x 26 x 46 cm sottoposti a compressione assiale. Usando il metodo di calcolo per elementi finiti si modellano le proprietà meccaniche considerando un materiale unico, secondo la teoria dell’omogeneizzazione, a partire dalle proprietà di ciascuno di essi desunte dall’esperienza e dalla letteratura scientifica.

Material	Módulo Deformacional (Kpa)	Coefficiente Poisson
Rasilla	1.5231 x 10 ⁶	0.14
Mortero	1.18 x 10 ⁷	0.17

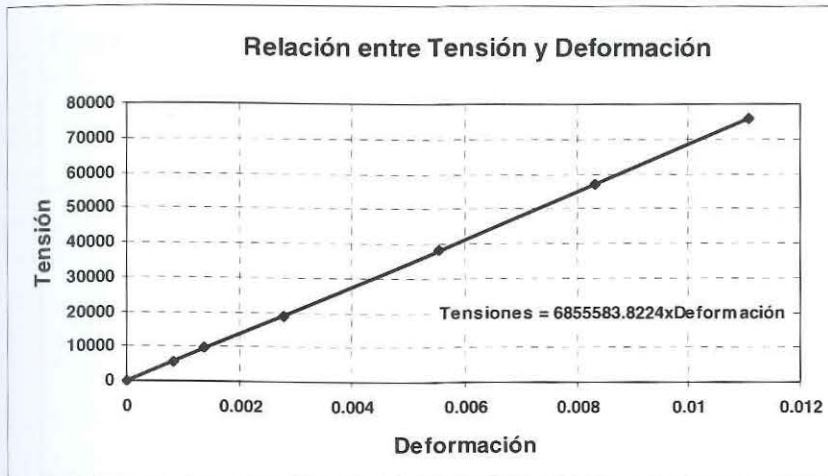
Tabla de Parámetro deformacionales de los elementos que conforman la boveda.

Desplazamiento	Tension Kpa	Deformacion	Modulo Deformacional Kpa
0	0	0	6.86E+06
2.39E-04	5.70E+03	8.32E-04	6.86E+06
3.97E-04	9.51E+03	1.39E-03	6.86E+06
7.94E-04	1.90E+04	2.77E-03	6.86E+06
1.59E-03	3.80E+04	5.54E-03	6.86E+06
2.38E-03	5.70E+04	8.32E-03	6.86E+06
3.18E-03	7.60E+04	1.11E-02	6.86E+06

Tabla de comportamiento de material compuesto Resilla- Mortero

¹⁵² “Le vigas in cemento armato non sono solo nella mia [scuola], quando Porro ha iniziato a restaurare la sua ho visto che nelle volte ci sono meridiani e paralleli in cemento armato.” R. Gottardi, intervista, cit.

“Ci sono dei settori, come ad esempio l’aula di danza di Porro, che hanno una struttura principale in cemento armato e poi si chiudono con piccole bovedas. Anche il teatro di coreografia è una sfera di nervature che tra una nervatura e l’altra ha delle piccole bovedas che conformano tutto il complesso, però senza dubbio ci sono altre volte che sono puramente di resillas. Ma sempre, all’estremità, si sono poste nervature per dare più sicurezza e dei tensori, che in alcuni casi sono stati messi per prevenire possibili problemi.” José Mosquera, vd. APPENDICE B, cit.



Il valore di tensione è stato ricavato statisticamente.

Analogamente si è proceduto per la determinazione del coefficiente di Poisson utilizzando in questo caso una provino quadrato sottoposto a compressione diagonale. Partendo dall'equazione del legame costitutivo della tensione tangenziale si ricerca μ :

$$\tau_{xy} = G \gamma_{xy}$$

dove : τ = tensione tangenziale

G = prima costante di Lamè

γ deformazione tangenziale

da cui si ricava la formula inversa:

$$G = E / 2(1 + \nu)$$

Si ottiene quindi il valore medio del coefficiente di Poisson stimato per il materiale omogeneizzato :

$$\nu = 0.16$$

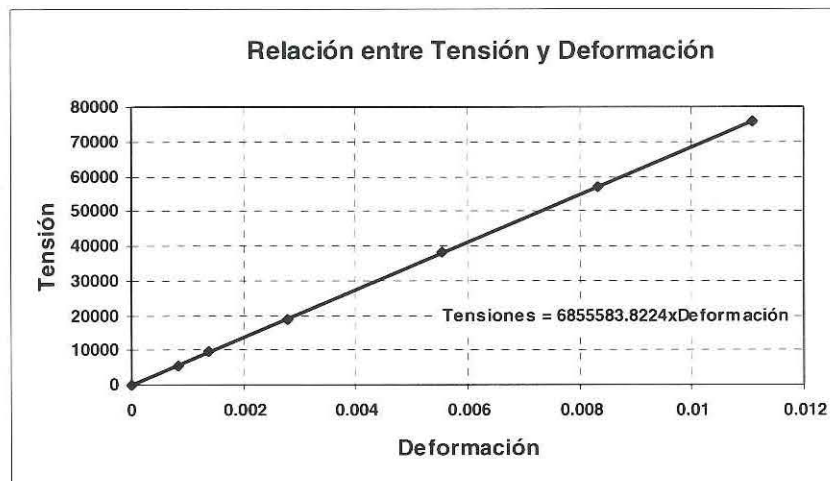
E' stata poi elaborata una modellazione simile per le coperture realizzando provini in cui laterizi e malta cementizia sono disposti secondo la reale posa in opera. Adottando le stesse proprietà dei materiali delle murature si ricavano le costanti elastiche relative al materiale omogeneizzato:

Material	Módulo Deformacional (Kpa)	Coefficiente Poisson
Rasilla	1.5231×10^6	0.14
Mortero	1.18×10^7	0.17

Tabla de Parámetro deformacionales de los elementos que conforman la boveda.

Desplazamiento m	Tensión Kpa	Deformación	Modulo Deformacional Kpa
0	0	0	6.86E+06
2.39E-04	5.70E+03	8.32E-04	6.86E+06
3.97E-04	9.51E+03	1.39E-03	6.86E+06
7.94E-04	1.90E+04	2.77E-03	6.86E+06
1.59E-03	3.80E+04	5.54E-03	6.86E+06
2.38E-03	5.70E+04	8.32E-03	6.86E+06
3.18E-03	7.60E+04	1.11E-02	6.86E+06

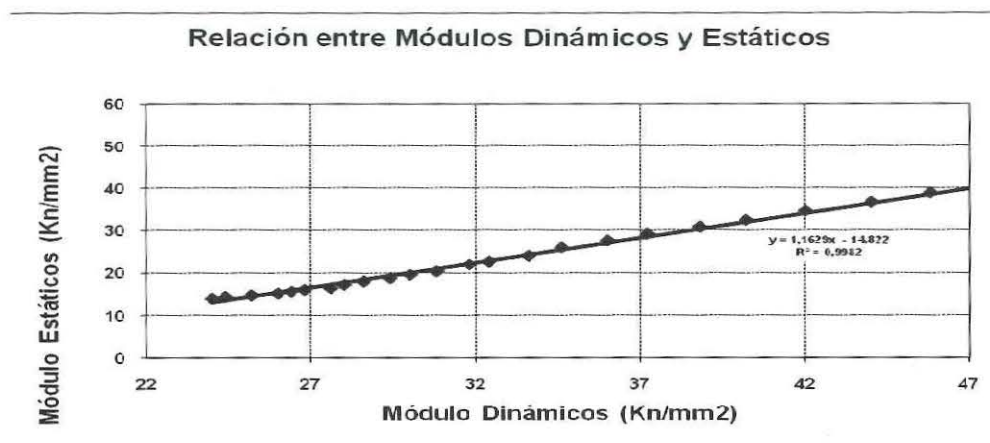
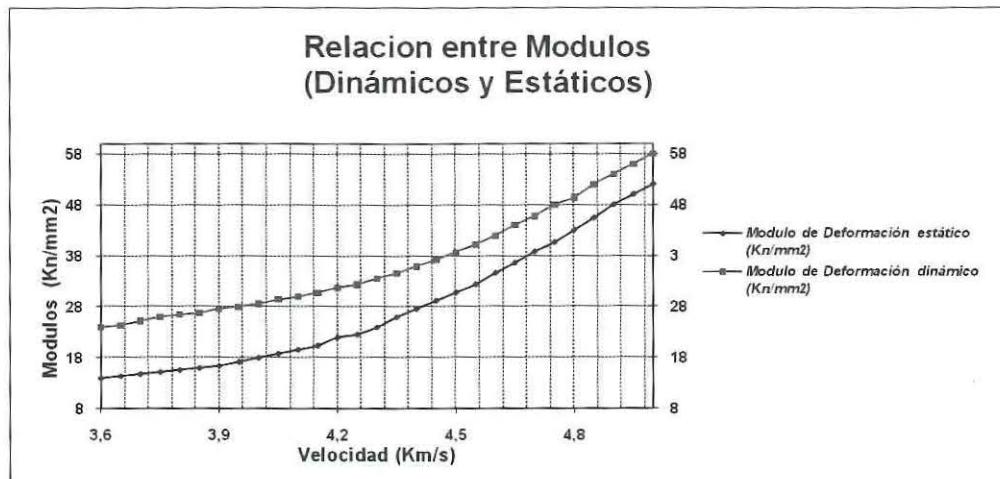
Tabla de comportamiento de Material Compuesto Rasilla-Mortero



Comportamiento y resultados del ensayo virtual del material compuesto

Infine si eseguono saggi per definire il modulo di deformazione degli elementi in cemento armato usando due metodi:

- non distruttivo, velocità degli ultrasuoni, per valutare il modulo di deformazione dinamico e la resistenza a compressione;
- distruttivo, prelievo di campioni di materiale in situ, per realizzare provini a compressione da cui ricavare il comportamento statico.



Si rileva una sostanziale equivalenza tra il modulo di deformazione statico e dinamico.

Il coefficiente di Poisson è stato valutato con il metodo della velocità degli ultrasuoni usando onde trasversali, mentre per i calcoli statico si è usato il valore $\mu = 0.17$

Infine sono stati effettuati il rilievo e l'analisi delle patologie dei materiali riscontrando, oltre all'evidente deterioramento dei laterizi, una forte corrosione dell'acciaio e un alto grado di carbonatazione del cemento, dovuto all'uso di rena marina nel suo confezionamento.

Il restauro di Arti Plastiche e di Danza Moderna.

Le prime scuole su cui si interviene direttamente sono quelle di Porro, Arti Plastiche e Danza Moderna, perché il loro stato di compiutezza non comporta un'ulteriore progettazione di completamento o ampliamento degli edifici. L'architettura viene quindi mantenuta in modo integrale nel suo sviluppo planimetrico, ma l'immagine formale è integrata con modifiche che solo l'architetto Garcia ha ritenuto essere "non sostanziali" riparandosi dietro l'approvazione del progettista cubano. Le superfici vengono pulite con getti d'acqua a pressione regolata e in

collaborazione con la ditta MAPEI, nel 2002, si decide di stendere una guaina di impermeabilizzazione “elastica” sulle murature non eccessivamente deteriorate come forma di protezione. In altri casi si è riscontrato un degrado dei laterizi dovuto a un attacco biologico, come testimoniano le evidenti muffe di tipo organico, ma questo processo di alterazione chimico-fisica non è legato solo alle condizioni climatiche a cui sono stati esposti, ma anche alla porosità e alla struttura interna del materiale, dovute alla sua composizione e al processo di cottura¹⁵³. Le alterazioni cromatiche e la perdita di resistenza meccanica, che ha provocato lesioni nella struttura e disfacimento negli elementi ceramici, hanno portato alla scelta di sostituire integralmente i laterizi danneggiati con altri nuovi che si distaccano per colore e trattamento superficiale dagli originali, nell’ottica di testimoniare l’intervento di restauro evitando la mimesi. Una soluzione ancor più invasiva e assolutamente ingiustificata è poi quella adottata per il consolidamento del *pasillo* di Arti Plastiche, il lungo corridoio curvilineo coperto con volta catalana che serve le aule circolari. Le colonne esposte a nord, realizzate in forma di contrafforte, presentavano infatti lesioni fisiologiche, e non patologiche, facilmente riconducibili al disegno dei piedritti e alla volontà del progettista di non ricorrere all’uso di catene. Nonostante i quarant’anni trascorsi senza cedimenti né danni strutturali, l’architetto Garcia, supportato da tecnici e ingegneri dell’università di Las Villas, ha deciso di operare una duplice sostituzione, funzionale e fisica, della struttura portante e degli elementi danneggiati. Dopo aver realizzato puntelli di sostegno per sollevare il peso della copertura, sono state letteralmente smontate tutte le colonne lesionate introducendo al loro interno un’armatura in acciaio per poi ricostruirle con laterizi nuovi secondo lo stesso principio di trasparenza del restauro delle murature danneggiate. L’estensione a macchia d’olio di questo procedimento ha di fatto creato un impatto visivo sgradevole, amplificato oltretutto dalla totale inutilità di un intervento così invasivo.

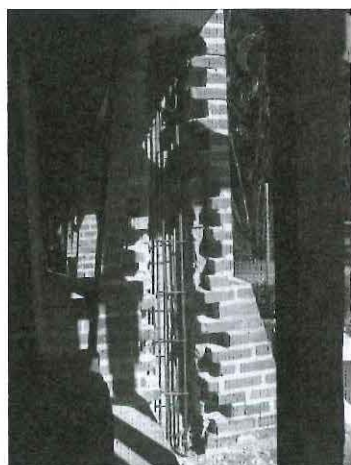


Figura 40 e 41 – Interventi di restauro nel *pasillo* di Arti Plastiche

¹⁵³ Vedi PARTE VI, Le analisi sui materiali e Le prove per la caratterizzazione meccanica dei materiali

In Danza Moderna, edificata con laterizi di scarsa qualità come la precedente, i danni del restauro sono stati contenuti per la scelta di Porro di stendere uno strato di intonaco bianco, unico caso in tutte le ENA, su parte delle murature e sulle travi in cemento armato. Parimenti è stata usata una pittura a base d'acqua nel ricorso interno delle volte per rimediare alle alterazioni cromatiche dovute alle efflorescenze, mentre la carpenteria in legno, rovinata dall'umidità e dal calore, è stata interamente sostituita da infissi in alluminio.

Attualmente il restauro delle due scuole è stato completato con la sola eccezione del teatro di Danza Moderna, in cui si sta effettuando il condizionamento acustico, e le facoltà funzionano regolarmente.

IL RESTAURO DELLA SCUOLA DI ARTE DRAMMATICA.

Rilievo e analisi delle patologie presenti.

La Scuola di Arte Drammatica è più piccola e raccolta rispetto alle due di Porro, ma a causa della sua incompleta edificazione nel corso degli anni è stata usata piegando funzionalmente gli spazi costruiti a destinazioni d'uso diverse da quelle di progetto e questo ha prodotto un degrado strutturale e un'alterazione formale degli ambienti. Il progetto di recupero dovrà quindi non solo sanare i danni del tempo, ma anche ripristinare la configurazione originaria del complesso a cui si aggiungeranno gli ambienti necessari per il suo completamento e per l'ampliamento richiesto.

Anche in questo caso è stato preliminarmente redatto di un rilievo completo delle diverse tipologie di degrado presenti di cui si è poi eseguita un'analisi per distinguere le patologie strutturali da quelle materiche; infine l'ingegner Quevedo Sotolongo¹⁵⁴ ha presentato un documento finale per il restauro in cui si indicano le conseguenti proposte di intervento con le relative schede tecniche.

L'alterazione materica di laterizi, cemento e legno viene ricondotta prevalentemente al prolungato stato di abbandono e all'assenza totale di qualsiasi forma di manutenzione, citando solo marginalmente la scarsa qualità dei materiali usati, per confezionamento e cottura o per tipologia. Fondamentalmente si indicano l'esposizione alle particolari condizioni ambientali e l'uso di una tecnica costruttiva che non ha tenuto conto della durabilità dei singoli elementi

¹⁵⁴ L'ingegner Gilberto Julio Quevedo Sotolongo, titolare della cattedra di ingegneria civile presso l'università Centrale "Marta Abreu" di Las Villas, Santa Clara, è inoltre a capo del CIDEM, Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales. In questa veste ha coordinato le équipes di tecnici che hanno svolto le indagini preliminari sulle ENA e redatto le successive indicazioni sulle modalità di intervento, fornendo una base scientifica ai progetti di restauro dell'architetto Universo Garcia.

come cause primarie di questo degrado, in seguito ulteriormente aggravato da alcuni interventi effettuati alla fine degli anni '80 all'insaputa dello stesso progettista¹⁵⁵. Sia le coperture sia le murature verticali presentano infatti alterazioni e deformazioni dovute all'umidità e all'attacco di microrganismi biologici di cui la conseguenza visibile sono le numerose efflorescenze e gli effetti di delaminazione e polverizzazione dei laterizi. Inoltre l'ostruzione dei canali di scolo, dovuta alla crescita di vegetazione sopra le coperture, ha impedito il corretto smaltimento delle acque meteoriche che, ristagnando lungo le travi di bordo, hanno disgregato il cemento, la cui porosità ha favorito il disfacimento dello strato di copriferro e il conseguente processo di carbonatazione che ha corrosato le armature.

Irrimediabilmente corrosato anche l'acciaio del 90% delle catene, presenti nella quasi totalità delle volte, ma non più in tiro, a cui oggi sono assicurate le luci delle aule. Sono inoltre fortemente degradati gli elementi di chiusura come i lucernari e la carpenteria lignea, che analogamente a quanto successo nelle scuole di Porro, verrà sostituita con infissi in alluminio, mentre negli interni le cattive condizioni dei parquet in legno sono essenzialmente dovute alla variazione funzionale degli spazi che ne ha reso inadeguata la scelta.

La necessità di rendere utilizzabili gli spazi nonostante la costruzione non fosse ancora stata terminata, ha poi portato a soluzioni di finitura estranee all'idea di progetto: una su tutte la realizzazione della pavimentazione esterna con una gettata in cemento armato, invece che con piastrelle in ceramica, che ha impedito la traspirazione del terreno per cui l'acqua che ristagnava sotto le murature è stata assorbita per capillarità da queste. Infine le installazioni sanitarie ed elettriche hanno risentito della mancanza di manutenzione, sono ad esempio facilmente individuabili le macchie d'umidità lungo il percorso delle tubature d'acqua.

Il rilievo delle lesioni strutturali è invece propedeutico alla definizione della residua capacità portante degli elementi principali della Scuola, ed in particolar modo le volte catalane, così da delineare uno quadro chiaro e preciso delle problematiche su cui intervenire con urgenza. La situazione più delicata e compromessa è senza dubbio quella delle bovedas catalane dove le resillas, avendo perso le loro proprietà fisico-meccaniche, non svolgono più una funzione portante.

¹⁵⁵ "E' stato steso uno strato pittorico impermeabile che ha impedito la traspirazione delle murature verticali bloccando all'interno l'umidità di risalita che ha disgregato i mattoni.", R. Gottardi, intervista, cit.

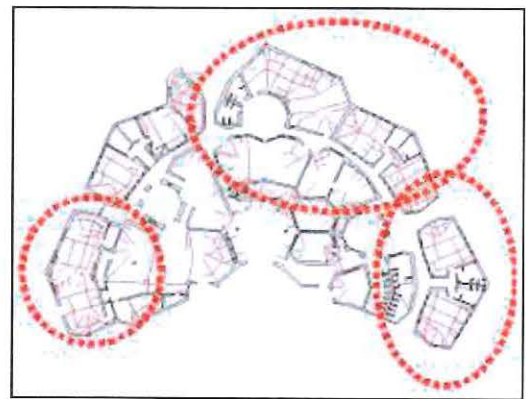
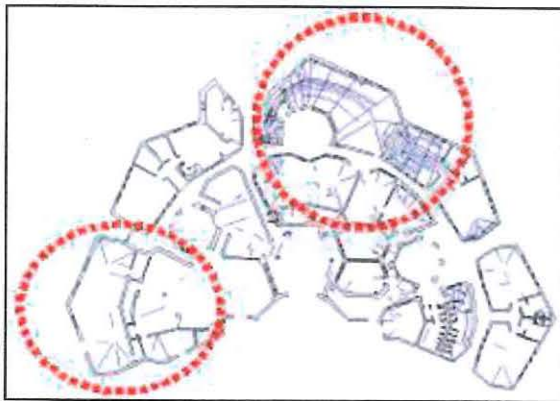


Figure 42 e 43 - Lesioni nella copertura esterna (strato estradossale) e interna (strato intradossale)

Il ricorso estradossale è quasi completamente distaccato dagli strati inferiori con un sollevamento dell'ordine di 5-6 cm che ha lasciato esposta agli agenti atmosferici la malta sottostante. Questa, particolarmente porosa per la presenza di impurità e per l'alta percentuale di cemento che rende l'impasto arido, ha assorbito acqua determinando un sovraccarico del 20-30% superiore a quello di progetto. E' stato inoltre stimato che circa il 60% delle bovedas catalane della Scuola sia interessato da lesioni, fortunatamente recuperabili, provocate dall'assenza di giunti di dilatazione. Le coperture di Arte Drammatica infatti sono geometricamente molto complesse e l'assenza, negli anni della loro progettazione, di una normativa valida – esistente solo per i grandi edifici industriali – ha portato a non considerare la possibile dilatazione degli elementi in opera per effetto dell'umidità o delle alte temperature. Proprio la deformazione delle resillas infatti ha generato un'azione spingente sulle travi-parapetto che ha provocato la fessurazione del cemento armato, materiale più rigido, e il distacco degli elementi ceramici.

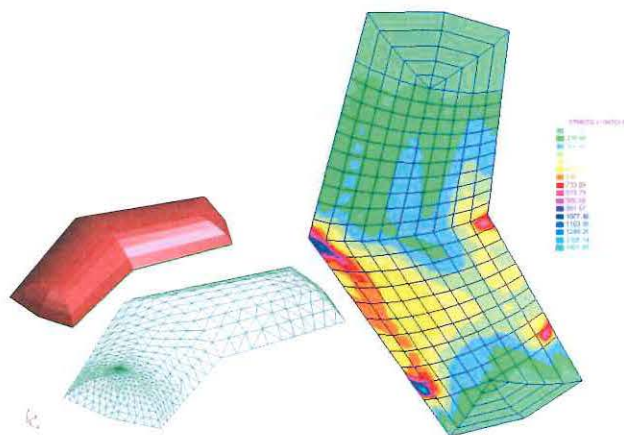


Figura 44 – Modellazione di una volta catalana della Scuola di Arte Drammatica

Per la valutazione dello stato tenso-deformazionale delle volte catalane si procede quindi a una modellazione comparata della loro configurazione originaria e della condizione di deterioramento attuale.

Nel caso di Arte Drammatica l'EMPROY 2 non ha richiesto una caratterizzazione fisico-meccanica del materiale ritenendo sufficienti le indagini già svolte per le Scuole di Porro e sostanzialmente equivalente la qualità e la tipologia delle malte e dei laterizi impiegati; per poter usare il modulo di deformazione elastica longitudinale e il coefficiente di Poisson già ricavati in precedenza è stata applicata anche in questo caso la teoria dell'omogeneizzazione. Nella modellazione geometrica, effettuata sotto la supervisione costante dell'ingegner Leonardo Ruiz Alejo, si sono imposte condizioni al contorno rispondenti alla situazione reale e si è seguito un procedimento iterativo in cui il confronto costante tra le lesioni rilevate e lo stato tensionale evidenziato dal modello ha portato ad affinare via via i valori di resistenza del materiale. Dalla corretta corrispondenza tra le patologie esistenti sulla struttura e l'andamento delle tensioni tangenziali e di trazione ottenute dalla modellazione sono state identificate come zone maggiormente sollecitate a compressione le travi di intersezione tra le diverse volte che formano la stessa copertura. In conclusione sono stati indicati come cause delle lesioni delle volte i sovraccarichi accidentali, dovuti alla presenza di piante e al malfunzionamento del sistema di deflusso delle acque meteoriche a cui si è aggiunta l'eccessiva porosità dei materiali, e l'assenza di giunti di dilatazione, che in presenza di temperature elevate ha determinato la deformazione del materiale ceramico e le conseguenti discontinuità fisiche nelle coperture ogni 40-50 cm.

Indicazioni per il restauro.

Nell'ultima parte della relazione al progetto di restauro per la Scuola si riportano le indicazioni relative agli interventi proposti per il ripristino delle strutture e dei materiali deteriorati. Secondo quanto evidenziato dalle analisi svolte si indica di procedere preliminarmente all'eliminazione della vegetazione presente sulle coperture, il cui peso ha minacciato la stabilità delle stesse e le cui radici ne hanno fortemente danneggiato l'integrità materica. Quindi si rende necessario un'operazione di deumidificazione della struttura e una sua successiva impermeabilizzazione mediante prodotti idrorepellenti, traspiranti e con alta resistenza alle difficili condizioni ambientali - temperatura e umidità. Si raccomanda inoltre di scegliere prodotti trasparenti per non incidere a livello estetico sulla percezione visiva del complesso. Nel caso dei canali di scolo si consiglia l'uso di una membrana liquida con alta capacità di deformazione, che meglio si adatta alle irregolarità geometriche, e con un'alta permeabilità al vapor d'acqua.

Si raccomanda di proteggere con trattamenti anti corrosivi gli elementi metallici - catene e ferri delle armature, oggi scoperti - previa pulitura e ripristino degli stessi,

sorvolando sul fatto che le catene non sono più in tensione e che quindi risultano totalmente inutili perché non svolgono più la funzione strutturale di riduzione della spinta orizzontale sulle imposte delle volte.

L'irrecuperabilità della carpenteria lignea per le condizioni di avanzato degrado del materiale porta a preferire una sostituzione integrale degli elementi con infissi in alluminio, analogamente a quanto avvenuto nelle Scuole di Porro. Si consiglia inoltre di adottare le soluzioni di finitura previste dal progetto originale - pavimentazione ceramica anche negli esterni, eliminazione del film pittorico colorato non traspirante steso su parte delle murature verticali negli anni '80 - per rimediare ai danni provocati da scelte non congruenti e ripristinare l'immagine unitaria del complesso.

Come abbiamo già visto, nel caso specifico della boveda catalana si consiglia l'eliminazione dei sovraccarichi accidentali che negli anni si sono aggiunti sulle coperture -vegetazione, materiale organico, infiltrazioni d'acqua - e la stesura di prodotti protettivi che evitino ulteriori danni in futuro. A livello strutturale l'intervento più urgente e complesso è quello della creazione di giunti di dilatazione interni alla struttura voltata così da scongiurare la comparsa di nuove lesioni dovute alla deformazione dei laterizi.

Tutti i provvedimenti proposti sono conformi alle soluzioni previste per ottenere l'approvazione (DITEC, Documento di Idoneità Tecnica) dalla Dirección de la Calidad del MICONS.

Operativamente gli interventi suggeriti si traducono in una demolizione e sostituzione fisica di intere parti della costruzione. Per il rifacimento dei giunti di malta delle coperture si indica infatti di eliminare non solo il ricorso estradossale delle *resillas*, ma anche lo strato cementizio sottostante, che viene completamente sostituito fino a 3 mm dalla superficie esterna della volta; il riempimento di questi vuoti avviene con un prodotto impermeabilizzante. Di fatto quindi, per riuscire a salvaguardare le coperture da futuri attacchi di microrganismi, funghi e agenti atmosferici, si sceglie di demolirne interamente l'ultimo strato determinando la perdita totale del materiale originario. Nel ricorso intradossale, su cui è stata stesa una pittura colorata nel tentativo di nascondere efflorescenze, muffe e macchie di umidità, si raccomanda un'adeguata pulitura con olio e mezzi abrasivi che consenta di rimuovere tale pigmento e quindi di valutare le condizioni dei laterizi; se eccessivamente compromessi si consiglia anche in questo caso la sostituzione fisica degli elementi. Questo procedimento, oltremodo invasivo e distruttivo, non lascia margine al possibile recupero di materiale originale e comporta un ulteriore problema di stabilizzazione

delle volte tramite strutture di puntellamento: durante la rimozione dei due ricorsi di materiale resistente infatti la boveda rischia il crollo.

Interventi analoghi sono indicati per le murature verticali: la demolizione delle porzioni eccessivamente danneggiate è propedeutica al consolidamento delle superfici con malte di rinforzo e grappe metalliche trattate, per evitarne l'ossidazione. Infine si provvede a ricollocare in opera nuovi elementi ceramici nella stessa ottica di testimonianza dell'intervento usata per Arti Plastiche, con i discutibili risultati già descritti. Questa soluzione viene di nuovo motivata con la necessità di risanare le murature attaccate dall'umidità e di prevenirne un ulteriore deterioramento con il ripristino delle proprietà fisiche ed estetiche.

Critiche e proposte.

A nostro avviso la prima urgenza evidente in relazione alle condizioni della struttura è quella di una manutenzione straordinaria che provveda alla rimozione della vegetazione cresciuta spontaneamente sulle coperture così da alleggerire immediatamente queste ultime dal sovraccarico presente e da evitare il protrarsi del degrado che le radici hanno provocato agli elementi strutturali. Si lamenta e si denuncia la colpevole mancanza, nei dieci anni trascorsi dall'inizio delle indagini preliminari sulla Scuola, di provvedimenti in questo senso che avrebbero consentito di stabilizzare la struttura e di impedire un suo ulteriore danneggiamento.

Per quanto riguarda l'alterazione degli elementi metallici in opera -ferri delle armature rimasti scoperti per il disfacimento dello strato di copriferro e tenditori meccanici- si consiglia la rimozione delle ossidazioni incoerenti mediante spazzolatura o battitura e la stesura di un trattamento protettivo metacrilico diluito o in smalto ferromicaceo. Per il rifacimento del copriferro si raccomanda l'asportazione della porzione di calcestruzzo degradato mediante taglio verticale e il successivo irruvidimento della superficie con asperità che agevolino una buona adesione della nuova aggiunta, da effettuarsi con malta antiritiro.

Il ripristino dei canali di gronda deve avvenire mediante pulitura a secco con spazzole in saggina e con una verifica, ed eventuale correzione, delle pendenze, $\geq 1\%$; il trattamento protettivo di queste superfici può essere operato con scialbi di calce.

Per quanto riguarda l'indebolimento delle murature verticali dovuto alla diffusa presenza di umidità di risalita, si consiglia la creazione di una barriera chimica previa realizzazione di opere di isolamento della struttura vista la presenza di falde freatiche negli strati superficiali del terreno. L'alterazione materica data invece dall'attacco biologico, che comporta un degrado estetico dei laterizi, può essere risolta tramite un'adeguata azione di

pulitura delle murature. In primo luogo si raccomanda l'eliminazione mediante idrosabbatura della pellicola acrilica stesa alla fine degli anni '80, magari dopo averla ammorbidita con prodotti chimici. Successivamente si proceda alla pulitura dei mattoni a secco con spazzole dure per la rimozione di concrezioni organiche, muschi, licheni e funghi. Nel caso di croste nere, più resistenti, si usi un getto a rotazione di granulato neutro finissimo a bassa pressione spingendosi fino allo strato di patina naturale; si sconsiglia un'azione chimica con l'uso di detergenti a causa dell'eccessiva porosità del materiale ceramico. Al termine del trattamento si valuti la necessità di procedere ad una tonalizzazione dei laterizi con scialbi di acqua, calce e pigmenti.

Nei casi in cui si rilevano vuoti nella muratura si effettui una preliminare pulitura a secco della cavità con mezzi manuali -spazzole, raschietti, aspiratori- per rimuovere detriti incongruenti e polveri e in caso di lacune estese si introducano connettori per facilitare l'ancoraggio dei nuovi elementi, il cui materiale dovrà avere le stesse caratteristiche di resistenza meccanica dell'originale. Dopo la messa in opera del materiale di risarcitura si dovrà eseguire la finitura e la stilatura dei giunti soprattutto in prossimità dei bordi d'unione tra il vecchio e il nuovo al fine di evitare, proprio in questi punti delicati, discontinuità strutturali; anche la malta di connessione deve essere simile a quella già in opera per rapporto legante-inerte e granulometria di questo.

Per la pulitura dei giunti esistenti si proceda alla scarnitura a mano degli stessi con martellino o lame così da rimuovere lo strato superficiale degradato.

Infine si riportano le parole dello stesso progettista a proposito appunto del restauro della Scuola di Arte Drammatica:

“Il restauro degli spazi aperti -corridoi, percorsi all'aperto, portici- non ha progetto, esiste un involucro già fatto e una finitura da fare. Vorrei partire dall'idea di usare dettagli che nascono dalla tradizione e poi rielaborarli, ad esempio realizzando le scale esterne in parte di legno e in parte di mattoni; tengo sempre aperte molte possibilità... Il restauro si basa fundamentalmente sulla sensibilità dell'architetto di capire l'edificio, il restauratore è l'intermediario tra l'architettura ed i suoi utenti, ne trasmette i valori a chi non ha conoscenze per capirli. Devo avere libertà di azione, devo poter fare una cosa diversa dall'originale se questo significa valorizzare l'edificio rendendolo più comprensibile, senza essere costretto a mantenere niente. Se una parete in origine color crema acquista più forza dipinta color magenta, devo poterla dipingere in magenta. Cerco sempre l'emozione, e la riproposizione di ciò che era non me la dà.”

PARTE SESTA: ANALISI E CALCOLO DELLA STRUTTURA.

IL LABORATORIO DI SCENOGRAFIA: SINTESI EMBLEMATICA DELLE PROBLEMATICHE COSTRUTTIVE.

La complessa articolazione planimetrica della Scuola di Arte Drammatica rende impossibile, nel breve spazio di un trimestre, il rilievo geometrico di ogni suo ambiente; per questo al mio arrivo l'equipe dell'architetto Universo Garcia mi ha gentilmente messo a disposizione il materiale digitale raccolto ed elaborato nel corso degli ultimi due anni: la planimetria completa e quotata della Scuola, inserita nel contesto del parco del Country Club.

Dopo i primi sopralluoghi ed alcuni rilievi a vista delle patologie che interessano il complesso, è stata individuata l'aula del laboratorio di scenografia, ora salone di ginnastica e danza, come caso studio che riassume in sé le diverse problematiche funzionali e strutturali oggetto del restauro.

Situata nell'anello interno del sistema radiale ideato dall'architetto Gottardi, quello delle aule per le lezioni pratiche, del V settore, destinato appunto agli scenografi, si configura come l'ambiente più articolato di tutta la Scuola a livello spaziale: un doppio volume coperto da due volte catalane che appoggiano su una stessa trave centrale. Su di esse inoltre si aprono numerosi lucernari che Gottardi inserì per la necessità, manifestata dagli studenti, di avere una luce diffusa dall'alto che consentisse una buona condizione di lavoro.

Lo spazio del taller infatti è articolato con un *balcon de dibujo*, il soppalco in cui si disegnavano le scenografie, che si affaccia su un'ampia aula in cui venivano portate le tele una volta terminate; sul muro che divide il laboratorio del teatro *chico* alcune aperture ad arco, oggi chiuse in forma di nicchie, consentivano il passaggio diretto delle scenografie al palcoscenico. Le richieste per il disegno di questo spazio furono molto precise: il balcone, che gira su due lati dell'aula, era indispensabile ai disegnatori per riuscire a vedere dall'alto le loro opere finite, solo così potevano valutare l'effetto che avrebbero avuto in teatro e come le avrebbe percepite il pubblico da lontano. Sulla base di queste indicazioni e giocando come sempre con le forme, Gottardi ha elaborato un complesso sviluppo planimetrico che va ad incastrarsi con l'articolazione altrettanto varia dei percorsi esterni e delle aule limitrofe, in un susseguirsi di linee spezzate che non consentono di ricondurre lo spazio ad una geometria elementare. L'ingresso principale si apre sul lato esterno prospiciente il teatro grande, mai costruito, mentre i due accessi secondari si nascondono in nicchie profonde che si estendono

verso gli spazi interni della Scuola. Uno di essi mette in comunicazione il *taller* con l'adiacente laboratorio degli attrezzisti in cui vengono realizzate tutte le opere di falegnameria, oggetti di scena o impalcature di vario tipo, che possono così essere portate in teatro sfruttando le aperture appunto presenti nell'aula degli scenografi. L'altro accesso invece si apre sul corridoio a cielo aperto che collega i diversi settori e che segue lo sviluppo altimetrico degli spazi articolandosi in una breve scalinata che porta l'ingresso del ballatoio del laboratorio alla stessa quota di quello dell'aula teorica corrispondente. Questo stretto passaggio esterno tra i due ambienti dello stesso settore si affaccia verso il parco esterno squarciando la compattezza e la massività muraria per far entrare luce e colore in uno spazio altrimenti chiuso. Non esiste un collegamento interno tra i due livelli del *taller de escenografia*, per passare da uno all'altro è necessario usare questo percorso esterno che costeggia uno dei due patios scoperti del complesso, la cui articolazione ottagonale si innesta sulla muratura perimetrale dell'aula, che ne costituisce tre alti; su di essi si aprono due ampie finestre, collocate in alto per evitare problemi di introspezione, che consentono un'illuminazione schermata.

Al perimetro articolato che si sviluppa su una pianta libera corrispondono, all'attacco delle coperture, le travi di bordo su cui si scaricano le bovedas; queste, ad una visione dall'alto, si configurano come due ampie volte a botte irregolari, ovvero con una luce non costante, ma variata a seguire l'inclinazione delle murature perimetrali. Osservando invece il loro sviluppo intradossale si notano evidenti discontinuità date dalle numerose nervature di raccordo tra la parte centrale e gli appoggi sulle imposte e dall'inclinazione delle porzioni di superficie comprese tra due archi di diversa curvatura. Il dislivello tra le quote delle travi di bordo, l'ampiezza delle luci e l'articolazione complessa di queste volte hanno portato gli ingegneri, responsabili del calcolo delle strutture portanti della Scuola, a introdurre cautelativamente delle catene metalliche che attraversano l'aula a gruppi di due o tre per capochiave. Questi tiranti meccanici, inclinati non solo sulla verticale per colmare il dislivello tra le imposte, ma anche sull'orizzontale per la scelta dei punti di ancoraggio, non risultano oggi in tensione, ma sono utilizzati come supporto per le luci.

Come già riportato infatti, la costruzione parziale della Scuola ha indotto un'alterazione funzionale nell'uso dei suoi spazi, in cui attualmente si compenetrano le facoltà di teatro e di danza. L'aula in esame, adesso adibita per le lezioni di ginnastica, ha quindi subito alcune modifiche interne - quali l'introduzione di un parquet in legno, sopraelevato di 20 cm dal pavimento, e l'ancoraggio alle pareti di attrezzi per gli esercizi -, fortunatamente

reversibili, ma è evidente come l'attenta configurazione ideata da Gottardi, con soluzioni specifiche in relazione all'uso, sia stata completamente vanificata.

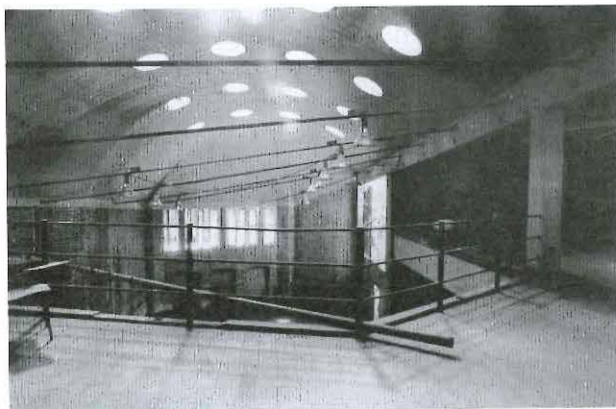


Figure 45 e 46 – Interni del taller de scenografia, Scuola di Arte Drammatica

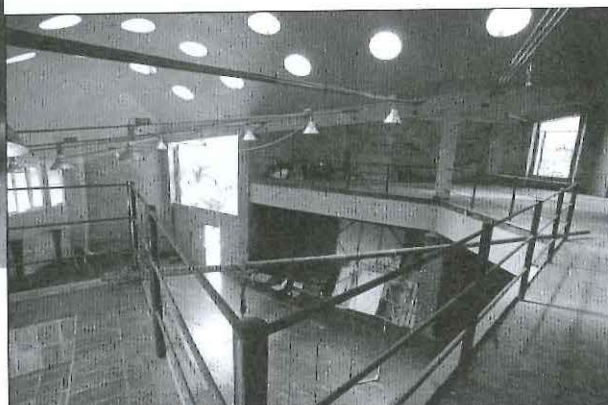


Figura 47 – Passaggi verso il teatro chico per il trasferimento delle scenografie in scena, oggi chiusi in forma di nicchie

Figura 48 – Il balcon de dibujo visto da uno degli ingressi secondari dell'aula



LE INDAGINI DIRETTE.

Il rilievo.

La particolare planimetria dell'aula ha reso necessario un rilievo preliminare della specifica configurazione dello spazio effettuato mediante continue trilaterazioni che consentissero di ricavare la diversa inclinazione di ciascuna muratura. Una volta disegnato il perimetro generale del laboratorio si è poi proceduto al rilievo particolareggiato dei diversi elementi che ne disegnano lo spazio interno: dalle scalettature di raccordo tra i diversi spessori murari alle nicchie ricavate in essi, dai gradini che segnano le differenze di quota alle aperture, dai pilastri al soppalco.

Per riuscire ad effettuare questa lunga operazione di fedele ricostruzione geometrica del *taller* è stato necessario inoltrare richiesta all'architetto Garcia e alla Decana della Facoltà di Arte Drammatica, la signora Rosa Maria Puentes, di libero accesso alla Scuola nel fine settimana: lo svolgimento regolare delle lezioni rendeva infatti impossibile il rilievo degli ambienti durante i giorni feriali durante i quali l'aula rimaneva libera solo per un paio d'ore al giorno. Con la supervisione di una delle segretarie, a cui erano state affidate le chiavi del complesso, normalmente chiuso nei giorni festivi e presidiato dai vigilantes all'ingresso, è stato possibile svolgere l'intero lavoro in un paio di giorni grazie all'aiuto del mio relatore di tesi, architetto Michele Paradiso, e dell'architetto Giordano Nunez Sanchez¹⁵⁶, che ha messo a disposizione il proprio tempo e un paio di suoi collaboratori.

La difficoltà maggiore è stata naturalmente relativa al rilievo delle volte il cui complesso sviluppo, ad un'altezza media di 11 metri da terra, non consentiva l'uso del misuratore laser a mia disposizione. La soluzione è arrivata dall'architetto Sanchez che, preventivamente interpellato sull'argomento, è riuscito a costruire una strumentazione di fortuna con cui effettuare le coltellazioni delle coperture. In pratica è stata realizzata una barra in acciaio – costituita da profili rettangolari metallici cavi da connettere, per raggiungere la lunghezza desiderata, mediante irrigidimenti interni in legno – alla cui estremità era fissata una rotella metallica. Su di essa scorreva una fettuccia metrica a cui era assicurato un peso in piombo di 1 kg per garantire la verticalità della misurazione. Dopo aver deciso la luce da rilevare stendendo sul pavimento un metro rigido che indicasse il profilo da seguire, si sono effettuate coltellazioni ogni 50 cm circa grazie ad un operaio che sollevava la barra fino alla quota desiderata: la misura così letta era chiaramente da dimezzare dato il raddoppio della

¹⁵⁶ Giordano Nunez Sanchez è il responsabile dei lavori di restauro presso il convento di Santa Teresa a la Habana Vieja per l'Oficina dell'Historiador e ha seguito il corso di Diplomado che il professor Paradiso ha tenuto a La Habana.

fettuccia metrica. In conseguenza dei limiti di tempo e della laboriosità dell'*escamotage* usato per il rilievo delle coperture, le misurazioni della volta sono state limitate alle sole nervature di raccordo tra la curvatura centrale e gli appoggi perimetrali. Questa scelta è stata inoltre motivata dal reperimento, precedente al rilievo, degli elaborati di progetto relativi alle volte catalane presso gli archivi del MICONS: dalla sovrapposizione delle due informazioni potevamo facilmente ricostruire il profilo e l'andamento delle coperture.

Giunti però alla fase di restituzione grafica del rilievo così effettuato è stata tragicamente evidente la discrepanza tra le misurazioni ricavate in loco e quelle reperite dagli esecutivi di progetto del 1962. Interpellati in proposito, sia l'architetto Gottardi sia l'architetto Mosquera, direttore dei lavori per le Scuole di Vittorio Garatti, hanno confermato la gestione confusa e un po' anarchica dei cantieri: rispetto alle planimetrie, disegnate dai progettisti nella vecchia sede del Country Club scelta come studio di progettazione, l'effettiva costruzione degli edifici era realizzata in loco dai muratori con soluzioni estemporanee in corso d'opera dettate da imprevisti di varia natura. Così non solo l'aula scelta aveva dimensioni e forma non corrispondenti a quelli disegnati da Gottardi, ma soprattutto le 34 centine modellate per la costruzione delle due coperture avevano luci completamente diverse da quelle da noi rilevate - alla diversa inclinazione delle murature perimetrali si aggiunge poi l'ulteriore ostacolo della mancanza di quote negli alzati di progetto.

Il dato preoccupante peraltro è che il nostro rilievo non combacia neppure con quello effettuato dall'equipe dell'architetto Garcia, che si è oltretutto astenuta fino ad oggi dal tentare una ricostruzione geometrica delle volte catalane. Persino l'ingegner Sotolongo, convocato da noi per avere ragguagli sulla situazione, si è stretto nelle spalle sostenendo che le loro indagini per il progetto di consolidamento e restauro delle coperture sono state svolte sulla base di un rilievo a vista di tipo qualitativo, senza un adeguato rilievo geometrico. Altro dato inquietante è che siamo stati gli unici ad affrontare il labirinto degli archivi del MICONS per trovare i piani originali di progetto, al punto che al momento della mia partenza sia l'architetto Garcia sia l'ingegner Sotolongo mi hanno chiesto copia del materiale ritrovato.

La scelta, una volta tornata in Italia, di modellare l'aula secondo le misure del nostro rilievo nasce dall'idea di inaffidabilità che tutte queste lacune habanere mi hanno lasciato. La preoccupazione per le modalità di conduzione dei lavori e per quelli che saranno gli esiti ultimi del restauro delle Scuola d'Arte è evidentemente forte per tutti coloro che hanno seguito e assistito la mia *pasantia* a La Habana.

Le analisi dei materiali.

Non appena rientrata in Italia il professor Paradiso mi ha messo in contatto con il dottor Fratini del CNR di Firenze per svolgere alcune analisi sui materiali originali prelevati dalla Scuola di Arte Drammatica¹⁵⁷. Questi sono stati catalogati come:

L laterizio

T tegole

M_L malta laterizi

M_T malta tegole

e sui diversi provini sono state effettuate l'analisi delle sezioni sottili e le prove di porosità accessibile all'acqua.

Per quanto riguarda le **sezioni sottili** sono stati realizzati provini di 3 x 3 cm ridotti poi con un macchinario allo spessore di 100 micron, quindi immersi nella resina e lasciati indurire. Solo a questo punto si è proceduto, a mano tramite delle polveri, a ridurli allo spessore di 30 micron per renderli trasparenti e osservabili al microscopio.

Nei laterizi questo tipo di analisi consente di valutare la composizione dello scheletro e dei clasti e la loro disposizione; nel nostro caso è stato utile anche per conoscere la natura dei frammenti bianchi visibili nel materiale, oltre alla struttura della pasta di fondo (argilla).

Per quanto riguarda le malte con questo procedimento si può risalire al tipo di pietra da calce usata e alla tecnologia di produzione - tipo di impasto, quantità di acqua nell'impasto, stagionatura.

Nel caso particolare dei laterizi riportati da La Habana si nota una rilevante presenza di carbonati di calcio, impurità dell'impasto che incidono negativamente sulla qualità dei laterizi e che portano a formulare due ipotesi:

- immediatamente una prima idratazione del materiale che ha velocizzato la trasformazione dei carbonati in ossidi calcio;
- una seconda idratazione durante la posa in opera, per evitare l'assorbimento dell'acqua della malta, che ha riconvertito l'ossido di calcio in carbonato con un aumento di volume che ha provocato la rottura del laterizio.

Per quanto riguarda la prova di **porosità accessibile all'acqua** sono stati ricavati campioni di dimensioni 2 x 2 x 2 cm bagnati subito dopo il taglio e quindi inseriti in una

¹⁵⁷ Gli incontri, avvenuti nella sede del CNR di Firenze, si sono svolti nella seconda metà del gennaio 2008 sotto la gentile supervisione dell'architetto Silvia Capaccioli.

stufa, alla temperatura di 60°C, fino ad ottenere il loro peso costante, o peso secco. Questa operazione richiede alcuni giorni, al termine dei quali i campioni vengono inseriti in un recipiente sotto vuoto per eliminare l'aria presente nei loro pori. I provini vengono quindi imbevuti d'acqua per poter misurare il loro peso bagnato con una bilancia idrostatica e, sempre con la stessa bilancia, viene in seguito rilevato il loro peso idrostatico, ovvero il loro peso bagnato saturo, raggiunto nella condizione in cui i suddetti provini non sono più in grado di assorbire acqua.

Per la legge di Archimede il peso idrostatico dei campioni è uguale al peso del campione meno il peso dell'acqua spostata all'interno del recipiente in cui sono posti. Poiché alla temperatura di 20°C la densità dell'acqua è

$$V_a = 1$$

se ne ricava che la porosità percentuale sia:

$$\text{porosità \%} = (V_p / V_a) \times 100$$

dove:

V_p = il volume dei pori del materiale, ricavato sottraendo dal peso bagnato il peso secco del provino

Si ottiene dunque il volume d'acqua entrato nel campione e di conseguenza quello dei pori all'interno dei quali è entrato.

Nel corso dell'incontro successivo, una settimana più tardi, il dottor Fratini mi ha consegnato i risultati delle due analisi.

Dall'osservazione delle **sezioni sottili** è emerso che:

L¹⁵⁸

Aspetto macroscopico

coesione media, colore rosso, scheletro¹⁵⁹ ben visibile costituito da granuli chiari¹⁶⁰

¹⁵⁸ Dalle informazioni ricavate dall'equipe coordinata dall'ingegner Sotolongo sappiamo che i laterizi sono stati prodotti in parte nelle fornaci di Calbazar e Toledo, a La Habana, e in parte da altre fornaci presenti nell'antica provincia di Las Villas

¹⁵⁹ E' quello che nelle malte viene chiamato aggregato.

¹⁶⁰ L'argilla dei laterizi è sicuramente diversa da quella usata per le tegole

Aspetto microscopico

<i>Pasta di fondo</i> ¹⁶¹	aspetto	omogeneo, birifrangente
<i>Scheletro</i>	quantità	abbondante ¹⁶²
	distribuzione	omogeneamente distribuito
	forma dei granuli	subangolosa
	granulometria	bimodale: 200-400 µm prevalente, 1-2,5 mm secondaria
	composizione	frammenti di calcari micritici, frammenti di calcari silicei ¹⁶³ e diaspri, Bonherz ¹⁶⁴ (ARF ricchi in ferro) abbondanti
<i>Pori</i>	di forma irregolare	
<i>Note</i>	La presenza di frammenti carbonatici con struttura ancora integra indica una temperatura di cottura del laterizio non superiore a 600C° ¹⁶⁵ .	

Esiste inoltre una relazione tra la temperatura e la durata di cottura del materiale e il contenuto di solfati – maggiore nei laterizi meno cotti. La bassa temperatura di cottura rende i mattoni più porosi e meno resistenti a compressione, la differente solidificazione dei diversi componenti comporta poi un rapido degrado del materiale. Pertanto si notano in alcune murature fenomeni di erosione alveolare e di sgretolamento dovuti alla cristallizzazione di solfati e alla decomposizione dei sali, mentre il trattenimento dell'umidità è legato alla presenza di cloruri.

¹⁶¹ E' quella che nelle malte viene chiamata legante.

¹⁶² La quantità dello scheletro incide molto sulla porosità del laterizio: se è scarsa in fase di ritiro si possono verificare problemi di fessurazione.

¹⁶³ Di colore grigio

¹⁶⁴ Sono grumi in argilla ricchi in ossidi, in questo caso, essendo rossi, indicano la presenza di ferro

¹⁶⁵ L'ipotesi sulla temperatura di cottura viene fatta in base alla presenza di frammenti bianchi carbonatici, forse già presenti nell'argilla o forse aggiunti in seguito nell'impasto. Se la cottura fosse stata effettuata ad una temperatura maggiore a 700°C tali frammenti si sarebbero disgregati cambiando la propria composizione chimica. L'argilla non è ben solidificata perchè i mattoni sono poco cotti, questo fa presupporre scarse caratteristiche meccaniche.

T¹⁶⁶

Aspetto macroscopico

coesione elevata, colore rosso chiaro, omogeneo, lo scheletro non è visibile

Aspetto microscopico

<i>Pasta di fondo</i>	aspetto	omogeneo, leggermente birifrangente
<i>Scheletro</i>	quantità	abbondante
	distribuzione	omogeneamente distribuito
	forma dei granuli	subangolosa
	granulometria	bimodale: 20-40 µm prevalente, 100-200 µm secondaria ¹⁶⁷
	composizione	quarzo, feldspati, rari ARF (frammenti argillosi)
<i>Pori</i>	di forma irregolare	
<i>Note</i>	La cottura dell'argilla produce silicati che cementano i cristalli di quarzo e i detriti presenti nell'impasto.	

Nel momento in cui l'acqua penetra nel laterizio decompone i sali al suo interno i quali liberano ossidi di calcio e ossidi alcalini: i primi raggiungono la carbonatazione, proprio per la presenza di acqua, e generano depositi di calcite, i secondi formano carbonati solubili che, veicolati dall'acqua in fase di evaporazione, risalgono in superficie dove si cristallizzano dando origine alle efflorescenze ben visibili nelle coperture.

M_L

Aspetto macroscopico

buona coesione, colore d'insieme nocciola chiaro, aggregato di colore biancastro

Aspetto microscopico

<i>Legante</i>	quantità	scarso (L/A ~ 1/3) ¹⁶⁸
	aspetto	micritico ¹⁶⁹ con piccoli grumi scuri
	composizione	legante idraulico ¹⁷⁰

¹⁶⁶ Sarebbe utile sapere se le tegole sono state prodotte a stampo o trafila: nel primo caso vengono compresse e si libera più acqua per la compattazione maggiore del materiale.

¹⁶⁷ Le parti sabbiose più grossolane erano probabilmente già presenti in origine nell'argilla usata per la composizione.

¹⁶⁸ In realtà il rapporto è normale, non scarso, perché quando si attesta intorno al valore di 1/2 la malta viene considerata grassa.

¹⁶⁹ Si riferisce al fatto che è composto da piccoli granuli di calcite.

¹⁷⁰ Cemento.

<i>Aggregato</i>	distribuzione	omogeneamente distribuito
	forma dei granuli	subangolosa
	granulometria	bimodale: 400 µm prevalente, 800 µm- 1mm secondaria
	composizione	resti fossili prevalenti, frammenti di rocce carbonatiche, raro cocciopesto:

Grumi assenti

Pori di forma subsferica¹⁷¹

Note malta realizzata con un impasto magro ben amalgamato costituito da un legante idraulico di tipo moderno e da un aggregato prevalentemente fine probabilmente di origine litorale. La quantità di acqua di impasto è stata relativamente elevata.

M_T

Aspetto macroscopico

buona coesione, colore d'insieme grigio chiaro, aggregato di colore biancastro

Aspetto microscopico

<i>Legante</i>	quantità	scarso (L/A 1/3-1/4)
	aspetto	non omogeneo, micritico con piccoli grumi scuri
	composizione	legante idraulico

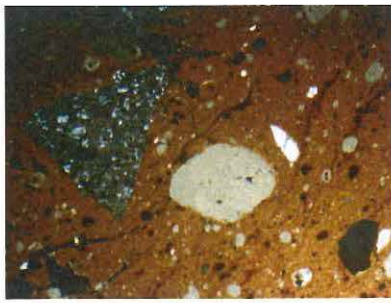
<i>Aggregato</i>	distribuzione	omogeneamente distribuito
	forma dei granuli	subangolosa
	granulometria	bimodale: 200-400 µm prevalente, 1-1,5 mm secondaria
	composizione	resti fossili prevalenti, frammenti di rocce carbonatiche, raro quarzo

Grumi assenti

Pori di forma subsferica

Note malta realizzata con le stesse materie prime di M_L: un impasto magro ben amalgamato costituito da un legante idraulico di tipo moderno e da un aggregato un po' più grossolano rispetto a M_L probabilmente di origine litorale. La quantità di acqua di impasto è stata relativamente elevata.¹⁷²

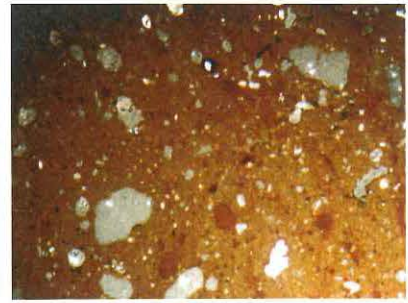
¹⁷¹ Sono quelli visibili al microscopio.



L 6 x 1

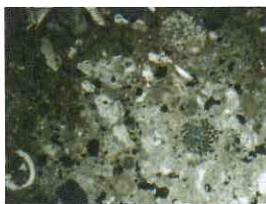


L 6 x 2

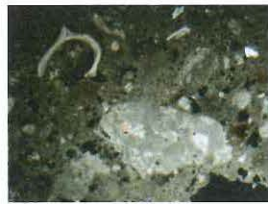


L 6 x 3

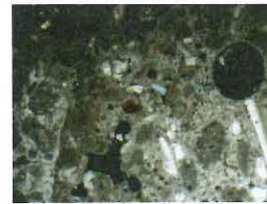
Immagini delle sezioni sottili dei laterizi in cui sono visibili i Bonherz, le misure si riferiscono ai nicol paralleli.



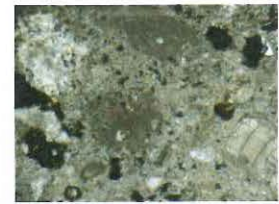
M_L 6 x 1



M_L 6 x 2

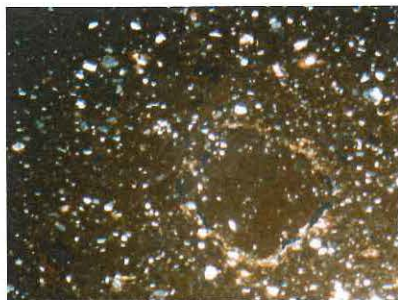


M_L 6 x 2

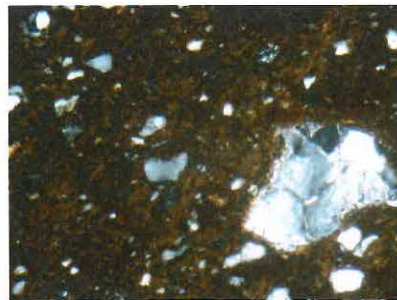


M_L 25 x 3

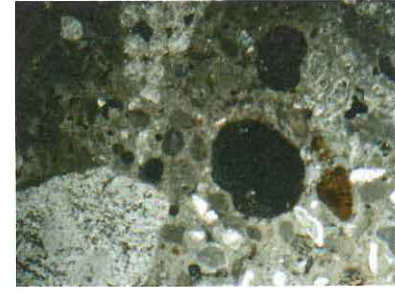
Immagini delle sezioni sottili della malta dei laterizi, per le dimensioni si consideri che la conchiglia, nella prima immagine, misura 500 μm. Il frammento corallino di alga nella seconda immagine è tipico di una pietra cubana, chiamata Jamanita; il poro nero rotondo della terza immagine è caratteristico dell'uso di legante idraulico.



T_L 6 x 2



T_L 25 x 2



M_T 6 x 1

Immagini delle sezioni sottili delle tegole e della loro malta: sono visibili gli ARF, cristalli di quarzo feldspati. Dalle loro dimensioni si deduce che non sono stati aggiunti, ma parte della struttura stessa del materiale.

¹⁷² La composizione della malta è diversa rispetto alla malta dei laterizi: si rileva una maggior presenza di sabbia e acqua a fronte di una diminuzione della percentuale di legante. Probabilmente è dovuto alla volontà di velocizzare il processo di confezionamento; usando una maggior quantità di legante si hanno meno problemi di ritiro, ma oltre un certo limite si rischia la disgregazione della malta.

I risultati dell'analisi della **porosità accessibile all'acqua** sono stati:

Provino	Porosità %	Peso di volume g _s
L 1	33,8	1,79
L 2	32,7	1,81
L 3	32,3	1,82
L 4	33,5	1,80
ML 1	38,4	1,64
ML 2	37,0	1,68
MI 3	37,5	1,67
ML 4	36,3	1,70
T1 1	23,9	1,84
T1 2	24,1	1,84
T1 3	24,5	1,83
T1 4	23,6	1,84

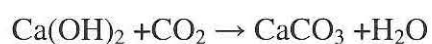
Dove :

$$\text{la porosità \%} = V_{\text{pori}} / V_a$$

$$V_{\text{pori}} = P_{\text{bagnato}} - P_{\text{secco}}$$

$$P_{\text{idrostatico}} = P_{\text{bagnato}} - V_a$$

Le travi di bordo in cemento armato presentano inoltre un alto grado di carbonatazione, una delle principali cause di degrado del materiale poiché determina il disgregamento dello strato di copriferro e il conseguente innesco della corrosione delle armature. La carbonatazione è un processo chimico, naturale o artificiale, frequente nei materiali edili come i leganti (cemento, calce) in cui l'idrossido di calcio, naturalmente presente, reagisce con l'anidride carbonica con formazione di carbonato di calcio secondo la seguente reazione:



Infatti quando il cemento si idrata viene prodotta una certa quantità di idrossido di calcio e la presenza di Ca(OH)_2 fa sì che il pH del calcestruzzo giovane sia di circa 12,5÷13. In questo ambiente fortemente alcalino il film di ossidi che ricopre le armature risulta

compatto e aderente alla superficie del tondino, per cui i ferri di armatura risultano passivati. Quando però l'anidride carbonica dell'aria riesce a diffondersi dall'esterno nei pori della pietra cementizia si innesca il processo di carbonatazione che modifica le proprietà alcaline del conglomerato: la conseguente riduzione dell'idrossido di calcio determina un abbassamento del pH della pasta cementizia (per un calcestruzzo completamente carbonatato, scende a circa 8,5). Questo processo avviene ovviamente prima nelle zone corticali del materiale e solo successivamente in quelle più interne, in funzione della porosità e/o del grado fessurativo del calcestruzzo può penetrare in profondità fino ad attraversare il copriferro e raggiungere le armature. Con l'abbassamento del pH infatti si perde la protezione anticorrosiva del cemento, pertanto il ferro d'armatura in presenza di umidità e ossigeno si ossida e si corrode, con conseguente formazione di ruggine. La corrosione dei ferri d'armatura presenta sostanzialmente due fenomeni degradanti:

- il primo, il più pericoloso, riguarda la diminuzione della sezione del tondino;
- il secondo comporta un distacco del copriferro che avviene quando le tensioni che si generano nel calcestruzzo a causa dei fenomeni espansivi che accompagnano la formazione della ruggine superano la resistenza a trazione del materiale. Naturalmente l'espulsione del copriferro provoca la completa esposizione dei ferri all'azione aggressiva dell'ambiente che viene pertanto accelerata.

In ambienti marini gli ioni cloro Cl^- , che grazie alla loro elevata solubilità riescono a penetrare facilmente nel calcestruzzo anche con pH elevati, possono dissolvere localmente il film alcalino che protegge le armature innescando una corrosione localizzata del metallo sottostante.

Le prove per la caratterizzazione meccanica dei materiali.

Sui restanti campioni di materiale prelevati a La Habana sono successivamente state condotte prove di laboratorio per la caratterizzazione meccanica degli elementi ceramici e metallici presso il Dipartimento di Costruzioni dell'Università degli Studi di Firenze. Grazie alla cortese disponibilità della dottoressa Gemma Maggi è stato possibile testare a trazione l'acciaio delle catene delle volte e a compressione la muratura; un'ulteriore prova a trazione indiretta è stata condotta sui laterizi per ricavarne il valore di resistenza a trazione per taglio.

PROVA TRAZIONE BARRA

La prova viene effettuata con una pressa costituita da un basamento su cui sono fissate due colonne all'estremità superiore delle quali è montata una testata. Su di essa è ancorato un cilindro al cui interno scorre un pistone collegato con due tiranti al traversone. Nella parte superiore del basamento è situata una madrevite entro cui scorre la vite del portaganasce che fa coppia con quello del traversone. Per la prova di trazione il provino viene fissato tra i due portaganasce. Sono state effettuate due prove in successione sul moncone di barra in acciaio riportato da La Habana:

I provino:

diametro effettivo barra : 24,82 mm (1 pollice)

peso barra : 1901 gr

l (lunghezza effettiva barra) : 500,34 mm

carico snervamento : 12100 Kg

carico rottura : 18900 Kg

l finale : 147 mm

tensione snervamento : 245 N/mm²

tensione rottura : 383,07 N/mm²

Δl percentuale : 23 %

II provino:

diametro effettivo barra: 24,13mm

peso barra : 1580 gr

l (lunghezza effettiva barra) : 440,08 mm

carico snervamento : 12050 Kg

carico rottura : 18800 Kg

l finale : 146 mm

tensione snervamento : 258,46 N/mm²

tensione rottura : 403,25 N/mm²

Δl percentuale : 22 %

PROVA A COMPRESSIONE TRIPLETTE

Sono state realizzate tre triplette di laterizi di dimensioni 6 x 3 x 9 cm [quindi con una superficie di 6 x 9 cm = 54 cm²] disposte in modo da ricreare l'effettiva tessitura della muratura della Scuola di Arte Drammatica de La Habana.

Per il confezionamento della malta sono state seguite le indicazioni ricavate dalle analisi precedentemente svolte dal dottor Fratini per cercare di riprodurre fedelmente la composizione del legante originario:

- 750 gr. inerti
- 250 gr. cemento
- 150 gr. acqua

più la disarmina -grasso usato per staccare dalla struttura guida la tripletta murata.

Dopo una stagionatura di 28 giorni si è proceduto al test di laboratorio.

I provini sono stati così classificati:

- I provino: trip1.mi
- II provino : trip2.mi
- III provino : trip3.mi

La prova è stata effettuata tramite una pressa dotata di una piastra di ripartizione e di 4 trasduttori di spostamento che non sono solo appoggiati ad essa, ma hanno una precorsa che consente leggere l'abbassamento della piastra in fase di compressione. La precorsa deve essere di ordine inferiore ai 10.000 mm - limite di lettura dei trasduttori.

Provino	Carico (prime lesioni)	Abbassamento	Carico (quadro fessurativo più esteso)	Abbassamento	Carico (crisi)	Abbassamento
Trip1.mi	1069Kg	-225 μm	2729Kg	-235 μm	4869Kg	-383 μm
Trip2.mi	1169Kg	-406 μm	2229Kg	-325.5 μm	4779Kg	-484 μm
Trip3.mi	2589Kg	-663.5 μm	3909Kg	-687.5 μm	5999Kg	-740.25 μm

La resistenza a compressione viene perciò calcolata in :

$$\text{trip1.mi: } 4869 \text{ Kg} / 54 \text{ cm}^2 = 90.16 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{trip2.mi: } 4779 \text{ Kg} / 54 \text{ cm}^2 = 88.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{trip3.mi: } 5999 \text{ Kg} / 54 \text{ cm}^2 = 111.09 \text{ Kg/cm}^2$$

PROVA A TRAZIONE INDIRETTA DEL LATERIZIO

La prova, detta anche brasiliana, è indiretta perché valuta la resistenza a trazione per taglio e si effettua con la stessa pressa usata per la compressione delle triplette in laterizio. Il provino, realizzato con dimensioni $3,7 \times 5 \times 3,5$ cm, viene posizionato sulla piastra di ripartizione, senza applicare i trasduttori, e compresso secondo la mezzeria di due facce parallele tramite due rulli appoggiati sui due piani della pressa. La rottura avviene secondo una superficie piana contenente le due linee di carico con tensione pari a:

$$f_u = 2 \tau / \pi b h$$

Nel nostro caso il distacco è avvenuto a sinistra della linea di pressione - 0,5 cm circa - e le prime lesioni sono comparse con un carico di 800 Kg, mentre la crisi è stata raggiunta con un carico di 1100 Kg

$$\sigma = N/A = 800 / 3,5 \times 3,7 = 61,77 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma = N/A = 1100 / 3,5 \times 3,7 = 84,94 \text{ Kg/cm}^2$$

La resistenza a trazione per taglio è dunque pari a:

$$f_u = 2200 / 40.663 = 54.1 \text{ Kg/cm}^2$$

IL CALCOLO.

Tentativi di ricostruzione e calcolo delle bovedas tabicadas.

Il primo problema da risolvere per il calcolo delle volte del laboratorio di scenografia della Scuola di Arte Drammatica è stato relativo alla ricostruzione del loro profilo date le discrepanze tra le diverse misurazioni. Inizialmente abbiamo cercato di disegnarle approssimando la curvatura delle centine sui cui sono state costruite ad archi di circonferenza. Le tavole di progetto forniscono infatti per ciascuna di esse un elenco di coordinate (x,y) relative ai punti di intradosso, come fossero coltellazioni di un arco, che permette di ricostruirne il profilo: si passa da un massimo di 24 coppie di punti ordinati ad un minimo di 21. Nei disegni compare inoltre la posizione in pianta delle centine, che possono così essere

schematizzate in archi di cui è nota la luce orizzontale, quella inclinata e il dislivello tra le imposte, misurato dai punti di appoggio della centina stessa.

Utilizzando il programma di calcolo MAPLE abbiamo ottenuto il numero e l'elenco di tutte le combinazioni lineari di tre punti, per i quali passa una circonferenza, dato il numero totale delle coltellazioni, generalmente eseguite con un passo di 50 cm.

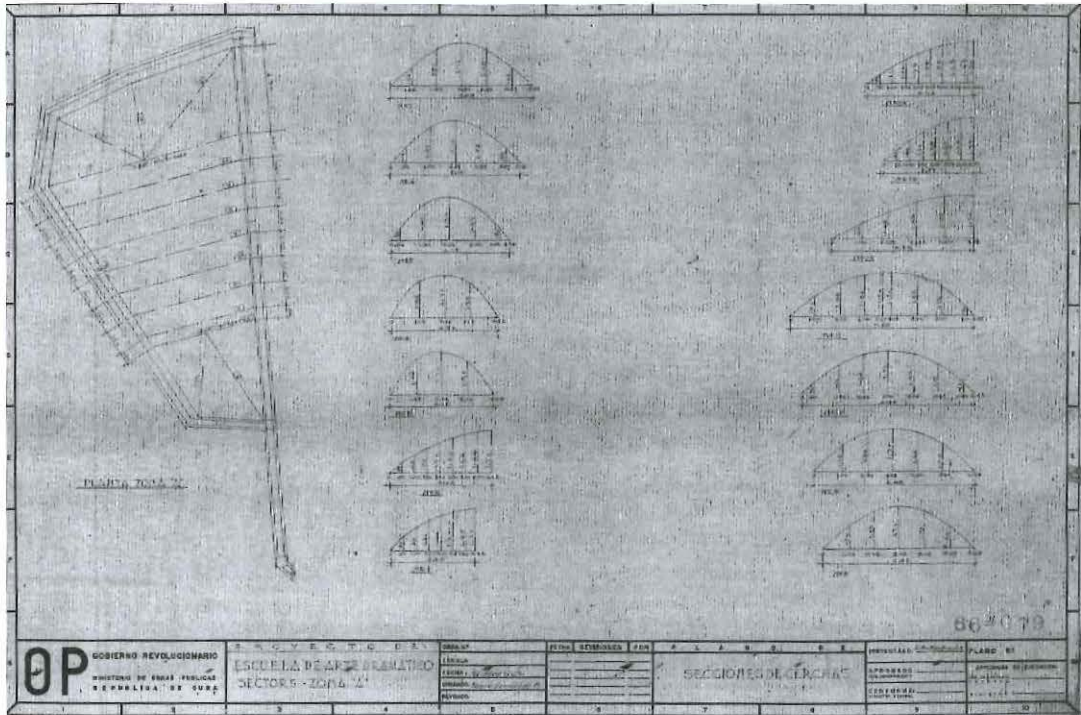


Figura 49 - Tavola di progetto, Sezioni di centine, settora V, zona A, 31 maggio 1962 (archivio MICONs)

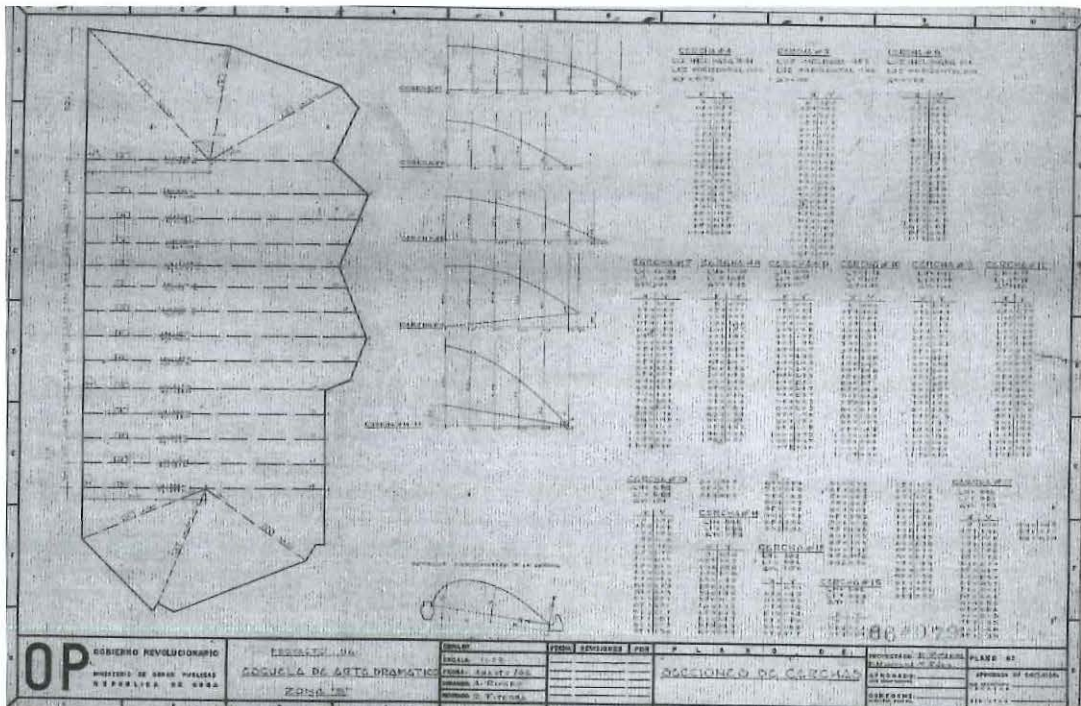


Figura 50 - Tavola di progetto, Sezioni di centine, settor V, zona B, agosto 1962 (archivio MICONs)

Successivamente è stato preparato un programma in GWBASIC, "coordina.bas", che consentiva di raddrizzare il sistema di riferimento delle coordinate mantenendone il punto di origine; il programma è stato utilizzato per le sole centine centrali del settore B, in quanto sia per i padiglioni sia per le centine del settore A sono state fornite già coordinate nel sistema di riferimento dritto. Si sono inseriti per ogni centina:

- Il numero di coltellazioni;
- Le coordinate dei punti di coltellazione;
- $\text{Cos}\alpha$;
- $\text{Sin}\alpha$.

E' stato poi utilizzato un secondo programma, sempre scritto nel linguaggio GWBASIC, "centine.bas", che ha individuato, tra le varie combinazioni lineari precedentemente calcolate, quella che meglio approssima la curvatura di ogni centina ad un arco di circonferenza. In questo caso sono stati inseriti nel programma i seguenti dati:

- Nome del file esterno di coordinate nel sistema di riferimento raddrizzato elaborate dal programma precedente;
- Numero delle combinazioni lineari;
- Numero delle coltellazioni.

Il programma ricava quindi automaticamente il centro della circonferenza ideale a cui appartiene ciascuna centina e fornisce i valori del raggio intradossale e degli angoli di imposta destra e sinistra.

Si è poi modellato l'arco a tutto sesto corrispondente utilizzando il programma YPOT in cui sono stati inseriti i dati relativi all'altezza dell'interfaccia tra i conci (ricavata dallo spessore totale della copertura, 18 cm), i raggi interno ed esterno (ottenuto sommando a quello interno il suddetto spessore), il numero dei conci con relativo peso specifico, gli angoli di imposta e la profondità dell'arco, valutata in 1 metro. Dopo aver elaborato la geometria dell'arco e verificato il raggiungimento delle convergenze, YPOT ci ha fornito i valori della spinta orizzontale, H, e verticale, V, sulle due imposte e la distanza del Centro di Pressione dall'intradosso delle stesse.

Durante la fase di restituzione grafica dei profili così ottenuti il tentativo di approssimazione si è però dimostrato eccessivamente divergente dalla realtà: la curvatura ricavata era sì la più prossima a quella reale, ma relativamente alla parte centrale della copertura; nessuno degli archi modellati arrivava a poggiare sulle imposte reali della struttura, per cui si è dovuto procedere ad una nuova modellazione.

Abbiamo quindi effettuato un secondo tentativo basandoci sulla comparazione tra il rilievo attuale dell'aula e le misure di progetto. Dopo aver riportato la disposizione planimetrica delle centine di progetto sulla pianta dell'aula da noi rilevata, abbiamo individuato i corrispondenti punti d'appoggio e verificato la differenza di luci esistente e il dislivello tra le imposte. Di fatto il confronto è stato effettuato dunque tra i due triangoli, che abbiamo considerato simili, relativi al disegno originale del 1962 e all'adattamento di questo al nostro rilievo.

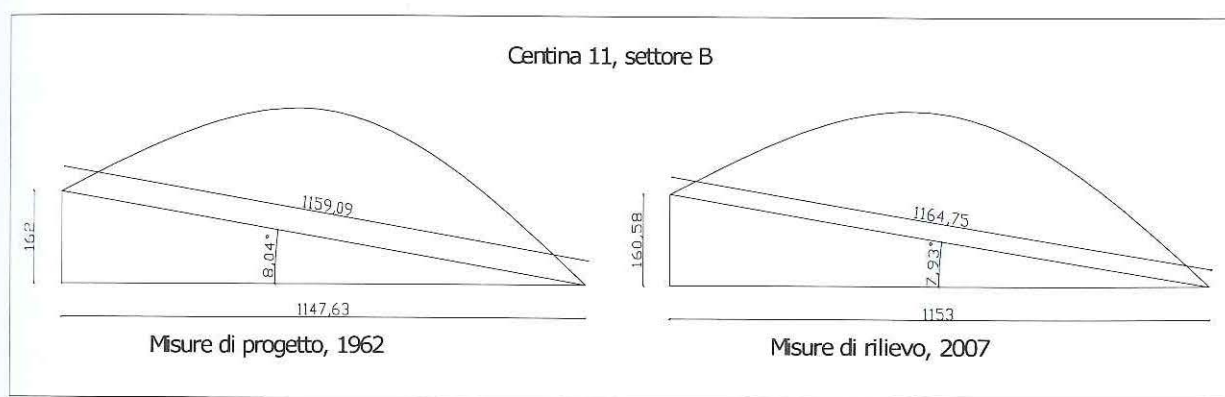


Figura 51 - Il profilo della centina 11 del settore B del taller de escenografia della Scuola di Arte Drammatica, confronto tra il progetto e lo stato di fatto

L'obiettivo era in questo caso quello di ritrovare un coefficiente di riduzione o di amplificazione che ci consentisse di scalare proporzionalmente le misure delle centine così da ricavare dei profili congruenti con le dimensioni in pianta – distanza tra le travi di bordo. Sempre lavorando solo sulle centine centrali del settore B, di cui sono riportate le coordinate secondo un sistema di riferimento inclinato che ne segue l'andamento, si è quindi calcolato il rapporto tra la luce inclinata di progetto e attuale ricavando appunto il coefficiente di riduzione e l'angolo α dei due triangoli.

Si è poi utilizzato un nuovo programma scritto in GWBASIC, "cord.bas", per scalare le coordinate di ciascuna centina in base al coefficiente trovato; in questo caso i dati inseriti sono stati:

- Numero delle coltellazioni;
- Coefficiente di riduzione o di amplificazione;
- $\cos \alpha$;
- $\sin \alpha$;
- Coordinate dei punti di intradosso della copertura riportate nel progetto del 1962.

Per quanto riguarda i padiglioni (centine 1,2,3,18,19,20 settore B) la trasformazione delle coordinate dalla configurazione di progetto a quella rilevata è stata effettuata con altre modalità. Queste centine partono infatti dal punto di imposta sulla trave di bordo e arrivano a convergere nel punto più alto dell'adiacente centina trasversale di cui, mediante il calcolo del coefficiente di riduzione, abbiamo trovato la quota congruente al nostro rilievo. Si è quindi verificata la corrispondenza tra il punto di attacco dei padiglioni e quello della centina trasversale, ma è stato riscontrato un dislivello di quasi 10 cm tra le due quote. Quindi stabilito nello spazio il vertice V di attacco dei padiglioni si sono fatte partire da quelle quote le loro centine riducendo le altezze di progetto in modo proporzionale.

Per scalare le distanze invece si è usato un diverso coefficiente di riduzione ricavato dal rapporto tra la luce orizzontale data dal rilievo attuale e quella di progetto.

Anche in questo caso però al momento della restituzione grafica dei risultati ottenuti si è constatato che il procedimento usato non forniva una soluzione congruente con la realtà in quanto le nuove coordinate delle centine, pur modificate in modo proporzionale, non rispettavano il dislivello esistente tra le imposte, misurato in fase di rilievo. Evidentemente l'errore nel calcolo del coefficiente di riduzione è dato dal fatto che i due triangoli, di cui sopra, non possono considerarsi simili.

A questo punto si è tentata una terza strada a partire da un sistema di riferimento globale, la cui origine è esterna alla pianta rilevata dell'aula, rispetto al quale ruotare il sistema di riferimento inclinato usato nel 1962. Si sono determinate le coordinate degli appoggi rispetto al nostro punto 0 e l'angolo α , con seno e coseno, formato dalle centine con le imposte. Quindi è stato modificato il precedente programma in GWBASIC, "cord.bas", inserendo i valori di:

- Numero delle coltellazioni;
- Rapporto tra luce inclinata attuale e di progetto;
- Rapporto tra luce orizzontale attuale e di progetto;
- Rapporto tra dislivello delle imposte attuale e luce inclinata attuale;
- Luce orizzontale attuale;
- Dislivello attuale;
- Coordinate dei punti di coltellazione

in modo che il programma calcoli da solo il coefficiente di riduzione/amplificazione di ciascuna centina e ruoti le coordinate riportandole in un sistema di riferimento dritto.

Per ottenere le coordinate ruotate nel sistema di riferimento globale scelto all'inizio del procedimento uso un altro programma in GWBASIC, "cord1.bas", in cui inserisco per ogni centina:

- Numero delle coltellazioni;
- Coordinate delle due imposte della centina rispetto al sistema di riferimento globale;
- Le coordinate ruotate elaborate dal programma precedente;

Anche in questo caso si usa un procedimento diverso per i padiglioni, la cui curvatura viene approssimata ad un arco di circonferenza di cui conosco il punto d'attacco (sull'imposta) e il punto d'arrivo (quota massima della centina trasversale adiacente). L'incognita in questo caso è il centro della circonferenza a cui appartiene l'arco, che ricavo così:

$$x^2 + y^2 = R^2$$

$$R = D + Q$$

Dove:

Q = è la quota massima della centina trasversale adiacente su cui si appoggia il padiglione.

Ricavati D e R si possono disegnare le centine dei padiglioni.

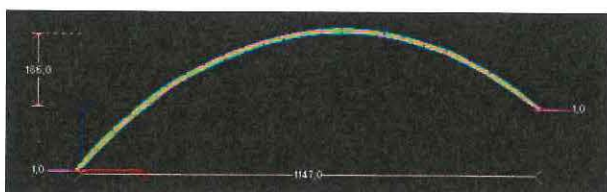
Dalla restituzione grafica dei profili così ricavati si ottiene la superficie intradossale della volta che, in modo congruente alla realtà riscontrata, si presenta frammentata in fasce inclinate per la diversa curvatura degli archi che la compongono. Il problema rilevato in questo caso è stato relativo alla mancata corrispondenza, tra una centina e l'altra, del punto di massimo, ovvero l'andamento della copertura è talmente irregolare che non si riesce a disegnarne il profilo estradossale. Dal sopralluogo effettuato sopra le volte infatti si riscontrano superfici esterne regolari, quasi delle volte a botte, da cui si deduce uno spessore non costante nella copertura. Il tentativo di rappresentare le volte è dunque riuscito soltanto per il loro sviluppo interno.

La verifica della trave centrale.

Data l'impossibilità di modellare interamente la copertura, si è deciso di utilizzare i profili intradossali ricavati per calcolarne la spinta sulle imposte, assegnando uno spessore costante di 18 cm, come da progetto. Dalla configurazione spaziale delle coperture si evince che la struttura maggiormente sollecitata è la trave centrale su cui entrambe le volte che

costituiscono la copertura del laboratorio di scenografia, di cui si è pertanto deciso di verificare la sezione.

Utilizzando il programma ARCHIVAULT, elaborato dall'architetto Stefano Galassi, si sono modellati gli archi ricavati dal calcolo precedente, usando un modello rigido-fragile su uno schema ad imposte fisse. Sono stati così determinati l'entità delle sollecitazioni trasmesse alla sezione in cemento armato ed il punto di applicazione delle stesse.



Sollecitazioni alle imposte riferite allo step 0.
Si intendono "imposte" l'interfaccia DX del primo concio e l'interfaccia SX dell'ultimo, secondo la numerazione dei conci post-processing

Figura 52 - Profilo dell'arco modellato con ARCHIVAULT

	Imposta Destra	Imposta sinistra
Distanza del C.P. dall'intradosso:	8,0 cm	10,7 cm
Sforzo normale totale:	1722,5 kgf	2488,1 kgf
Sforzo tagliante totale:	2173,4 kgf	-2173,4 kgf
Sforzo risultante:	2773,2 kgf	3303,7 kgf
Spinta orizzontale:	2173,4 kgf	-2173,4 kgf
Spinta verticale:	-1722,5 kgf	-2488,1 kgf

Per la definizione delle sollecitazioni agenti sulla trave centrale della copertura si è usato il programma STRAUSS con il quale è stata effettuata la modellazione dell'elemento strutturale, di cui sono note la sezione e l'armatura, considerato incastrato ai due estremi, - imposta fissa. La lunghezza presa in esame, 8 metri, è relativa alla luce libera di inflessione della trave tra i due pilastri che ne costituiscono gli appoggi; in questo tratto si impostano complessivamente 12 centine - 8 del settore B e 4 del settore A.

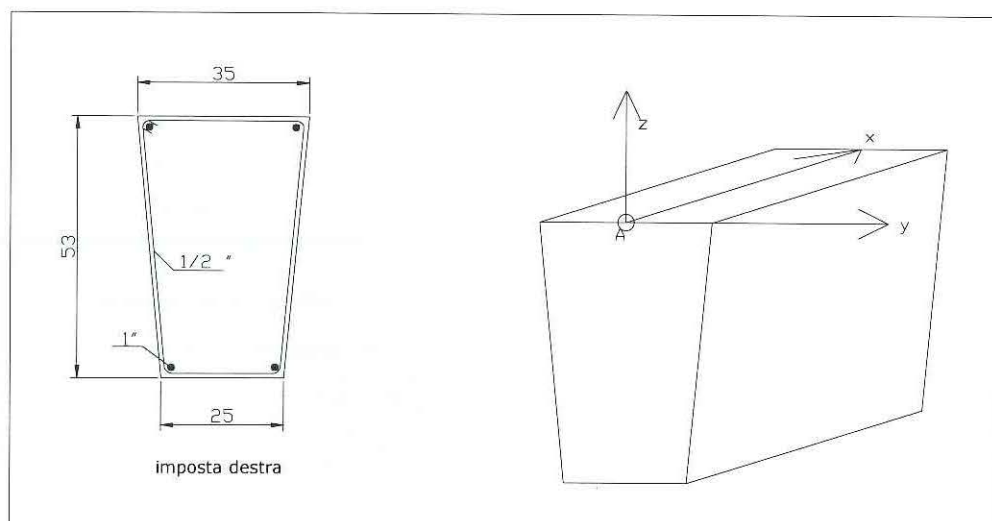


Figura 53 - Sezione di imposta destra della copertura del taller de escenografia e sistema di riferimento scelto per la verifica della trave

Stabilito il sistema di riferimento, la trave è stata caricata con le spinte delle centine di cui sopra per trovarne la deformata ed i diagrammi delle sollecitazioni corrispondenti - N , T , M_x , M_y . Si è dimostrato così che la sezione è soggetta a pressoflessione deviata e la sua verifica è stata svolta con un programma in Visualbasic.

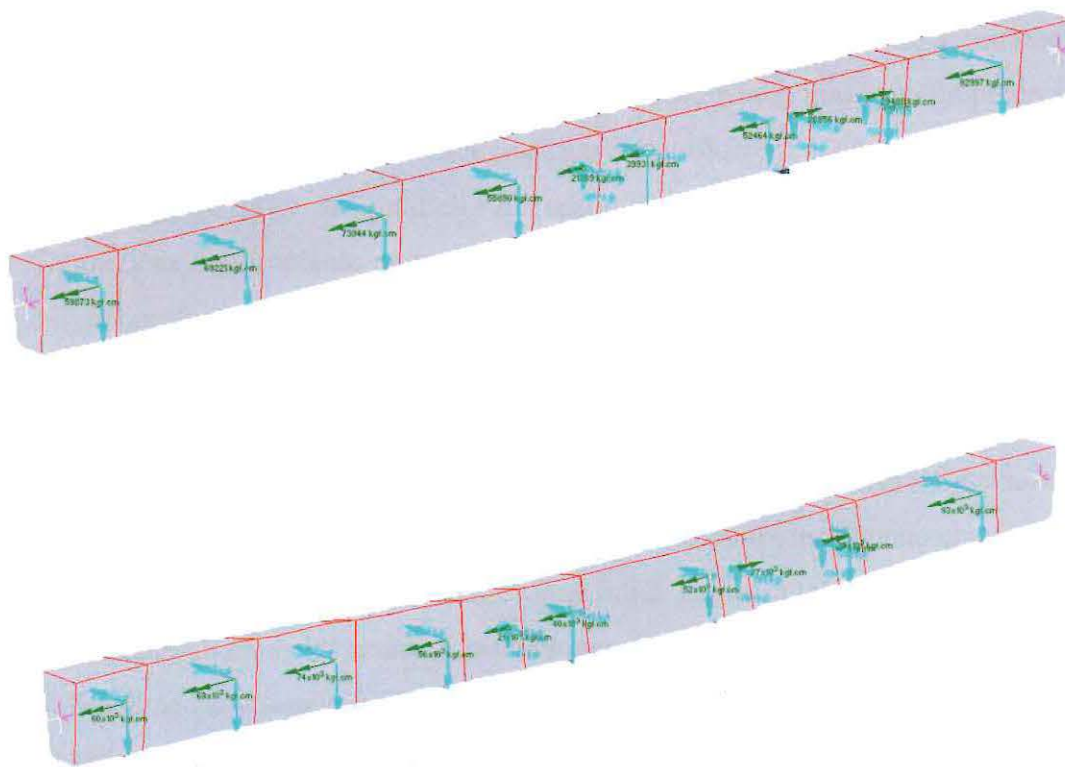


Figura 54 - Modellazione della trave centrale con Strauss e sua deformata

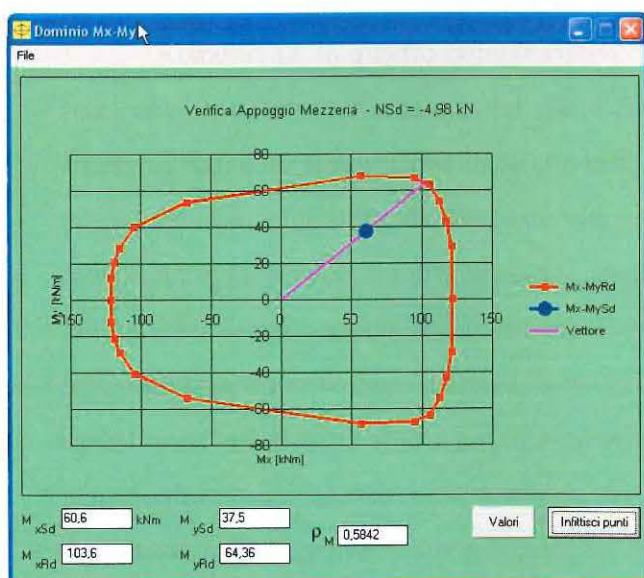


Figura 55 - Verifica della trave in mezzeria

Si ottiene così un dominio tridimensionale, dato appunto dalle tensioni N , M_x , M_y , che posso ridurre ad uno schema piano definendo il valore di sforzo normale in corrispondenza del quale voglio conoscere l'entità dei Momenti, flettente e torcente. Il dominio di resistenza della sezione sarà dunque una curva irregolare rispetto alla quale, in mezzeria, la trave risulta verificata, prescindendo dalle condizioni di vincolo.

Conclusioni.

Sulla base delle indagini svolte in relazione allo stato di conservazione della Scuola di Arte Drammatica si delineano problematiche di varia natura. In primo luogo l'improvvisa interruzione del cantiere e la conseguente incompleta costruzione del complesso hanno fortemente influito non solo sulla percezione dell'opera architettonica, ma anche sulla sua qualità. La mancanza degli spazi necessari al quotidiano svolgimento delle funzioni didattiche e la frettolosa finitura degli ambienti costruiti hanno innescato un processo di alterazione della Scuola sia per l'inadeguatezza delle soluzioni adottate, incoerenti con le scelte di progetto, sia per le modifiche alla destinazione d'uso, che hanno invalidato l'attenta configurazione dell'impianto planimetrico.

A questo si sono poi aggiunti gli anni di abbandono, durante i quali la Scuola non ha ricevuto alcun intervento di manutenzione, e la scarsa qualità dei materiali impiegati. Come si evince dalle analisi da noi condotte in Italia presso il CNR e il Laboratorio del Dipartimento di Costruzioni dell'Università di Firenze, i laterizi utilizzati per la costruzione delle murature verticali e delle coperture hanno subito un processo di cottura inadeguato che ha ridotto significativamente la loro resistenza a compressione. La bassa temperatura di cottura infatti, oltre a rendere gli elementi ceramici estremamente porosi, ha portato ad una diversa solidificazione delle loro parti dando luogo a fenomeni di degrado quali erosione alveolare, sgretolamento, assorbimento di umidità a cui sono seguite efflorescenze, muffe, attacco di microrganismi di natura biologica. E' stato inoltre rilevato un alto grado di carbonatazione delle strutture in cemento armato che ha provocato il disgregamento del materiale, il disfacimento dello strato di copriferro e l'ossidazione delle armature interne.

Rispetto ad un quadro complessivo compromesso da un degrado dovuto anche alle particolari condizioni climatiche del sito, l'approccio al restauro dell'equipe di tecnici cubani è pericolosamente simile a quello tenuto cinquant'anni fa alla costruzione. A soluzioni empiriche, non supportate da adeguate indagini, ma valutate in loco e al momento, si aggiunge, oggi, una scarsa preparazione dei professionisti coinvolti rispetto alle specificità costruttive. Se nel periodo rivoluzionario il fermento creativo, la giovane età dei progettisti e le ristrettezze imposte dalla carenza di materiali furono adeguatamente supportate da maestranze di indubbia abilità e lunga esperienza, adesso corre lo spiacevole obbligo di testimoniare la sostanziale incapacità, da parte di architetti e ingegneri, di comprendere la complessità dell'opera e la sua importanza.

Ci si relaziona alle ENA come fossero una delle tante architetture moderne, prive di quel valore aggiunto specifico delle opere d'arte; ci si sovrappone al processo creativo e alla

volontà progettuale, esplicita e articolata, per inserire la propria firma con interventi inadeguati, incoerenti, "alla maniera di". Si sottovaluta fundamentalmente come un progetto di restauro e consolidamento, sviluppato in modo non corretto, possa danneggiare un manufatto che nel corso di mezzo secolo, pur avendo subito alterazioni e danneggiamenti, ha comunque raggiunto un proprio equilibrio. La superficialità delle indagini svolte testimonia un scarso rispetto per l'opera architettonica e il suo valore e produce come conseguenza scelte tecniche spesso invasive o distruttive, generalmente non adeguate alla struttura e alle patologie presenti.

Dalle nostre approfondite ricerche sulla struttura delle coperture sono emerse particolarità costruttive completamente ignorate dai tecnici cubani che caratterizzano specificamente questi elementi: l'irrigidimento con nervature in cemento armato, l'apertura di lucernari, l'assenza di giunti di dilatazione, l'uso di catene metalliche. Ci si domanda come si possa pensare di risanare le volte catalane se non se ne conoscono le sezioni, i materiali, i particolari di progetto e soprattutto le soluzioni di cantiere adottate al momento cruciale dei lavori.

La grande attenzione posta poi da architetti e ingegneri al problema dell'umidità presente nelle murature, che viene univocamente indicata come causa delle patologie che affliggono la Scuole, non è seguita da coerenti interventi di isolamento del complesso; la preoccupazione per l'assenza dei giunti di dilatazione nelle coperture viene risolta suggerendo un loro rifacimento ex-novo, senza nemmeno indagarne l'effettiva stabilità e l'utilità dei tensori in opera. Completamente ignorate infine le necessità funzionali legate all'uso dei singoli edifici ed i delicati equilibri esistenti nella relazione tra questi e il loro inserimento nel contesto del parco.

Dopo aver restaurato le due Scuole di Ricardo Porro, con i pessimi risultati ad oggi visibili, si pensa di proseguire sulla stessa linea con le altre tre Scuole, dimostrando chiaramente di non aver compreso la specificità di ciascun progetto e la complessità, ideologica e formale, del loro impianto. La scarsa sensibilità nell'approccio al restauro delle ENA è poi ulteriormente dimostrata dalla minima considerazione in cui sono stati tenuti i tre progettisti: a fronte di un dichiarato loro coinvolgimento nei lavori, ci si è di fatto limitati ad inviare all'architetto Porro gli esecutivi di un restauro già deciso e ad interpellare l'architetto Gottardi esclusivamente in relazione al progetto di completamento e ampliamento dell'impianto originario della Scuola di Arte Drammatica, estromettendolo da ogni decisione inerente il recupero degli spazi costruiti. Dopo aver assistito all'incontro tenutosi a La Habana

per gli accordi preliminari al restauro di Balletto, è alta la preoccupazione per ciò che accadrà alle Scuole dell'architetto Garatti, a cui auguriamo, di cuore, una miglior fortuna.

APPENDICE A : LA ENSEÑANZA ARTÍSTICA EN CUBA¹⁷³

Si riportano di seguito in forma di citazione diretta dal testo in oggetto le informazioni relative allo sviluppo della drammaturgia a Cuba dagli inizi del secolo scorso fino alla creazione dell'Istituto Superiore di Arte Drammatica, 1976. Le notizie inerenti il programma didattico e lo svolgimento delle lezioni nella Scuola d'Arte Scenica sono riportate sia in citazione sia con brevi note riassuntive dell'autrice, sempre ricavate dal testo. Si consente così di comprendere la complessità della struttura organizzativa della Scuola e

ARTES DRAMMATICAS.

“L'evolució teatral anterior al 1959 se caracterizó por la existencia paralela de un teatro basado en patrones importados – primero da la metropoli española y posteriormente de los USA y Francia – carente, en muchos casos, del reflejo artístico de nuestra realidad y de otra producción que evidenciaba la búsqueda de lo nacional mediante un acercamiento a nuevos modos de expresión que respondieran a la idiosincrasia popular.

[...] en los inicios de la república neocolonial se manifestó por parte de los profesionales el interés en promover un movimiento teatral de calidad. La fundación de la sociedad del Teatro Cubano en 1915 y el nacimiento de la Institución pro Arte Dramático en 1927 prepararon camino para que a partir de finales de la década del '30 apareciera una corriente a favor de la modernización del teatro cubano. Un hecho significativo lo constituyó la operación del conjunto teatral La Cueva, creado en 1936 por un grupo de profesores, estudiantes o intelectuales, con el objetivo de desarrollar un equipo profesional de actores, directores y técnicos capaces de renovar la expresión escénica y situarla a la altura de las corrientes de la época como reacción a los viejos técnicas heredadas de la escena española. Propiciado por las inquietudes de este colectivo surgió en 1940 la Academia de Arte Dramática (Alejo Carpentier, José Manuel Valdés Rodríguez, Luis Amado Blanco entre sus fundadores).

1941 : Seminario de Actuación por el director del Teatro Universitario Ludwig Schajowich, alumno de Max Reinhardt.

1943 : apareció el Grupo Teatro Popular dirigido por Paco Alfonso escena antifascista y revolucionaria cuya producción dentro de la línea de protesta política y agitación social estaba dirigida a un público de obreros.

¹⁷³ GRACIELA FERNÁNDEZ MAYO, *La enseñanza artística en Cuba*, La Habana, Editorial Letras Cubanas Cuba, 1986

1946: Academia Municipal de Artes Dramaticas plan de estudio de tre anos que incluia la ensenanza de teatro infantil y de titeres.

1947 : se editiò el primer numero de la rivista teatral Prometeo la cual posteriormente se transformò en un grupo. No se alcanzò una conclusion en el teatro nacional ni una duracion unica en la ensenanza de arte escenica.

[...] la ensenanza de las artes escenicas no poseia una organizacion unitaria ni ocupaba lugar alguno dentro del sistema oficial de educacion del pais. Por ademas la escasa divulgacion sobre evisos y academias motivaba que este tipo de ensenanza no llegara al pueblo. La calidad en los contenidos de las materias impartidas dependiò del empeno individual y disinteresado de un grupo de teatristas y intelectuales que participaron en la organizacion y ejercicio de la docencia en las diversas instituciones.”¹⁷⁴

“Con la creacion de la Escuela Nacional de Arte nel 1962 la ensenanza teatral pasò a formar parte del conjunto de Escuelas de Arte entre las escuelas se encontraba la ENA Dramaticas. La primera matricula se nutriò de los jovens que provenian de la campana de alfabetizacion. Despues de un curso de nivelacion brindado a este grupo de estudiantes se iniciò el normal desarrollo de la escuela incrementandose la cifra inicial con alumnos procedentes de la antigua Academia Provincial. Durante este primera etapa de la ENA Dramaticas, que comenzò en el 1962-3 y se extendiò hasta el curso 1968-9, se cursaban las especialidades siguientes:

- actuacion*
- diseno escenografico*
- de vestuario y de luces*
- sonido*
- maquillaje”¹⁷⁵*

Lezioni iniziano nel maggio 1962 e a proposito della variegata composizione delle classi si sottolinea il diverso atteggiamento:

“una nueva conception para la ensenanza cubana. Por la vez primera en nuestro pais una escuela de arte recibia en su seno a alumnos procedentes da todas las capas sociales y da todas la regiones del pais, previa rigurosa seleccion de las aptitudes y capacidad necesaria para cada especialidad. La sede de la escuela se estableciò en el area que la

¹⁷⁴ p. 137

¹⁷⁵ p. 140

*Revolucion denominò Cubanacan palabra de procedencia aborigen que significa "el centro de Cuba".*¹⁷⁶

"A partir del curso 1968-9 variaron los planes de estudio y comenzó la asesoría de especialidades de campo socialista en la enseñanza del arte teatral. La formación de escenógrafos, diseñadores de luces y de vestuario fue unificada en una sola especialidad diseño teatral bajo la asesoría del profesor y enseñada por el cecoslovaco Kadernoshka.

*[...] también continuó la formación de actores con un nuevo plan de estudio estructurado con el apoyo de asesores soviéticos; [...] importante seminario sobre Didáctica de la Actuación en el que participaron los profesores de la escuela."*¹⁷⁷

1968: escono i primi diplomati.

*"En el curso 1972-3 se agregó la enseñanza del Teatro Infantil a los futuros actores como aspecto necesario para su formación. Última graduación de esta etapa fue en 1980-1. De esta escuela egresaron 71 actores."*¹⁷⁸

1976 : primo anno di corso dell'ISA con tre facoltà :

- Musica, 21 specialità;
- Arte Plastica, 3 specialità;
- Arte Drammatica, 3 specialità;

Nello stesso anno si iniziano a tenere i corsi per i laboratori.

"En el 1976 se creó el ISA. En la Facultad de Arte Escénica comenzó la enseñanza superior de tres especialidades Actuación, Teatología y Dramaturgia con la duración de tres años. Con la apertura de esta Facultad se cumplía un viejo anhelo pues desde los inicios del que edifica el arte escénico fue una preocupación de profesores y teatristas la enseñanza superior del arte teatral. Durante el proceso del perfeccionamiento de planes y programas de estudio llevado a cabo por la Dirección de Enseñanza Artística del MINCULT y por los especialistas de la docencia del teatro se determinó que la formación de actores debe iniciarse en una edad avanzada ya que con ello se garantiza la mejor adquisición de los

¹⁷⁶ p. 10, vd. nota 7 nel testo presente

¹⁷⁷ p. 144

¹⁷⁸ p. 145

conocimientos y informacion cultural y la adecuada madurez para enfrentar la especialidad. En 1977 la ENA Dramatica diò paso a la Escuela Nacional de Instructores de Teatro heredera de la que se habia fundado en 1961."¹⁷⁹

" Desde 1977 los estudios de Arte se quedaron establecidos para el nivel superior. A los exámenes de ingreso se presentan aquellos que al concluir la enseñanza preuniversitaria desean encaminar sus pasos hacia el mundo del teatro. El istituto ofrece tambien cursos de postgrado para quienes se han licenciado en arte y realizan la investigacion pedagogicos de un amyor nivel científico."¹⁸⁰

Dal 1976 al 1984 si diplomano 425 alunni divisi in:

- 158 corsi regolari diurni
- 267 corsi per lavoratori

Nell'aprile del 1985 i professori che insegnano nella scuola sono 199, tra cubani e stranieri, e le matricole 668, di cui:

- 377 frequentano corsi diurni
- 242 frequentano corsi per lavoratori
- 49 seminari di teatro e drammaturgia nella facoltà di Arte Drammatica

¹⁷⁹ p. 146

¹⁸⁰ p. 26

APPENDICE B : RAMMENTANDO GUMERSINDO: CHI ERA
DAVVERO COSTUI?¹⁸¹

P : architetto Michele Paradiso

R : architetto Josefina Rebellon

A : architetto Reginaldo A. Gayoso

I : ingegnere Aldo Ousa

M : architetto Josè Mosquera, direttore dei lavori nelle scuola di Vittorio Garatti

D : Margarita Castillo Angels, direttrice dell'archivio del Micons

P : Allora la notizia che ho dato in questi giorni all'architetto Rebellon è che secondo Mosquera questo signor Gumersindo lavorava in un'impresa che si chiamava C11.

A : Avete solo questa informazione?

P . Sì, secondo lui [Mosquera] ci deve essere un archivio contenente informazioni su questa impresa: chi ne fosse a capo, chi fossero gli operai... Se questo archivio non si trovasse al Micons secondo lei potrebbe essere in un Dipartimento Provinciale del Micons? Non so se esiste ancora o meno.

R : [rivolgendosi agli architetti cubani convocati all'incontro] Voi siete stati coinvolti in questa situazione fin dall'inizio perché lavoravate per il Ministero, non so se conoscevate questo compañero, però possiamo iniziamo a parlarne per vedere cosa vi ricordate di quel periodo e di chi lavorava alle ENA.

A : Io ebbi l'opportunità di lavorare in un Dipartimento, gestito dal Micons, che aveva l'incarico dei lavori di investigazione tecnica delle costruzioni, inclusi materiali, tecnologia e struttura. Per svolgere questo compito il Dipartimento costruì un poligono sperimentale che si trovava vicino all'edificio del Ministero - ora si trova vicino al laboratorio della ENIA , l'Impresa Nazionale di Investigazione Applicata. Io mi ricordo che durante il mio lavoro nel Dipartimento c'era un costruttore catalano.

P : Perdoni se la interrompo, che anno era?

A : 1960-61, in quel periodo sì. In seguito fu creata una Direzione di Investigazione Tecnica che provvisoriamente fu collocata in un edificio vicino all'Hotel Nazionale.

¹⁸¹ Il testo qui riportato è ricavato dalla registrazione audio di una riunione avvenuta nel giugno del 2008 presso la sede del MICONSA a La Habana tra il professor Paradiso e alcuni architetti che lavoravano per il Ministero all'epoca della costruzione delle Scuole Nazionali d'Arte. La richiesta dell'incontro fatta dal professor Paradiso nasce dal tentativo di rintracciare notizie, quanto più precise possibile, sulla figura di Gumersindo e fonti certe che ne attestino l'identità, la presenza e il lavoro a Cuba nei primi anni della Rivoluzione.

Facemmo un progetto per il centro di investigazione della sperimentazione della costruzione; la storia di queste interazioni si svolse qui nel periodo tra il 1961 e il 1965.

A : Parliamo del periodo 60-61, possibilmente fino al 1962, quando noi stavamo lavorando con la ceramica e il gesso. C'era questo costruttore catalano Vijil che aveva la responsabilità della formazione dei muratori alla tecnica di costruzione della boveda catalana, lui lavorava al progetto delle Scuole d'Arte.

P : La interrompo, secondo Gottardi, che si ricorda di questo Vijil, morì durante un lavoro volontario nei campi di raccolta della canna da zucchero, di cuore mi pare

A : Sì, infatti, morì d'infarto. Come le dicevo noi avevamo l'opportunità di servirci di questo specialista che sapeva, aveva esperienza e che sviluppava tutti i dettagli costruttivi. Questo Vijil elaborò un programma di apprendistato per gli operai, per addestrarli nella costruzione delle bovedas di resillas. Adesso le spiego una cosa prima di continuare a raccontare. Consideri quel periodo molto interessante perché esistevano le due linee di investigazione in questo Dipartimento: da una parte sperimentavamo l'uso di strutture portanti in laterizio e dall'altra già si realizzavano elementi prefabbricati, non gettati in opera secondo la tecnica tradizionale di costruzione. Stavamo cercando di industrializzare la costruzione di volte in ceramica e si pubblicò un progetto che ancora esiste di questa esperienza; l'autore è Juan Campos, che fu anche progettista del Pavillon Cuba sulla Rampa, un architetto italiano con una certa esperienza, e con lui lavorava un costruttore basco che ci fu utile per la sua esperienza e la sua conoscenza. Si chiamava Eduardo Ecenarro Sanvincens, era un ingegnere che partecipò attivamente allo sviluppo di elementi prefabbricati e fu anche costruttore; Vittorio Garatti deve ricordarsi di lui perché lo aiutò nell'esecuzione di molte strutture del suo progetto (delle Scuole, ndr). Come dicevo si iniziò la produzione [industriale] parallelamente a questa linea di addestramento elaborata da Vijil per la costruzione tradizionale associata al progetto delle Scuole d'Arte di Cubanacan di Porro, Garatti e Gottardi. Nel progetto di prefabbricazione si sperimentò, io ho le foto qui, una doppia curvatura, un elemento coperto, come può vedere [sta mostrando le foto] su cui si fecero saggi e prove per poi costruire nel nostro reparto, nel nostro centro, una navata che ha come copertura questo elemento laminare molto interessante. [Questa navata] fu progettata dall'architetto Hugo Dacosta Callido, uno dei primi direttori del Micons, l'uomo che sovrintese allo sviluppo del Dipartimento di Investigazione Tecnica e poi della Direzione di Investigazione Tecnica.

P : Ma è un elemento prefabbricato a doppia curvatura di ceramica? O in ferro?

A : Sì, c'è un elemento di rinforzo in rilievo nei ricorsi di ceramica che serve a sostenere il peso.

P : Secondo lei la costruzione delle Scuole d'Arte a Cubanacan dipende in qualche modo da quest'addestramento interno al MICONS che Vijil tenne a questi operai?

A : In gran parte sì. Bene, questa è l'introduzione che le volevo fare per raccontarle a cosa si stava lavorando negli anni '60-'61. Adesso passo la parola all'ingegnere che è testimone diretto di come si formarono i lavoratori.

I : Tra il 1961 e il '62 Vijil venne qui alla Direzione di Investigazione Tecnica per realizzare uno dei suoi lavori e contemporaneamente aiutava allo sviluppo del progetto delle bovedas di ceramica. Fu sotto la sua direzione che si realizzò una cupola circolare di 15 metri di luce in ceramica rossa appoggiata su quattro punti; una volta terminata fu usata per effettuare prove di laboratorio, e si dimostrò come non avesse nessun tipo di problema di resistenza meccanica. Tra l'altro credo che esista ancora, non penso l'abbiano demolita, non so che funzione possa avere ora. Sicuramente c'era fino a che restammo qui a lavorare nel Dipartimento, era il 1964, la vedevo ogni mattina passando, penso sia ancora là dietro. Fu il primo esperimento realizzato per la costruzione delle bovedas delle Scuole e lo fece Vijil. Ricordo anche i muratori che lavoravano in questo Centro di investigazione a cui Vijil insegnò la tecnica costruttiva, a loro volta poi lo aiutarono ad addestrarne altri, che furono quelli che alla fine lavorarono nel cantiere delle ENA. Si realizzò anche un altro elemento di ceramica, un anello -non ricordo la dimensione, ma era grande, avrà avuto quasi 2 metri di diametro, più o meno. Questo semplice elemento di ceramica fu fissato alla base e restò qui per un certo periodo, fino a che accidentalmente un operaio non lo ruppe e crollò; però la cupola penso sia ancora in piedi.

P : Però nessuno di voi si ricorda di Gumersindo?

I : Gumersindo?

P : [rivolto a Mosquera] Può raccontare il suo ricordo?

M : Credo che la mia storia sia la continuazione di ciò che hanno raccontato loro. Inizialmente si seguirono queste due linee di indagine di cui hanno detto, e che furono portate avanti, ma parallelamente all'inizio dell'opera [delle Scuole] si costruirono anche altri modelli, già con una configurazione più dettagliata, di quello che sono adesso le Scuole d'Arte accanto al volume del magazzino. Io ho le foto in cui appare il processo di costruzione e le prove di carico che si fecero su questi modelli non molto grandi, il più grande era come questo ufficio; erano riproduzioni in miniatura della forma che poi si determinò nell'opera. Come fossero stati piccoli plastici di ciò che poi si andò sviluppando e si testavano archi di una sola curvatura, archi a due centri e volte a vela in modo da dimostrare che erano in grado, con le luci di progetto, di sopportare i cicloni e il vento.

P : Ha detto che ha delle foto delle prove di carico su questi modelli?

M : Sì, abbiamo fatto prove anche nell'ambiente stesso del teatro, anche Vittorio [Garatti] deve averle.

P : Sono le foto che vidi nel suo album?

M : Sì, però quelle si riferiscono a prove successive a quel saggio iniziale di cui parlavano ora i compagni. Gumersindo e Angel erano due catalani, ricordo che tra loro parlavano in catalano.

P : Quanti anni avevano più o meno?

M : Beh, Angel ne aveva una quarantina.

P : Quindi era più grande di voi?

M : Sì, io allora avevo 20-21 anni.

P : E Gumersindo?

M : Gumersindo era più vecchio di Angel, che era l'aiutante che lui usava per insegnare agli altri operai la tecnica, ossia come conformare la boveda, come si pone la *resilla*, la velocità di confezionamento dell'impasto... è un'esperienza a cui ho il privilegio di aver assistito. E inoltre tutti i profili e le centine delle diverse Scuole furono costruiti con Angel nel patio dove prima c'era la lavanderia del Country Club, che noi usavamo come grande laboratorio di disegno. Tutte passavano per questo laboratorio di carpenteria in cui si cercava di semplificare la grande richiesta e di limitare l'uso di legno, vi potete immaginare di quanto ce n'era bisogno. Dunque in questo laboratorio si confezionavano le centine per le coperture di tutte le Scuole e Angel, che era il braccio destro di Gumersindo, era quello che ci indicava il profilo. Io ebbi l'opportunità di parlare con lui perché dovevo disegnare tutte le centine di un'aula, ovvero ogni 60/100 cm si costruiva una centina differente, con la curvatura definita ogni metro, in base ad un rapporto luce-freccia che un po' avevamo deciso, un po' avevamo sperimentato di mantenere sempre [in parte derivante da calcoli e in parte da prove], per avere un margine di sicurezza; soprattutto perché non risultasse troppo piana ed evitare di avere un ricorso di spessore diverso. Dunque a partire dalla centina si decideva la configurazione fisica delle bovedas, poi se ne realizzava in opera la porzione corrispondente in modo che avesse un comportamento più o meno stabile e che non si fessurasse; sul bordo si realizzava un leggero rinforzo in modo che avesse maggior rigidità. In alcuni casi si riempivano con mattoni forati e malta, in altri casi si mettevano tre strati di resillas e dopo si faceva già la finitura del solaio. E' in questo laboratorio che cominciarono inizialmente a costruire i modelli delle volte fino a che le Scuole stesse, si può dire, furono il saggio finale! Ricordo che i muratori erano eccellenti, e io, ancora studente di architettura, a volte provavo

dir loro: - Ascolta, questo va fatto così -, ma alla fine erano loro che spiegavano a me che invece andava fatto in un altro modo! Soprattutto perché i disegni proponevano forme non usuali -lo sviluppo planimetrico delle Scuole d'Arte non segue geometrie convenzionali- e quindi la loro grande esperienza fu indispensabile, senza però mai far venir meno la qualità del lavoro, ancora oggi visibile nelle finiture che sono il riflesso della maestria degli operai che vi lavorarono. Per esempio nella Scuola di Balletto in ogni ricorso della boveda la connessione dei laterizi è perfetta, non potevano sbagliare perché ogni muratore costruiva una porzione di volta e quando terminavano tu non potevi sapere da che parte avevano iniziato e dove fosse il raccordo; facevano grande attenzione a mantenere un'uniformità di espressione in tutta l'opera. E senza dubbio avevamo 100 muratori, solo nel nucleo 3 ce n'erano 80 perché dovevamo fare quasi tutto lì.

A : Io credo che Gumersindo fosse il nome, e Vijil potrebbe essere il cognome, perché non capisco come possa una persona che iniziò a lavorare qui addestrando gli operai, poi sia stata mandata via. Può essere un problema di nome e cognome, noi lo conoscevamo solo come Vijil, però il nome completo fosse Gumersindo Vijil.

D : Ma c'era anche un ragazzo giovane, non siamo partiti dal fatto che Gumersindo fosse un giovane?

P : No, ora Mosquera ha chiarito la cosa. Gumersindo aveva più di 40 anni, anche perché davvero pensare a un giovanotto che insegna agli operai mi sembra strano, anche se era un periodo rivoluzionario. Doveva avere una certa esperienza e visto che mi dite che aveva anche un giovane assistente [Angel] può essere la persona che stiamo cercando. E quindi un'ipotesi è che si tratti di Gumersindo Vijil.

R/D : E Gumersindo sarebbe un nome catalano?

P : Catalano di Valencia

A : Sì, Vijil era catalano. Ascolti, quello che mi viene in mente in relazione a ciò che stiamo ricostruendo è il concetto di lavoro che abbiamo iniziato e sviluppato per molto tempo nelle costruzioni in questo Paese. Prima le abbiamo descritto la tecnica di costruzione delle Scuole d'Arte come un processo sperimentale, la realizzazione di un progetto sperimentale. In seguito grazie all'esperienza acquisita con questo progetto, abbiamo potuto fare altre cose che non erano più sperimentali, perché avevano alle spalle questa; ma nel momento della costruzione delle ENA non c'erano precedenti, l'unica esperienza era quella sviluppata dal catalano nella costruzione di elementi in muratura con resillas, che però non era una tecnica conosciuta qui da noi. Il disegno architettonico e la pratica realizzativa sono due cose che si sono confrontate in modo sperimentale, per questo il processo si configurò così: all'inizio

nasceva il disegno creativo ad un livello quasi primitivo, di laboratorio, e poi veniva sviluppato per gradi; già qui capisce che non riuscivamo a costruire in scala il modello di questa opera perché la realizzazione di molti suoi elementi era sperimentale, come ho già detto nel caso della prefabbricazione, che era una tecnica che aveva già una sua indipendenza... quindi successe che le prove in scala erano molto limitate e fatte direttamente in corso d'opera. Questa era una cosa normale perché già si stava realizzando il progetto e non riuscendo a verificarlo con un modello abbiamo pensato di costruirlo direttamente! La verifica avveniva direttamente durante la costruzione, ossia si realizzava il progetto in modo sperimentale, per gradi; quindi si andò sviluppando un'esperienza molto interessante di procedimento di investigazione scientifico-tecnica-sperimentale di lavoro. Così nacque il processo di disegno e costruzione delle Escuelas, in cui non mancarono attenzioni al dettaglio delle installazioni realizzate, e che per una ragione etica fu vincolata al processo della nostra formazione.

M : Posso dirle ad esempio che c'erano Edoardo Ecenarro e Isabelita Whitmarsh, sua moglie, che facevano i calcoli per le Scuole d'Arte, calcolavano le strutture con l'ingegner Hilda Fernandez Vila. Io ricordo, dicevo, al tavolo di lavoro Vittorio, Eduardo e Isabelita che analizzavano quella che sarebbe diventata l'aula di Balletto: gli spicchi con i quattro pennacchi e i 4 punti di appoggio e il basamento in cemento armato, realizzato perché il terreno su cui è ubicata l'aula è un meandro la cui costituzione fisica è un po' instabile. Il peso di ciascuna porzione di vela era raccordato dai pennacchi che convogliavano le spinte sugli appoggi che scaricavano su questo basamento. Ricordando questo momento direi che Eduardo fu quello che trovò questa soluzione, ossia verificò la sicurezza e la stabilità della costruzione e consigliò le modalità di attuazione della conformazione strutturale dell'insieme. Inoltre Eduardo partecipò anche ai lavori di un'altra Scuola che si fece poco dopo che fu quella di Guines, opera totalmente prefabbricata in cui si occupò dell'analisi dei portici. In quel periodo, come già raccontava il mio compagno, Eduardo partecipò a cantieri molto importanti coinvolgendo anche Isabelita e Hilda perché entrambe, come professioniste, erano in grado di contribuire al disegno strutturale delle architetture.

P : Dov'è questa scuola di Guines?

M : E' la Scuola intitolata a Andrea Voisin per 2000 alunni, che si realizzò in modo molto veloce usando la prefabbricazione; si trova nella provincia Habana, a sud della capitale.

A : Come le dicevo nel periodo in cui stavamo lavorando per il Ministero avevamo una Direzione di investigazione tecnica in una struttura vicina all'Hotel Nazionale. Mi ricordo Vittorio e Ecenarro seduti là a discutere la costruzione di Guines, in cui Eduardo era stato

coinvolto come collaboratore incaricato della scelta della tecnica costruttiva per risolvere il problema del disegno della scuola. Le posso assicurare che Ecenarro svolse un ruolo fondamentale in tutto questo processo di disegno delle architetture che si realizzarono, fu un uomo molto importante in tutta la nostra esperienza di costruzione.

R : Ecenarro era la persona più preparata per quanto riguarda gli elementi prefabbricati che io abbia conosciuto in tutta la Rivoluzione, la prima scuola che fu costruita interamente con il sistema della prefabbricazione fu calcolata da lui, non c'era una persona più pratica e con una maggior preparazione teorica. Fu anche Direttore della Scuola di Architettura ed aveva un titolo che ora in Spagna equiparano a quello di ingegnere, qui si chiama *aparejador*, per questo Eduardo ebbe l'incarico per questa prima scuola prefabbricata rurale che si realizzò; era la prima esperienza del genere. Lui partecipò alla progettazione di tutte le architetture di questo tipo.

A : Quando loro erano riuniti a discutere del progetto di Guines io c'ero; la cosa importante secondo me è capire che non era un progetto facile per un Paese che non aveva le condizioni di preparazione necessarie, ossia non aveva un'istituzione che potesse aiutare a trovare soluzioni costruttive molto complesse, ma aveva uomini con conoscenze e cultura che potevano aiutare nella risoluzione di un aspetto tanto complicato. Il punto da chiarire è che l'Arte senza tecnica e scienza non è sostenibile, non può appoggiarsi a niente; se non si ha la preparazione o almeno la capacità di riconoscere l'importanza di questo aspetto fondamentale non si può costruire niente, né l'Arte può apportare un contributo eccellente nelle costruzioni. Per questo si deve rispettare la capacità professionale degli ingegneri, è una cosa da recuperare e introdurre, non si può dar garanzia di un disegno, o della conservazione di un'architettura se non si ha una preparazione tecnica alla base.

R : Come ricordavo prima Ecenarro non era laureato quando ha trovato la soluzione per questa scuola. La piena libertà con cui è stata realizzata con coperture in resillas costruite con le centine senza prove preliminari, direttamente in opera, è stata possibile grazie al fatto che Ecenarro era stato incaricato dei calcoli. Nonostante l'uso di piante libere, con una geometria non definita ancora si mantengono, sono un esempio singolare.

P : Lei ha perfettamente ragione, ma sarebbe sufficiente far capire ai ragazzi che studiano architettura o ingegneria la storia della costruzione, perché la gente che è venuta a trasformare una costruzione in arte non si può definire né architetto né ingegnere. Aveva nelle mani e nella testa la sedimentazione delle conoscenze tecniche, ancor più quando iniziavano a sporcarsi le mani tentando di costruire perché avevano un'impresa. In Europa si parla molto in questo senso di Torroça o del nostro ingegnere italiano PierLuigi Nervi, adesso in Italia

abbiamo Renzo Piano; tutti questi rappresentano il top della cultura architettonica e io sono perfettamente d'accordo con lei. Ma tornando al tema e ascoltando le interessantissime cose che avete detto prima ho un commento da fare e una domanda. Voi dicevate che era una sperimentazione e come tale ogni giorno si poteva cambiare; quando i carpentieri e i muratori realizzavano le centine per fare la boveda catalana, la facevano sulla base di un disegno, un progetto esecutivo che veniva dal Micons? Lo chiedo perché noi grazie all'aiuto dell'architetto Josefina Rebellon e della Direttrice dell'Archivio abbiamo trovato gli esecutivi della Scuola di Gottardi, che altri, compreso l'ingegner Quevedo Sotolongo che sta facendo lo studio strutturale di tre Scuole d'Arte, non avevano trovato; e tra questi i disegni di progetto delle centine. Ad esempio, per il laboratorio di scenografia abbiamo, relativi al 1962, la distribuzione in pianta e il profilo di ogni centina. Noi abbiamo fatto il rilievo dell'aula com'è ora, realizzata nella realtà costruttiva, riscontrando differenze con i piani del 1962. Dalla discrepanza tra la realtà di oggi e la pianta delle centine sembra che sulla base del progetto iniziale alcune cose si andassero poi modificando in opera. Per noi, al fine della ricostruzione storica dell'architettura, è fondamentale sapere da voi se era più o meno questa l'organizzazione del cantiere.

M : Le posso parlare del caso di Balletto perché ho preso parte a questa esperienza. Per esempio con Vittorio decidemmo prima di realizzarlo come doveva essere il movimento che intendevamo dare alle coperture e al *pasillo*, a seconda che fosse necessario enfatizzare o meno il senso di circolazione, e come volevamo che fosse l'effetto finale; così si determinavano la dimensione e la forma dello spazio -per questo in alcuni lati la boveda era più pronunciata che in altri. Alcuni saggi di prova ci fornivano indicazioni, e soprattutto limitazioni, li usavamo come sperimentazione da cui partire per poi provare a fare una serie di sezioni. Le disegnai io a casa sua di notte, perché noi in quel periodo lavoravamo mattina, pomeriggio e sera e io, oltre a questo, studiavo alla facoltà di Architettura; per me il lavoro alle Scuole d'Arte per me era una forma di tirocinio, lo facevo con il desiderio di imparare. Dunque io disegnavo tutte queste sezioni per poi verificare cosa sarebbe successo nella realtà. A volte Gumersindo partecipava per vedere come stava procedendo e dare consigli, però il compito effettivo lo svolgevamo noi disegnando centina per centina; poi, nel montaggio, si facevano passi intermedi tra le sezioni perché queste dovevano combaciare con la costruzione già realizzata. Per esempio, nel caso specifico dell'opera di Gottardi, ci sono volte generate da archi a due centri che si incontrano a formare un'unica copertura e creano una situazione che, volendola risolvere in un disegno di progetto, avrebbe richiesto uno studio più profondo e di molto più tempo. Per questo lui, come noi, faceva la sezione principale che dava l'altezza

massima e poi tra una centina e l'altra faceva 3 o 4 passi intermedi; si prendevano le misure nel cantiere stesso in cui si costruivano le murature perimetrali, poi tornavamo al laboratorio di carpenteria, disegnavamo la centina, la riportavamo in cantiere e completando il processo costruttivo, incluso quelle che sono le curve di raccordo. Ne facevamo alcune intermedie utilizzando una dima flessibile e poi le raccordavamo con quelle di progetto ottenendo la profilo finale della boveda. E quindi dovevamo essere abili, in questo senso, a trovare sempre un passo logico di raccordo tra uno spazio maggiore e uno minore; nella Scuola si esprime così un lavoro essenzialmente di laboratorio. Esisteva una compenetrazione tra la fase di progetto e quella di esecuzione resa possibile da un grande affiatamento tra il gruppo di collaboratori e i direttori dei lavori, perché logicamente non è la stessa cosa avere chiaro un progetto davanti agli occhi e averne uno che si va sviluppando di giorno in giorno. Nella compenetrazione del processo costruttivo, avevamo una pressione tremenda da parte degli operai che ogni giorno ci bussavano alla porta in cerca di lavoro perché sapevano che quando avevano finito di costruire una cosa già studiata, dovevano aspettare che noi ne avessimo disegnata un'altra. Questa fu una delle caratteristiche di questa unità costruttiva: davamo loro del lavoro e nel frattempo ne preparavamo altro, era un continuo processo di addestramento non solo per quanto riguarda le costruzioni in muratura, ma anche per la preparazione degli elementi di carpenteria. Nella Scuola di Balletto avevamo un laboratorio di carpenteria con 4 ebanisti di prima qualità che si occuparono di tutti i montaggi di carpenteria interfacciandosi con noi e lavorando in base ad alcuni piani che gli avevamo passato all'inizio; però era in opera che si faceva il completamento finale sulla base alla realtà costruttiva, per questo era un lavoro molto difficile. Diciamo che solo per Balletto esistono più di 300 piani, ma non si può comunque dire che nessuno di essi contenga tutta l'idea progettuale completa. Ogni disegno esprime solo una parte di essa; la verifica e l'attualizzazione del progetto avveniva già in un'ottica moderna, più attuale, sia in modo teorico, in accordo con il programma pianificato nella fase iniziale, sia in modo pratico lavorando con operai di qualità per poter interpretare di volta in volta quello che si era deciso; anche perché comunque i piani esistevano e dunque dovevano essere adattati per poter arrivare all'obiettivo prefisso. Questo dimostra come anche un lavoro, che oggi sembra difficile, non fosse però impossibile; questa esperienza ci insegna che quando operai e disegnatori collaborano il prodotto finale è di alta qualità.

R : Quindi Gumersindo aveva più o meno 40 anni, ma era bianco o nero?

M : Bianco.

A : Sì, anche quello che lavorava con noi negli anni '60 aveva poco più di 40 anni.

P : Non c'è un documento in cui ha posto la sua firma?

R : L'unico compañero che può avere del materiale è Juan de la Cueva.

A : Io stavo cercando di rintracciare anche una testimonianza fotografica; ho scritto a de la Cueva.

R : Juan de la Cueva era un uomo che lavorava per il Ministero della costruzione; lo abbiamo contattato pensando appunto che possa avere qualcosa che documenti il lavoro di questo Gumersindo.

A : Mi ha detto che ha molto materiale, però non è ordinato, dobbiamo cercarlo.

P : A me interesserebbe moltissimo trovare un documento con nome e cognome di questo architetto Gumersindo Vijil e con la sua firma. Dove si può trovare? In un archivio?

M : Sì, può essere in un archivio dei lavoratori.

A : Forse nella documentazione economica di Fernando Altamen della C11, che era l'unità costruttrice che in quel momento... Può essere che ci sia traccia nella parte amministrativa di pagamenti, nei documenti potrebbe apparire la sua firma, logicamente come quella di altri compagni che facevano parte dell'equipe di lavoro.

R : Bene, e ora dov'è conservata la documentazione della C11?

A : Ad Architettura perché fu un'impresa molto importante. Il nucleo centrale aveva 300-400 operai; ma l'intera un'unità era composta da circa 2000 lavoratori, divisi tra il laboratorio e il magazzino. Mi ricordo per esempio che io andavo a riscuotere a Baia Blanca, che corrisponderà a quella che ora è delegazione di Sud Havana. Anche Altamen in quel momento lavorava là... Quindi per trovare i documenti legali, diciamo dei pagamenti, dove ci deve essere nome e cognome, bisogna cercare la delegazione di Sud Havana.

I : Il problema è che l'unico documento che si doveva firmare era la nomina che però veniva conservata solo per 6 mesi, poi la buttavano via.

R : Questo non è un problema, ci può essere un altro documento di autorizzazione.

P : E dove viveva Gumersindo Vijil?

A : Non si sa.

R : C'era un catalano giovane che lavorava a Cuba per alcuni anni, si possono trovare sue notizie nell'Archivio Nazionale, perché ogni straniero che entrava veniva registrato.

A : Ah, sì, questo sì.

R : Questa può essere un'idea per trovare per lo meno

A : Ma erano gli anni '60?

R : Non lo so, è stato qui per alcuni anni, ma possiamo cercarlo.

P : Beh, mi pare che la memoria sia una cosa fondamentale per tentare di ricostruire un'ipotesi perché qui il tema è che sono state persone come voi ad avere un ruolo centrale

nella realizzazione delle Scuole d'Arte; gli operai, gli esecutori, il progettista e i tecnici del Micons hanno avuto un'importanza fondamentale. Perché non si dice, non se ne parla, non si riconosce questo contributo?

A : Sì, infatti è un errore, potrebbe essere una bella cosa far emergere tutto questo.

P : Non perché sia più importante di altri aspetti, ma perché faceva parte del processo costruttivo.

A : Questo è quello che io sto cercando di far emergere, per rendere chiaro che le Scuole d'Arte sono importanti, non solo per gli esiti estetici, c'è una tecnica ben precisa dietro alla loro costruzione e un attento processo di investigazione. Questo è il punto fondamentale, usare queste informazioni per chiarire questo aspetto perché c'è chi lo ignora, chi scrive letteratura architettonica pensando di trasmettere conoscenza mentre invece non trasmette niente, perché la bellezza non è architettura e l'architettura non è solo bellezza, ma soprattutto concretezza. Se non hai le conoscenze tecniche per costruire non puoi fare architettura.

I : E' un aspetto molto importante, al momento del trionfo della Rivoluzione aveva una grande influenza a Cuba un'architettura con un disegno volumetrico peraltro molto buono, perché di ascendenza wrightiana, che era però di tipo speculativo e il contrasto tra questa e le Scuole d'Arte ha creato un clima sfavorevole verso questo progetto. Senza dubbio fu importante per i lavoratori il fatto di dimostrarne la validità arrivando ad ottenere un risultato concreto: ci sono molte bovedas di diverso tipo, anzi possiamo dire che le Scuole d'Arte hanno una miriade di volte e cupole con soluzioni spaziali diverse sia all'interno di una stessa Scuola sia tra una Scuola e l'altra. Nonostante un atteggiamento generalizzato non favorevole a questo tipo di costruzione, le ENA riuscirono a gettare le basi per il riscatto dell'architettura organica; non solo per interpretare l'idea del ballo, della danza, ma anche per esprimere concettualmente una funzione che non è quella di una farmacia o di una residenza: le forme squadrate, pur bella volumetricamente, non esprimono la vita che vi si svolge. E quindi in quel momento noi come studenti, oltre che far parte dell'equipe di lavoro per la costruzione delle Scuole, dovevamo anche confrontarci all'interno della facoltà con i nostri compagni -eravamo tutti studenti di anni diversi- e con alcuni professori. La discussione riguardava ciò che concettualmente volevamo, cioè il riscatto dell'espressione spagnola, il recupero di un'architettura autoctona rispetto all'influenza nord-americana che abbiamo subito negli anni '50; non dicevamo che fosse disprezzabile, ma che cercavamo un riscatto per la nostra sensibilità. Le limitazioni che avevamo, relative all'uso di cemento armato e acciaio, dettero vita, nella pratica, alla soluzione di coprire grandi luci con un minimo di investimenti. Tutte queste premesse sono espresse qui e ora, a distanza di tempo, nell'architettura che

ancora vive, dimostrando che ha resistito agli anni, e che necessita di un intervento armonico a ciò che fu costruito allora. Possiamo portare a termine al complesso delle Scuole cercando sia di raccontare lo sviluppo dell'architettura nel nostro Paese e l'importanza del ruolo di coloro che parteciparono in quel momento, sia di esprimere anche le innovazioni attuali.

R : Tornando al discorso sulle strutture, credo che molta importanza abbiano avuto gli elementi in cemento armato che alla fine dovevano sostenere queste volte dal profilo puro e leggerissimo, portato fino al limite. Io ricordo Hilda e Isabelita mi raccontavano del lavoro, delle cose di cui stiamo parlando ora e anche della necessità di realizzare un rinforzo in cemento armato.

M : C'erano lamine [profili in laterizio] che con la loro configurazione formavano un compartimento un po' instabile, all'inizio si cercò di mantenerne la sezione, ma poi si dovette rinforzarla con nervature. In altri casi, per non correre rischi visto il comportamento dei distinti punti d'appoggio, si è dovuto realizzare una lamina che avesse maggior uniformità; ma credo che in definitiva il risultato sia stato effettivamente buono perché dall'investigazione dello stato strutturale di tutto il complesso di Cubanacan che ha fatto recentemente le ENIA è emersa una valutazione molto favorevole. Chiaramente oggi le Scuole sono deteriorate, ma quello sono comunque in piedi dopo aver sofferto tutto quello che hanno sofferto negli ultimi 40 anni. Ci sono dei settori, come ad esempio l'aula di danza di Porro, che hanno una struttura principale in cemento armato e poi si chiudono con piccole bovedas. Anche il teatro di coreografia è una sfera con nervature interne e tra una nervatura e l'altra ci sono delle porzioni di bovedas catalana che conformano tutto il complesso. Ci saranno senza dubbio zone costruite solo con resillas, ma sempre, all'estremità, si sono poste travi di bordo per dare più sicurezza e in alcuni casi si sono usati delle catene per prevenire possibili problemi. Però la storia ha dimostrato che quando i tensori sono stati rimossi non è successo niente.

P : Erano sovrabbondanti.

A : Adesso stiamo ristudiando tutto questo, l'ultima volta che abbiamo controllato abbiamo verificato che praticamente nessuna catena è più in tiro, altre le hanno addirittura tagliati per riusare l'acciaio.

P : I tenditori hanno senso quando non hai una trave in cemento armato, ma se hai una boveda con una trave di bordo di cemento armato la spinta che la catena dà alla sezione costante genera un effetto di torsione.

A : Nei casi più critici usavamo il contrafforte, ovvero dove c'era un fenomeno, come quello di cui lei stava parlando, che non riuscivamo a risolvere. Però erano scelte operative

prese direttamente dall'equipe di lavoro, da Gumersindo e da tutti i professionisti che in quel momento erano presenti, non fu deciso dal parere esclusivo di una sola persona.

P : La cosa strana è che dove c'era bisogno di catene non sono state messe, ad esempio nel pasillo di Porro, perché se ci fossero stati tenditori non ci sarebbero state le lesioni nei contrafforti...

P : la cosa importante è trovare un qualsiasi documento di questo signore che si firma Gumersindo Vijil; in secondo luogo questa indagine presso l'Archivio Nazionale mi pare una strada interessante, così come quella di parlare con chiunque si possa ricordare di questo signore.

BIBLIOGRAFIA

TESTI

ALDO ARCANGELI, *Nozioni sulle volte sottili*, Firenze, 1949

MARTA ARJONA, *Patrimonio cultural e identidad*, La Habana, Editorial Letras Cubanas, 1986

D. BAYON, P. GASPARINI, *Panoramica de la arquitectura latino-americana*, Barcelona, Blume, 1977

BONAVENTURA BASSEGODA MUSTÉ, *La boveda tabicada*, Barcelona, 1947

JOAN BASSEGODA NONELL, *Los maestros de obras de Barcelona*, Editores Tecnicos Asociados, Barcelona, 1973

J. BASSEGODA NONELL, *Aproximaciòn a Gaudì*, Barcelona, 1992

KNUD BASTLUND, *Josè Luis Sert. Architecture, City Planning, Urban Design*, Londra, Thames and Hudson, 1967

JOAN BERGÓS, *Tabicados Huecos*, Barcelona, 1965

FELIX CARDELLACH, *Filosofia de las estructuras*, Barcelona, 1910

ALEJO CARPENTIER, *Cronicas*, La Habana, Editorial Arte y Literatura, 1975

A. CARPENTIER, P. GASPARINI, *La città delle colonne*, Reggio Emilia, Diabasis, 2002

FIDEL CASTRO RUZ, *Palabras a los intelectuales*, discorso tenuto il 30 giugno 1961, La Habana,

F. CASTRO RUZ, *Discorso di chiusura del primo congresso dei costruttori cubani, tenuto il 25 ottobre 1964*, La Habana, Ediciones del Consejo nacional de Cultura, 1964

F. CASTRO RUZ, *La educacion en la Revolucion, 1959-1973*, La Habana, Editora politica, 1974

F. CASTRO RUZ, *Nada podrá detener la marcha de la historia*, La Habana, 1985

F. CASTRO RUZ, *La Historia me absolverà*, ed. cub. IV, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 2001

G. R. COLLINS, J. ROSSELL, S. TARRAGÓ, *Guastavino Co. (1885 – 1962)* *Catalogue of works in Catalona and America*, Barcellona, Salvador Tarragò editore, 2002

CHARLES AUGUSTINE DE COULOMB, *Essay sur une application de maximis et minimis a quelques problemes de statique, relatifs a l'Architecture*, Parigi, 1776

FRAY LORENZO DE SAN NICOLAS, *Arte y Uso de Arquitectura*, Valencia, 1841

- GRACIELA FERNANDEZ MAYO, *La enseñanza artística en Cuba*, La Habana, Editorial Letras Cubanas Cuba, 1986
- GIORGIO FIORESE, *Architettura e istruzione a Cuba*, Milano, CLUP, 1980
- MANUEL FORNES Y GURREA, *Observaciones sobre la practica del Arte de Edificar*, Valencia, 1841
- ERNESTO GARCIA JIMENEZ, *La Escuela Nacional de Arte (Informacion General)*, La Habana, 1997
- GUARINO GUARINI, *Architettura Civile*, Torino, 1787
- RICCARDO GULLI, *L'esperienza architettonica e costruttiva del Modernismo Catalano 1880-1920*, Ancona, Clua, 1994
- R. GULLI, *La Memoria delle Tecniche. Le Corbusier e la volta catalana*, Ancona, Clua, 1994
- R. GULLI, G. MOCHI, *Bòvedas tabicadas architettura e costruzione*, Roma, CDP editrice, 1995
- R. GULLI, *Mètis e Téchnè. Gli strumenti del progetto per la manutenzione e il recuperodell'edilizia storica*, Monfalcone, Edicom, 2000
- R. GULLI, *La costruzione coesiva. L'opera dei Guastavino nell'america di fine '800*, Venezia, Marsilio, 2006
- R. GULLI, *Struttura e Costruzione/ Structure and Construction*, FUP – Firenze University Press, 2007
- HAZEL HANKIN, *Hazel Hankin Fotografias - Abril 1995*, La Habana, Colegio de los Arquitectos UNAICC, 1995
- HENRY-RUSSEL HITCHCOCK, *Latin American Architecture since 1945*, New York, Museum of Modern Art, 1955
- SANTIAGO HUERTA, *Diseno estructural de arcos, bòvedas y cupolas en Espana ca. 1500 – ca. 1800*, Madrid, Universidad Polytecnica de Madrid, Escuela Superior de Arquitectura, 1990
- JOHN A. LOOMIS, *Revolution of Forms. Cuba's forgotten art school*, New York, Princeton Architectural Press, 1999
- GIUSEPPE LUGLI, *La tecnica edilizia romana*, Roma, 1957
- RAFAEL MORENO Y GUASTAVINO, *Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timbrel vault*, Boston, Ticknor and Co., 1892
- R. MORENO Y GUASTAVINO, *The function of masonry in the modern architectural structures*, Boston, America Printing Co., 1904

- GERARDO MOSQUERA, *Exploraciones en la plastica cubana*, La Habana, Editorial Letras Cubanas, 1983
- LUIS MOYA BLANCO, *Bovedas tabicadas*, Madrid, 1947
- PETER NOEVER, *The Havana project. Architecture Again, International Conference on Architecture. Havana, Cuba*, Munich -New York, Prestel, 1996
- JOSE ANTONIO PORTUONDO, *Itinerario estetico de la Revolucion cubana*, La Habana, Editorial Letras Cubanas, 1979
- CARLOS RAFAEL RODRIGUEZ, *Cuba en el transito del socialismo (1959-1963)*. Siglo XX, Mexico, 1978
- C. R. RODRIGUEZ, *Problemas del arte en la Revolucion*, La Habana, Editorial Letras Cubanas, 1979
- EDUARDO LUIS RODRIGUEZ, *La Habana, Arquitectura del siglo XX*, Barcelona, Blume, 1998
- E. L. RODRIGUEZ, *The Habana Guide, moderne architecture, 1925-1965*, New York, Princeton Architectural Press, 2000
- ROBERTO SEGRE, *Diez anos de arquitectura en Cuba revolucionaria*, La Habana, Cuadernos Union, UNEAC, 1970
- R. SEGRE, *Transformacion urbana en Cuba: La Habana*, G. Gili, Barcelona, 1974
- R. SEGRE, *America Latina en su arquitectura. Siglo XXI*, Mexico, 1975
- R. SEGRE, *Cuba. L'architettura della rivoluzione*, Padova, Marsilio, 1978
- R. SEGRE, *Arquitectura . Historia e Revolucion*, Gadalajara, Editorial Universataria de Guadalajara, 1981
- R. SEGRE, *Historia de la arquitectura y del urbanismo moderno*, La Habana, Ministerio de Educacion Superior, 1982
- R. SEGRE, *Arquitectura y Urbanismo modernos, Capitalismo y Socialismo*, La Habana, Editorial Arte y Literatura, 1988
- R. SEGRE, *Arquitectura y urbanismo de la Revolucion cubana*, Playa, Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educacion, 1989
- R. SEGRE, E. CARDENAS, L. ARUCA, *Historia de la Arquitectura y del Urbanismo: America Latina y Cuba*, La Habana, Ediciones ENSPES, 1984
- R. SEGRE, M. COYULA COWLEY, J. L. SCARPACI, *Havana. Two Faces of the Antillean Metropolis*, Wiley - World Cities Series, 1997
- R. SEGRE, R. LOPEZ RANGEL, *Nuevas tendencias arquitectonicas y caos urbano en America Latina*, Mexico, Editorial G. Gili, 1986

R. SEGRE, J. RALLO, *Introducción histórica a las estructuras urbanas y territoriales de Cuba 1519-1959*, La Habana, Facultad de Arquitectura, ISPJAE, 1983

JOAQUIN WEISS, *Medio siglo de arquitectura cubana*, La Habana, Imprenta Universitaria, 1950

PUBBLICAZIONI SU RIVISTE, CATALOGHI E ATTI DI CONVEGNI E MOSTRE:

SERGIO BARONI, *Report from Habana*, in «Zodiac», n. 8, 1993

JOAN BASSEGODA NONELL, *Els estudis de Guastavino*, in «Temple», settembre-ottobre, 1993

JOAN BAYÓ FONT, *La bóveda tabicada*, in «Anuario de la Asociación de Arquitectos de Cataluña», 1910

IGNACIO BOSCH REIGT, *La bóveda vaída tabicada*, in *Revista Nacional de Arquitectura*, n. 89, maggio 1949

Ambienti di Cuba. Argomenti di urbanistica e architettura, (a cura di) UGO CARDARELLI, Mostra convegno organizzata dalla sezione campana IN/ARCH, Napoli, 1968

EMILIO CASTRO, *Escuelas Nacionales de Arte de La Habana. La continuidad de una identidad nacional*, in «Arquine», n. 21, Città del Messico, 2002

JOSEMARIA G. de CHURTICHAGA, *Aspectos constructivos de la reconstrucción de Villanueva de la Canada el uso de los sistemas de bóvedas tabicadas y su perspectiva histórica*, 2001

GEORGE R. COLLINS, *The transfert of thin masonry vaulting from Spain to America*, in «Journal of the Society of Architectural Historians», vol. XXVII, n.3, ottobre 1968, pp. 176-201

G. R. COLLINS, *Antoni Gaudí: structure and form*, in «Perspecta, the Yale Architectural Journal», n. 8

HUGO CONSUEGRA, *Las Escuelas Nacionales de Arte*, in «Arquitectura Cuba», n. 334, La Habana, 1965

H. CONSUEGRA, *Elapso Tempore*, in «Ediciones Universal», Miami, 2001

TANIA CORDERO, *La Habana: final de un laberinto*, in «Juventud Rebelde», 14 novembre 1999

MARIO COYULA COWLEY, *Cuban Architecture its History and its Possibilities*, in «Cuba Revolution and Culture», n. 2, 1965

Le scuole nazionali delle arti a L'Avana, (a cura di) A. DEL FABBRO, E. MANTESE, in «IUAV-giornale d'Istituto», n.7, Venezia, 2001 edito in occasione della giornata di studi e mostra Le Scuole Nazionali d'Arte a L'Avana Venezia, 5 novembre 2001

JOSÉ DOMENECH Y ESTEPÁ, *La farica de ladrillo en la construcion catalana*, in «Anuario de la Asociacion de Arquitectos de Cataluna», 1900

ERNESTO GARCIA JIMENEZ, *Decian que se caian y ahi las ven*, in «Memorias», La Habana, 1995

ROBERTO GOTTARDI, *Nuova Epoca. Roberto Gottardi obras y proyecto*, in «Arquitectura Cuba», n. 378, La Habana, 2000

RICCARDO GULLI, *Il ruolo della tecnica tabicada nell'architettura di Gaudì*, in «Parametro», n.197, luglio-agosto 1993, pp. 54-60

R. GULLI, *Le volte in folio portanti: tecnica costruttiva e impiego nell'edilizia storica e moderna*, atti del Convegno ARCO, Roma, 1993

R. GULLI, *Il sistema tabicado. Una tecnica tradizionale per il recupero*, in «Il recupero degli edifici antichi, manualistica e nuove tecnologie», atti del Convegno Internazionale, Napoli, 29-30 ottobre 1993

R. GULLI, L. RAMAZZOTTI, *La volta catalana in alcune esperienze del '900*, in «Area», n.35, novembre-dicembre 1997, pp.68-73

R. GULLI, G. MOCHI, *Il recupero delle volte in folio attraverso la costruzione tabicada*, in «Costruire in laterizio», luglio – agosto, 2001, pp. 66-73

DIANE LANE, *Guastavino e la razionalizzazione costruttiva del laterizio*, in «Costruire in laterizio», n. 107 settembre - ottobre 2005

JOHN A. LOOMIS, *Architecture or Revolution? The Cuban Experiment*, in «Design Book Review», New York, 1994

J. A. LOOMIS, *Revolutionary Design*, in «Loeb Fellowship Forum», vol. 2, n. 1, New York, 1995

J. A. LOOMIS, *Castro's Dream, the rediscovery of Cuba's national art schools*, photographs Hazel Hankin, in «Icon World Monument», winter 2002-2003

NICOLA MASTURZO, *Il complesso palazziale di Shalmanassar a Nimrud*, in «Materiali da costruzione e tecniche edili antiche», Firenze, 1991

MARIA ELENA MARTIN ZEQUEIRA, *Arquitectura: hallar el marco poetico*, in «Revolucion y Cultura», n. 5, La Habana, 1996

M. E. MARTIN ZEQUEIRA, *Escuelas Nacionales de Arte de La Habana, Restauracion de un hito de la arquitectura moderna*, in «do.co.mo.mo», n. 33, settembre 2005

RENY MARTINEZ, *Las Cinco Escuelas Cubanas de Arte*, in «Latitud 0°», n. 13, settembre- ottobre 2006

CATHLEEN MCGUIGAN, *Saving Havana*, in «Newsweek», giugno 2002

FELIPE MONGE, *Un precursor espanol*, in «Marchamos»

RAFAEL MORENO Y GUASTAVINO, *The Theory and History of cohesive construction*, in «The American Architect and buildings News», vol. XXVI, n.724, 9 novembre 1889, pp. 218-220, 225

R. MORENO Y GUASTAVINO, *Cohesive construction. Applications, industrial sections*, in «The American Architect and buildings News», vol. XXVII, n.739, 22 febbraio 1890, pp. 123-129 ; ill.

R. MORENO Y GUASTAVINO, *Cohesive construction : its past, its present and its future*, in «The American Architect and buildings News», vol. XLI, n.922, 26 agosto 1893, pp. 125-129

RAFFAELE PALOSCIA, *L'Avana: note sulla costruzione di una identità urbana*, in «Storia urbana. Rivista di studi sulle trasformazioni della città e del territorio in età moderna», n. 82-63, 1998

MICHELE PARADISO, *Cuba. Las Escuelas de Arte*, in «Progettare», anno III, n.18, dicembre 2004

M. PARADISO, *Restauro de Las Escuelas Nacionles de Arte a La Habana, Cuba*, in «Costruire in Laterizio», 2005

RICARDO PORRO, *El sentido de la tradicion*, in «Nuestro Tiempo», anno VI, n. 16, La Habana, 1957

R. PORRO, *El espacio en la Arquitectura Tradicional Cubana*, in «Arquitectura Cuba», n. 332, La Habana, 1961

R. PORRO, *Ricardo Porro - Ecoles d'Art a La Havane*, in «L'Architecture d'aujourd'hui», n. 119, marzo 1965

R. PORRO, *Cinq Aspects du Contenu en Architecture*, in «PSICON», n. 2-3, gennaio-giugno 1975

R. PORRO, *Cuba y Yo*, in «Escandalar- Cuba Otra», n. 17-18, gennaio-giugno, 1982

R. PORRO, *Cuba! Cuba!*, in «L'Architecture d'aujourd'hui», n. 350, gennaio-febbraio 2004

- EDUARDO LUIS RODRIGUEZ, *La década incognita, Los cincuenta*, in «Arquitectura Cuba», n. 347, La Habana, 1997
- E. L. RODRIGUEZ, *La Havane parie sur la modernité*, in «L'architecture d'aujourd'hui», n. 350, gennaio-febbraio, 2004
- ROBERTO SEGRE, in «Arquitectura Cuba», nn. 341-342, La Habana, 1973
- R. SEGRE, *La Habana del siglo XX, espacio dilatado y tiempo contraido*, in «CyTET, Ciudad y Territorio. Estudio territoriales», XXVIII, La Habana, 1996
- R. SEGRE, *Las Escuelas nacionales de arte*, in «A.A.A.: Archivos de Arquitectura Antillana», 1999
- R. SEGRE, *Tres decadas de arquitectura cubana: la herencia historica y el mito de lo nuevo*, in «A. A. A.: Archivos de Arquitectura Antillana», giugno 2000
- R. SEGRE, *Medio siglo de urbanismo habanero. Entrevista con Mario Coyula*, in «CyTET, Ciudad y Territorio. Estudio Territoriales», n. 143, Ministerio de la Vivienda de Espana, Madrid, 2005
- LUCIANO SEMERANI, *Dimenticare Venezia*, «Zodiac», n. 20, 1999
- ENRICO SICIGNANO, *Le dimenticate scuole d'arte a Cuba*, in «Architettura voltate», n. 82 - luglio agosto 2001
- LUIGI SOBRERO, *Le volte sottili*, in «Tecnica Italiana», anno XIV, n° 2, marzo 1959
- DAVID WENDLAND, *Volte in laterizio: aspetti costruttivi della tecnica tradizionale*, in «Costruire in laterizio», n. 107, settembre - ottobre 2005

TESI E DOCUMENTI DIDATTICI

- LISA J. MROSZCZYK, *Rafael Guastavino and the Boston Public Library*, submitted to Department of Architecture in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Bachelor of Science at the Massachusetts Institute of Tecnology, giugno 2004
- TERESA ROMERO OTANO, *Escuelas cubana de Ballet : el metodo y la clase*, Jefa del Departamento de Ballet del Instituto Superior de Arte de la República de Cuba.

INDICE DELLE IMMAGINI

- Le immagini relative alla PARTE PRIMA: LA HABANA 1958-63 [1-15] sono tratte dai testi:

R. SEGRE, *Cuba. L'architettura della rivoluzione*, Padova, Marsilio, 1978

R. SEGRE, M. COYULA COWLEY, J. L. SCARPACI, *Havana. Two Faces of the Antillean Metropolis*, Wiley - World Cities Series, 1997

- Le foto dei tre progettisti e dei loro progetti [16-22], scattate tra il 1962 e il 1963, sono state gentilmente concesse dall'architetto Josè Mosquera, direttore dei lavori per le Scuole di Vittorio Garatti

- La figura 23 è ripresa da:

JOHN A. LOOMIS, *Revolution of Forms. Cuba's forgotten art school*, New York, Princeton Architectural Press, 1999

- Le immagini 24, 31, 32, 33 sono tratte dal PPS di presentazione del progetto 2007 realizzato dall'architetto Roberto Gottardi

- Dell'autrice le foto 25-30, 40, 41, 45-48, scattate a La Habana nell'ultimo trimestre del 2007

- Le immagini relative alla PARTE QUARTA: LA BOVEDA TABICADA [34-39] sono tratte dai testi:

R. GULLI, G. MOCHI, *Bòvedas tabicadas architettura e costruzione*, Roma, CDP editrice, 1995

R. GULLI, *La costruzione coesiva. L'opera dei Guastavino nell'america di fine '800*, Venezia, Marsilio, 2006

- Sono tratte dall'*Informe Final sobre la Restauracion de la Escuela de Arte Escenica* redatto dall'ingegner Gilberto Quevedo Sotolongo le immagini 42-44 e le tabelle riportate nel paragrafo "Indagini preliminari" del capitolo STORIA DEL RESTAURO

- Sono riportate come figure 49 e 50 le eliocopie delle tavole di progetto relative alla costruzione delle centine del *taller de scenografia* della Scuola di Arte Drammatica reperite negli archivi del MICONS
- Le immagini 51-55 sono reattive ai programmi di calcolo utilizzati per la modellazione dell'arco e la verifica della trave
- Infine sono state concesse dal dottor Fratini, CNR di Firenze, le foto delle sezioni sottili dei materiali originali analizzati.