

**Il calcestruzzo armato nelle architetture
fasciste dello sport: conservazione e
valorizzazione di alcune strutture della ex
“Piscina dell’Impero” di Legnano**

*Reinforced concrete in the fascist
architecture of sport: conservation and
enhancement of some structures of the
"Piscina dell'Impero" of Legnano*

Patrizia Dellavedova

Parole Chiave: Legnano, piscina, trampolino, fascismo,
calcestruzzo armato

Keywords: Legnano, pool, trampoline, fascism, reinforced concrete

Sommario

A partire dagli anni Venti in Italia si diffusero le architetture per lo sport, ulteriormente potenziate dai programmi sportivi e salutistici del Regime Fascista, con architetture tipologicamente e linguisticamente svincolate da una specifica tradizione edilizia: edifici flessibili e multifunzionali i cui caratteri estetici aderivano, seppur declinati localmente, al razionalismo.

Questo avvenne anche a Legnano, città industriale, che fu costellata di spazi sportivi realizzati prima dagli imprenditori, poi direttamente dal Regime, tra cui la Casa del Balilla o il Poligono di tiro: tra questi nel 1938, in periodo autarchico, fu realizzata dall'Impresa A. Morganti la "Piscina dell'Impero" dedicata a Costanzo Ciano. Essa era costituita da due vasche all'aperto con trampolinio e fossa per i tuffi, affiancata da un fabbricato ad uso spogliatoi e tribuna. Qui l'uso del cls armato, declinato in forme eleganti nei trampolini, si affiancò a quello di strutture in muratura, a causa sia di un modo di costruire locale fortemente ancorato alle tradizioni, sia dell'avvento dell'autarchia.

Abbandonata dopo la guerra e passata in proprietà al Comune, negli anni '60 la vasca con i relativi impianti fu integralmente ricostruita in cls armato, pur mantenendo, con poche modifiche, gli esistenti trampolini, gli spogliatoi ed i vani tecnici interrati con i relativi impianti inutilizzati. Ad essa si affiancarono a poco a poco ulteriori vasche coperte e scoperte, fino ad ottenere un vasto complesso natatorio ancora oggi utilizzato.

Recentemente, di fronte a problematiche relative alla vasca olimpionica ed alla sicurezza dei trampolini, unite a manutenzioni senza controllo che avevano portato ad una trasfigurazione dell'originario volto del complesso, si è intervenuti per modificare la vasca esistente e la relativa parte impiantistica, provvedendo altresì alla messa in sicurezza, conservazione e valorizzazione delle strutture dei trampolini storici, non più utilizzabili, oltre che dei vani tecnici e delle facciate degli spogliatoi. Questo ha permesso anche di valutare le strutture degli anni '30 in rapporto a quelle degli anni '60, permettendo un interessante confronto tra tecnologie differenti.

Abstract

Since the 1920s in Italy sport architectures has spread, further potentiated by sporting and health programs of the Fascist Regime, with architectures typologically and linguistically detached from a specific building tradition: flexible and multifunctional buildings whose aesthetic characteristics adhered, albeit declined locally, to rationalism.

This happened also in Legnano, an industrial city, which was disseminated with sport spaces built by industrialists or directly by the Regime: among these the "Casa del Balilla" or the shooting range. In the 1938, during the autarchic period, the A. Morganti Construction Company built the "Piscina dell'Impero" dedicated to Costanzo Ciano: it consisted of two outdoor pools with trampoline and diving pit, flanked by a dressing rooms and tribune. Here the reinforced concrete was declined in elegant forms in the trampolines, flanked by masonry structures, due both to a local traditional way of build and to the advent of autarky.

Abandoned after the war and passed into property to the Municipality, in the '60s the pool with relative plant was completely rebuilt in reinforced concrete, while maintaining, with few modifications, the existing trampolines, the dressing rooms and the underground technical rooms. It was gradually joined by further outdoor and indoor pools, obtaining a vast swimming pool complex still used today.

Recently some problems related to the Olympic pool and the safety of the trampolines had led to intervene to modify the existing pool and related plant. At the same time the transfiguration of the original face of the complex, due to numerous interventions without control, has pushed to provide to securing, conservation and enhancement of the structures of the historic trampolines, no longer usable, as well as technical rooms and façades of dressing rooms. This also allowed to evaluate and compare the structures and the technologies of the '30s in relation to those of the '60s.

1. Legnano: le strutture per lo sport durante il fascismo

A partire dagli anni Venti, con la conquista della riduzione dell'orario di lavoro, si diffusero in Italia numerose architetture per il tempo libero e lo sport, potenziate dai programmi sportivi e salutistici del Regime Fascista, con architetture di grande interesse e qualità poiché tipologicamente svincolate da una specifica tradizione edilizia, con edifici flessibili e multifunzionali oggi riadattati ai più svariati usi.

Questo avvenne anche a Legnano, città con grandi industrie nei rami tessile e meccanico, ove già ai primi del secolo alcune tra le maggiori aziende locali si dotarono di strutture sportive, moltiplicatesi dal 1923 insieme ai 'dopolavoro aziendali', destinati ad attività ricreative e svaghi diversi. Tennis club, palestre, bocciofile, sale di scherma, stadi e campi sportivi - in gran parte ancora esistenti ed utilizzati - furono disseminati dai singoli imprenditori in punti diversi della città, con sport agonistici che stimolavano un diffuso atteggiamento competitivo, volto a selezionare le maestranze da un lato e la partecipazione delle masse dall'altro. In questo modo lo sport era reso accessibile a tutti e non solo all'élite borghese, con una vita sportiva "multiforme e poliedrica, poiché non c'[era] categoria di sport che non trov[asse] degno riscontro in fiorenti sodalizi locali o in Sezioni di organizzazioni nazionali" [AA.VV., 1925].

Le iniziative private furono ulteriormente incentivate dal Regime fascista, che si propose quale primo dispensatore ed organizzatore del tempo libero, oltre che monopolizzatore della formazione della gioventù, attraverso l'*Opera Nazionale Dopolavoro*, nella quale confluivano i singoli Dopolavoro aziendali, i quali però mantenevano la propria indipendenza. All'interno di questo piano grande importanza fu data all'istruzione ginnica affidata all'*Opera Nazionale Balilla*, alla quale era demandata l'educazione fisica dei bambini dai 6 ai 18 anni, oltre alla loro assistenza sociale e sanitaria finalizzata al miglioramento della razza e all'esaltazione dei valori gerarchici.

Dopo una prima fase in cui il Comune, attraverso le istituzioni scolastiche, adeguò le palestre esistenti o ne costruì di nuove ove mancanti, "per mettere le [...] scuole nella condizione di poter dare a tale insegnamento quell'impulso voluto dall'O.N.B. con i vigenti programmi"¹, si passò, secondo quanto previsto dai Programmi nazionali, alla realizzazione di una *Casa del Balilla*, idonea alla

¹ Direzione Generale Scuole Elementari, *Palestre ginnastiche*, 21-09-1931 (ASCL, Del. Pod.333 del 1931).

pratica e all'educazione sportiva oltre che didattica, un'istituzione "fondamentale del Regime per la educazione morale e fisica della gioventù"².

Quest'ultima fu realizzata con il contributo dell'ONB, del Comune e di privati su progetto dell'ing. Giuseppe Moro dell'UTC in collaborazione con l'arch. Giorgio Laneve e fu inaugurata nel 1933 dedicandola ad Arnaldo Mussolini.

"Munit[a] di tutti i servizi igienici e di ampie terrazze per l'elioterapia, [...] comprende[va] la sala delle riunioni, la palestra, gli uffici dei Comandi delle Legioni Balilla ed Avanguardia, la Segreteria, lo spogliatoio, i locali per la doccia e il pronto soccorso, la biblioteca, la sala di scherma, l'alloggio del custode" [AA.VV., 1925], mentre esternamente era dotata di una "palestra scoperta e cioè campo per la palla al cesto, pista per corse podistiche, campi di lancio, piste per il salto"³. All'interno del complesso era prevista anche una piscina, non realizzata, della quale ben presto si sentirà la necessità.

Tra le strutture sportive realizzate dal Regime nel 1934 vi fu anche un nuovo Poligono di tiro, in sostituzione di quello esistente ormai obsoleto.

2. "La Piscina dell'Impero" Costanzo Ciano

Sulla scia dell'interesse per le piscine emerso alla fine degli anni '20 e sistematizzato negli anni '30 da Enrico Del Debbio, successivamente divulgato dall'editoria tecnica e dalle riviste di architettura coeve, anche a Legnano fu realizzata una piscina all'aperto, "tipo edilizio tipicamente moderno, simbolo, con la palestra, della società nuova che il fascismo intende[va] formare attraverso l'educazione fisica" [Vittorini, 1999]: si pensava infatti che il nuoto, "oltre al vantaggio fisico e igienico che reca[va] all'individuo, dona[ssse] ad esso la pratica relativa per salvaguardarsi in caso di pericolo, [e che nei] bacini artificiali [fosse] possibile un controllo diretto" [Del Debbio, 1933] di tale pratica.

La 'Piscina dell'Impero' di Legnano fu commissionata nel 1938 dal Partito Nazionale Fascista e fu inaugurata nel 1939 dal segretario del Partito dedicandola a Costanzo Ciano. La realizzazione si dovette alla munificenza degli industriali legnanesi, i quali raccolsero 2.900.000 £ per la costruzione di "opere di bene per ringraziar[e] di aver fatto risorgere l'Impero di Roma: [...] una scuola all'aperto con colonia elioterapica, uno stadio con piscine e campi sportivi"⁴, mentre il

² ASCL, Del. Pod. 231 del 1932.

³ ASCL, Del. Pod. 297 del 1932.

⁴ Rino Parenti, Lettera ad Achille Starace, 23-11-1923.

terreno “prospiciente la via Renato Cuttica [...] di 8.100 mq, [era] di proprietà del comm. Ercole Brusadelli”⁵ del Cotonificio F.lli Dell’Acqua.

Il progetto, di cui si sono persi i disegni, fu probabilmente dell’ing. Guido Bellometti che ne fu il direttore lavori, in collaborazione con la ditta esecutrice Alfonso Morganti, importante impresa di costruzione milanese ancora esistente [AA.VV., 1995] che a Legnano fu attivissima nella realizzazione di strutture in cls armato di edifici industriali, civili o opere idrauliche, sia al servizio di privati, tra cui il Cotonificio Dell’Acqua, sia a servizio del Regime per commesse pubbliche, anche perché in quegli anni l’ing. Morganti era assessore alle opere pubbliche.

La piscina fu realizzata in una zona tranquilla e periferica prima destinata al Macello, che era lontana “da strade di traffico, [...] in luogo salubre ove l’atmosfera [fosse] maggiormente preservata da agenti nocivi come la polvere stradale [...]; al di fuori dell’aggregato urbano ma collegat[a] ad esso per mezzo di buone e rapide comunicazioni” [1933, E. Del Debbio]. Essa, come consigliavano i Manuali, era “divisa in due vasche: una per i bambini e per le persone non capaci al nuoto, di minore profondità, l’altra invece per nuotatori, per gare di 100 m e per gare di palla a nuoto, [con] trampolino e fossa per i tuffi, in struttura mista in cemento e muratura”⁶. Tra i due bacini vi era una passerella sopraelevata che ne permetteva l’attraversamento evitando il giro perimetrale. La vasca, a cui l’acqua veniva condotta tramite “appositi pozzi per pompa”⁷, era costituita da un fondo “in cls magrone e le pareti [...] da piastre in c.a. armate appoggiate su strutture di c.a. a cavalletto”⁸. Era circondata da una banchina per i bagni di sole ove erano poste le cabine e da un corpo edilizio per gli spogliatoi ad un solo piano con copertura a terrazza, ove trovavano posto le tribune raggiungibili mediante scalinate dal lato del bacino, connesso tramite porticati all’ingresso del complesso.

⁵ Domanda di fabbrica, 26-09-1938 (ASCL, Pratica ed.488 del 1938).

⁶ ASCL, Documenti storici, n.525, fasc. 6.3.1.

⁷ Ibid.

⁸ *Verbale di visita-sopraluogo nella piscina comunale di via Cuttica*, 27-07-1963 (ACLSL, fasc.1370 c).

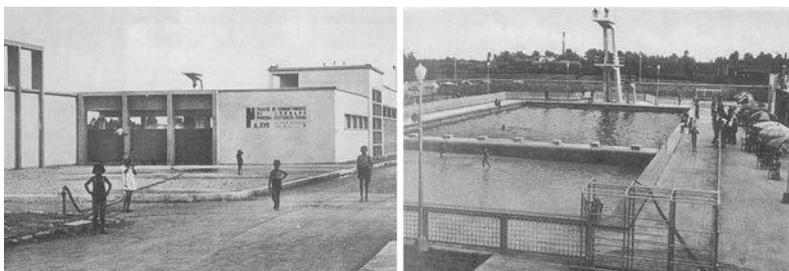


Figura 1

La “Piscina dell’Impero” Costanzo Ciano nel 1941 [Pagani, Rondanini, 2014]

A differenza degli altri edifici pubblici legnanesi realizzati dal Fascismo, caratterizzati da un linguaggio austero e monumentale con un richiamo al passato, i caratteri estetici del trampolino e del fabbricato spogliatoi aderivano, seppur declinati localmente, al razionalismo, similmente ad alcuni esempi comaschi come lo stadio Sinigaglia, a cui si ispirava la facciata su via Cuttica, e il trampolino della Sede Canottieri Lario, risultando così tra i rari e significativi esempi del genere in una cittadina ove questo linguaggio architettonico attecchì con difficoltà.

Nel trampolino, in particolare, l’architettura era strettamente connessa alle istanze funzionali, con una struttura in cls armato dalle linee moderne ed essenziali, composta da due travi a mensola cielo-terra inclinate connesse fra loro da gradini in pietra incastrati nella struttura stessa, da cui, a quote prefissate per i tuffi (5 e 10 m), sporgevano le piattaforme di lancio, composte da solette poggianti su mensole a sezione rastremata e variabile, collegate alle travi principali. Immediatamente a fianco un trampolino dalle medesime linee e caratteristiche strutturali garantiva il piano tuffi a 3 m. Tutte le componenti strutturali in cls armato, a sezione variabile, garantivano snellezza estetica all’impianto. Anche le finiture apparivano alquanto minimali, con una lisciatura del piano di calpestio delle piattaforme in cls e parapetti in metallo con elementi tubolari e montanti.

Nelle facciate degli spogliatoi, simmetriche, erano invece ripresi temi sperimentati pochi anni prima dallo stesso Bellometti nel fabbricato ad uso portineria e ambulatori dell’ospedale civile di Legnano e nella vicina casa di cura Bernocchi, entrambi del 1936. Oltre a volumi puri e facciate ‘di linea moderna’ vi era una nuova suddivisione degli spazi, in cui si alternavano fasce verticali e tagli orizzontali con finestre a nastro e serramenti in legno, pur con il tradizionale abbinamento di laterizi e pietra artificiale - localmente mantenutosi inalterato dall’inizio del secolo - per

mezzo di parti in clinker color mattone intervallate da fasce ad intonaco bianco, con aperture perimetrate da cornici in ‘pietra artificiale’.

L’uso del cls armato, utilizzato nella vasca della piscina e declinato in forme eleganti nei trampolini, negli spogliatoi si affiancò a quello di parti in muratura, a causa sia di un modo di costruire locale fortemente ancorato alle tradizioni, sia dell’avvento dell’autarchia.

A Legnano, infatti, l’uso del cls armato si diffuse soprattutto in edifici industriali o per il tempo libero, opere infrastrutturali o idrauliche, faticando a imporsi nell’edilizia civile, con soluzioni che risentivano della concezione tradizionale della scatola muraria con ampi tratti di muratura continua, fondazioni in cls, solai laterocementizi e saltuariamente cordoli o pilastri di irrigidimento [Dellavedova, 2014]. Questo modo di costruire si rafforzò con le leggi autarchiche, che nel 1937 vietarono l’uso del c.a. per le case di comune abitazione fino a cinque piani, estendendo tale norma nel 1939 agli edifici pubblici e privati, ad eccezione di opere in corso o di speciale interesse pubblico. Per questo motivo, nonostante la scarsa reperibilità del ferro per le armature, strutture in cls armato poterono essere utilizzate nella vasca della piscina e nel relativo trampolino, mentre negli spogliatoi si preferì utilizzare una tecnica mista, caratterizzando la struttura con un’intelaiatura di pilastri e travi in cls armato, affiancata ad elementi portanti in muratura di mattoni e solai laterocementizi.

2.1 L’abbandono e le trasformazioni degli anni ‘60

Utilizzata fino al 1943, quando a causa degli eventi bellici fu danneggiata, dopo la guerra la piscina passò, quale bene ex P.N.F., in proprietà del Demanio. Nel 1959 fu acquistata dal Comune dopo una trattativa con lo Stato, “per assicurare a Legnano questo indispensabile impianto sportivo [...] e portar[e la città] anche nel campo sportivo alla pari con i tempi moderni”⁹.

La struttura si presentava in stato di abbandono, ove “gli impianti, per le vicende belliche, [erano stati] in gran parte asportati e, nella restante parte, risulta[va]no praticamente inutilizzabili”¹⁰. Fu subito avviato da parte dell’UTC un progetto di rimessa in efficienza della struttura natatoria, valutando varie opzioni e diverse ipotesi di intervento, tra cui quella di mantenere, revisionandoli, sia gli impianti che la vasca esistente, individuandone le fessure e trasformandole in giunti elastici, oppure di rifarli integralmente rendendo la vasca olimpionica: si optò per

⁹ ASCL, Del. C.C. 195 del 1962.

¹⁰ Lettera dell’ing capo del Comune di Legnano alla Giunta, 03-11-1959 (ACLST, fasc. 1373).

la seconda soluzione, con rifacimento degli impianti di immissione, riscaldamento e depurazione dell'acqua.

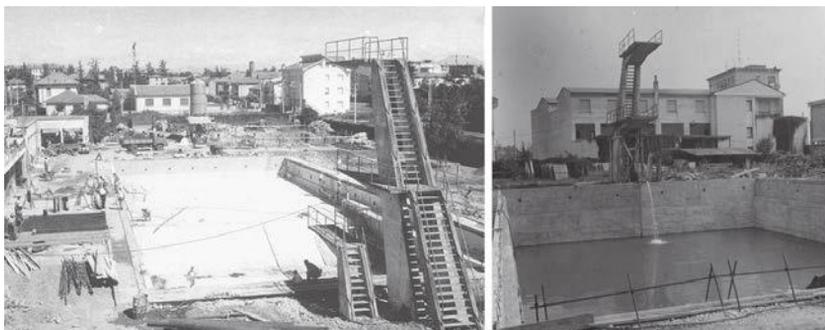


Figura 2

Il rifacimento della vasca in cls armato negli anni '60 [ASCL].

Prima di iniziare i lavori furono effettuati una serie di assaggi “opportuni per dare la possibilità di giudicare la stabilità e la composizione del manufatto esistente, mediante scavi e sbancamenti”¹¹, al fine di “decidere, alla luce di quanto appurato circa l'esercizio, in passato, della piscina, e dei saggi effettuati, della convenienza o meno della riutilizzazione delle pareti laterali del preesistente: [dai saggi emersero] le deficienze costruttive e di esecuzione, [oltre] seri motivi di ordine idraulico, [nonostante] il breve e limitato periodo di esercizio”¹²: la vasca, infatti, “a quanto diceva[si], aveva fin dall'inaugurazione rilevanti perdite, per cui l'impianto del pozzo trivellato doveva rimanere costantemente in funzione e la temperatura dell'acqua risultava eccezionalmente fredda”¹³. Si decise pertanto di ricostruire la vasca in cls armato, ampliandola a 50x20 m per 8 corsie e suddividendola “in due zone di profondità d'acqua di 1,70 e 4,70 m, [con] un cunicolo d'ispezione lungo tutto il perimetro”¹⁴ utile per “la manutenzione, oltre che [atto] ad eliminare ed attenuare le perdite di calore e facilitare la utilizzazione di apparecchiature notturne nella vasca”¹⁵, che fu infatti dotata di oblò per l'illuminazione.

¹¹ ASCL, Del. G.M. 48 del 1964.

¹² *Verbale di visita-sopraluogo nella piscina comunale di via Cuttica*, 27-07-1963 (ACLST, fasc.1370 C).

¹³ Lettera dell'ing. capo del Comune di Legnano alla Giunta, 03-11-1959 (ACLST, fasc. 1373).

¹⁴ *Verbale di visita-relazione e certificato di collaudo*, 07-03-1966 (ACLST, fasc.1370 A).

¹⁵ Arch. P. Donadio, *Relazione aggiuntiva progetto riordino piscina*, 21-11-1962 (ACLST, fasc. 1373).

La struttura, costituita da “fondazione continua, muratura di contenimento e di chiusura [e] solette di copertura dei cunicoli in cls armato”¹⁶, era caratterizzata da una platea di fondo da cui si elevavano le pareti in cls armato a sezione e altezza variabile in funzione della profondità della piscina, e costituiva un insieme strutturale monolitico, le cui uniche discontinuità erano rappresentate da giunti strutturali presenti ogni 5 m nelle pareti verticali, queste ultime “libere di dilatarsi, mediante interposizione di profilati speciali gommosi”¹⁷.

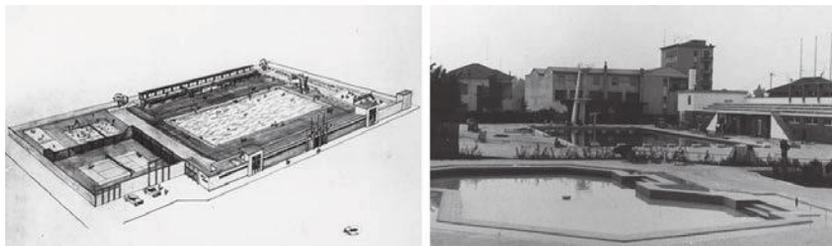


Figura 3

Progetto dell'UTC (realizzato in parte) e la piscina dopo i lavori degli anni '60 [ASCL].

Contemporaneamente furono rimodernati il trampolino e alcuni locali del vecchio edificio, tra cui i vani tecnici interrati, l'alloggio del custode, gli spogliatoi e l'ingresso principale; fu rifatta l'impermeabilizzazione della copertura, ripristinate le facciate esterne ed interne e riattivati i servizi igienici e le docce. Fu infine realizzata una nuova vasca per bambini, un campo da tennis ed altre attrezzature. I lavori furono eseguiti dall'impresa Rampinini di Castellanza nel 1964 sotto la direzione dell'ing. capo dell'UTC F. Ranieri, dall'arch. P. Donadio e dal geom. A. Fedeli, e il nuovo impianto fu inaugurato nel 1965, con la partecipazione di atleti quali Klaus Dibiasi e Giorgio Cagnotto, contribuendo a far nascere l'associazione sportiva *Rari Nantes Legnano*. Ad esso tra il 1990 ed il 2002 si affiancarono ulteriori vasche coperte e scoperte per differenti categorie di utenti, fino ad ottenere l'attuale complesso natatorio intitolato a *Ferdinando Villa*.

¹⁶ *Relazione tecnica opere in cemento armato*, 18-06-1964 (ACLST, fasc. 1370 A).

¹⁷ Arch. P. Donadio, *Relazione...*, cit..

2.2 Il progetto di riqualificazione¹⁸

Nel 2016, dopo più di 50 anni di utilizzo della piscina olimpionica e degli spazi accessori senza nessun intervento di ammodernamento e di fronte ad una serie di problematiche emerse negli anni, l'Amministrazione decise di intervenire, in accordo con il gestore, con la riqualificazione della piscina scoperta. I principali problemi riguardavano gli elevati costi di gestione, il degrado di pavimentazioni e rivestimenti e la sicurezza dei trampolini, uniti a manutenzioni senza controllo o modifiche di destinazione d'uso che avevano trasfigurato il volto del complesso.

Il progetto, redatto dallo *Studio Crespi & Visconti* di Legnano in collaborazione con l'UTC¹⁹, era finalizzato innanzitutto al contenimento dei costi di gestione e manutenzione e alla massima flessibilità per l'utilizzo sportivo; inoltre le linee guida erano finalizzate a conferire 'nuova giovinezza' all'impianto mediante interventi volti al massimo rispetto e tutela dei manufatti storici. I lavori furono eseguiti nel 2017 dall'impresa *Costruzioni Perreggini* sotto la direzione dell'ing. R. Crespi per l'appalto principale, mentre ulteriori affidamenti riguardanti i vani tecnici, le facciate e i trampolini furono seguiti direttamente dall'UTC.

Per ottenere gli obiettivi richiesti le scelte hanno imposto un contenimento dei volumi d'acqua attraverso la realizzazione di una nuova soletta in cls armato a copertura della parte più profonda, che ne uniformasse la profondità a 2 m, limite tale da garantire alla vasca i requisiti previsti per gli impianti omologati a livello nazionale e permettere attività sportive dilettantistiche, agonistiche e ricreative.

La soletta di nuova realizzazione, di spessore 40 cm, risulta appoggiata su pilastri di dimensioni 50x50 cm, disposti a maglia pressoché quadrata di circa 5x5 m, con plinti di fondazione 1x1 m, realizzati con cls ad alte prestazioni, soprattutto per la resistenza all'attacco aggressivo dei cloruri, presenti sia nell'acqua che nell'aria.

Le pareti esistenti della vasca, dopo la rimozione dei relativi rivestimenti, sono state invece squadrate, regolarizzate e rasate con intonaci a base di calce e cementi fibrorinforzati per contenere le fessurazioni da ritiro; il fondo è stato regolarizzato con un riempimento a base di cls C15/20 XD²⁰ e successivamente con il piano di posa della pavimentazione, costituito da uno strato di cls spesso 10 cm, fibrorinforzato e con finitura superficiale a base epossidica. Particolare attenzione è stata data alle riprese e ai giunti strutturali, trattati con particolari prodotti e bandelle elastiche bentonitiche atte a contenere e garantire la cinematica legata alle

¹⁸ Per la stesura di questo paragrafo e del successivo si ringraziano per la collaborazione l'ing. Rolando Crespi e l'arch. Simona Visconti dello *Studio Crespi & Visconti Laboratorio Ingegneria e Architettura*.

¹⁹ In particolare l'ingegnere capo E. M. Zanotta, R.U.P. del progetto, e la sottoscritta, architetto e Dottore di Ricerca in Conservazione dei Beni architettonici.

dilatazioni termiche e da ritiro. A completamento delle strutture è stata effettuata l'impermeabilizzazione sintetica degli elementi strutturali e la posa delle pavimentazioni con speciali prodotti a base epossidica.

Con la realizzazione della nuova soletta, collegata alle pareti esistenti mediante cerniere continue, si è venuto a creare, al di sotto della vasca, un nuovo spazio di circa 500 mq con altezza netta interna di oltre 2.50 m, ove è stata ricavata una vasca di compenso di oltre 200 mc e un locale tecnico, nel quale sono stati posizionati i sistemi di pompaggio, distribuzione e trattamento acqua, integralmente rinnovati. Il sistema di filtraggio ha invece trovato spazio nei vecchi locali tecnici interrati, che sono stati risanati e riqualificati funzionalmente.

Questi ultimi, posti sotto la zona spogliatoi e confinanti con il cunicolo tecnologico, erano in stato di abbandono, con diffusi ed estesi segni di umidità dovuti ad infiltrazioni, sfondellamento dei solai laterocementizi o affioramento delle armature del cls: le superfici sono state risanate mettendo a nudo le armature, spazzolandole e neutralizzandole con prodotti appositi e completando il tutto con la stesa di un rasante cementizio, mentre i solai degli anni '30 sono stati consolidati con apposite strutture metalliche affiancate alle travi esistenti; è stata invece ricostruita una porzione di soletta crollata durante i lavori.

Per migliorare la funzionalità dei vani tecnici ne è stata abbassata la quota di pavimento, previo scavo e rinforzo delle fondazioni dei pilastri, collegando questi locali sia a quello adiacente alla vasca, che conservava i vecchi tubi e i filtri di disinfezione dell'acqua (enormi contenitori cilindrici in ferro che sono stati smantellati e smaltiti insieme agli impianti più recenti), sia agli spazi ricavati sotto la piscina, ottenendo così una serie di vani in continuità. Per creare quest'ultimo passaggio è stata parzialmente demolita la parete della vasca, previo carotaggio e taglio con dischi in acciaio, cosa che ha permesso di verificare le ottime caratteristiche meccaniche dei muri di contenimento in cls armato degli anni '60, con spessori anche di 120-140 cm alla base, riscontrate con prove sclerometriche e mediante la rottura di parti delle carote prelevate.

Per migliorare la funzionalità della piscina, invece, ne è stato modificato il sistema di sfioro, realizzandolo a bordo vasca su quattro lati sopra l'estradosso della copertura del cunicolo tecnologico. In questo modo è stato creato un camminamento sopraelevato, quale fascia 'a piedi nudi', accessibile mediante 4 varchi sanitari, dislocati lungo una bassa recinzione costituita da elementi in acciaio inox e rete bianca in stile nautico, a protezione anche dei trampolini. La vasca e le parti ad essa adiacenti sono state rivestite in piastrelle di grès porcellanato di color avorio con fasce a contrasto blu scuro, in differenti formati

e texture superficiali; sono stati forniti nuovi accessori in acciaio inox, oltre agli elementi di demarcazione delle corsie; sono stati conservati ed ammodernati gli oblò originali. Gli spazi circostanti la piscina sono stati infine rivisti e valorizzati con pavimentazioni in erba sintetica, prato naturale e grés.

2.3 Conservazione e valorizzazione del trampolino e delle facciate

A completamento dell'opera principale durante i lavori sono state reperite le risorse per riqualificare e valorizzare i trampolini e le facciate degli spogliatoi, interventi questi già previsti in progetto ma privi di copertura economica.

Essendo i manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004, le scelte progettuali si sono svolte in sintonia e in accordo con la Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio: non potendo più utilizzare i trampolini per le nuove caratteristiche della vasca, infatti, si è deciso di mantenerli quale testimonianza storico-architettonica. L'obiettivo era dare nuovo lustro al manufatto nel pieno rispetto delle linee e delle geometrie originarie, utilizzando materiali, finiture e colori omogenei a quelli iniziali, seppur con metodologie innovative.

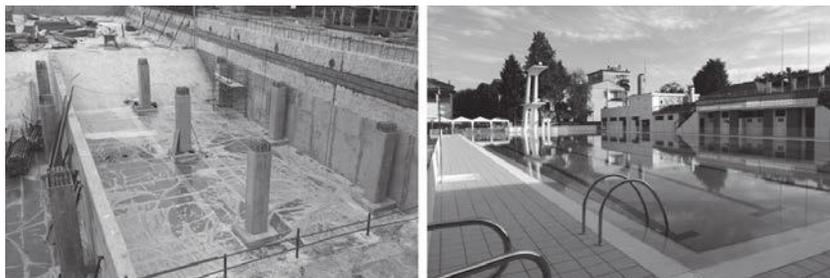


Figura 4

I sostegni per la nuova soletta della vasca e la piscina a seguito dei lavori.

A differenza dei vani tecnici, i trampolini, non più utilizzati e parzialmente mutilati, seppur esposti agli agenti aggressivi, si presentavano in discreto stato di conservazione, con limitati e modesti distacchi o ferri di armatura affioranti, senza profondi fenomeni di degrado né evidenti problemi strutturali, a dimostrazione della bontà dei materiali utilizzati, seppur in periodo autarchico. Gli interventi di conservazione delle superfici hanno previsto la pulitura, la sigillatura delle fessure, il trattamento dei ferri ossidati e una rasatura con speciali malte cementizie.

Le piattaforme sono state impermeabilizzate, mentre i parapetti sono stati trattati e verniciati di blu, in accordo con i toni dominanti e con l'originario contrasto tra il bianco della struttura e il colore dei ferri. Per impedire l'accesso alle piattaforme

sono stati agganciati ai parapetti tubi innocenti verniciati, dotandoli di appositi cartelli di pericolo. I gradini in pietra tra la prima e la seconda piattaforma sono stati mantenuti, mentre in corrispondenza dei piani più bassi, ove gli stessi erano stati precedentemente rimossi, si è optato per non ripristinarli, evidenziandone le tracce. Il progetto prevedeva anche la parziale ricostruzione del trampolino mutilato, non avvenuta, e al suo posto è stata posizionata una fotografia storica. Per la facciata degli spogliatoi invece si è cercato, compatibilmente con il degrado superficiale per precedenti infiltrazioni e con le limitate risorse a disposizione, di ricrearne la simmetria, i rapporti ed i colori originari, caratterizzati da parti bianche e in laterizio, uniformando tramite il colore (bianco degli intonaci e blu dei ferri e serramenti) gli indiscriminati interventi di sostituzione, tamponamenti, aggiunte e verniciature a colori vivaci succedutisi negli anni, al fine di dare maggior omogeneità al complesso. Non potendo riportare allo stato originario le parti in clinker tramite la pulitura delle successive tinteggiature, a causa di un pessimo stato di conservazione delle medesime, si è optato per una nuova tinta, previa campionatura del colore originario effettuata sulla facciata esterna.



Figura 5

Il trampolino durante e a seguito dei lavori.

Nelle specchiature delle facciate tamponate sono state posizionate immagini del complesso che ne raccontano la storia, al fine di sensibilizzare diverse categorie di fruitori e in modo tale che gli interventi effettuati permettano di risvegliare l'attenzione sul valore del complesso e sulle sue ulteriori necessità, riguardanti le tribune, le facciate esterne e gli spazi interni, al fine di ridare un volto a un'architettura dimenticata, tra i pochi esempi del genere rimasti, migliorandone nel contempo la funzionalità.

Fonti

ASCL = Archivio Storico Comune Legnano

ACLST = Archivio Comune Legnano Settore Servizi Tecnici

Bibliografia e riferimenti

AA.VV. [1934]. *Città di Legnano. Le Opere pubbliche compiute dal Comune nei primi dodici anni dell'era fascista*, Legnano.

AA.VV. [1995]. *Impresa di costruzioni Ing. Alfonso Morganti S.p.A.*, Milano.

AA.VV. [1925]. *Legnano 1176. La festa del Carroccio 1935*, numero unico.

Del Debbio E. [1928]. *Progetti di costruzione: case Balilla, palestre, campi sportivi, piscine ecc.*, Roma: ONB.

Dellavedova P. [2016]. "Dall'industria al tempo libero: l'uso del calcestruzzo armato in architettura tra le due guerre - Legnano", in Catalano A., Sansone C. (a cura di). *CONCRETE 2016. Architettura e tecnica*, Napoli: Luciano Editore.

Fabrizio F. [1976]. *Sport e fascismo. La politica sportiva del regime 1924-1936*, Firenze: Guaraldi Editore

Giustina I. [1994]. "Andare verso il popolo. Istruzione, cultura, sport, assistenza", in AA.VV., *Milano durante il fascismo 1922-1945*, Milano: Cariplo.

Iori T. [2001]. *Il cemento armato in Italia, dalle origini alla seconda guerra mondiale*, Roma: EdilStampa

Pagani F., Rondanini D. [2014]. *Legnano di ieri. Care e vecchie cartoline*, Legnano: Società Arte e Storia.

Rossari A. [1990]. "L'architettura per lo sport nel periodo tra le due guerre", in Selvafolta O. (a cura di). *Costruire in Lombardia 1880-1990. Impianti sportivi. Parchi e giardini*, Milano: Electa.

Vittorini R. [1999]. "Piscine: soluzioni costruttive e tecniche nuove per un moderno tipo edilizio", in Casciato M., Mornati S., Poretti S. (a cura di). *Architettura moderna in Italia. Documentazione e conservazione*, Roma: EdilStampa.

Pertinencia y puesta en valor de la
Arquitectura Moderna en el casco histórico de
Montevideo.

Estudio de caso: “Edificio Centenario”, 1930,
Ciudad Vieja.

*Relevance and enhancement of Modern
Architecture in the historic center of
Montevideo.*

*Case study: “Centenario Building”, 1930, Old
City.*

Beatriz Birriel, Jorge Laprovitera

Palabras Claves: Arquitectura Moderna, Edificio Centenario, Rescate, Inserción Urbana, Rehabilitación.

Key words: *Modern Architecture, Centenario Building, Rescue, Urban Insertion, Rehabilitation.*

Resumen

El Patrimonio construido en el casco viejo de Montevideo, fuertemente determinado por el lugar, la península, y por el trazado colonial en cuadrícula de la trama fundacional, ha generado el desarrollo de un tejido mayormente consolidado hacia fines del siglo XIX, básicamente conformado por la arquitectura de lenguaje ecléctico, con influencias hispana, francesa e italiana, aportados por técnicos de diversos orígenes, arquitectos, ingenieros y también constructores y artesanos formados en Europa que determino un entorno de alta calificación. En un contexto de pujanza económico-social que signo la primera mitad del siglo XX, la ciudad recibió la obra de las primeras generaciones de arquitectos uruguayos, sólidamente formados en la novel Facultad de Arquitectura, fuertemente influenciados por las nuevas ideas de la Arquitectura Moderna. Así, rápidamente y con el advenimiento de nuevos programas arquitectónicos, la ciudad se expandió notablemente. Pero el casco viejo también sufrió sustituciones, incorporando piezas de notable originalidad en su modernidad.

El “Edificio Centenario” se inserta en el tejido urbano de forma contundente, como un hito y sin renunciar un ápice a su lenguaje de vanguardia, interpreta y construye el nexo con su entorno inmediato, en base a las particularidades de su materialidad.

Los valores en que se sustenta su inserción es amenazada por los deterioros propios derivados de su tecnología constructiva, las de origen ambiental junto con las acciones no controladas de incorporación de equipamiento moderno, necesarios al uso contemporáneo del edificio, y la inexistencia de un plan de conservación de la construcción, han puesto en riesgo la permanencia de sus valores.

Del estudio y justificación de su puesta en valor y de los desafíos que el proceso de su rescate plantea, se trata este artículo: materialidad, lenguaje, calificación del entorno e inserción urbana.

Abstract

The Heritage built in the old town of Montevideo, strongly determined by the place, the peninsula, and by the colonial layout of the foundational grid, has generated the development of a fabric that was mostly consolidated towards the end of the 19th century, basically consisting of eclectic language architecture, with Spanish, French and Italian influences, contributed by technicians of diverse origins, architects, engineers and also builders and craftsmen trained in Europe that determined a highly qualified environment. In a context of economic and social strength that marks the first half of the 20th century, the city received the work of the first generations of Uruguayan architects, solidly trained in the new Faculty of Architecture, strongly influenced by the new ideas of Modern Architecture. Thus, quickly and with the advent of new architectural programs, the city expanded significantly. But the old town also underwent substitutions, incorporating pieces of remarkable originality in its modernity.

The “Centenario Building” is inserted in the urban fabric in a forceful way, as a milestone and without renouncing an apex to its avant-garde language, interprets and builds the link with its immediate environment, based on the particularities of its materiality.

The values on which its insertion is based are threatened by the own deteriorations derived from its constructive technology, those of environmental origin together with the uncontrolled actions of incorporation of modern equipment, necessary for the contemporary use of the building, and the inexistence of a plan of conservation of construction, have put at risk the permanence of their values.

From the study and justification of its value and the challenges that the process of its rescue poses, this article deals with: materiality, language, qualification of the environment and urban insertion.

Introducción

Reconocimiento del Contexto Histórico.

Montevideo, el casco fundacional nombrado “San Felipe y Santiago de Montevideo”, conforma hoy la denominada “Ciudad Vieja”. Nacida como “Plaza Fuerte” (1723) y más tarde “Apostadero Naval de la Flota Real”, (Orden Real del 9 de agosto de 1776), se ubica entre el Río de la Plata y la Bahía de Montevideo con su Cerro al oeste. La bahía determinó el desarrollo de la ciudad como puerto pujante hacia el ingreso a su vida republicana.

La fundación de “San Felipe y Santiago de Montevideo”¹ fue realizada por el Gobernador español de Buenos Aires, Bruno Mauricio de Zabala², asistido por el Ing. Militar Domingo Petrarca, quien hace el trazado original de las primeras manzanas, próximas al puerto chico, definiendo la trama fundacional en cuadrícula algo alterada con relación a las Leyes de Indias de Fundación de Poblados.

A fines del siglo XIX, la población crece al influjo de la inmigración europea, enriqueciendo y desarrollando la ciudad tanto física como socialmente, en un contexto económico de prosperidad.

Para ese momento, se verifica gran densificación de la trama con la división de la manzana en lotes angostos³ y profundos que determinaron el insistente ritmo vertical de la composición de fachadas de los tramos urbanos en el casco fundacional de la ciudad. Esta trama aportó la matriz que imprimió unidad al conjunto, en el proceso de densificación del tejido urbano y en la diversidad de lenguajes que conformó y caracterizó el escenario público por excelencia: el espacio “Calle.”

¹ Fundación de Montevideo el 24 de diciembre de 1724.

² Bruno Mauricio de Zabala, militar español, Gobernador Rioplatense desde 1717 hasta 1734.

³ Las manzanas son de 100 varas, el ancho de la calle son de 12 varas, y el ancho promedio de los solares a mediados del siglo XIX, eran de 10 varas.

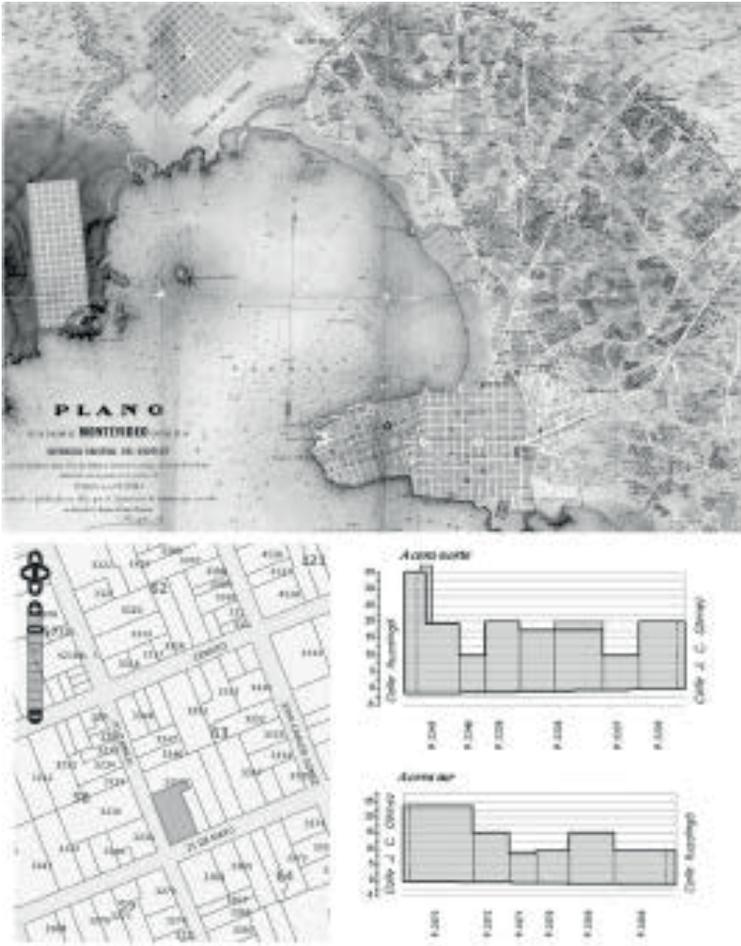


Foto 1- Bahía de Montevideo, plano con padrones en la ubicación del “Edificio Centenario”, y esquema del estudio del tramo caracterizado por la C.E.P.C.V.⁴

⁴ <http://inventariociudadvieja.montevideo.gub.uy/tramos/vm-10>

También definió el marco de las visuales que dieron a la esquina, en el cruce ortogonal de calles, un lugar jerárquico al que los edificios respondieron frecuentemente con un tratamiento diferenciado.

En los años 80 del siglo XX, y ante una situación de demoliciones masivas en el centro histórico, algunos ciudadanos y en particular arquitectos, preocupados por la pérdida de los valores culturales y semánticos que podría provocar la descaracterización de esta área central y desde diferentes organizaciones como la Sociedad de Arquitectos del Uruguay y el Grupo de Estudios Urbanos, se pone en foco la necesidad de la protección del Patrimonio edificado. A partir de su prédica, se produjo un cambio de mirada sobre la herencia urbanística, y comenzó el proceso gracias al cual, entre otras cosas, los órganos de Gobierno y la Academia tomaron cartas en el asunto para construir un conjunto de normas legales y un Inventario Oficial indicativo del sector urbano, herramienta de reconocimiento y criterios de análisis, básico para la consideración del Patrimonio y de las acciones de su puesta en valor.

El Contexto formal urbano.

El edificio que nos ocupa está inserto en una manzana de borde cerrado perteneciente al trazado original, fundacional de la ciudad, con ocupación de suelo próxima al 100%, característica de esta área urbana.

El tramo que integra está valorado en el Inventario Indicativo, como tramo significativo, contando con edificios de interés, de fines del siglo XIX, de lenguaje ecléctico, que determinan la **proporción** del espacio urbano, definido por el ancho de calle y la **alineación** y **altura de las fachadas** que lo bordean. Además del ya mencionado **ritmo vertical** que imponen los anchos de los frentes, complementan esta caracterización el tratamiento de la planta baja definida horizontalmente por un **zócalo** diferenciado y superiormente por **salientes** de balcones o cornisas que acentúan las visuales en fuga. Se destaca la calidad de los materiales en las veredas de **piedra** en losas de granito rosado y en el tratamiento muy elaborado del material predominante de las fachadas: **el revoque**.

Caso: el “Edificio Centenario”

1. La dimensión histórica.

Para los años 20, el centro histórico de la ciudad se afirmaba como centro político, económico-comercial y social, concentrando la actividad en fuerte crecimiento, entre otras cosas, al ritmo del desarrollo de la actividad portuaria. Se promovieron en esta hora programas de orden público de envergadura y de orden privado, al impulso de inversiones inmobiliarias para renta.

2. El Estudio Proyectista.

En 1929 un muy joven equipo de arquitectos recibe el encargo directo⁵ del proyecto y construcción⁶ de un edificio de oficinas para rentas en régimen de propiedad privada. Octavio de los Campos, Milton Puente, e Hipólito Tournier, conformaron el Estudio de Arquitectos que a partir del diseño y construcción del “Edificio Centenario” (1929), desarrolló una extensa actividad proyectual y empresarial. En particular O. de los Campos también fue destacado docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República, Casa mayor de estudios superiores del país. Para ese momento con la ciudad en desarrollo, la Facultad de Arquitectura promovió entre sus egresados la búsqueda de un lenguaje propio que diera respuesta a las exigencias urbanísticas. Fue un momento fermental, donde los nuevos postulados de la Arquitectura Moderna aportaron un nuevo lenguaje para los nuevos emprendimientos del nuevo tiempo.

El “Edificio Centenario”, llamado así por la conmemoración de los 100 años de la Constitución de la República de 1830, se impuso con aspiraciones de representar parte de aquel desarrollo, con un lenguaje renovador, con claras referencias al movimiento expresionista alemán y holandés que llegaba al Uruguay a través de publicaciones y de jóvenes profesionales que completaban sus estudios en Europa.

⁵ Por el Dr. Carlos Bellini Carzoglio y Sra. Blanca María Colomba Caviglia

⁶ Empresa asociada al estudio: Empresa Constructora de García Otero – Butler - Pagani.

3. El Programa

En un predio-esquina ampliado fusionando tres padrones pre existentes⁷ de la trama urbana original, ubicados en la esquina de las calles 25 de Mayo e Ituzaingó, el padrón N° 3.341 quedo conformado, resultando inusual en un contexto de estrechos lotes.

El proyecto original responde al requerimiento funcional de oficinas con una disposición muy flexible de despachos en doble crujía con acceso a una espina de circulación horizontal (corredor) y otra vertical (ascensor-escalera). Los espacios, que ventilan a la calle unos y hacia un pozo de aire otros, son internamente conectados de manera que las unidades podrían conformarse con un único modulo o varios módulos unidos. Dicha idea determino la existencia de servicios higiénicos en un numero infrecuente para la época, resolviendo un toilette privado por modulo, además de otros de uso público vinculados directamente al corredor central. El edificio incluyo algunas instalaciones novedosas, además de calefacción central, una unidad central de enfriamiento para el servicio de surtidor de agua helada en cada piso.

La planta baja se destinó a locales comerciales. Todo el edificio actualmente permanece en régimen de propiedad privada, incorporado a régimen de Propiedad Horizontal en el año1996.

Importa subrayar que el edificio permanece hoy en uso, conservando su funcionalidad original lo que da cuenta de su vigencia más allá de algunas falencias por vetustez, especialmente técnicas y de instalaciones. Todo ello contribuye a los rasgos definitorios de la imagen del sector urbano donde se instala.

4. Tipología

Si bien el programa podía ser “moderno”, construido con tecnología de hormigón armado, la tipología de disposición de planta refiere a la casa estándar,

⁷ Padrones 3.341, 3.342 y 3.343

o chorizo, donde, en otra escala, un patio lateral ilumina una sucesión de habitaciones interconectadas, a lo largo de una circulación que las conecta y estructura topológicamente. Son un total de 88 módulos, en su mayoría de apenas 20 m², y la altura libre vertical de ellas se reduce a 2.80 mts., a diferencia de los 4.50 a 5 mts. que caracteriza la mayoría del tejido urbano del contexto circundante y predominante de fines del siglo XIX e inicios del XX.

5. Materialidad del bien y su inserción urbana: elementos significantes.

Las corrientes renovadoras tomaron como expresión un lenguaje simplificado dejando su fuerza expresiva al juego volumétrico de luces y sombras dado por la variación de retranqueos y salientes de planos de fachada.

En tanto que en el “Edificio Centenario” también se sumó el revoque como material protagonista.

5.1. El Volumen y el Vano.

“Edificio Centenario” tiene una gran unidad y expresión volumétrica en un predio esquina, con dos cuerpos edilicios principales que se acordonan a la altura promedio de las edificaciones linderas y circundantes del tramo al que pertenece. En cada cuerpo edilicio sobre cada una de las calles, sobresalen potentes volúmenes ciegos que albergan unidades de servicios.

En la esquina estos dos cuerpos se articulan con una torre con 5 niveles más.

También se utilizó el recurso formal volumétrico del almohadillado en el proyecto original, tanto en el acceso sobre calle Ituzaingó, en las jambas de ventanas y remate de los dos cuerpos principales, y fundamentalmente en el remate de la torre en la esquina. Este recurso, aunque reinterpretado, es un recurso conocido en la arquitectura ecléctica, y por lo tanto un elemento familiar.

La vocación por el lenguaje moderno imponía a priori la proporción apaisada del vano, la transparencia y liviandad que posibilita el hierro y vidrio, sin persiana, alejándose de la ventana tradicionalmente más alta que ancha. La estructura de pilar viga de hormigón hace posible ese vano importante entre apoyos aliviando el

macizo del muro que en planta baja es sustituido totalmente por una gran vidriera.

Sin embargo la ubicación del ventaneo del conjunto es contenido en planos enmarcados por los fuertes volúmenes verticales de Servicios, macizos y salientes que hacen prevalecer el ritmo vertical de la fachada en su lectura general, en concordancia con su contexto, vínculo con la modulación tradicional del contexto, respondiendo al ancho de padrones de la trama existente.

5.2. La Fachada

El edificio desarrolla su fachada con una composición tripartita de base o zócalo, desarrollo y remate, cuyo primer nivel, todo su basamento tiene el tratamiento diferenciado del revestimiento de granito negro⁸ pulido a espejo. Otorgando una fuerte expresión de solidez y valor de representatividad y ostentación seguramente requeridas por el comitente. Este gesto toma su mayor expresión en el Hall de acceso principal que se pliega ingeniosamente en el sector oficinas sobre la calle 25 de Mayo 555.

El basamento en granito en contraste con las amplias vidrieras que sirven a los locales comerciales, logra un delicado equilibrio de lleno-vacío de gran interés a nivel urbano, leído desde el espacio calle.

El desarrollo ocupado por el juego de superficies salientes y retranqueadas de expresividad propia del estilo.

El remate, retranqueado del plano alineado de fachada por el gálibo, toma un tratamiento diferenciado a modo de moderna bohardilla casi galería, con ventaneos casi continuos que continúan inclinados hacia la cubierta proporcionando vistas de impacto paisajístico.

La fuerte sintaxis en fachada, es la que organiza integralmente la composición de estratos horizontales y ritmos verticales con un claro objetivo de reinterpretación rigurosa de ritmos presentes en las construcciones linderas, determinando una permanente dialéctica entre las partes y el todo, y logrando un equilibrio de proporciones de llenos-vacíos similar al tramo urbano que lo enmarca.

⁸ Labradorita alemana-Granito negro con salpicaduras nacaradas.



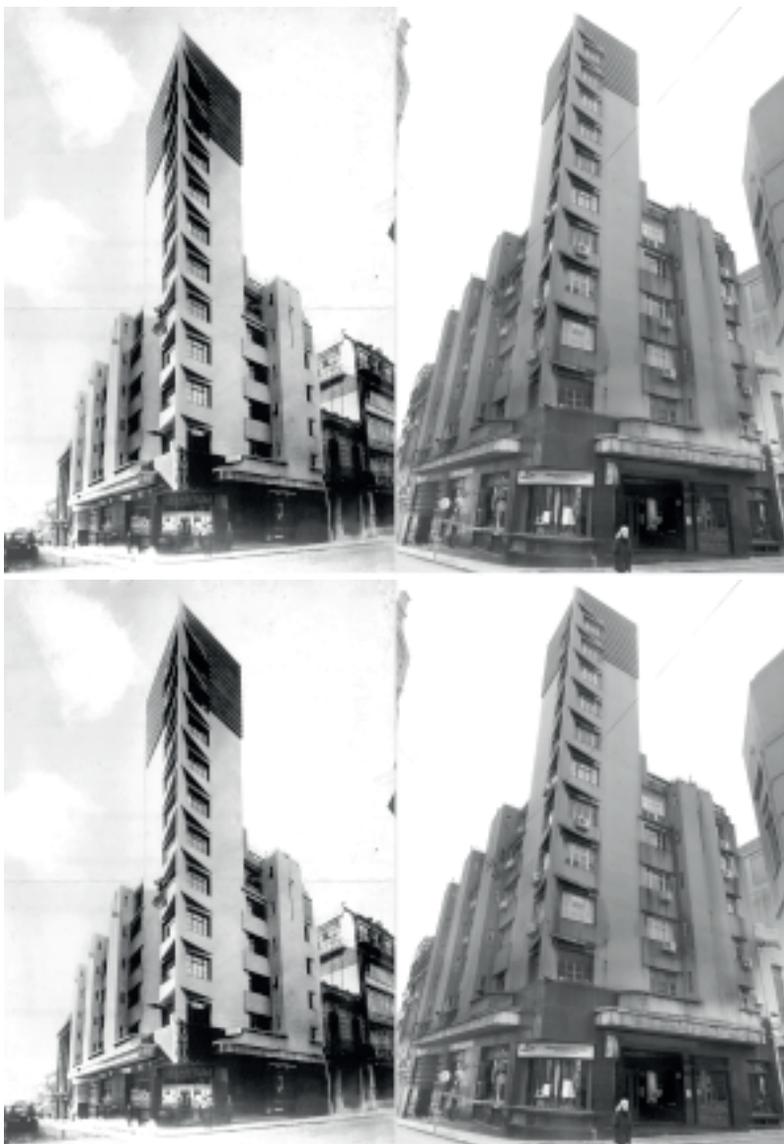


Foto 2- Esquina 25 de Mayo e Ituzaingó – Edificio Centenario – Ayer 1930, y hoy 2013.

5.3. El Revoque

Sumado al recurso volumétrico destaca el uso del “revoque” como material protagonista en de la fachada y que se presenta como un elemento central en la construcción de nexos fuertes de inserción urbana con sus linderos y predios frentistas de ambas calles de la esquina, en un claro dialogo semántico contextual.

Se identificaron 5 tipos distintos de revoques, en textura y granulometría, para jerarquizar la lectura de los distintos planos y volúmenes del conjunto. Se constato la incorporación del color rojizo, como recurso adicional agregado al revoque, localizado en sectores bien determinados, en retranqueados de jambas y coronación del edificio y en el almohadillado del remate de torre en la esquina.

Dicho Revoque en la actualidad se ve afectado gravemente en un porcentaje importante por manchas, incrustaciones de smog, fisuras y desprendimientos parciales.

Se destaca la importancia de la recuperación del material de revestimiento continuo de revoque en el marco del rescate y puesta en valor del edificio.

6. Elementos especiales de gravitación urbana.

6.1. La esquina.

Muchos edificios del siglo XIX, de lenguaje ecléctico, resolvían ya el encuentro de sus fachadas en padrón esquina con un volumen articulador, cargado de simbolismo y representatividad, generalmente semi-girado o semi-circular, rematado en mansarda, cúpula o pináculo.

El “Edificio Centenario” también impone su volumen articulador, materializado en un cuerpo esbelto y anguloso, una torre que parece avanzar volando sobre la esquina a partir del segundo nivel, con forma de quilla, punzante, de claras referencias náuticas, que lejos de girar la esquina la secciona fuertemente por su bisectriz.

Dicha torre supera ampliamente la altura de los cuerpos laterales, erigiéndose como atalaya. La contundencia formal de la quilla sobre el espacio del cruce de

**Bambú como Refuerzo en Elementos
Estructurales de Concreto: Un estudio de
Caso de 30 años de Antigüedad**

***Bamboo as Reinforcement in Structural
Elements: A 30 years Case Study***

**Andrés Salas Montoya, Jorge Andres Robledo Posada,
Fernando Torres Corrales**

Palabras Claves: Bamboo angustifolia, hormigón armado,
Sismorresistencia, Paisaje cultural, Materiales Sostenibles.

Keywords: *Bamboo, Reinforced Concrete, Seismic Strength,
Cultural Landscape, Sustainable Materials*

Resumen

El bambú tiene un alto potencial de utilización dentro de la industria de la construcción como material de construcción con credenciales medioambientales. Sin embargo, la utilización de bambú en esta capacidad es actualmente limitada debido a su falta de estandarización, la no predictibilidad estructural, la temporalidad y la alta artesanía asociada con la construcción de bambú. Con el objetivo de abordar estas limitaciones y facilitar la utilización del bambú en el nuevo entorno construido, se ha estudiado la posibilidad de utilizarlo como refuerzo en reemplazo del acero para viviendas de bajo coste. El concreto a menudo se refuerza con barras de acero para superar su débil capacidad de carga a tracción. Sin embargo, debido al mayor costo y la no renovabilidad del acero, hoy en día se realizan intentos para proporcionar una alternativa sostenible de bajo costo mediante el uso de materiales disponibles localmente. Se espera que el bambú, de bajo costo, de crecimiento rápido y de amplia propagación en su crecimiento contribuya significativamente a la construcción sismorresistente y tecnologías de rehabilitación sísmica para los países en desarrollo. En el presente documento se estudia la viabilidad del uso de bambú como refuerzo en concreto a través del estudio de caso. Se presenta el caso de una vivienda de dos plantas construida en una zona de alta sismicidad conocida como el paisaje cultural cafetero ubicada al centro-occidente colombiano con elementos estructurales que combinan el uso de hormigón reforzado con *guadua angustifolia*. El informe contiene detalles técnicos arquitectónicos y estructurales acerca del método constructivo empleado en la realización de aquella vivienda. La vivienda ha podido resistir casi intacta el embate del tiempo, de los organismos patógenos, de los sismos de los últimos 30 años, especialmente el del año 1999 que afectó la ciudad de Armenia localizada aproximadamente a 75 kilómetros y que, por cuenta del terremoto, más de mil personas murieron y más de 200 mil se vieron afectadas, cerca del 75% de la población de Armenia resultó damnificada y cerca de 95 mil casas resultaron averiadas y otras destruidas. El estudio de este caso sugiere que el bambú con el tratamiento adecuado tiene el potencial de sustituir el acero como refuerzo en miembros de losas, vigas y columnas, lo que puede ser una esperanza de que el material desarrollado pueda contribuir, en gran escala, al desarrollo sostenible sin dañar nuestro globo en una búsqueda para asegurar la sostenibilidad de la generación futura.

Abstract

Bamboo has a high potential for use within the construction industry as a construction material with formidable environmental credentials. However, the use of bamboo in this capacity is limited due to its lack of standardization, structural non-predictability, temporality and high craftsmanship associated with bamboo construction. To address these limitations and facilitate the use of bamboo in the new built environment, the researchers studied the possibility of using it as reinforcement in replacement of steel for low-cost housing has been studied. Concrete is often reinforced with steel bars to overcome its weak tensile load capacity. However, due to the higher cost and non-renewable steel, attempts are now made to provide a low-cost, sustainable alternative through the use of locally available materials. It is expected that low-cost, fast-growing bamboo and widespread propagation in its growth will contribute significantly to earthquake-resistant construction and seismic rehabilitation technologies for developing countries. In the document, authors evaluated the feasibility of using bamboo as reinforcement in concrete through the case study. Authors present the case of a two-story house built in an area of high seismicity known as the coffee cultural landscape located in southwestern Colombia with structural elements that combine the use of reinforced concrete with *guadua angustifolia*. The report contains technical architectural and structural details about the constructive method used in the realization of that dwelling. The house has been able to resist almost intact the onslaught of time, of the pathogenic organisms, of the earthquakes of the last 30 years, especially the year 1999 that destroyed the city of Armenia located at approximately 75 kilometers and that left thousands of victims and the destruction of the city. The study of this case suggests that bamboo with adequate treatment has the potential to replace steel as reinforcement in members of slabs, beams and columns, which may be a hope that the material can contribute to sustainable development in a search to ensure the sustainability of the future generations.

1. Introducción

En la mayoría de los países en desarrollo, construir una vivienda económica y al mismo tiempo segura no es una alternativa disponible para toda la comunidad [Moroz, 2014]. La mayor parte de las viviendas en sitios de mayor población no solo adolecen de condiciones insalubres, sino que también presentan problemas de seguridad al proporcionar protección contra tormentas o eventos sísmicos. La

distribución del riesgo sísmico a nivel mundial ilustra que una gran parte de estos peligros se encuentran presentes en regiones en desarrollo en las cuales el uso de materiales de construcción convencionales como el concreto y el acero pueden ser inasequibles por sus altos costos, por lo tanto, encontrar materiales alternativos, efectivos y de bajo costo se convierte en una búsqueda extremadamente importante para enfrentar los desafíos de proporcionar una vivienda adecuada y segura a una población mundial en constante aumento.

Durante los últimos años, en respuesta a los problemas de calentamiento global y de una sociedad sostenible, la construcción con materiales naturales ha retomado un papel activo en este ámbito. Se espera que el bambú, de bajo costo, de crecimiento rápido y con gran capacidad de propagación contribuya significativamente a la construcción sismorresistente y a tecnologías de conservación, restauración y reforzamiento sísmico para países en desarrollo [Ghavami, 1995].

El bambú es un material que tiene una enorme ventaja económica, ya que alcanza su pleno crecimiento en solo unos pocos meses y alcanza su máxima resistencia mecánica en pocos años. Además, existe en abundancia en regiones tropicales y subtropicales del globo [Janssen, 1988]. Al comparar la energía necesaria para producir 1 m³ por unidad de esfuerzo proyectada en la práctica para los materiales comúnmente utilizados en la construcción civil, como el acero o el hormigón, se encontró que para el acero es necesario gastar 50 veces más energía que para el bambú [Takeuchi, 2004] y su resistencia a la tracción es relativamente alta. Esto hace que el bambú sea una alternativa atractiva al acero en aplicaciones de carga de tracción. El presente documento contiene las conclusiones provenientes del estudio de caso de una vivienda construida en el paisaje cultural cafetero colombiano con elementos estructurales que combinan el uso de hormigón reforzado con *guadua angustifolia*. El informe contiene detalles técnicos acerca del método constructivo empleado en la realización de aquella vivienda. Se busca mostrar al bambú como una alternativa viable a la del refuerzo de acero, que podría ser útil en aplicaciones de viviendas de bajo costo en regiones de alta vulnerabilidad sísmica y de bajos ingresos económicos.

2. El Bambú como Material Estructural Alternativo

Como material de construcción el bambú supera a otros materiales en pruebas de resistencia a la tracción, incluido el acero de refuerzo. Alcanza esta fortaleza a través de su estructura tubular hueca, desarrollada durante milenios para resistir

las fuerzas del viento en su hábitat natural. Esta estructura liviana también facilita la cosecha y el transporte. Debido a su rápido ciclo de crecimiento y la variedad de áreas en las que puede crecer, el bambú también es económico. Tal crecimiento rápido de la planta requiere que esta absorba grandes cantidades de CO₂, lo que significa que su cultivo como material de construcción ayudaría a mejorar la calidad del aire, al mismo tiempo que proporciona una alternativa estructural. Estos factores por sí solos son un incentivo para la inversión en el desarrollo de bambú como material de refuerzo.

El bambú puede ser adaptado y mejorado utilizando diferentes tecnologías de ingeniería con el propósito de reducir la variabilidad inherente en sus propiedades y producir materiales compuestos con mejor desempeño y que ambientalmente generen menos impacto integrándolos a productos industriales sostenibles, ecológicos y bien diseñados que pueden minimizar o reemplazar el predominio de los productos derivados del petróleo en el futuro. Bajo estas condiciones, el bambú tiene potencial para convertirse en un reemplazo ideal en lugares donde no se tienen los medios para comprar y usar el acero fácilmente, ya que es abundante, sostenible y extremadamente resistente.

Se han llevado a cabo diversos estudios prometedores en los cuales se estudiaron las propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad del bambú y se presentaron diversas aplicaciones del mismo como material de refuerzo estructural. Todas estas pruebas sugieren que el bambú, con el tratamiento adecuado, tiene el potencial de sustituir el acero como refuerzo en miembros estructurales. Los estudios contemplan investigaciones del comportamiento estructural de vigas, columnas, armaduras, pórticos y conexiones de bambú; también, su caracterización físico-mecánica para validarla como material estructural para edificaciones [Moroz, 2014, Atul, 2014, Ghavami, 2005, Karthik, 2017, Masakazu, 2011, Connor, 2014, Sassu, 2016, González, 1999]. Se han estudiado propiedades como resistencia a compresión, tensión y corte paralelo a la fibra, tracción perpendicular a la fibra y los esfuerzos máximos a flexión y a cortante, el módulo elástico aparente, el módulo de rotura, la resistencia a corte y el módulo de elasticidad [Prieto, 2000]. Se han ensayado diferentes tipos de uniones [Camacho, 2002], que son los elementos más débiles dentro de un sistema construido en guadua. Adicionalmente, se ha intentado mejorar las propiedades mecánicas de la guadua rellenándola con mortero de cemento portland [Prada, 2003]. Adewuyi et al. [2015], evaluaron comparativamente el comportamiento de flexión y las características de deformación de los elementos de hormigón reforzados con barras de acero de bambú, ratán y acero retorcido. Se concluyó que las barras de bambú son barras de refuerzo adecuadas para estructuras de flexión de concreto reforzado ligero y sin carga. Otros estudios [Ghavami, 2005, Terai, 2011] también evaluaron el comportamiento de concreto reforzado con bambú donde sugieren

que el bambú tiene el potencial para ser utilizado como sustituto del acero como refuerzo en miembros estructurales.

2.1 El Bambú en Colombia

En Colombia existe una clase particular de bambú, con el nombre científico *Guadua angustifolia* Kunth, comúnmente llamada guadua que se encuentra de forma abundante en el país y se ha utilizado a lo largo de muchos años para la construcción de vivienda. Este tipo especial de hierba crece en las montañas como en la denominada “Zona Cafetera” a lo largo de ríos y arroyos donde la temperatura oscila entre 12 y 25 grados Celsius, un ambiente ideal para el crecimiento de la guadua.

Desde tiempos coloniales se utilizó la guadua como material principal en la construcción de ciudades, casas rurales y haciendas. Desde entonces, la popularidad de este tipo de bambú ha ido en aumento, especialmente entre las familias de bajos recursos, que lo utilizan como un material de construcción muy económico y versátil. Después de la llegada de cemento, el concreto o los ladrillos de arcilla a Colombia, se comenzó a reemplazar la guadua con lo que pensaban que eran materiales más "duraderos y resistentes" para sus hogares, y el bambú perdió su importancia en la construcción; sin embargo, en los barrios marginales y asentamientos precarios, la guadua seguía siendo el material por excelencia para las familias más pobres. Como resultado, la idea de construir con bambú se asoció con un bajo nivel socioeconómico [Sassu, 2016]. A partir de los años 80's con trabajos como los realizados por el arquitecto Simón Vélez [Salas, 2006], quien experimentó con métodos y sistemas constructivos innovadores, la guadua fue retomando un papel protagónico en la construcción, especialmente entre familias de mayores ingresos económicos y gobiernos locales de diferentes partes de Colombia [Robledo, 1993].

A medida que se realizaron más construcciones con bambú, surgieron nuevas ideas y técnicas para la incorporación y aplicación de este en viviendas para familias de bajos y medianos ingresos. Nuevos profesionales, arquitectos e ingenieros construyeron complejos de viviendas diseñados y construidos para familias de todos los niveles socioeconómicos, utilizando guadua como el material básico. En las últimas décadas se han desarrollado nuevos materiales, nuevas alternativas e ideas para estructuras de bambú buscando obtener mayores luces y formas más innovadoras de crear espacios grandes enriqueciéndolos y embelleciéndolos con color y textura. La combinación de materiales como acero, cemento y cobre con bambú ha producido resultados notables en las técnicas y

aplicaciones del mismo, entre estas se pueden encontrar la construcción de haciendas, casa rurales y urbanas, centros de recreación, puentes, entre otros [Gonzalez, 1999].

Con las nuevas tecnologías, el bambú ha demostrado ser un excelente material apropiado para la construcción de viviendas, no solo para familias de bajos ingresos, que han utilizado durante siglos sino para familias acomodadas, que consideran que el bambú es la mejor solución para la resistencia a la sísmica movimientos, el mejor elemento para crear espacios más grandes, espacios de vida lejanos y uno de los productos naturales más atractivos disponibles.

La guadua en su forma natural se ha utilizado en Colombia para múltiples aplicaciones en la construcción: en cubiertas, puentes y aplicaciones estructurales de viviendas como cielos falsos, vigas, columnas, divisiones, cerchas, muros y paneles. Es por esto y por las ventajas que ofrece como material que después de varios años de investigaciones el diseño con guadua se ha incorporado a la Norma de Diseño Sismorresistente Colombiana, NSR 10 en el Título G, Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua [Takeuchi, 2011].

3. Concreto Reforzado con Bambú

Además de las aplicaciones anteriormente mencionadas del bambú, existe otra posibilidad no muy explorada que puede servir como alternativa viable para el uso y aprovechamiento de este valioso material. Esta es la del concreto reforzado con bambú que es una tecnología que utiliza los métodos tradicionales de construcción de bambú combinados con materiales de construcción modernos, como hormigón y barras de acero, para mejorar las propiedades de tracción, compresión y flexión del bambú y que se describirá a continuación en el caso de estudio.

4. Descripción del Caso de Estudio

A mediados del siglo XVIII, las tecnologías empleadas en la construcción de la ciudad de Manizales eran muy similares a las heredadas a partir de la colonización española; en dichas tecnologías predominaba el uso de materiales de baja ductilidad. Debido a esto, las edificaciones de la ciudad se vieron altamente afectadas al enfrentarse a una actividad sísmica más exigente que la que hubieran encontrado contemporáneamente en suelo español, surge así la necesidad de encontrar materiales con un mejor desempeño en cuanto a sollicitaciones sísmicas y se comienza a utilizar la madera y la guadua, dos materiales autóctonos que ayudaron a solucionar la problemática.

De esta manera la guadua se convirtió en uno de los materiales más utilizados en la construcción a nivel local, luego todo cambiaría en la década de 1920 en la que acontecieron tres incendios que generaron el imaginario popular de que no debía construirse con guadua ya que este material era precursor de dicho tipo de desastres. Por aquel entonces la ciudad de Manizales era reconocida internacionalmente por sus producciones agroindustriales, por lo cual a la hora de reconstruir la ciudad hubo múltiples ayudas extranjeras entre las cuales había aportes tecnológicos, fue así como vino el concreto reforzado a ocupar un puesto tan predominante como material de construcción y la guadua pasaría a formar parte del olvido durante décadas [Robledo, 1993].

En las décadas finales del siglo XX la guadua reaparece como material de construcción, pero ahora teniendo aplicaciones de un carácter más arquitectónico, sin embargo, también se usa a nivel estructural principalmente para conformar miembros que solamente estarán sometidos a cargas axiales por lo que permanece como un material aislado, entre los principales exponentes de diseño y la construcción con guadua se encuentra el arquitecto Simón Vélez también originario de la ciudad de Manizales. Cerca de 1990 el ingeniero Gustavo Robledo Isaza decide edificar su casa basándose principalmente en el uso de guadua y concreto, dejando en evidencia no solo décadas de experiencia ingenieril, sino también las grandes capacidades que tienen los elementos constructivos hechos con estos dos materiales.

La vivienda del presente estudio se encuentra localizada en Palestina, Municipio Colombiano ubicado en el departamento de Caldas, en la zona denominada Eje Cafetero al occidente de Colombia (ver figura 1a) está en una de las zonas de alto riesgo sísmico del país, en la cual, durante los últimos treinta años se han presentado numerosos eventos sísmicos que se han relacionado con una zona de subducción localizada en el pacífico y con las fallas del sistema Cauca-Romeral y las que delimitan la fosa tectónica del Magdalena las cuales ha producido sismos de gran magnitud como los de Popayán en 1983 y de Quindío en 1999 (ver figura 1b) [Duque-Escobar, 2012].

Esta vivienda hace parte del paisaje cultural cafetero de Colombia, que reúne en su zona principal 51 municipios de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca, ubicadas en las ramificaciones Central y Occidental de la cordillera de los Andes. Sobre estos sistemas montañosos se han desarrollado representativas zonas de producción de café que constituyen un conjunto reconocido por sus atributos, las relaciones entre sus habitantes y su herencia cultural. Fue construida en dos etapas diferentes (ver figura 2a): la

primera y más antigua, una vivienda con muros de ladrillo sin refuerzo estructural y la segunda se construyó en concreto reforzado con diferentes piezas de guadua angustifolia para conservar y ampliar la más antigua empleando barras de acero solamente para unir los diferentes elementos constructivos mas no como una parte principal de los mismos.

4.1 Método Constructivo

La vivienda de estudio cuenta con una estructura combinada entre mampostería y sistema de vigas y columnas o aporticado (figura 2b) y se puede considerar la mampostería simple, sistema que no incluye miembros de concreto ni bloques perforados en los muros. En la construcción del sistema aporticado, las vigas y columnas se construyeron utilizando la guadua para dar forma al hormigón (formaleta) cuando este es emplazado en estado fresco, posteriormente la guadua no se retira, sino que permanece a manera de refuerzo para el hormigón y como un acabado adicional.

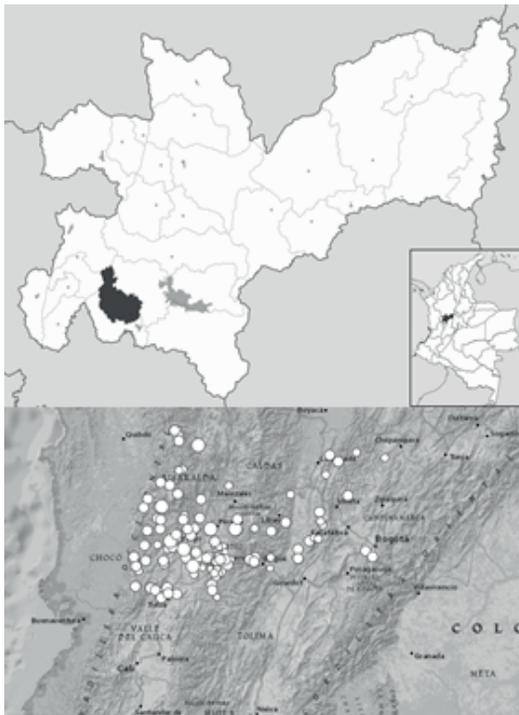


Figura 1. (a) Localización del Departamento de Caldas en Colombia y del Municipio de Palestina. Tomado de https://en.wikipedia.org/wiki/Palestina,_Caldas. (b) Localización de eventos sísmicos ocurridos durante los últimos treinta años en la zona del Eje Cafetero en Colombia. Tomada del USGS Earthquake Hazards Program of the U.S. Geological Survey (USGS). <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>

4.2 Cimentación

La vivienda estudiada se encuentra cimentada sobre bloques de hormigón ubicados debajo del perímetro de las columnas (ver figura 2), entre cada columna y su respectiva cimentación hay un pedestal octagonal cuya sección transversal aumenta hacia la parte inferior. En el paso desde la cimentación hasta la columna se utilizaron barras de acero a manera de anclaje, dichas barras tienen diámetro de media pulgada y atraviesan por completo los pedestales.

4.3 Columnas

Se utilizaron tres tipos diferentes de columnas en la vivienda. La *Columna tipo 1* (ver figura 3a) se construye colocando verticalmente ocho piezas de guadua divididas longitudinalmente en su mitad, dichas piezas se ubican de manera que conformen un cerramiento circular, para mantener las guadas en su lugar se utilizan flejes de acero que van desde una pieza hasta la que está en frente, también se utilizan abrazaderas temporales hechas con barras metálicas puestas en dos o más puntos a lo largo del montaje, posteriormente se llena el cerramiento con hormigón y en la parte alta se emplazan barras de acero que servirán al propósito de mantener unida la columna con el miembro estructural que se coloque sobre ella, en los casos en que los anclajes van doblados la longitud necesaria es menor que cuando los anclajes van rectos.

Para garantizar que el hormigón y la guadua se comporten como un conjunto en las columnas, es necesario que exista un buen nivel de adherencia entre estos dos materiales, con el fin de hacer posible esta adherencia se utilizan clavos o puntillas de dos pulgadas de longitud, estos clavos deben estar posicionados. Las puntillas se clavan en los nudos de la guadua ya que de esta manera se ofrece un anclaje mucho más fuerte y confiable, debido a esto las puntillas deben ir a una separación longitudinal variable condicionada por la separación entre los nudos.

La *Columna tipo 2* (ver figura 3b) al igual que la columna tipo 1 se construye con un cerramiento hecho a partir de piezas de guadua que se fabrican dividiendo una guadua en dos partes con un corte longitudinal, dicho cerramiento debe

emplazarse alrededor de algunas barras de acero con el fin de garantizar el anclaje, dichas barras de acero deben estar embebidas parcialmente en los miembros inmediatamente inferiores para completar el montaje, al igual que los ejes en la columna tipo 1 estos van desde una pieza de guadua hasta la que esta inmediatamente frente a ella. En la parte superior de la columna tipo 2 deben emplazarse barras de acero mientras el hormigón aún está fresco, esto con el fin de anclarla con suficiencia a los miembros superiores.

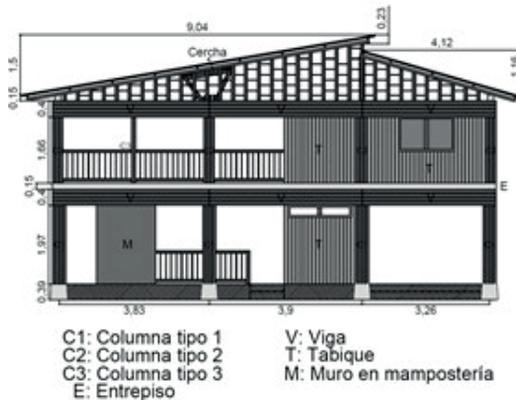


Figura 2. (a) Vivienda caso de estudio (b). Diagrama de la vista transversal de la vivienda

Para garantizar la adherencia entre la guadua y el hormigón, al igual que en la columna tipo 1 se utilizaron clavos en el interior del cerramiento de guadua a la altura de los nodos, un clavo en cada uno de los extremos de la sección circular.

El último tipo de columna utilizado es mucho más simple que los anteriores, la *columna tipo 3* puede emplazarse antes o después de la instalación de los miembros superiores, su importancia en la estructura es relativamente menor a la de las demás, sin embargo, sirve para soportar partes no estructurales de la vivienda, en la figura 3c se puede ver una columna tipo 3, dando soporte parcial a los miembros superiores y soportando la baranda de seguridad.

Las columnas tipo 3 deben emplazarse con juntas de hormigón en los extremos para restringir su movimiento, no llevan ningún relleno de hormigón ni pieza alguna de acero, no llevan clavos ni necesitan abrazaderas en su proceso constructivo, consisten de una sola pieza de guadua sin dividir, como única precaución en su instalación hay que restringir su movimiento mientras el hormigón está aún fresco con el fin de evitar que termine desviada permanentemente o que sea necesario reemplazarla.

4.4 Vigas

Todas las vigas que se encontraron en la vivienda cuentan con una configuración estructural semejante. En la figura 4a se puede observar un ejemplo de una de las vigas de la segunda planta, estas vigas tienen una columna recibiendo cada uno de sus extremos, para garantizar el anclaje con dichas columnas se utilizaron barras de acero de media pulgada de diámetro, también es necesario emplazar barras rectas que tengan una parte embebida en una viga y la otra parte embebida en la siguiente con el mismo fin de mantener todo el sistema unido.

Para construir este tipo de viga se utilizaron seis piezas de guadua divididas longitudinalmente y tres piezas de guadua enteras, todas las piezas de la misma longitud; el montaje consiste en colocar las tres guaduas enteras en la parte baja, luego en cada lateral colocar una fila de tres mitades de guadua con el fin de generar un cerramiento en el que posteriormente se emplazara el hormigón fresco.

Ya que las vigas son miembros que reciben sus cargas lateralmente son susceptibles a flexión, por lo tanto, es indispensable garantizar un nivel muy alto de adherencia entre la guadua y el hormigón, principalmente tratándose de las guaduas ubicadas en la parte inferior ya que estas son las más implicadas en evitar la flexión de la viga; para solucionar el problema de adherencia entre la guadua y el concreto se utilizan clavos en los nudos.



Figura 3. (a) Columna tipo 1. (b) Columna tipo 2, (c) Columna tipo 3.

4.5 Cubierta

La cubierta de esta vivienda fue construida conformando una retícula hecha con guadua de diferentes diámetros, dicha retícula atraviesa la estructura desde los extremos hasta la parte central de la misma donde se ubica una cercha que tiene la función de resistir el peso de la cubierta, dicha cercha utiliza como unión en sus nodos bloques de madera; para las uniones entre los demás elementos de guadua se utiliza acero y alambre, en la figura 4b se pueden observar la cercha y la cubierta.

Las guadas que van apoyadas en la cercha van en dos sentidos principales, las que están en contacto con la cercha tienen un diámetro mayor a las que van en contacto con las tejas, las separaciones en ambos sentidos están condicionadas por las dimensiones de las tejas utilizadas como capa final de la cubierta.

4.6 Entrepisos

El entrepiso se construye utilizando guadas enteras ubicadas de forma paralela y seguida, apoyando sus extremos en las vigas de la planta inferior, orientándolas de manera que las guadas coincidan con la dirección del lado más corto del entrepiso a construir (ver figura 5a). La capa de hormigón tiene un espesor de cinco centímetros y contiene una malla de alambre de púas en dos direcciones. La función de este alambre de púas es de reforzar el hormigón para evitar que este se agriete por los cambios de temperatura.

Como recomendación final se debe orientar cada guadua en dirección opuesta a la anterior, ya que el diámetro de la guadua es decreciente en su longitud y si todas se encuentran el mismo sentido puede generarse un efecto de abanico.

4.7 Tabiques o Muros

Los tabiques de este sistema constructivo se construyen utilizando piezas de guadua divididas longitudinalmente, se deben orientar estas piezas en fila verticalmente, dicha fila debe ir frente a otra fila igual dejando un cerramiento en medio donde se emplazará el hormigón, como una medida estética se puede cambiar la orientación de las piezas de guadua de diversas maneras siempre y cuando esto no genere vacíos en el cerramiento (ver esquema en la figura 5b).

Para garantizar la adherencia entre la guadua y el hormigón se colocan clavos en los nudos, en total dos clavos por nudo al igual que en las piezas usadas en columnas y vigas, además deben utilizarse ejes hechos con barras de un cuarto de pulgada de diámetro, estos ejes van desde cada pieza de guadua hasta la que esta inmediatamente en frente y deben utilizarse dos filas, una al primer tercio de la altura del tabique y la otra al segundo tercio, este juego de ejes debe estar presente a lo largo de todo el tabique como se indica en la figura 5b.

5. Evaluación del Bambú Guadua después de treinta años de uso

A pesar de que la guadua no recibió los hoy conocidos tratamientos de corte e inmunización, se ha preservado con el paso de los años, se debe tener en cuenta además que algunas de las piezas de guadua en el momento de la construcción se

encontraban recientemente cortadas y esto explica el hecho de que se presentaron algunas grietas ya que la guadua tuvo que secarse estando ya cargada.

En términos generales se puede estimar que el deterioro de la guadua es bajo, sin embargo se encontraron miembros que han sufrido daño principalmente debido a los efectos del clima, especialmente por la humedad y más específicamente a las piezas de guadua que se ven directamente afectadas por la lluvia, como las columnas del primer piso que se encuentran más expuestas debido a la lejanía con la cubierta y las vigas de la primera planta, especialmente las piezas inferiores que reciben el agua bajante. La humedad también puede aumentar cuando existe vegetación cerca de los elementos estructurales, lo que facilita su impacto negativo en las piezas de guadua. Además de la lluvia, el sol también puede afectar la estructura, ya que los miembros que han sido sometidos a un constante choque de la luz solar presentan un cambio de coloración y de rugosidad superficial.

6. Conclusiones

- Se debe reconocer que esta es solo una posible solución donde el bambú es un material nativo y que puede haber muchas otras soluciones. Cada región tendrá su propia cultura y recursos, que influirán en los materiales y la manera en que se podría construir una vivienda segura usando tecnologías, estéticas y técnicas de construcción que sean adoptadas por la población local, utilizando su propia fuerza laboral exclusiva.
- Los materiales compuestos son soluciones para diversos campos de aplicación en la construcción, aunque a pesar de que su esencia consiste en unir las bondades de dos materiales también reúnen aspectos negativos como el alto uso energético en el caso del hormigón armado.
- Para preservar las buenas condiciones de las piezas de guadua hay que evitar la presencia de vegetación que pueda salpicar agua o generar aumentos en la humedad relativa en las inmediaciones.
- El voladizo de la cubierta resulta sumamente beneficioso para la durabilidad de las piezas de guadua en vista de que las mantiene alejadas del agua, este voladizo debe diseñarse en función de que cubra con suficiencia la primera planta ya que es la más expuesta.

Los elementos constructivos propuestos en este documento deben apuntarse y confinarse al momento de emplazar el hormigón, esto con el fin de que el hormigón en estado fresco no deforme el montaje, ya que estas deformaciones se hacen permanentes una vez se endurece el hormigón.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ingeniero Gustavo Robledo Isaza por el aporte que realizó al presente estudio al compartir sus amables relatos sobre la historia de la construcción en guadua en el eje cafetero. Agradecemos también a la Universidad Nacional e Colombia Sede Manizales por el apoyo brindado para poder realizar y culminar el presente estudio de caso.



Figura 4.
(a) Viga de la segunda planta. (b) Cubierta de la vivienda

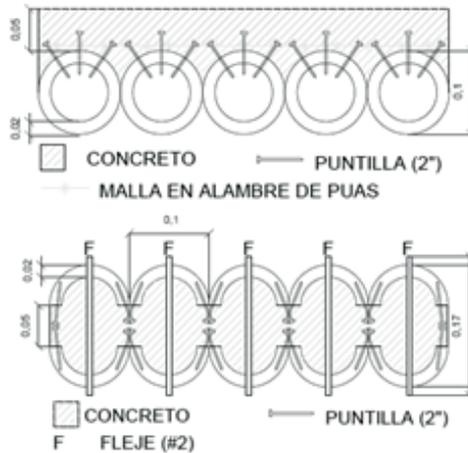


Figura 5. (a) Diagrama de la sección transversal de un entrepiso. (b) Diagrama de la sección en planta de un Tabique

Bibliografía

- Adeyuyi A., Otukoya A., Olaniyi O., [2015]. “Comparative studies of steel, bamboo and rattan as reinforcing bars in concrete: tensile and flexural characteristics”. *Composites Science Technology*, 117, p. 228–238.
- Atul A., Bharadwaj N., Damodar M., [2014], “Experimental investigation on chemically treated bamboo reinforced concrete beams and columns”, *Construction and Building Materials*, 71, p. 610–617.
- Camacho, V., Páez, I. [2002], “Estudio de Conexiones en guadua solicitadas a momento flector”. Trabajo de grado. Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Connor W., [2014], “Bamboo: A Viable Alternative to Steel Reinforcement?” <https://www.archdaily.com/513736/bamboo-a-viable-alternative-to-steel-reinforcement>, accessed 4/3/2018.
- Duque-Escobar G., [2012], “Sismos y Volcanes En El Eje Cafetero: Caso Manizales”, Universidad Nacional de Colombia, <http://www.bdigital.unal.edu.co/6544/187/gonzaloduqueescobar.201220.pdf>, accesado marzo 3 de 2018.

- Ghavami K. [1995], “Ultimate load behaviour of bamboo reinforced lightweight concrete beams”. *Journal of Cement and Concrete Composites*; 17, 4, p. 281–288.
- Ghavami K., [2005], “Bamboo as reinforcement in structural concrete elements”, *Cement Concrete Composites*, 27, p. 637–649.
- Gonzalez C., [1999], “The Use of Bamboo in Architecture, Case Study: Old Caldas, Colombia”. Thesis of Master of Architecture, School of Architecture, McGill University, Montreal.
- Janssen J. [1988] “The importance of bamboo as a building material. Bamboos current research”, *Proceedings of the International Bamboo Workshop*, Kerala Forest Research Institute. p. 235–41.
- Karthik S., Ram P., Awoyera P., [2017], “Strength properties of bamboo and steel reinforced concrete containing manufactured sand and mineral admixtures”, *Journal of King Saud University – Engineering Sciences*, 29, p. 400–406.
- Masakazu T., Koichi M., [2011], “Fracture Behavior and Mechanical Properties of Bamboo Reinforced Concrete Members”, *Procedia Engineering*, 10, p. 2967–2972.
- Moroz J., Lissel S., Hagel M., [2014] “Performance of bamboo reinforced concrete masonry shear walls”, *Construction and Building Materials*, 61, p. 125–137.
- Prada J., Zambrano J. [2003], “Estudio de elementos en guadua solicitados a compresión, con perforación para el relleno de mortero”. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Prieto E., Sánchez J. [2000], “Comportamiento de la Guadua angustifolia sometida a flexión”. Trabajo de grado. Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Robledo J., Samper D., [1993] “Un siglo de bahareque en el antiguo Caldas”, Bogotá: El Ancora Editores, 90 p.
- Salas E., [2006], “Actualidad y Futuro de la Arquitectura de Bambú en Colombia”, Tesis de Doctorado, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Sassu M., De Falco A., Giresini L., Puppio M., [2016], “Structural Solutions for Low-Cost Bamboo Frames: Experimental Tests and Constructive Assessments”, *Materials*, 9, p.46.
- Takeuchi C. [2004] “Comportamiento Estructural de la guadua angustifolia. Uniones en guadua”. *Ingeniería E Investigación*, 55, 1, p. 3 – 7.
- Takeuchi C., Granados G., Lamus F., Luna P., [2011]. “Metodología de diseño de estructuras en Guadua angustifolia como material estructural por el método de esfuerzos admisibles”. *Revista Educación en Ingeniería*, 11, p.66 – 75.
- Terai M., Minami K., [2011], “Fracture Behavior and Mechanical Properties of Bamboo Reinforced Concrete Members”. *Procedia Engineering*, 10, p. 2967–2972.

**L'utilizzo di materiali innovativi riciclati
per la conservazione dei Beni Culturali: il
caso della Caserma Principe Amedeo**

*The use of recycled innovative materials
for conservation of cultural heritage: the
case of Principe Amedeo Military Barraks*

Roberto Castelluccio, Maria Infante

Parole Chiave: Recupero, Conservazione, Riciclo, Materie prime seconde

Key Words: Recovery, Conservation, Recycle, Feed materials

Sommario

Il Codice dei beni culturali e del paesaggio all'art. 29 (Conservazione) dispone: "*La conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro*", specificando che "*per restauro si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ad alla trasmissione dei suoi valori culturali...*"

Da questo assunto metodologico scaturisce che la scelta dei materiali assume a fattore strategico per la corretta progettazione nell'ambito della quale è necessario trovare un punto di equilibrio tra "Conservazione" ed "Innovazione tecnologica". L'istanza storica connessa all'integrità materica deve gioco forza confrontarsi con le rinnovate esigenze prestazionali e della sostenibilità.

In quest'ambito le politiche energetiche ed ambientali promosse dall'UE nel programma "Europe 2020 – European strategy for smart, sustainable and inclusive growth", valorizzando le dinamiche tipiche dell'economia circolare, promuovono un uso efficiente delle risorse e dei materiali, sulla scorta della valutazione dell'impatto ambientale connesso al consumo di CO₂ durante l'intero ciclo di vita (*life cycle analysis*). Lo studio, promosso nell'ambito del progetto di recupero funzionale delle aree esterne e della corte interna dell'ex Caserma Principe Amedeo in Nola (Na), da destinare a polo commerciale, ha verificato la possibilità di adottare quale materiale innovativo per il restauro, una malta a base di calce ottenuta mediante l'utilizzo di inerti provenienti dalla frantumazione della pietra costituente l'edificio (Tufo grigio Campano) ed additivata con polistirene espanso sinterizzato. Il confezionamento ottimale, definito mediante una sperimentazione in laboratorio, ha consentito di ottenere un materiale ad elevate prestazioni meccaniche, termiche e resistente ai flussi di umidità per risalita capillare, utile per la realizzazione sia di blocchi di muratura sia di malte per intonaci e sia di malte di allettamento.

La ricerca condotta ha quindi consentito di definire un materiale innovativo che coniuga la tradizione materica della fabbrica con le rinnovate esigenze prestazionali, aprendo il campo della ricerca alla realizzazione di nuovi materiali ottenuti con l'utilizzo di materie prime seconde estratte dagli stessi oggetti del restauro.

1. Il recupero della Caserma

Il progetto di recupero, che implica nella sua etimologia il senso della ripetizione di un'azione e del rinnovo o riacquisto di una funzionalità perduta, appartiene a pieno titolo alla cultura del costruire sostenibile poiché utilizza le risorse edilizie già presenti sul territorio, senza sprecaarne ulteriori [Barucco, 2017]. Al fine di procedere correttamente in un intervento di modificazione dell'esistente è necessario conoscere l'edificio su cui si vuole operare: ridare funzionalità ad un manufatto significa procedere con consapevolezza, trasformando le condizioni di vincolo dell'edificio in risorsa del progetto di riuso [Bonoli A, 2016]. La conoscenza del manufatto esistente permette di comprendere come le modalità costruttive degli edifici del passato applichino in sé i principi base della sostenibilità, soprattutto in relazione al reperimento delle materie prime, alla loro lavorazione, al loro utilizzo ed eventuale riuso e alle tecniche adoperate. Intervenire sull'esistente significa apprendere dal passato, nel rispetto della tradizione costruttiva: fondamentale negli interventi di recupero è la valutazione della compatibilità tra ciò che c'è e ciò che si inserisce [Salvatore F., 2004].

La ricerca indaga sulle caratteristiche tecniche, di produzione e di utilizzo combinato dei polimeri plastici e dei materiali tradizionali applicate al progetto di recupero edilizio, con particolare attenzione agli aspetti del riciclo e della produzione, secondo schemi costruttivi tradizionali [Ruiz L.D., 2016]. Il tema, non riguarda esclusivamente l'economizzazione delle materie prime, ma considera l'opportunità di recuperare i materiali, divenuti prematuramente rifiuti, nell'ottica tipica dell'economia circolare. In altre parole, rispetto alla produzione degli scarti edilizi si dovrebbe ragionare non solo in termini quantitativi ma anche qualitativi. Queste nuove esigenze comportano necessariamente in fase progettuale l'introduzione di nuovi requisiti tecnologici in tema di salvaguardia dell'ambiente, in funzione di una sostenibilità che va dal risparmio energetico al "controllo del ciclo di riuso" [Martinez P.S., 2015]. In quest'ottica è vista dunque la riqualificazione dell'ex Caserma Principe Amedeo dove, la questione del riutilizzo/riciclo degli scarti in edilizia diviene un dato progettuale.

2. Cenni Storici

La costruzione delle caserme borboniche, tra cui la Caserma Principe Amedeo di Nola, va inserita nel contesto storico della politica militare di Carlo III di Borbone, regnante a Napoli nel 1734, che, ispirandosi al modello prussiano, prevedeva, in caso di pericolo, il dispiegamento in massa di tutta la forza della cavalleria dislocata nelle aree di confine del regno: Nola, Capua, Aversa e Nocera. In questo piano strategico propose la costruzione delle grandi caserme periferiche, affidando la progettazione ai migliori architetti dell'epoca.

La caserma di Nola è infatti attribuita ad un Vanvitelli, non precisamente al padre Luigi, mentre la realizzazione fu affidata a tecnici militari che si avvalsero di nuove conoscenze interdisciplinari di architettura, idraulica, statica degli edifici e rilevamento topografico. Con queste impostazioni militari si diede l'avvio alla costruzione dei nuovi quartieri fissi per la cavalleria tra cui la Caserma Principe Amedeo che dal 1764 fu affidata alla direzione di Ferdinando Fuga che, nella lettera indirizzata allo stesso Re, descriveva l'impianto edilizio: *“L'imponente struttura sarà dotata di una magnifica piazza d'armi, di uno spazio retrostante destinato alle esigenze della cavalleria e a una grande estensione di verde lungo tutto il confine settentrionale.”* [Nunziata M. 1995]. Dopo l'unità d'Italia l'edificio rimase a lungo abbandonato fino a quando il comune di Nola vi fece ritornare il reggimento di cavalleria nel 1872. Nel 1875 l'edificio fu di nuovo abbandonato e la caserma fu prima in procinto di essere venduta a privati, poi di essere trasformata in penitenziario. Nel 1888 si riportarono le guarnigioni militari, difatti le cronache del tempo testimoniano l'utilizzo di piazza d'armi per gare militari, caccia alla volpe, e, in occasione della festa dei gigli, carnevale e pentecoste si apriva a gare ciclistiche e incontri di calcio.

L'episodio che più ha segnato la storia della Caserma è stato il tragico eccidio di dieci ufficiali del 48° reggimento di artiglieria eseguito dall'esercito nazista nel 1943, per questo motivo fu denominata in seguito “Caserma del 48”. I tedeschi, cercando di ostacolare l'avanzata delle truppe alleate, minarono vari edifici tra cui la stessa caserma, che pertanto da quel momento subirà un lento ed inarrestabile declino risultando oggi un fortino abbandonato [Nunziata M. 1995]

3. Stato di fatto

Il complesso della Caserma Principe Amedeo sorge su un'area di circa 26.000 mq con annessa la vastissima Piazza d'Armi che si estende per ulteriori 56.000 mq. La struttura, presenta la tipica organizzazione delle caserme borboniche, a pianta rettangolare: i due fronti principali, sud-ovest e nord-est, hanno una lunghezza di circa 160 m ed i due laterali, lievemente più corti, pari a 130 m. In alzato lo sviluppo dell'edificio è di due piani oltre al piano terra, con copertura a tetti a falda.

I quattro angoli dell'edificio, dove sono alloggiati i corpi scala, sporgono leggermente verso l'esterno, denunciando il proprio volume e richiamando gli elementi tipici delle fortificazioni, le torri d'angolo, che accentuano l'immagine di un edificio tutto racchiuso in sé stesso, compatto e protetto verso l'esterno. Il portale d'ingresso apre sulla grande corte interna con un'estensione di circa 8.000 mq. Le facciate esterne sono regolari e non presentano particolari elementi decorativi se non l'alto marcapiano al primo ordine e le cornici di intonaco in cui sono inquadrati le finestre rettangolari che scandiscono tutti i prospetti. Gli angoli sono sottolineati da anche da fasce di bugne di intonaco.

Completano i quattro corpi dell'edificio i tetti a doppia falda che si raccordano nei "bastioni angolari". Le facciate interne sono più articolate e ricche: le cornici marcapiano orizzontali sono presenti in tutti i piani, mentre leggere lesene verticali scandiscono tutti i prospetti inquadrando e sottolineando le specchiature delle finestre; inoltre la tipologia delle aperture varia, a cominciare dal piano terra, dove il porticato perimetrale che prospetta sul cortile è scandito da grandi archi a tutto sesto che il origine dava accesso ai locali di servizio ed alle scuderie che caratterizzano le caserme per la Cavalleria borbonica. Il primo piano presenta una sequenza di finestre rettangolari come le facciate esterne mentre al secondo piano è riproposto il motivo ad arco nelle grandi finestre dell'ampio percorso perimetrale. Gli impalcati di piano sono caratterizzati da schemi modulari di volte ellissoidali ribassate che nella zona ovest sono in parte collassate.

Attualmente, dopo un periodo di quasi totale abbandono e successivi anni in cui la struttura è stata parzialmente riutilizzata, l'edificio sul suo fronte principale conserva inalterata la configurazione assunta alla fine della seconda guerra mondiale; gli interventi di restauro hanno esclusivamente interessato le ali nord e ovest dove sono stati ripristinati i prospetti interni, le scale, le coperture e consolidati i pilastri ed alcune volte del primo impalcato.

I lavori di restauro hanno anche interessato parte del prospetto esterno ovest, dove sono state realizzate nuove piattebande in acciaio in corrispondenza delle aperture ed è stata ripristinata la muratura in tufo. In generale, il complesso si mostra in uno stato di avanzato degrado, specialmente l'angolo nord ovest che, bombardato dalle truppe tedesche in fuga alla fine del 1944, è completamente crollato ed ha subito nel corso degli anni ulteriori dissesti dovuti alle intemperie e a successivi crolli, che lo rendono oggi completamente inagibile. [Studio ACEN, 20017 - Nunziata M. 1995]

4. Intervento di recupero funzionale

Lo studio sviluppato intende perseguire la riqualificazione del complesso edilizio sia mediante la rifunzionalizzazione della Caserma e della piazza d'armi antistante sia proponendo interventi di recupero degli elementi costruttivi mediante l'utilizzo dei materiali costitutivi come materia prima seconda.

Dall'analisi dello stato dei luoghi si evince che è necessario agire sulla struttura dell'edificio con interventi di consolidamento delle volte e dei maschi murari, mediante le tradizionali tecniche di sostruzione, ricostruzione ed integrazione, abbinate con i più innovativi interventi di rinforzo.

Nel corso di recenti interventi di consolidamento le volte sono state rinforzate e ricostruite con tecniche tradizionali e riconnesse con le strutture portanti verticali. come descritto nel "*Structural restoration of an XVIIIth century building*:"

the floor vaults of the Caserma Principe Amedeo in Nola? [Voto S., Acanfora M. , Manfredi.G.2007], esaltando il valore della tradizione costruttiva e della compatibilità materica.



Figura 1. Interventi di consolidamento e ricostruzione delle volte [Voto S., Acanfora M. Manfredi. G.2007] [rif]

Gli interventi di recupero edilizio e tecnologico si sostanziano nel rinforzo delle murature di tufo grigio campano ed nel ripristino delle superfici intonacate dei prospetti.

Sulla scorta della metodologia di intervento effettuato sulla volte si è analizzata quindi la possibilità di realizzare anche gli ulteriori interventi di consolidamento e finitura, con materiali compatibili provenienti dal riciclo della materia prima costituente l'edificio.

Il progetto di recupero funzionale è stato distinto in tre grandi aree:

- l'ex caserma: da destinare a negozi e ad usi di carattere commerciale;
- la corte: da destinare a luogo di aggregazione, passaggio e ospitante eventi di vario genere;
- la piazza: da destinare ed area mercatale e di aggregazione.

L'EX CASERMA

L'edificio ha una pianta rettangolare con corte interna e si sviluppa su tre livelli di superficie in pianta pari a 18.000 m² . La particolare distribuzione degli elementi murari interni definisce una ripartizione modulare dell'impianto planimetrico delle singole ali dell'edificio che denuncia una originaria diversa destinazione funzionale. Questa organizzazione viene ripresa nel progetto di

recupero mediante la ripartizione dell'organismo edilizio in quattro volumi a destinazione d'uso differente.

- **modulo 1- ala nord:** modulo commerciale, superficie 50 mq, punti vendita.
- **modulo 2-ala sud:** modulo commerciale, superficie 60 mq, punti vendita.
- **modulo 3-ala est:** modulo commerciale, superficie 120 mq, ristorazione.
- **modulo 4- ala ovest:** area fieristica, superficie 400 mq, museo della cartapesta, eventi.

I prospetti esterni rispecchiano la partizione regolare dell'impianto distributivo.



Figura 2. Prospetto ovest

Gli ambienti interni sono stati progettati prevedendo una finitura delle pareti verticali e lasciando a vista le strutture murarie degli impalcati che testimoniano la ricchezza e la complessità costruttiva.



Figura 3. Modulo 1, Modulo 2(aree commerciali), Modulo 3 (ristorazione), Modulo 4 (area fieristica)

LA CORTE

La corte interna è stata progettata come un spazio libero e flessibile, sullo schema delle piazza-corte spagnole (Plaza Mayor di Madrid, Plaza de la Corredera di Cordoba, Plaza Real di Barcellona). Si immagina di poter riportare questa viva polivalenza spagnola a Nola, mediante un mix di tradizione e innovazione: sagre, concerti, mercatini, spettacoli ed installazioni di vario genere.

In merito alla scelta del materiale e al design, l'idea progettuale mira a creare una piazza educativa ricordando le tecniche costruttive dell'edificio; il disegno della pavimentazione richiama in pianta lo schema di volta a vela sferica ed ellissoidale, incorniciata da una divisione assiale della piazza: gli assi orizzontali sono rappresentati dalla muratura a sacco; gli assi verticali sono rappresentati dalla nuova muratura in calce-tufo ed EPS.

La piazza-corte inoltre si mostra volutamente spoglia di ogni arredo urbano fisso, prevedendo solo un impianto di illuminazione a pavimento.

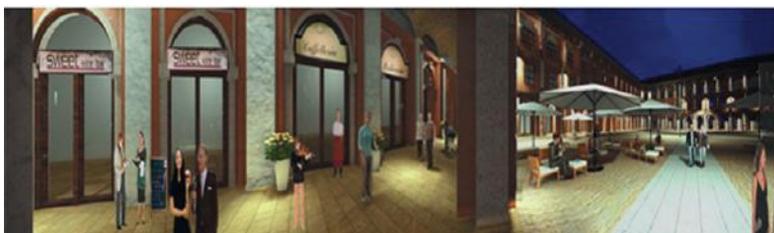


Figura 4. Corte Interna

LA PIAZZA

Attualmente la piazza è destinata a parcheggio ed a zona mercatale. Lo scopo del progetto è di riconfigurare l'area mercatale esterna mediante la creazione di due "ponti mercatali", di lunghezza pari a circa 500 metri per una larghezza di circa 15 metri sul modello del ponte dell'Arganzuela a Madrid, separati centralmente da un corridoio disposto in asse con la caserma, e caratterizzato da una pavimentazione che configura un canale ottico verso l'ingresso principale. La separazione tra gli spazi funzionali è affidata alle aree a verde che fungono da cornice delle zone mercatali e creano un parco verde diffuso ed attrezzato.



Figura 5. Piazza d'armi

5. Intervento di recupero materico

Il progetto di recupero materico prevede di utilizzare l'ingente quantitativo di materiale di risulta dovuto ai parziali crolli della muratura, pertanto si è sviluppata la ricerca sperimentale finalizzata alla creazione di una malta, ottenuta con l'utilizzo di inerti di tufo grigio campano additivati con residui di EPS, per realizzare materiali compatibili con la struttura originaria e con maggiori requisiti prestazionali in termini di rendimento energetico e resistenza meccanica.

La malta prodotta è idonea sia per l'utilizzo come intonaco sia come strato di allettamento dei conci di tufo, sia come materiale di base per la realizzazione di blocchi di Tufo Grigio rigenerato, ottenuto mediante colaggio della stessa malta in una forma di dimensioni standard (40 x 20 x 55 cm).

L'EPS è un materiale derivato dal petrolio e molto utilizzato nell'industria alimentare e nel campo edile con la funzione d'isolamento termico. Esso ha generalmente massa volumica compresa fra 10 e 40 Kg/mc, ed è mediamente costituito dal 98% di aria e solo dal 2% di materiale di puro idrocarburo. Le caratteristiche principali sono: isolamento termico, resistenza all'umidità ambientale, versatilità di applicazione, facilità di trasporto ed installazione, ottimo comportamento al fuoco e riciclabilità. Pertanto risulta un materiale in grado di apportare un miglioramento prestazionale in relazione al peso specifico, al comportamento termico, alla resistenza al fuoco ed alla riduzione dell'assorbimento capillare.

La sperimentazione è stata condotta mediante una pre-analisi che ha consentito di osservare l'effetto della sostituzione del legante sulle caratteristiche fisiche e meccaniche della malta: partendo da una malta cementizia normalizzata, si è proposta una sostituzione graduale del Cemento con la Calce pari al [25% - 50% - 75% - 100%] mantenendo costante il rapporto volumetrico, fino a giungere ad una miscela costituita da sola calce, sabbia ed acqua. Successivamente si è introdotto l'EPS nella miscela e, per osservare l'impatto del materiale riciclato sulla modifica del comportamento della malta, si sono ripercorsi gli analoghi step di sostituzione del legante. La miscela di base utilizzata per tale verifica è stata determinata a seguito di diverse prove di laboratorio, di lavorabilità ed omogeneità, attraverso le quali è stato definito il rapporto ottimale in volume tra i componenti.

L'ulteriore azione è consistita nell'introduzione graduale del Tufo riciclato in sostituzione della sabbia, nelle percentuali in volume pari a [25% - 50% - 75% - 100%] fino a giungere ad una malta costituita da calce, tufi riciclato, EPS riciclato ed acqua.

Definiti i componenti della malta, si è sviluppata una fase di ottimizzazione della miscela mediante la modifica del dosaggio dei singoli componenti, la definizione delle caratteristiche meccaniche e fisiche ed il confronto con gli analoghi valori del Tufo Grigio Campano.

In prima analisi si è modificata esclusivamente la percentuale di EPS (2% - 1% - 0%), confermando il rapporto in volume degli altri componenti, e successivamente si è ottimizzato il comportamento della malta mediante la modifica del contenuto d'acqua e del rapporto in volume dei componenti, mantenendo costante la consistenza dell'impasto.

La sperimentazione è stata conclusa mediante il confronto tra i dati rilevati per

ogni provino, la determinazione della miscela ottimale in funzione del diverso utilizzo e la verifica del rispetto dei limiti di normativa relativi ai materiali da costruzione.

La miscela composta da: [Calce (1 V) – Tufo R. (1,15 V) – Acqua (0,90 V) – EPS (1% Peso Legante)], risulta ottimale per la realizzazione di blocchi di tufo rigenerati che potranno essere utilizzati per interventi di sostruzione ed integrazione di porzioni murarie; infatti confrontando i risultati ottenuti con le proprietà del tufo grigio campano si rileva:

- Aumento della resistenza meccanica;
- Riduzione dell'assorbimento per capillarità;
- Riduzione dell'inerzia termica.

Il nuovo materiale evidenzia infatti anche un ottimo comportamento rispetto al fenomeno di risalita capillare in quanto l'assorbimento capillare del nuovo blocco è pari a circa il 50% rispetto a quello di un tradizionale blocco di Tufo grigio campano.

Contestualmente si è ricavato che la malta composta dalla miscela: [Calce (1 V) – Tufo R. (1,15 V) – Acqua (1,03 V) – EPS (2% Peso Legante)], risulta ottimale per la realizzazione di malte perintonaci; confrontando i risultati ottenuti con le proprietà di una malta di calce tradizionale si rileva:

- Riduzione della densità;
- Incremento di resistenza a flessione e a compressione;
- Riduzione dell'assorbimento per capillarità;
- Riduzione dell'inerzia termica.

L'intonaco ottenuto risulta ideale per gli interventi sulle facciate sia interne sia esterne, sostituendo l'intonaco di calce tradizionale.

Infine si è realizzata una miscela composta da: Calce (1 V) – Sabbia (1,15 V) – Tufo R. (1,15 V) – Acqua (0,90 V) – EPS (2% Peso Legante)], che risulta ottimale per la realizzazione di malte per allettamento in accordo con la Normativa UNI-EN 998-2:2012, evidenziando una buona resistenza meccanica ed adesività ed un basso coefficiente di assorbimento d'acqua.

6. Conclusioni

Il caso studio mostra la molteplicità degli aspetti connessi al tema del recupero edilizio, sia in termini di riconversione e rifunzionalizzazione dell'edificio, sia sotto l'aspetto del riuso e riciclo dei materiali.

Il recupero funzionale della struttura è stato eseguito perseguendo i criteri del minimo intervento e agendo nel rispetto della memoria storica e culturale dell'edificio. Nello specifico, la scelta progettuale prevede la conservazione dei moduli originari e l'esaltazione delle tecniche costruttive, sia mantenendo a vista le volte ellissoidali, sia creando una corte-piazza "educativa". Inoltre, la mole dell'edificio, unitamente all'ubicazione strategica nel tessuto urbano, risulta congeniale per la collocazione di attrezzature ed infrastrutture a servizio della collettività e per la creazione di spazi urbani fruibili.

In questa ottica si intende procedere anche per il recupero materico per cui il tema della conservazione si coniuga con l'innovazione, difatti la sperimentazione condotta ha chiaramente dimostrato che mediante il ricorso alle dinamiche tipiche dell'economia circolare e del minimo consumo energetico, è possibile utilizzare i residui delle lavorazioni del settore edile come materie prime seconde, ottenendo nuovi materiali che, in particolare negli interventi di recupero edilizio, assicurano la compatibilità con il supporto e incrementano le caratteristiche fisiche e meccaniche rispetto al materiale di base. Inoltre nel caso specifico dell'utilizzo del Tufo per il Tufo si ottimizza, con l'impiego dell'EPS, il comportamento termico e si ottiene un deciso miglioramento rispetto ai fenomeni di assorbimento capillare che sono la principale causa di degrado. Il connubio tra il recupero materico e funzionale nel rispetto delle caratteristiche tecnologiche ed architettoniche risulta dunque vincente in termini economici, di risparmio energetico, di compatibilità ed innovazione.

Bibliografia e riferimenti

- Barucco M.A [2017]. *Innovazione di processo. I processi edilizi sostenibili*.<http://www.progettorecycle.net/innovazione-di-processo-i-processi-edilizi-sostenibili/>
- Bonoli A. [2016] *I materiali riciclati “driver” dell’edilizia sostenibile* .
- Camera di Commercio, Industria, Artigianato di Napoli. [2017] *studio ACEN*.
- Martinez P. S. [2015] *Utilización de arenas procedentes de residuos de construcción y demolición, RCD, en la fabricación de morteros de albanilería*. Madrid.
- NTC [2008]. “*Norme tecniche per le costruzioni*” .D.M. 14 Gennaio, 2008.
- Nunziata M. [1995]. *La Caserma Principe Amedeo e le altre caserme Borboniche*.
- Ruiz L. D. [2016] *Mejoras estructurales obtenidas en morteros y hormigone de base cal hidraulica mediante la aportacion de corcho y fibras de polipropileno para su aplicacion en el refuerzo de estructuras historicas*. : Tesi Dottorato di ricerca.
- Salvatore F. [2004] *Un piano d’azione per lo sviluppo sostenibile : il riutilizzo dei materiali da demolizione in provincia di Chieti*.
- UNI-EN 1097-6. [2006]. *Ensayos para determinación las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6, Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua*.
- UNI- EN 1015-03. [2017]. *Métodos de ensayo para morteros de albañilería. Parte 3: Determinación de la consistencia del mortero fresco (por la mesa de sacudidas)*.
- UNI-EN 1015-18. [2006] *Ensayos para determinación las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6, Determinación de la capillaridad de partículas y la absorción de agua*.
- UNI-EN 12390-5. [2002] *Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini*.
- UNI-EN 988-2. [2012] *Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería*.
- UNI-EN 988-1. [2010] *Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros pararevoco y enlucido*.
- UNI EN 196-1 [2016] “*Metodi di prova dei cementi - Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche*”.
- Voto S., Acanfora M. , Manfredi. G. [2007] *Structural studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture X*. Southempton, UK : C.A Brebbia.

**Oltre la “regola dell’arte”: le raffinate
increspature delle superfici delle architetture
di Carlo Scarpa e Edoardo Gellner**

**Beyond the "rule of art": the refined ripples of
the surfaces of the architectures
of Carlo Scarpa and Edoardo Gellner**

Stefania Mornati

Parole Chiave: Calcestruzzo, Novecento, Scarpa, Gellner, Italia

Keywords: *Concrete, Twentieth century, Scarpa, Gellner, Italy*

Sommario

Edoardo Gellner chiama Carlo Scarpa a partecipare al progetto della Chiesa di Nostro Signore di Cadore nel Villaggio di Corte di Cadore, voluto da Enrico Mattei, destinato alle vacanze per i dipendenti Eni e le loro famiglie. È quella una delle poche occasioni che vedono la collaborazione dei due progettisti, accomunati da una spiccata vocazione ad indagare le possibilità figurative del calcestruzzo armato a vista. Alle ipotesi di nuovi impianti compositivi, spaziali e tipologici, che distinguono in diversa misura le loro carriere professionali, si aggiunge, per entrambi la sperimentazione nell'uso di tecniche e materiali inusuali, che consentano di ottenere quelle trame singolari che hanno caratterizzato molte delle loro opere. Quasi coetanei, i due architetti seguono strade diverse, sviluppando itinerari di ricerca affrancati dalle tendenze della cultura architettonica dominante, con esiti altrettanto diversi; se per Scarpa l'impiego del calcestruzzo faccia a vista è uno strumento di sublimazione della complessità figurativa della composizione architettonica, per Gellner, costituisce, più semplicemente, un'opportunità per innovare il lessico costruttivo dell'architettura alpina. In molte delle loro esperienze progettuali le "architetture di cemento", lontane dalla poetica del brutalismo, non sono destinate ad esprimere l'ardimento strutturale ma da questo si svincolano per concentrarsi sulla consistenza materica, sulla definizione della trama che, attraverso l'artificio, incide l'involucro e rivela l'uso di utensili e tecniche che inevitabilmente rimandano alla dimensione artigianale e, allo stesso tempo, lirica dell'architettura. Oltre la chiesa di Nostro Signore di Cadore che, come si è detto, vede la collaborazione dei due architetti, la proposta si sviluppa sullo studio di alcune occasioni progettuali condotte singolarmente, nelle quali il calcestruzzo faccia a vista assume un ruolo primario nella definizione dell'immagine architettonica. L'attenzione è quindi rivolta a illustrare le modalità esecutive spesso lontane dalla "regola dell'arte", le tecniche operative e i materiali utilizzati in cantiere per ottenere quegli effetti scultorei che segnano profondamente la "pelle" di quelle architetture.

Abstract

Edoardo Gellner called Carlo Scarpa to participate in the project of the Church of Nostro Signore of Cadore in the Corte di Cadore Village, wanted by Enrico Mattei, intended for holidays for Eni employees and their families. This was one of the few occasions that saw the collaboration of the two designers, united by a strong vocation to investigate the figurative possibilities of exposed concrete. To the hypothesis of new compositional, spatial and typological systems, which distinguished, with different degrees, their professional careers, was added, for both the experimentation in the use of unusual techniques and materials, which allowed to obtain those singular textures that have characterized many of their works. Almost of the same age, the two architects followed different paths, developing itineraries of research freed from the trends of the dominant architectural culture, with equally different outcomes; if for Scarpa the use of facing concrete was an instrument of sublimation of the figurative complexity of the architectural composition, for Gellner, more simply, it represented an opportunity to innovate the constructive vocabulary of alpine architecture. In many of their design experiences, the "concrete architectures" were far from the poetics of brutalism and were not meant to express structural boldness but from this they freed themselves to concentrate on the material consistency, on the definition of the marks that, through artifice, affected the envelope and revealed the use of tools and techniques that inevitably referred to the artisanal and, at the same time, lyrical dimension of architecture. Beyond the Church of Nostro Signore di Cadore which, as we said, sees the collaboration of the two architects, the proposal develops on the study of some designing occasions conducted individually, in which the exposed concrete takes on a primary role in the definition of architectural image. The focus is therefore on illustrating the executive procedures often far from the "rule of art", the operative techniques and the materials used on site to obtain those sculptural effects that deeply mark the "skin" of those architectures.

■ 1. Introduzione

Carlo Scarpa (1906-1978) e Edoardo Gellner (1909-2004) non hanno frequenti trascorsi di collaborazione professionale. Tra le poche occasioni in cui si trovano coinvolti su uno stesso tema progettuale¹, lo studio della Chiesa di Nostro Signore di Cadore (1956-61) è sicuramente quella più significativa. La Chiesa si trova nel Villaggio di Corte di Cadore, voluto da Enrico Mattei, allora presidente dell'Eni; il villaggio, destinato alle vacanze dei dipendenti Eni e delle loro famiglie, si distribuisce sulle pendici del Monte Antelao, nei pressi di Borca di Cadore e la chiesa si pone subito come un elemento centrale dell'insediamento alpino. Il progetto dell'intero nucleo è affidato a Edoardo Gellner, ma questi si rivolge a Scarpa con il quale condivideva non solo una spiccata vocazione ad indagare le possibilità figurative del calcestruzzo armato a vista, ma anche la tenacia nel trovare curiose tecniche artigianali e insoliti materiali al fine di ottenere gli esiti formali perseguiti.

I due sono quasi coetanei, ma l'attività professionale di Gellner, seppure copiosa, multiscalar e condotta all'interno di uno studio ben avviato e con molti dipendenti, è in quel periodo essenzialmente concentrata in ambito locale, in particolare nell'area di Cortina d'Ampezzo, dove egli vive e lavora. Gellner partecipa a convegni, scrive libri, le sue opere costruite sono pubblicate, aderisce all'APAO, all'INU, è socio onorario dell'INAUM (Istituto Nazionale di Architettura e Urbanistica Montana) e nel 1960 sarà tra i fondatori dell'IN/arch. Immatricolato allo IAUUV nel 1941, Gellner segue il corso di Disegno dal vero tenuto da Scarpa, di cui apprezza "il respiro didatticamente più nuovo e libero"². Peraltro Scarpa faceva parte della commissione nella seduta di laurea di Gellner. Nonostante una breve esperienza di insegnamento nell'Istituto, chiamato da Giuseppe Samonà, Gellner rimane isolato rispetto all'accademia e trascurato dalla critica architettonica, probabilmente per la sua scelta radicale di dedicarsi alla professione³; egli non verrà riconosciuto tra i principali protagonisti dell'architettura di quegli anni se non in tempi recenti, quando le sue opere vengono pienamente rivalutate, rilevandone la dimensione europea.

Scarpa, al contrario, non ha bisogno di presentazioni e la bibliografia a lui dedicata è vastissima. La sua carriera è costellata di capolavori che, a partire dagli anni trenta, spaziano dagli allestimenti museali ai progetti di architettura, dall'arredo al design. La sempre originale individuazione di inediti percorsi creativi, che coinvolgono tutti i campi della sua attività, portano subito Scarpa

¹ Le altre occasioni di collaborazione sono il concorso per il Lido di Venezia nel 1946 e un primo studio per la ricostruzione del corpo di fabbrica dell'Hotel Danieli, sempre a Venezia nel 1947.

² Mancosu F. [1996] p. 31.

³ "Gravava nei suoi confronti una malcelata riserva accademica per la scelta di campo da lui operata a favore dell'impegno professionale" ricorda F. Mancosu e riportato in Da Rin F. [2006], p. 39.

all'attenzione della critica e lo qualificano come uno dei maestri dell'architettura del Novecento.

Le carriere professionali dei due progettisti che si distinguono per la riflessione su nuove ipotesi compositive, spaziali e tipologiche, sono accomunate dalla sperimentazione di tecniche esecutive e materiali costruttivi spesso estranei alla tradizione del cantiere, che consentono di ottenere quelle trame singolari che hanno caratterizzato molte delle loro opere. Per entrambi, il baricentro di questa sperimentazione è individuato nello sfruttamento di una delle qualità del conglomerato cementizio: la plasmabilità, grazie alla quale essi possono declinare le superfici a vista affidandosi alla abilità artigianale della manodopera e sfidando anche le più elementari "regole dell'arte".

Naturalmente, privilegiare questa chiave di lettura richiede di escludere i molteplici attributi che hanno qualificato le architetture di Scarpa e Gellner, rinunciando a una visione unitaria; scegliere, inoltre, di portare all'attenzione solo alcune opere costruite è un'ulteriore operazione arbitraria, giustificata solo dalla volontà di farne emergere la componente materica. Quest'ultima selezione è però obbligata dalla necessità di concentrare l'attenzione sul trattamento a cui il materiale è sottoposto per ottenere i risultati voluti, che sono il frutto del controllo, da parte del progettista, dell'intero procedimento esecutivo e non solo della fase progettuale. Essi espongono le loro opere al riscontro di un'esperienza ravvicinata, l'unica che possa restituire il piacere tattile dell'architettura. Nello stesso tempo mettono in luce un problema di carattere conservativo, poiché rendono estremamente difficoltoso procedere con interventi di restauro adeguati alla peculiarità materica delle opere, che consentano di restituire lo stesso piacere.

2. "Fa vibrare tutte le cose"

Queste parole, dette da Carlo Scarpa nella *lectio magistralis* tenuta il 18 marzo 1964 in occasione dell'inaugurazione dell'anno accademico allo IUAV, sono dedicate alla luce, mutevole nel corso della giornata, mentre l'acqua è giudicata un "materiale luminoso e riflettente"⁴. Ma anche la vegetazione, anch'essa mutevole con il variare delle stagioni, è per l'architetto veneziano materiale da costruzione, non diversamente dalle pietre, dai laterizi, dai metalli, dalle essenze legnose. Tutti ruotano intorno al cemento armato a vista, il materiale che assume un ruolo centrale nella poetica di Scarpa e con il quale gli altri materiali vivono in un rapporto simbiotico. L'accuratissimo studio che l'architetto riserva ai materiali è testimoniato dalle numerose annotazioni riportate a margine degli splendidi disegni, nelle quali si precisano i diversi trattamenti a cui tutti vengono sottoposti, anche complessi, che i suoi fidati e pazienti collaboratori sono tenuti a seguire,

⁴ Cfr. Mazza M., [1996] p. 14.

assistiti “necessariamente” da una continua e attiva presenza in cantiere del maestro.

Ma, restando nell’ambito del conglomerato cementizio, Scarpa non è interessato solo alle infinite possibilità di modellare la miscela, di scalfirla o articolarne la geometria plissettata, che può richiedere macchinose casseforme; egli guarda con attenzione anche ai singoli componenti che, di volta in volta, sono selezionati e integrati con altri per ottenere la fluidità necessaria o per conseguire effetti materici completamente diversi. Egli sperimenta l’impiego di additivi, come il Pozzolith, già utilizzato nei cantieri delle grandi opere strutturali per migliorare la lavorabilità dell’impasto, che a Scarpa serve per riprodurre con precisione l’impronta del legno delle casseforme. Oppure sfrutta le proprietà di un cemento premiscelato, l’Embeco 636, additivato con limatura metallica che, ossidandosi al contatto l’acqua, espande il suo volume riducendo gli effetti del ritiro dell’impasto. A seguito del processo il prodotto acquisisce prerogative di impermeabilità e assume gradualmente quel caldo colore della ruggine che distingue alcune coperture dei manufatti della Tomba Brion⁵.

Il calcestruzzo è quindi sottoposto a un’integrale manipolazione per la quale le proprietà meccaniche costituiscono solo una delle prerogative del materiale. La funzione strutturale, infatti, raramente è esclusiva ma diviene coprotagonista di una puramente espressiva, perseguita attraverso la scelta accurata delle miscele, dei materiali delle casseforme per estrarne o celarne la trama, delle diverse e “stravaganti” operazioni necessarie, in una dimensione tipicamente sperimentale, ai margini dell’ortodossia, dove il buon esito è garantito unicamente dalla conoscenza del materiale e dall’accuratezza della lavorazione. Il repertorio delle soluzioni è veramente vasto: solo per il restauro e l’allestimento del Museo di Castelvecchio (1956-64), ad esempio, si contano una decina di diverse modalità di trattare il conglomerato, che ci vengono trasmesse più dai suoi collaboratori che non dai manuali tecnici, perché Scarpa rinuncia spesso alla “norma” e le consolidate raccomandazioni esecutive risultano disattese.

L’abbinamento al calcestruzzo di lucidi stucchi o di altri materiali non è pensato per esaltare i virtuosismi tecnici ma è teso a rafforzare la tavolozza cromatica, ad accentuare il contrasto con la scabra superficie del grigio materiale; nelle svariate versioni, infatti, il calcestruzzo mantiene essenzialmente il suo colore naturale. Attraverso accostamenti contrastanti il conglomerato risulta impreziosito, come quando la superficie irruvidita da tre punte diverse di scalpello si contrappone all’oro in foglie incastonate nella miscela (negozi Gavina, 1961-63).

Svelandone le infinite risorse plastiche Scarpa arriva anche a smentirne la gravità, come nella pensilina trilobata del cortile interno del padiglione Italia (1951) che sembra librata nell’aria e non sostenuta dalle tre massicce colonne ellittiche sottostanti, che rinnegano quindi la loro primaria funzione strutturale per virare

⁵ Cfr. Iori [2009], p. 450.

verso un ruolo puramente decorativo; o quando abbina, nel capolavoro della Tomba Brion, i pesanti pannelli di calcestruzzo ai raffinati cinematismi che li rendono leggeri come una piuma (1969-78).

Le opere per la Biennale agli albori degli anni cinquanta anticipano gli sviluppi futuri; la tecnica del calcestruzzo “lavato” è impiegata per le lastre verticali prefabbricate del basamento della biglietteria e nel muro di recinzione dei giardini (1952); la lastra viene sottoposta all'asportazione della pellicola superficiale di malta fine di cemento, in modo da lasciare in vista il componente lapideo della miscela. Quando il getto è ancora in fase plastica, la superficie viene bagnata con acqua e spazzolata per alcuni millimetri (da 2 a 6). Una superficie di calcestruzzo lavato assume sempre aspetti diversi, che dipendono dal tipo di inerti impiegati, dalla granulometria, dalla geometria e dal colore.

Il Padiglione del Venezuela (1954-56) esibisce un trattamento ancora più anomalo; il conglomerato è gettato in opera sia nei piani verticali sia in quelli orizzontali. Le estese superfici del fabbricato presentano una trama spugnosa, accentuatamente porosa e irregolare, da cui emergono i grossi inerti insieme ai segni evidenti delle riprese del getto. L'impiego di casseforme con i paramenti in liscio compensato garantisce l'assenza delle impronte delle tavole e dei giunti tra esse. Frequentemente usata da Scarpa, questa tecnica del “getto a strati” prevede l'impiego di un impasto magro, in cui la quantità di inerti è sovrabbondante rispetto alla pasta di cemento; inoltre la miscela è composta da una maggiore presenza di inerti di grandi dimensioni rispetto a quelli a granulometria fine e ha una consistenza poco fluida (180 litri di acqua per metro cubo di impasto). In quella occasione, il getto fu eseguito per fasce di altezza variabile da 16 a 45 cm decise giornalmente, e venne battuto a mano con il frattazzo, facendosi spazio tra le armature all'interno della cassaforma⁶. Il giorno seguente, allorché lo strato gettato era parzialmente asciutto, si procedeva al nuovo getto. La cassaforma poteva essere tolta dopo 10-15 giorni, durante i quali l'umidità della parete veniva mantenuta costante.

Il procedere per strati successivi giornalieri comporta un disturbo di una fase delicata del processo di maturazione del conglomerato, quella dell'indurimento, poiché il materiale viene sollecitato dal peso del nuovo strato. Inoltre la compattezza, ritenuta generalmente il requisito principale di un buon calcestruzzo è qui in parte sacrificata a causa della costipazione manuale e dell'inusuale assortimento granulometrico. Il prodotto che si ottiene presenta una superficie esterna molto porosa e sgranata, con aggregazione di inerti – i cosiddetti “nidi di ghiaia” – che nella consolidata regola dell'arte sono assolutamente da evitare.

Oltre la tecnica del getto a strati, ulteriori trattamenti superficiali eseguiti con la martellina e la bocciarda spesso accostati (atrio del museo di Castelvecchio), sono finalizzati a ottenere una sorta di pelle vitale, una superficie inquieta, reagente al

⁶ Cfr. Di Lieto A. [1991], pp. 168-188.

mutare della luce. Questi utensili, tipici della lavorazione della pietra, sono spesso utilizzati per rifinire la superficie del calcestruzzo indurito; ma se nella prassi comune si persegue un effetto di omogeneizzazione del piano, per eliminare irregolarità di colore e trama, Scarpa non ricerca le regolarità, piuttosto i contrasti luminosi rischiando, a causa del peso dello strumento e dell'intensità della forza, l'insorgere di microfratture che spongono la superficie all'attacco degli agenti esterni.

Ma è anche ai materiali che realizzano i paramenti delle casseforme che Scarpa affida la qualità materica delle opere. Per accogliere il getto del sostegno della statua di Cangrande della Scala a Castelvecchio Scarpa esige tavole di abete squadrate, definite "col pelo", cioè nuove, non levigate, spesse 2-3 cm, lunghe 4 metri e di larghezza variabile. Nei disegni Scarpa indica anche la direzione delle venature. Per ottenere l'effetto voluto, la cassaforma non è riutilizzabile e la miscela deve essere vibrata meccanicamente. L'esito è quello che M. Brusantin ha definito "legnocemento"⁷, un materiale estremamente compatto che riproduceva perfettamente le venature del legno e in certe condizioni di luce difficilmente distinguibile da quest'ultimo. Rispetto a una manualistica corrente, che svilisce l'uso di tavole grezze e non piallate suggerendole nei casi in cui non sono richieste particolari esigenze estetiche sulla superficie del calcestruzzo, l'architetto veneziano assume una posizione diametralmente opposta, ben lontano comunque da forme più correnti di brutalismo che pure erano presenti in molta della produzione architettonica italiana di quegli anni.

I materiali lisci come l'acciaio o il vetro, che non lasciano quindi alcuna impronta, sono utilizzati da Scarpa per contraddire, questa volta, l'intensa corposità del calcestruzzo e esporre una superficie perfettamente levigata. Ancora il cantiere di Castelvecchio registra l'impiego di casseforme di acciaio per gettare i gradini trapezoidali della scala che conduce al camminamento merlato sull'Adige.

I pavimenti, in lastre prefabbricate o gettati in opera, offrono un repertorio di soluzioni veramente inedito. Nella corte del padiglione Italia alla Biennale, (1951-52) il pavimento è realizzato con lastre prefabbricate di calcestruzzo "lavato". Nel padiglione del Venezuela il lavaggio è eseguito su un getto continuo, in cui i giunti di dilatazione sono ottenuti con l'inserimento di sottili listelli di legno o metallo che seguono un preciso disegno, eliminati prima della presa del conglomerato. A Castelvecchio, il pavimento del percorso esterno e quello della galleria delle sculture al piano terra sono realizzati con campi di calcestruzzo tirato a staggia, entro ampi riquadri di fasce di biancone di Prun, spesse 8 centimetri, che svolgono anche il ruolo di giunti strutturali⁸. La spianatura con la staggia, condotta secondo la direzione longitudinale e assumendo le liste come guida,

⁷ Cfr. Brusantin M. [1972]

⁸ Cfr. Di Lieto A., *op. cit.*

lascia un pavimento lievemente solcato, in contrasto con la superficie liscia della pietra.

Altrove Scarpa utilizza listature di pietra d'Istria e inerti a grana grossa e sottopone il getto a lavaggio e a successiva spazzolatura (Fondazione Querini Stampalia, 1961-63), rievocando il tradizionale pavimento dei cortili veneti⁹, costituiti di pietra e ciottoli. Oppure un impasto di conglomerato cementizio a grana fine, listato con pietra aurisina, con inserti di piccole tessere vetrose di diverso colore e dimensione che ricorda una superficie continuamente bagnata da una sottile lama di acqua (negozio Olivetti 1957-58), condizione frequente a Venezia; o ancora inserti di cotto antico di colore giallo e rosso disposti secondo un preciso disegno a *opus incertum* (casa Ottolenghi 1974-79).

Le procedure operative volute da Scarpa richiedevano la fedele collaborazione degli artigiani presenti in cantiere, luogo nel quale si proseguiva l'affinamento e l'ulteriore precisazione del lavoro.

Le numerosissime tecniche rintracciabili nelle opere dell'architetto veneziano non sono riducibili ad una breve memoria.

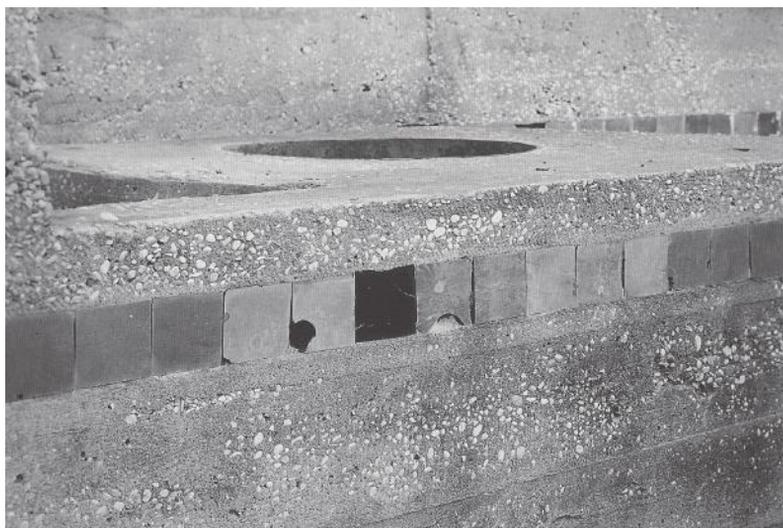


Fig. 1: Dettaglio della parete in calcestruzzo lavato e spazzolato del giardino della Fondazione Querini Stampalia; è in evidenza la ghiaia mescolata al cemento.

Punto di incontro di tutte le varianti non è l'esibizione della nudità del materiale o la suggestione del non finito, ma la continua ricerca sulle possibili alterazioni per arricchire l'opera di effetti scultorei che riconducono alla plasticità di un

⁹ Cfr. Los S. [1995], p. 70.

bassorilievo. Anche quando il calcestruzzo sembra uscire grezzo dalla cassaforma lignea è su questa che si è incentrato lo studio.

Quella di Scarpa è, dunque, una sperimentazione continua, di matrice artigianale, che non finisce un processo evolutivo, ma al contrario si esprime in continue escursioni in avanti e indietro, dichiarando il piacere della continua scoperta e dell'invenzione.

3. “Il materiale che domina in assoluto è il cemento”¹⁰

L'occasione di condurre a termine un progetto con il maestro arriva quando Gellner, il 1 settembre 1956, incontra Carlo Scarpa per coinvolgerlo - in un momento di stasi professionale - nello studio della chiesa del Villaggio di Corte di Cadore¹¹. La chiesa (1956-61) è concepita da Gellner come un elemento emergente dell'intero complesso ricettivo, non tanto per la collocazione quanto piuttosto per la forma svettante. Dopo le prime ipotesi valutate insieme, nel giro di qualche settimana - tra discussioni e confronti con Gellner - Scarpa consegna un primo progetto che rimane in stallo fino alla fine del 1958, quando i lavori riprendono con celerità; la chiesa sarà consacrata nel 1961.

In quegli anni Gellner è impegnato con il progetto di tutti i manufatti previsti nel villaggio dolomitico, che resta una delle sue più importanti esperienze professionali sia per l'entità del programma sia per il lungo protrarsi dell'impegno. Il villaggio sarà inaugurato il 18 agosto 1958, ancora non completo in tutte le sue costruzioni. Nel 1962 l'architetto riceve il Premio Nazionale AITEC per aver dimostrato, nel villaggio sociale dell'Eni, di saper impiegare il cemento “con una schietta ed espressiva sensibilità artistica”¹².

A Corte di Cadore Gellner può concretizzare la sua idea del rapporto tra architettura e paesaggio - oggetto di numerose memorie presentate nei convegni - che persegue con ogni mezzo: oltre il progetto stesso, anche le tecniche costruttive adottate nel villaggio saranno fortemente influenzate dal difficile e accidentato contesto scelto per l'insediamento. Il cemento armato a vista lasciato grezzo è certamente il materiale dominante, come riporta lo stesso Gellner nei suoi rapporti quindicinali. Dai muri di contenimento dei pendii scoscesi ai muretti di delimitazione, dai muraglioni stradali alle strutture portanti dei fabbricati, il materiale è declinato in svariate modalità, tutte finalizzate a assicurare particolari effetti estetici o ridurre l'impatto nei confronti dell'ambiente boschivo. L'omogeneità delle tecniche costruttive e la prevalenza del calcestruzzo a vista che - come viene asserito in occasione del premio - si rivela “un materiale di risorse impensate”, sono gli elementi principali che conferiscono un'impronta unitaria all'intero complesso.

¹⁰ Cfr. Merlo, M. [2008], p. 134

¹¹ Cfr. Idem. p. 93

¹² Cfr. RED., [1962], pp. 22-24.

Gli impasti del calcestruzzo sono miscelati con inerti di grande diametro, recuperati dalla selezione del materiale proveniente dalla vicina Rovina di Cancia, una frana che, forse nel 1600 e certamente nel 1868 e nel 1882¹³, aveva interessato il villaggio di fondovalle, vicino al sito prescelto per l'insediamento dell'Eni. Questa miscela grossolana è stata impiegata per la costruzione dei muri di terrapieno, gettati entro casseforme costituite dalla sovrapposizione di sciaveri, ovvero piccoli tronchi sbazzati. Sugli schizzi, a margine degli elaborati, necessari a chiarire la geometria e gli allineamenti dei muraglioni che si distribuiscono lungo i percorsi, senza comunque seguirne il tracciato, Gellner prescrive le modalità esecutive: “esecuzione: getto di calcestruzzo con grosso ciottolame (in vista). Cassero con tavole e 1/2 travetti disposti orizzontalmente”¹⁴. I muri avevano quindi una trama estremamente irregolare e profondi solchi orizzontali tra fasce più o meno concave. Grazie a questi accorgimenti costruttivi i licheni, il muschio e altra piccola vegetazione avrebbero trovato un comodo habitat per attecchire, portando a confondere la parete con le altre parti rocciose e consentendo a Gellner di raggiungere l'obiettivo di integrare il costruito con l'ambiente naturale. Ricorda l'ingegnere Paolo Dina, direttore tecnico della filiale Agip di Padova, in un'intervista rilasciata il 9 novembre 1989¹⁵, che il cemento armato era trattato in superficie per avere lo stesso effetto scabro delle rocce dell'Antelao.

Tutti i manufatti previsti nel complesso dipanano in vari modi il calcestruzzo armato lasciato a vista: gettato in opera o prefabbricato, lasciato con il colore naturale o vivacemente colorato, con intento puramente decorativo o strutturale, accostato al vetro, al legno o alla pietra il materiale assume ogni volta un valore diverso ed è forse negli alloggi che raggiunge una particolare caratterizzazione. Le 263 case realizzate, delle previste 600, sono impostate su una maglia modulare sulla quale si articolano i diversi tagli abitativi e le diverse tipologie strutturali. Queste ultime sono riconducibili a pochi schemi principali che prevedono, in modo esclusivo o in abbinamento, pilastri di acciaio, murature di pietra o setti di cemento armato. Le case sono a uno o due piani al massimo, e il dispositivo strutturale è poco impegnato dal punto di vista statico; ciò ha consentito di utilizzare per le murature portanti in conglomerato miscele con granulometria molto varia, rinunciando quindi a perseguire le massime prestazioni meccaniche dal materiale. Il paramento esterno delle casseforme era realizzato con i piccoli tronchi di cui si è detto o con liste di legno orizzontali, di spessore e sagomatura varia, per ottenere una trama disomogenea. I documenti d'appalto registrano l'attenzione che Gellner riservava al trattamento esteriore delle murature,

¹³ Cfr. Fois, V., Merlo M. [2004], p. 41.

¹⁴ Cfr. Fois, V., Merlo M. [2004], p. 53.

¹⁵ Cfr. Fondo interviste, Archivio Storico Eni.

prescrivendo un controllo accurato delle casseforme da parte dei tecnici dell'Agip e vietando ritocchi o scalpellature eseguite successivamente¹⁶.

Con la progressiva revisione dei sistemi costruttivi al fine di semplificare le operazioni di cantiere, rese difficili dall'accidentalità del sito e dalla distribuzione sparsa delle case, l'impiego della prefabbricazione viene ridotto in favore di modi di costruire più artigianali e quindi più orientati al getto in opera. In questa fase è introdotto un nuovo sistema costruttivo che associa al setto murario le lastre isolanti di Eraclit; queste costituiscono il paramento interno a perdere della cassaforma e vengono poi intonacate, realizzando in un solo elemento costruttivo la funzione portante e quella di isolamento termico.

Ritornando alla chiesa del villaggio di Corte di Cadore, i due architetti sono entrambi protagonisti dello sviluppo del progetto, con approfondimenti costruttivi spesso condotti da Gellner e sottoposti all'approvazione di Scarpa.

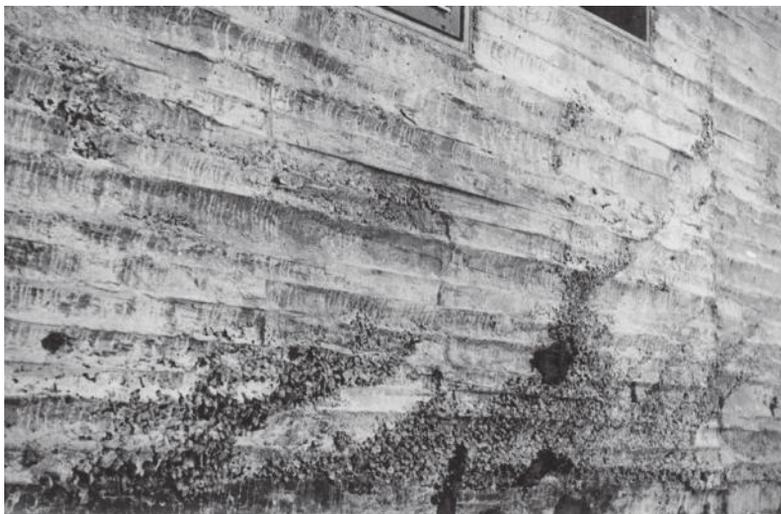


Fig. 2: Dettaglio della parete esterna in calcestruzzo armato di una casa nel villaggio di Corte di Cadore; si nota l'impronta lasciata dagli sciaveri e l'addensamento degli inerti (Archivio Storico Eni)

Soffermandoci ancora una volta sul tema di questo studio, che esclude la complessità del processo progettuale e le articolate soluzioni costruttive di dettaglio, anche la chiesa attesta una convergenza di intenti sperimentali che, con confronti continui tra i progettisti, dispiega un singolare repertorio di trame

¹⁶ Cfr. "Contratto di appalto" tra l'Agip e l'impresa SICCI per il terzo lotto di case, 1 ottobre 1958 (Archivio Storico Eni, faldone 34).

compositive superficiali. In questo quadro, oltre il ricco catalogo di lavorazioni che vedono piani lavorati a bocciarda, a scalpello o a punta di ferro le cui incisioni incrociano il profondo ordito orizzontale lasciato dalle tavole di varia misura, si inserisce la soluzione definitiva dei pilastri esagonali i cui lati sono risolti con sistemi diversi: quattro lati presentano un rivestimento di lastre di pietra rossa e due espongono la rugosità del calcestruzzo a vista gettato in casseforme costituite da tavole di legno di misura variabile, precedentemente bruciate e spazzolate¹⁷ anticipando quell'attitudine a sperimentare soluzioni eccentriche, che si espanderà a livello europeo e vede nella Cappella di Bruder Klaus - dove la cassaforma di grandi tronchi viene eliminata mediante bruciatura - uno degli esempi più singolari (Peter Zumthor, 2007).

4. Conclusioni

Le scelte progettuali di Scarpa e Gellner indicano percorsi diversi, che si sviluppano su linee di ricerca affrancate dalle tendenze della cultura architettonica dominante, con esiti altrettanto diversi. Accomunati dalla sensibilità per il contesto nel quale si collocano le loro opere, per Scarpa l'impiego del calcestruzzo a facciavista, spesso associato ad altri materiali, è uno strumento di sublimazione della complessità figurativa della composizione architettonica, per Gellner, costituisce, più semplicemente, un'opportunità per innovare il lessico costruttivo dell'architettura alpina. Per entrambi non si tratta di esibizioni gratuite, ma essi dimostrano di possedere una profonda conoscenza del materiale, delle loro peculiarità e potenzialità formali, tale da consentirne ingegnose sofisticazioni. In molte delle loro esperienze progettuali le "architetture di cemento" non sono destinate ad esprimere l'ardimento strutturale attraverso la celebrazione delle qualità elastoplastiche del materiale costruttivo, ma perseguono un brutalismo raffinato concentrandosi sulla qualità tattile della materia e sulla definizione della trama che, attraverso l'artificio e oltre la più accreditata "regola dell'arte", incide l'involucro e rivela l'uso di utensili e tecniche che inevitabilmente rimandano alla dimensione artigianale e, allo stesso tempo, lirica dell'architettura.

¹⁷ Cfr. Greco, L., [2014], p. 185.

Bibliografia

- Red., [1963]. “Premio Nazionale A.I.T.E.C. 1962”, *L'Industria italiana del cemento*, n. 1, pp. 5-24.
- Brusantin, M. [1972]. “Caro Scarpa architetto veneziano” *Controspazio*, n. 3-4, pp. 72-73.
- Santini, P.C. [1984]. “L'impiego del cemento nei restauri di un maestro: omaggio a Carlo Scarpa”, in *Restauro e Cemento in architettura*, 2° vol., Roma: AITEC, pp. 78-91.
- Di Lieto, A. [1991]. “Caratteristiche tecniche dei materiali”, in Murphy, R. (a cura di), *Carlo Scarpa & Castelvecchio*, Venezia: Arsenale editrice, pp. 168-188.
- Los, S. [1995]. *Carlo Scarpa. Guida all'architettura*, Verona: Arsenale Editrice
- Mancosu, F. [1996]. *Edoardo Gellner. Il mestiere di architetto*, Milano: Electa.
- Mazza, M. [1996]. *Carlo Scarpa alla Querini Stampalia. Disegni inediti*, Venezia: Il Cardo.
- Gellner E., Mancuso F. [2000]. *Carlo Scarpa e Edoardo Gellner. La chiesa di Corte di Cadore*. Milano: Electa.
- Dal Co, F. Mazzariol, G. [2001]. *Carlo Scarpa. Opera completa*, Milano: Mondadori Electa.
- Lanzarini, O. [2003]. *Carlo Scarpa. L'architetto e le arti. Gli anni della Biennale di Venezia 1948-1972*, Venezia: Marsilio.
- Fois, V., Merlo M. (a cura di) [2004]. *Edoardo Gellner. Percepire il paesaggio*, Milano: Skira.
- Da Rin, F. [2006]. “Edoardo Gellner ovvero i turbamenti della professione”, in Severati, C., Merlo, M. (a cura di), *Edoardo Gellner. Architetture organiche per Enrico Mattei*, Roma: Gangemi, pp. 39-45.
- Merlo, M. (a cura di) [2008]. *Edoardo Gellner. Quasi un diario. Appunti autobiografici di un architetto*, Roma: Gangemi.
- Iori, T. [2009]. “Il cemento armato nella tomba monumentale Brion di Carlo Scarpa. Costruzione e manutenzione”, in Catalano A., Sansone C. (a cura di), *Concrete 2009. Evoluzione tecnologica del calcestruzzo. Tradizione Attualità Prospettive*, Napoli: Luciano Editore, pp 447-54.
- Greco, L. [2014]. “Il calcestruzzo nella Chiesa di Nostra Signora del Cadore di Edoardo Gellner e Carlo Scarpa (1956-61)”, in Catalano A., Sansone C. (a cura di), *Progetto e tecnologia per il costruito tra XX e XXI secolo*, Galazzano (RSM): IMREADY, pp. 177-188.
- Mornati, S. [2016]. “New Alpine Architecture in Italy: the Houses of the ENI's “Corte di Cadore” Village (1958-63)”, in *REHABEND 2016 Euro-American Congress, Construction Patology, Rehabilitation Technology and Heritage Management*, Santander (Spain): Building Technology R&D Group (GTED-UC), pp. 36-44.

Carlo Scarpa.
Il rinnovamento del patrimonio attraverso
l'architettura.

*Carlo Scarpa. Heritage renewal through
Architecture.*

Claudia Sacristán

Parole Chiave: Patrimonio architettonico, Rinnovamento,
Scarpa, Spazio architettonico, Costruzione

Keywords: *Architectural Heritage, Renewal,
Scarpa, Architectural space, Construction*

Sommario

La convinzione che il patrimonio architettonico sia più di una risorsa materiale, un prodotto da valorizzare da un punto di vista turistico, un'identità locale o un elemento storiografico, che sia il riflesso fisico dei valori che caratterizzano il nostro patrimonio culturale, lo sguardo attento dell'uomo verso il mondo e una parte di noi stessi, e, in conseguenza, che la sua tutela e protezione siano, oggi, una fondamentale richiesta collettiva, costituiscono le basi nelle aspirazioni di questa ricerca.

Con questa premessa come punto di partenza, l'opera di Carlo Scarpa viene considerata come un modello di rinnovamento del patrimonio culturale attraverso l'architettura, come una successione di interventi di progetto che sono stati in grado di ricollocare una "preesistenza" carica di valori, nella società di oggi, all'interno di un elemento che include, allo stesso tempo, la creatività di un'opera architettonica.

La sua particolare integrazione fra i valori culturali dello spazio-materia nel elemento patrimoniale e le richieste funzionali, sociali e creative di un nuovo progetto architettonico, così come la sua capacità di introdurre materiali innovativi con tecniche costruttive tradizionali, e l'abilità di far sì che quello spazio rimanga intrecciato come un tessuto, in cui le emozioni e le sensazioni rispondono ad un dialogo assolutamente fedele tra il singolo elemento e l'insieme, sono di particolare interesse per l'architettura contemporanea in contesti storici, anche se la grande forza espressiva del suo linguaggio formale può risultare, talvolta, un notevole ostacolo al riconoscimento delle decisioni concettuali.

La presente ricerca, in corso all'interno del PhD in Ingegneria dell'Architettura e dell'Urbanistica presso l'Università degli Studi di Roma La Sapienza, in cotutela con l'Università di Siviglia, nel PhD in Architettura, si propone, per tanto, il superamento della mera soluzione formale, nel tentativo di mettere in evidenza le relazioni tra le parti, i processi di lavoro dell'architetto, le collaborazioni dirette o indotte e gli elementi spaziali e materiali che caratterizzano la sua opera, ai fini di identificare eventuali chiavi di progetto che ben potrebbero essere introdotte nel complesso dibattito delle procedure d'intervento sugli elementi del patrimonio architettonico.

Abstract

The conviction that the Architectural Heritage is more than a material resource, a tourist product, a local identity and more than a historiographic element... that it constitutes the physical reflection of values that characterize our cultural heritage, the gaze of the man into the world and, thus, part of ourselves, and its tutelage and protection are, nowadays, a collective requirement, constitute the basis of the aspirations of the present investigation.

Taking this premise as the starting point, the work of Carlo Scarpa is recognized as a model of heritage renewal through architecture, as a sequence of project interventions that have been able to relocate the “existing” into the society, in a comprehensive element that includes the creativity of an architectural work inside.

His characteristic integration between heritage values of the existing architectural space-matter and functional, social and creative requirements of a new architectural project, as well as his ability to include innovative materials together with traditional construction methods, to make an intertwined space as a tissue, and to establish emotions and sensations around a totally faithful dialogue between a single element and the set, are particularly interesting for contemporary architecture in heritage contexts, although the extremely expressive formal language becomes, sometimes, a significant impediment to the recognition of conceptual decisions.

That's why the present research, underway in the PhD in Architectural and Urban Engineering at the University of Rome La Sapienza, in joint supervision with the University of Seville, PhD in Architecture, intends to overcome the question of the mere formal solution in the attempt of making evident the relationships between the components, the architect's work processes, the induced collaborations and the characterizing elements of his work, with the aim of identifying possible project keys that, maybe, shall become useful in the complex current debate on architectural intervention procedures on architectural heritage.

1. Carlo Scarpa, fra i valori dell'esistente e il progetto di architettura.

Passando accanto alla Chiesa di San Sebastiano di Venezia lo sguardo scappa, senza volere, e percorre una superficie che scivola in una serie di piccoli gradini, incastrati su sé stessi e che danno forma alla cornice di una porta, aprendo un passaggio, quasi invitando la nostra curiosità.

Si affaccia come accenno di un certo ordine nascosto e, così, dà senso al concetto stesso d'ingresso, di connessione fra un interno ed un esterno. Non è che si capisca altro, non sembra che ce ne siano altre pretese, altri obblighi, non sembra neanche voler modificare il nostro percorso, unicamente si affaccia, con discrezione, e si estende coprendo la muratura del laterale dell'ingresso con alcuni segni che incorniciano una figura. Una porta che si affaccia. E dietro la porta, una si intravede una luce.

I progetti di Carlo Scarpa, pur essendo caratterizzati principalmente dalla loro dettagliata realizzazione "su misura", con un'estrema sensibilità verso il particolare di ogni singola situazione, riassume una serie di qualità che, nell'insieme, riescono ad esprimere una condizione unica di rinnovamento nel patrimonio architettonico, anche di morfologia, se vogliamo, di connessione con il presente.



Immagine 1

Museo di Castelvecchio, elementi preesistenti e nuovi interventi architettonici vengono combinati volumetrica e materialmente [2010].

Le sue opere parlano un “linguaggio coerente, di radici profonde e antiche” [Dal Co, 1984] che riescono a tradurre, con una sorta di calma, la continuità del tempo nella forma dello spazio e la materia architettonici, quasi senza rumore, facendo, per esempio, intravedere la luce attraverso una apertura incorniciata.

Considerando il panorama attuale in cui la catalogazione di strumenti di progetto per i casi di intervento sul costruito ha prodotto una specie di “indice di strategie possibili” (innesto, contrapposizione, mimesi...) da utilizzare, le opere di Carlo Scarpa, cariche di dedizione specifica e quasi ossessiva per la singolarità dell'elemento in analisi e, allo stesso tempo, facilmente riconoscibili come parte di un determinato atteggiamento di progetto, riescono a presentarsi, ancora oggi, come ambito di studio metodologico in cui gli elementi invariati, al di là delle questioni generali sulla cura del dettaglio o l'utilizzo di tecniche artigianali, non sono stati ancora completamente esplorati.

È anche vero che la capacità creativa di un architetto è difficilmente strumentalizzabile, e che esiste il rischio che la maggior parte dei tentativi di seguire le sue impronte offrano una più o meno semplice interpretazione linguistica formale. Nonostante ciò, la rilevanza del possibile risultato giustifica, quanto meno, lo studio e l'analisi dei meccanismi concettuali e materiali utilizzati, sia nell'elaborazione compositiva del progetto, sia nella sua esecuzione costruttiva, nel proposito della comprensione delle chiavi di collegamento utilizzate nel rinnovamento degli elementi del patrimonio architettonico.

2. Delimitazione della ricerca e metodologia utilizzata

Ai fini descritti, la ricerca che si presenta intende, in primo luogo, mettere in combinazione le principali fonti e risorse disponibili sul lavoro di Scarpa, elaborando una sorta di rassegna del materiale esistente riguardante il suo lavoro, secondo le diverse tipologie. È ben noto che molto è stato scritto su di lui, e proprio per quel motivo, cercare di orientarsi nelle pubblicazioni, nei diversi inventari e archivi sulla sua opera, risulta, in occasioni, un'impresa difficile e confusa.

L'obiettivo finale sarebbe quello di riuscire ad analizzare l'opera dell'architetto in modo complessivo, permettendo una comprensione generale del suo lavoro e, in una fase successiva, la scelta dei casi di studio da approfondire, con vista ad

evidenziare i punti di collegamento fra i valori dell'esistente e il progetto di architettura.

Per quanto riguarda la metodologia utilizzata in questa prima fase, focalizzata nell'identificazione e studio del materiale disponibile (bibliografia, filmografia, materiale fotografico, disegni autografi, documenti di cantiere...) così come d'individuazione degli archivi, banche dati e altri fondi che custodiscono diverse tipologie di materiale, sono stati fondamentali i servizi offerti dalle biblioteche dell'Università di Siviglia e dell'Università di Roma La Sapienza nelle sue diverse Facoltà e sedi.

La lettura e analisi critica dei fondi bibliografici universitari, così come di altro materiale bibliografico appartenente a fondi privati a cui si è potuto avere accesso¹, ha reso possibile la realizzazione di una prima mappatura dell'estensione dell'opera dell'architetto, così come un'identificazione degli argomenti che, finora, sono stati meno esplorati.

¹ Fra i fondi privati analizzati bisogna fare un riferimento speciale a quelli di Schiattarella Associati e P'arch. Gianni Bulian, che hanno permesso cortesemente lo svolgimento di un breve periodo di ricerca a questo scopo nei loro studi.

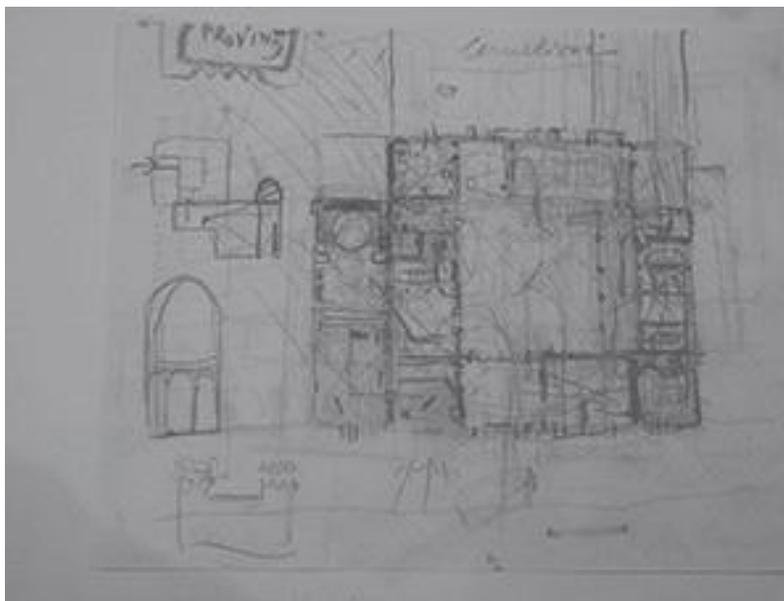


Immagine 2

Disegno della pianta di Palazzo Abatellis “Provin3” [MAXXI Museo nazionale delle arti del XXI secolo, Roma. Collezione MAXXI Architettura, Archivio Carlo Scarpa].

Da un'altra parte, è stato elaborato un complesso database (grazie all'identificazione e studio delle banche dati e archivi esistenti) in cui sono stati inseriti dei dati incrociati ottenuti dai diversi archivi, i quali raccolgono non solo i disegni autografi delle diverse opere, ma anche altri documenti in grado di contribuire alla comprensione delle procedure di progettazione e del lavoro in cantiere dell'architetto².

Sebbene sul sito del Centro Carlo Scarpa (Archivio di Stato di Treviso) ci sia un'indicazione sull'esistenza di un progetto per la realizzazione di un portale di ricerca complessivo sull'opera di Carlo Scarpa, coordinato dal Sistema informativo Bibliotecario e Documentale e l'Archivio Progetti dell'IUAV di

² Particolarmente interessanti risultano, per esempio, le lettere scambiate fra Scarpa e Giorgio Vigni, Soprintendente alle Gallerie di Sicilia, durante lo svolgimento del cantiere del Palazzo Abatellis, che sono custodite nell'Archivio Carlo Scarpa del MAXXI, e che costituiscono un resoconto dettagliato di alcune vicissitudini particolari accadute nel processo di esecuzione di una opera di cui, tra l'altro, esistono pochissimi documenti grafici.

Venezia, e che dovrebbe coinvolgere i principali archivi, non risulta per il momento a disposizione.

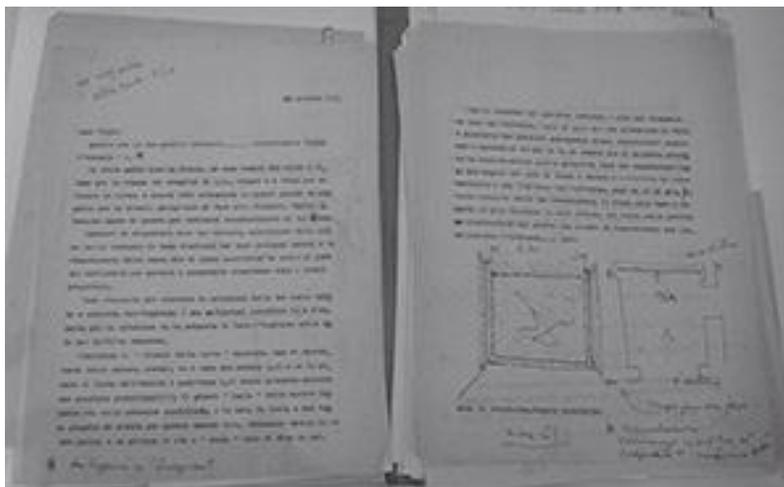


Immagine 3

Lettera di Carlo Scarpa a Giorgio Vigni, scritta in data 27.10.1953, con schizzo sulla soluzione per la sala del Trionfo della Morte, Palazzo Abatellis [MAXXI Museo nazionale delle arti del XXI secolo, Roma. Collezione MAXXI Architettura, Archivio Carlo Scarpa].

Per questa ragione, e come parte fondamentale della presente ricerca, è stato impostato questo database (il cui completamento risulta ancora in corso), uno strumento digitale indubbiamente molto più rudimentale di un portale di ricerca, ma dove, in ogni caso, si sta procedendo a versare delle importanti informazioni ricavate dalle seguenti fonti:

- Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio.
- Centro Carlo Scarpa dell'Archivio di Stato Treviso.
- Archivio Museo Castelvecchio.
- Archivio Carlo Scarpa Fondazione MAXXI.
- Archivio Progetti IUAV

Su quella base d'informazione raccolta riguardante, fondamentalmente, l'inventariazione della documentazione esistente in ognuno degli archivi indicati,

si sta procedendo, allo stesso tempo, al versamento incrociato di riferimenti bibliografici, così come la numerazione dei progetti nella catalogazione originale di Dal Co e Mazzariol [Dal Co, 1984] e tutta una serie di dati riguardanti i singoli progetti che pretendono facilitare l'accessibilità all'informazione generale sull'opera di Carlo Scarpa e ai diversi collegamenti esistenti nei singoli lavori.

3. Breve rassegna bibliografica e documentale

Per quello che riguarda il materiale bibliografico, esiste un'unica opera scritta di cui Scarpa risulti l'autore, "Memoria Causae", del 1977, un fascicolo stampato alla Stamperia Valdonega di Verona, che consiste in 10 fogli con la planimetria e alcune fotografie del Cimitero di Brion in cui il poco testo scritto è limitato alle didascalie [Beltramini, 2004].

In ogni caso, ci sono delle registrazioni di alcune delle sue lezioni, di cui le corrispondenti trascrizioni sono state pubblicate sia nelle riviste *Casabella* o *Rassegna*, sia all'interno di alcune delle monografie dedicate all'architetto³.

Un altro documento essenziale per la comprensione della sua metodologia progettuale risulta il documentario "Un'ora con Carlo Scarpa" [Lanzarini, 2006] prodotto dalla RAI nel 1972 a cura di Maurizio Cascavilla, che fu progettato con motivo della mostra *I disegni di Carlo Scarpa per la Biennale di Venezia. Architetture e Progetti [1948-1968]*, ospitata nel Padiglione di Venezia nella Biennale del 2002.

Le prime pubblicazioni in cui si descrive l'opera di Scarpa, fra il 1930 e il 1950, si concentrano nei suoi primi lavori per la Biennale di Venezia, fondamentalmente riviste locali di tematica turistica come "*Le Tre Venezie*" o relazionate direttamente con gli argomenti espositivi come il "*Bollettino d'Arte del Ministero della P.I.*"

Durante gli anni 50 iniziano ad apparire alcuni articoli in riviste specializzate italiane (*Domus*, *Casabella*, *L'architettura* c.s...) ed europee (la francese *Museum* o la portoghese *Arquitectura*) dove scrivono su di lui alcuni personaggi importanti come Nuno Portas, che lo descrive come "architetto moderno" [Portas, 1957], o Cesare Brandi, che aveva visitato l'esposizione di "Antonello", a Messina, nel 1936, e gli aveva fatto i complimenti personalmente per la sua opera, come ricorda il suo collaboratore Roberto Calandra [Abbondandolo, 2015].

Negli anni 60 e 70 continuano gli articoli in riviste locali e specializzate italiane, come *Domus*, *Casabella*, *Zodiac* o *Controspazio* e internazionali, come G.A.

³ La rivista *Casabella*, nel suo numero 698, anno 2002, aggiunte in allegato il CD con la lectio magistralis *Arredare. Prolusione all'anno accademico della IUAV 1964-1965*, a cura di Sergio Polano, la cui trascrizione era stata precedentemente pubblicata nella monografia di Dal Co [1984].

Houses o L'architecture d'aujourd'hui, dove parlano di alcune delle sue opere specifiche Tafuri, Zevi, Gregotti, Magagnato, Mazzariol e Dal Co, fra altri.

Sebbene Sergio Los, collaboratore di Scarpa nei progetti per i teatri di Vicenza e Genova, scrisse la prima monografia su di lui nel 1967, è dall'inaspettato decesso dell'architetto che cominciano ad apparire la maggior parte delle pubblicazioni monografiche, risultato dei primi tentativi di unificazione del materiale raccolto dai suoi collaboratori, e che si prolungherà durante gli anni successivi.

Così, nel 1984 Dal Co e Mazzariol pubblicano la monografia "Carlo Scarpa: 1906-1978" in cui appare uno scritto del fratello Gigi Scarpa e altri di collaboratori e amici, come Tafuri, Zevi, Magagnato, Quaroni, Purini o Moneo, raccogliendo un catalogo di un totale di 238 opere e una bibliografia cronologica dettagliata con le pubblicazioni precedenti a quella data.

Con posteriorità, Beltrami [2006] pubblica "Carlo Scarpa: atlante delle architetture" (dove raccoglie in modo più dettagliato e approfondito unicamente le opere costruite non demolite) e Sergio Los [1995] il suo "Carlo Scarpa: Guida all'architettura". Più recente risulta il volume di McCarter, R. [2013] "Carlo Scarpa", con un approccio meno compilatorio e più personale, sia nella scelta dell'ordine di presentazione che nella descrizione delle opere. La fotografia all'interno del volume è molto curata e include un annesso aggiornato che raccoglie un totale di 329 opere dell'architetto, risultato di una ricerca svolta all'interno del Fondo Carlo Scarpa del MAXXI.

Ad oggi, per quello che riguarda studi particolari focalizzati in opere specifiche, sono numerose le pubblicazioni esistenti. Murphy, R., [1990] ha scritto una monografia eccezionale sul Museo di Castelvecchio, recentemente rieditata e notevolmente ampliata [Murphy, 2017] e, insieme a Busetto [1993], un'altra sulla Fondazione Querini Stampalia, di cui scrivono anche Dal Co e Polano [2006], e di cui sono state promosse numerose pubblicazioni da parte della Regione del Veneto. Lo stesso Sergio Polano scrisse anche sul Palazzo Abatellis a Palermo, prima un articolo nella rivista Lotus International [1987], posteriormente una monografia completa sulla stessa opera [1989], progetto di cui offre un interessante racconto, in forma di trascrizione di intervista, l'architetto Roberto Calandra, collaboratore di Scarpa nel progetto, e che viene inclusa nel libro "Voci su Carlo Scarpa", coordinato da Ilaria Abbondandolo e Elisabetta Michelato, pubblicato nel 2015 da Marsilio e la Regione del Veneto.

Alba Di Lieto, responsabile della sezione veronese dell'Archivio di Carlo Scarpa, pubblicò nel 2004 il volume "I disegni di Carlo Scarpa per Castelvecchio", dove raccoglieva delle fotografie dei disegni originali dell'architetto che si conservano

nella biblioteca dello stesso museo, e che erano stati acquistati dal proprio Licisco Magagnato alla fine dei lavori del Museo di Castelvecchio.

Sono numerose le pubblicazioni che parlano di altre opere ben conosciute come Villa Ottolenghi, Casa Veritti, [Futagawa, 2010] o il Cimitero Brion [Zanchettin, 2006], di cui ci sono anche altre pubblicazioni promosse dallo stesso Comune di San Vito di Altivole.

Inoltre, esistono delle ricerche che approfondiscono le caratteristiche particolari dell'opera di Scarpa, analizzando la relazione della sua architettura con l'acqua [Donà, 2006], con il Giappone [Pierconti, 2007], l'utilizzo particolare di alcuni materiali o tessiture specifiche [Bruschi, 2005; Schultz, 2007], la cura per il dettaglio [Albertini, 1989] o la sua attività didattica [Semi, 2010] così come degli studi tipologici centrati nei progetti di teatro [Valente, 2010] o una particolare analisi sulle logiche narrative nei percorsi museali [Schiattarella, 2014].

Servirebbe, inoltre, fare un appunto sulle mostre riguardanti il lavoro di Scarpa. Dalla creazione del “Comitato paritetico di studio per la conoscenza e la promozione del patrimonio culturale legato a Carlo Scarpa e alla sua presenza nel Veneto”, nel 2002, un importante lavoro di diffusione su Scarpa è stato realizzato, in una collaborazione fra diversi enti che coinvolge l'Archivio di Stato di Treviso, il MAXXI e il Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio (CISA), sia attraverso l'organizzazione di mostre che di corsi di alta formazione, generalmente accompagnati di alcun tipo di pubblicazione che raccoglie i diversi contributi (come la specifica collana editoriale del CISA). Sono svariate le pubblicazioni che accompagnano le diverse mostre, come forma di catalogo o “guida alla mostra”, e dove vengono inseriti alcuni contributi di studiosi nella materia non privi d'interesse.

Negli ultimi anni gli stessi collaboratori dell'architetto, insieme al figlio, Tobia Scarpa, e alcuni amici (come Philippe Duboÿ, che ha classificato e catalogato la biblioteca dell'architetto dopo la sua scomparsa) hanno contribuito all'organizzazione degli Archivi di Treviso e del MAXXI, che custodisce la maggior parte del fondo documentale sull'opera di Scarpa procedente del suo studio professionale (tranne i disegni riferiti al Museo di Castelvecchio, che appartengono al proprio archivio del museo) e hanno promosso lo studio di aspetti non molto conosciuti dell'architetto attraverso la realizzazione di tesi di

laurea o progetti di ricerca di studenti che, sebbene rimangono inediti la maggior parte delle volte, hanno contribuito a creare interessanti linee di ricerca⁴.

Esiste, tra l'altro, una fototeca dell'opera di Carlo Scarpa e una mediateca, gestite dal "Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio", che contengono una raccolta di interviste in video e audio a numerosi architetti, artigiani e committenti che conobbero e/o collaborarono con Scarpa⁵, e che costituiscono un interessante materiale di lavoro per la comprensione di certi aspetti meno conosciuti della sua opera.

Ulteriormente, sono stati realizzati una serie di documentari (regista Riccardo De Cal) su alcune delle principali opere dell'architetto:

- *Vitrorum Natura* (2006) dedicato al centenario della nascita dell'architetto
- *Memoriae Causa* (2007) riguardante il Cimitero Brion
- *Hortus Conclusus* (2008) riguardante la Fondazione Querini Stampalia
- *Carlo Scarpa e l'origine delle cose* (2009)
- *Dialogo nel tempo* (2010) sulla Villa Il Palazetto
- *Nulla die sine linea* (2011) sul Museo di Castelvecchio
- *Genius Loci* (2014) sul negozio Olivetti

Tuttavia, e per quanto il materiale a disposizione sia vasto, non esiste una lettura completa in chiave metodologica e concettuale sulla sua interpretazione del patrimonio architettonico, essendo questo, probabilmente, uno degli aspetti di maggior interesse della sua opera.

L'unica monografia che sembra riferirsi a questa tematica è il volume di Olsberg [1999], ma in realtà risulta una selezione di alcuni progetti specifici in cui l'architetto interviene su un edificio esistente. È probabile che la propria dedizione singolare dell'architetto verso ogni progetto abbia potenziato la comprensione individuale delle opere, anche se alcuni studi specifici hanno abbozzato delle idee complessive, come Forster, K. W. [2010] che fa un bel resoconto di alcune caratteristiche dell'architettura di Scarpa nell'insieme, per quanto focalizzato più nell'aspetto progettuale in sé, che nell'ambito dell'intervento sul patrimonio storico.

⁴ Sandro Giordano si laureò nel 1984 con una tesi intitolata "Il mestiere di Carlo Scarpa. Collaboratori, artigiani, committenti", con Dal Co e Mazzariol come relatori, nella quale aveva realizzato 44 interviste a collaboratori, artigiani e clienti dell'architetto, e che, inclusa nell'archivio della biblioteca dell'IUAV, ha offerto la possibilità di accedere a testimonianze in prima persona sullo sviluppo di diversi progetti [Abbondandolo, 2015].

⁵ Alcune di queste sono state già trascritte nel volume "Voci su Carlo Scarpa" [Abbondandolo, 2015].

Bibliografia e riferimenti

Abbondandolo, I. Michelato, E. [2015]. *Voci su Carlo Scarpa*. Venezia: Marsilio.

Albertini, B., Bagnoli, S. [1989]. *Scarpa. La architettura del detalle*. Barcelona: Gustavo Gili.

Beltramini, G., Forster, K. W., Marini, P., (a cura di) [2000]. *Carlo Scarpa: mostre e musei 1944-1976: case e paesaggi 1972-1978*. Milano: Electa.



Immagine 4

Palazzo Abatellis, portico. Scarpa realizza una ricomposizione linguistica negli spazi e le facciate del manufatto attraverso un'analisi profonda della luce naturale [2017].

Beltramini, G., Zannier, I., Battistella, G. A., et al. [2010]. *Carlo Scarpa: atlante delle architetture*. Venezia: Marsilio.

Bruschi, G. et al [2005]. *Il calcestruzzo nelle architetture di Carlo Scarpa: forme, alterazioni, interventi*. Bologna: Compositori.

Dal Co, F., Mazzariol, G. [1984]. *Carlo Scarpa: 1906-1978*. Milano: Electa.

- Dal Co, F., Polano, S. [2006]. *Carlo Scarpa: la Fondazione Querini Stampalia a Venezia*. Milano: Electa.
- Di Lieto, A. [2006]. *I disegni di Carlo Scarpa per Castelvechio*. Venezia: Marsilio.
- Donà, M., Giovanardi, R. [2006]. *Carlo Scarpa e l'acqua*. Venezia: Cicero.
- Finelli, L. [2003]. *Carlo Scarpa. Tra storia e mito*. Roma: Kappa.
- Futagawa, Y. et al [2010]. *Carlo Scarpa: Casa Veritti, Udine, Italy, 1955-61: Casa Ottolenghi, Bardolino, Italy, 1974-79*. Tokyo: ADA.
- Forster, K.W. [2010]. "L'architetto dell'incalcolabile" in *Carlo Scarpa: atlante delle architetture*, Beltramini, G. Venezia: Marsilio.
- Lanzarini, O. [2006]. "Fermare la complessità. La videografia Un'ora con Carlo Scarpa, 1972" in *Costruire il dispositivo storico. Tra fonti e strumenti*, Gudelj J., Nicolin, P. (a cura di) Milano: Mondadori.
- Los, S. [1967]. *Carlo Scarpa Architetto poeta*. Venezia: Cluva.
- Los, S. [1993]. *Carlo Scarpa*. Koln: Taschen.
- Los, S. [1995]. *Carlo Scarpa: Guida all'architettura*. Venezia: Arsenale.
- McCarter, R. [2013]. *Carlo Scarpa*. London: Phaidon.
- Murphy, R. [1990]. *Carlo Scarpa and the Castelvechio*. London: Butterworth-Heinemann Ltd.
- Murphy, R., Busetto, G. [1993]. *Querini Stampalia Foundation: Carlo Scarpa*. London: Phaidon Press.
- Murphy, R., [2017]. *Carlo Scarpa and the Castelvechio Revisited*. Edinburgh: Breakfast Mission Publishing.
- Schultz, A.C. [2007]. *Carlo Scarpa: layers*. Stuttgart: Menges.
- Olsberg, R. N., Ranalli, G., Bédard, J.-F., et al. [1999] *Carlo Scarpa, architect: intervening with history*. New York: Monacelli Press.
- Pierconti, M. J. K. [2007]. *Carlo Scarpa e il Giappone*. Milano: Electa.
- Polano S. [1987]. "Frammenti siciliani. Carlo Scarpa e palazzo Abatellis", in *Lotus International*, 53 p.108-127..
- Polano, S. [1989]. *Carlo Scarpa: Palazzo Abatellis: la Galleria della Sicilia, Palermo 1953-1954*. Milano: Electa.
- Portas, N. [1957]. "Carlo Scarpa. Un arquitecto moderno em Venezia". *Arquitectura*, 59, p.53
- Schiattarella, A. [2014]. *Narrative structures for museum design*. Bari: Ilios.
- Semi, F. (2010) *A lezione con Carlo Scarpa*. Venezia: Cicero.
- Valente, E., Zanchettin V. [2010]. *I teatri di Carlo Scarpa: archivio e ricerca nelle collezioni del MAXXI architettura*. Milano: Electa.
- Zanchettin, V, [2002]. *Carlo Scarpa. Il complesso monumentale Brion*. Venezia: Marsilio.