

L'addestramento al restauro architettonico
Didattica e cantiere simulato

*Training in architectural restoration
Didactics and simulated construction site*

Luigi Marino

Parole chiave: Cantiere di restauro, scavo archeologico,
didattica, addestramento, giochi di simulazione

Keywords: *Restoration site, archaeological excavation, teaching,
training, simulation games*

Abstract

Capacitación para la restauración arquitectónica. Didáctica y obra de construcción simulada.

La capacitación para el trabajo en obras de construcción es uno de los objetivos irrenunciables, y, además, muy arduos para quienes quieren dedicarse a la restauración. ¿Hasta qué punto pueden adaptarse al restaurador las consideraciones que B. D'Agostino realizó para la excavación arqueológica? “La excavación no se enseña...no existen reglas de comportamiento, sino que es el arqueólogo quien elabora, según el caso, los métodos de intervención más idóneos...”. El momento de la restauración (extendida a lo largo de las diversas fases que la componen) es una ocasión que no se limita solo a la exigencia de dar respuestas técnicas, por el contrario, es precisamente durante el desarrollo del trabajo que se activan los mecanismos de (re)descubrimiento del monumento y de su territorio. Sin embargo, las mayores dificultades resultan del hecho que rara vez existe la posibilidad de contar con terrenos adecuados, didácticos y disponibles, sobre todo en el caso de intervenciones realizadas en condiciones de emergencia, cuando la fuerte labilidad parece justificar aún más propuestas incorrectas (aunque sean coherentes con las normativas) con resultados que corren el riesgo de ser ineficaces e incluso nocivos.

En los últimos años hemos conducido experimentos desarrollados en torno a la posible idea sobre la posibilidad y el alcance de la capacitación de los estudiantes (y jóvenes licenciados) para trabajar en una obra de restauración, incluso en ausencia del sitio o, al menos, reducir los tiempos de trabajo en campo con capacitaciones previas desarrolladas de la misma manera en la que se entrena a un piloto en una simulación de vuelo. El conocimiento básico de cada problema y la capacidad de reconocimiento “dentro del campo” de los distintos componentes representan los requisitos previos necesarios para recibir los estímulos adecuados de la experimentación para encontrar las soluciones (de uso común y/o innovador) más acordes con la singularidad de las situaciones que se presentan. La simulación (“proceso que consiste en proyectar un modelo de un sistema real y conducir experimentos con este a fin de comprender el comportamiento del sistema o de evaluar diferentes estrategias para el funcionamiento del sistema” Brusa, 1985) puede constituir una herramienta de soporte válida para descubrir nociones básicas, experimentar el uso antes de la aplicación en el campo. Las comparaciones establecidas con otros sectores que también basan el aprendizaje

en experiencias de simulación han indicado procedimientos fiables que pueden capacitar a los operadores para dar respuestas automáticas a las exigencias, pero sin caer en el automatismo de las operaciones por realizar ni en los riesgos que la rutina, casi siempre, genera.

Las experimentaciones llevadas a cabo se han estructurado en torno a algunos juegos de simulación y de rol creados a tal fin. Juegos de estrategia, con los que se han ejercitado los estudiantes para tomar decisiones estratégicas estrechamente relacionadas con las características del “campo”, con la disponibilidad de los medios, las oportunidades y los recursos económicos. Los intercambios de roles colocan a cada jugador en condiciones de experimentar todos los niveles de responsabilidad y vivir la realidad de las situaciones tal como pueden encontrarse, según el caso, los distintos especialistas en una obra de construcción auténtica para un trabajo realmente interdisciplinario.

Conocemos los límites y los riesgos que estos experimentos generan, pero los diferentes controles efectuados y las pruebas en obras de construcción reales han dado resultados alentadores y han sugerido, según el caso, las correcciones necesarias. Las comparaciones entre la realidad simulada y la efectiva realidad facilitan, con mucha eficacia, comportamientos de resolución de problemas propios de los procesos de aprendizaje que se revelan muy productivos, gracias a las posibilidades que ofrecen para descubrir y crear respuestas y proponer soluciones con mayor nivel de conocimiento. Incluida la que sugiere no hacer nada en lugar de hacer algo mal.

1. L’addestramento al restauro

L’addestramento al lavoro operativo rappresenta uno degli obbiettivi irrinunciabili del restauro. Fino a che punto si possano adattare per un restauratore le considerazioni che B.D’Agostino [1981] ha fatto per lo scavo archeologico? “Lo scavo non si insegna ... non esistono regole di comportamento, ed è l’archeologo che di volta in volta escogita i sistemi di intervento più adatti ...”. Il momento del restauro (esteso a tutto l’orizzonte delle diverse fasi che lo compongono: rilievo, indagini diagnostiche, progetto, cantiere, collaudo) è una occasione che non è limitata alla sola esigenza di assicurare risposte tecniche perché, invece, è proprio a cantiere aperto che si attivano i meccanismi di (ri)scoperta del monumento e del suo territorio. Le prassi più ricorrenti sembrano collocarsi su due sponde estreme: da una parte c’è chi si trincerava dietro barricate di teorizzazioni che, utili fino a

qualche tempo fa, oggi rischiano di non avere più reali incidenze in fasi operative; dall'altra c'è chi privilegia l'intervento inteso soltanto nelle sue componenti di scelte di materiali e tecnologie. Non di rado fidandosi quasi esclusivamente di quanto il mercato propone.

Anni fa abbiamo condotto una ricerca basata su progetti di restauro depositati presso alcuni comuni. Lo scopo era quello di valutare i rapporti percentuali tra indagini preventive e proposte di intervento e il "peso" che i risultati di tali indagini potevano avere nella stesura del progetto. I risultati, salvo ovviamente casi pregevoli, hanno mostrato una bassa percentuale di accertamenti preventivi (mediamente 25%) mentre la sola ricerca storica arrivava a superare il 60%. A proposito di questa, però, va osservato come soltanto uno scarso 20% poteva essere considerata una ricerca accettabile visto che la quasi totalità era costituita semplicemente da uno strumentale collage di notizie storiche raccolte in maniera del tutto casuale. Negli ultimi anni la fonte principale di informazioni sembra essere ridotta a wikipedia e similari.

Pare si possa affermare che la scarsa attenzione alle indagini preventive sia una delle cause principali della estesa insufficienza di procedure di intervento che sembra caratterizzare soprattutto interventi su monumenti a valenza "locale". Questi sono con più frequenza sottovalutati perché di minore risonanza pubblica; potrebbero, invece, presentarsi nel complesso di un panorama più ampio e di una ricchezza spesso insospettabile.

2. Il cantiere luogo di formazione e di educazione

Le difficoltà maggiori nell'addestramento al restauro, però, provengono dal fatto che solo di rado si riesce ad avere cantieri adeguati, didattici e disponibili. Contrariamente a quanto succede, per esempio, nell'addestramento dei giovani medici che svolgono tirocini a diretto contatto con i malati in strutture sanitarie funzionanti (risposte reali a richieste reali).

Nel restauro spesso si privilegiano aspetti formali e pretese omogeneità di parti degli edifici che, invece, specifiche indagini e abilità operative in cantiere rilevarebbero come infondate e insostenibili. A chi li sappia leggere e interpretare i dati materiali anche se frammentati e dispersi (che attente esplorazioni dirette possono valorizzare) offrono angoli di osservazioni inusuali e più ampi orizzonti di interpretazione. Le abilità manuali non possono essere un capitale soltanto

delle maestranze ma dovrebbero esserlo anche dei direttori dei lavori (che si preferisce immaginare essere anche progettisti) che non intervengono (ma talvolta può essere utile e istruttivo che lo facciano) direttamente nelle lavorazioni di cantiere. La *partecipazione attiva* del direttore dei lavori può essere molto importante, talvolta determinante se si considera che in un cantiere di restauro, esattamente come in quello di scavo archeologico, spesso si è costretti, proprio per conoscerle meglio, a distruggere parte delle informazioni che emergono con il proseguire dei lavori. Le tracce via via rinvenute (e sostituite da una corretta opera di documentazione) permettono l'ampliamento degli orizzonti di conoscenza che costituiranno la base per rinnovate interpretazioni e, di fatto, nuove e più efficaci procedure.

Non di rado le "specializzazioni" sono destinate all'atto delle verifiche in cantiere a un fallimento più o meno pesante che tende a ricondurre le sconosciute specialità restauro nell'ambito più facile e rassicurante dei cantieri di nuova costruzione e a quei materiali che sono destinati a rivelarsi inefficaci nel giro di pochi anni. In realtà abbiamo potuto verificare come frequentemente durante i pur importanti corsi di aggiornamento per tecnici la *didattica* sia limitata alla presentazione di prodotti commerciali proposti dagli sponsor come soluzione definitiva e applicabile in ogni condizione.

La situazione, già di per sé delicata, diventa ancor più difficile nel caso di interventi eseguiti in condizioni di emergenza, quando le forti labilità, congenite o sopraggiunte, sembrano giustificare proposte incontrollate (sia pure coerenti con le normative vigenti che però non sempre prestano una efficace attenzione per la conservazione) con risultati che rischiano di essere inefficaci quando non nocivi. Chi ha pratica di cantiere sa quanto sia ricorrente dover apportare modifiche e adeguamenti in corso d'opera ed è consapevole quanto frequentemente si debba scendere a compromesso. Se questo avviene per la costruzione di un nuovo edificio si può immaginare quanto rilevanti e condizionanti possano essere cambiamenti, voluti o imprevisti, in un cantiere antico. La scarsa conoscenza dei materiali utilizzati, delle tecnologie e delle procedure impiegate, delle dinamiche di degrado dei materiali e dissesto delle strutture avvenute nel tempo, ma anche la mancanza di conoscenze di base e di abilità acquisite a diretto contatto con i monumenti, possono condizionare fortemente gli interventi di restauro con delicate conseguenze future (di interpretazione e di conservazione).

La formazione degli operatori del restauro in un ambito professionale realmente interdisciplinare presenta connotazioni certamente singolari; esige curricula di studi appropriati e non può fare a meno di tirocini di cantiere. Le difficoltà

maggiori provengono quasi sempre dal fatto che solo di rado si riesce ad avere la disponibilità di cantieri adeguati (il pretesto più ricorrente è la sempre più restrittiva normativa sulla sicurezza anche se nella maggior parte dei casi tali difficoltà sembrano ben risolvibili) che possano accogliere gli studenti in addestramento (ma anche giovani professionisti in aggiornamento) per tempi sufficientemente lunghi.

3. Esercitazioni “di cantiere senza il cantiere”

Dagli anni accademici 1996-97 per una dozzina di anni abbiamo condotto delle sperimentazioni presso l'Università di Firenze (Corso di Restauro architettonico, Corso di restauro archeologico, Corso di Perfezionamento post laurea in Restauro archeologico) intorno all'idea se fosse possibile, e fino a che punto, addestrare gruppi di studenti a “operare in un cantiere di restauro e scavo archeologico anche in mancanza di un cantiere”¹ o, quanto meno, accorciare i tempi di impegno sul campo con addestramenti propedeutici mirati. E' ovvio che la riduzione dei tempi di applicazione non deve assolutamente incidere sui contenuti che devono rispettare comunque il concetto di *storia di lunga durata* [Braudel, 1949 e 1958] rifiutando quella *prospettiva a breve termine* che invece sembra caratterizzare (pericolosamente) molti studi storici recenti. Oggi nuove tecnologie e nuove forme di addestramento preventivo possono costituire potenti strumenti per analizzare la storia e immaginarne gli sviluppi futuri.

Le esercitazioni hanno avuto lo scopo di condurre gli studenti a riflettere sulle conoscenze di base che avevano avuto nei loro curricula di studi, a verificare le competenze e le abilità acquisite e costruite tra diverse esigenze disciplinari. L'aspetto che maggiormente è emerso ha riguardato, come prevedibile, il rapporto tra teoria e pratica. Una prevalenza della teoria sembrava caratterizzare anche materie che per loro natura avrebbero dovuto essere distinte da una maggiore operatività. La conoscenza dei singoli problemi e la capacità di riconoscerne “in situazione” le varie componenti rappresentano i prerequisiti

¹ Una parte dei risultati delle indagini e delle sperimentazioni sono riassunte in: A.Scaletti e I.Telara, *Una ambulanza per il restauro*, tesi di Laurea Unifi (1995-96), rel. L.Marino; M.Manetti, *Il restauro di emergenza*, Tesi di laurea Unifi (1997-98) rel. L.Marino; V.Bertini e F.Cacioli, *Una didattica per il restauro: modello e simulazione*. Tesi di laurea Unifi (1999-2000), rel. L.Marino, correl. C.Nenci; C.Anastasiadis, *La “catena operatoria” per il restauro*, tesi di laurea Unifi (1999-2000), rel. L.Marino. I materiali prodotti sono stati presentati nella mostra *Simulazione e modello* (Firenze maggio 2000) a cura di V.Bertini, F.Cacioli, M.Ola e L.Pecchioli.

necessari per ricevere stimoli alla sperimentazione, ricercare soluzioni, da scegliere tra quelle già adottate in altre occasioni o tra quelle innovative, più congeniali alle varie situazioni che si possono avere. Obiettivo fondamentale è il raggiungimento da parte degli studenti di un livello di autonomia e capacità di controllo tali da permettere la valutazione costante dei processi che si attivano. L'utilizzo critico delle indicazioni e degli stimoli via via ricevuti può consentire una strategica riduzione dei rischi da condizionamenti nelle scelte da adottare.

Le esperienze di simulazione hanno avuto lo scopo di offrire agli studenti un efficace supporto didattico e suggerire procedure di intervento basate sul lavoro "per modelli". Utili risultano essere le "simulazioni" che possono costituire un valido strumento di supporto per apprendere nozioni, scegliendole strategicamente tra le tante disponibili, e addestrarsi ad applicarle con correttezza e consapevolezza. I confronti instaurati con altre esperienze che basano l'apprendimento su esperienze di simulazione hanno consentito preziose verifiche e collaudi sulle reali possibilità operative e sulla affidabilità di procedure che possono contribuire ad addestrare operatori capaci di dare "risposte automatiche" alle richieste senza però cadere negli automatismi delle operazioni da compiere e nei rischi che la routine, quasi sempre, comporta. L'addestramento alla pratica a usare protocolli diagnostici e di intervento può dare risultati interessanti soprattutto quando si è obbligati a intervenire in condizioni di urgenza, quando si è obbligati a intervenire con efficacia (resa più delicata e urgente dalla scarsità di tempo e di mezzi) nella consapevolezza che a eventuali errori potrebbe essere molto difficile e oneroso porre rimedio.

La decisione di basare la didattica anche sull'addestramento di alcune situazioni simulate ha lo scopo primario di stimolare gli studenti a compiere un discreto numero di esperienze in tempi ridotti e in condizioni quanto più vicine a cantieri reali. I contenuti e le modalità di esecuzione sono diversificate ma sono tra loro correlate in una logica didattica generale che, forse di non facile comprensione agli inizi, viene progressivamente esplicitata e scoperta dagli studenti. Questi sono informati sul fatto che il lavoro che devono svolgere va considerato come un addestramento a risolvere singoli problemi ma, allo stesso tempo, è un timolo a connettere tra loro le varie fasi in un quadro generale più ampio e a imparare a gestire *catene operatorie* apparentemente isolate e collaudi periodici e inevitabili correzioni di rotta. Il lavoro per "esami" progressivi si è rivelato di grande utilità pratica perché permette il costante controllo della produzione e facilita il trasferimento di conoscenze e risorse (conoscenze di base e abilità progressivamente acquisite e di volta in volta collaudate con autocorrezioni. Le

“revisioni” periodiche, organizzate come fossero controlli di cantiere, tendono ad assumere il carattere di revisione collettiva, in tempi generalmente più brevi, nella quale i successi e gli insuccessi momentanei di ciascuno possono diventare patrimonio positivo di tutti. Un aspetto non marginale dell'utilità delle revisioni è il fatto che le correzioni avvengono (avvenivano) alla presenza di molti studenti scarabocchiando direttamente sulle tavole che gli allievi presentano (presentavano). Oggi gli studenti tendono a mostrare i loro lavori sullo schermo di un computer riducendo in maniera drastica il valore formativo collettivo della revisione.

In molti casi abbiamo potuto verificare l'utilità della presenza di giovani laureati. Le loro esperienze maturate del sapere e del saper fare possono essere di grande aiuto nella discussione e possono avere una coerente ed efficace funzione didattica diretta. I lavori fatti da giovani laureati quando erano ancora studenti sono stati messi a disposizione dei nuovi studenti che li hanno sottoposti a collaudo provocando riflessioni che sono risultate di grande interesse. La valutazione delle prove (e le autovalutazioni a cui gli allievi vengono addestrati) è basata su criteri che prendono in considerazione: l'aderenza e correttezza della risposta alla richiesta e l'efficacia della risposta data viste nelle componenti della qualità e della quantità delle riflessioni ed elaborazioni. Ogni prova è regolata secondo questo schema: obiettivo specifico e complessivo, contenuti, modalità di esecuzione, strumenti e tempi, tipi di verifica (misuratori dei contenuti disciplinari acquisiti e delle capacità sviluppate). Per alcuni test può essere presa in considerazione anche la componente “novità” della risposta che tiene conto dell'originalità della soluzione proposta.

4. La simulazione

Utilizziamo una definizione di A.Brusa [1985] *“La simulazione è il processo consistente nel progettare un modello di un sistema reale e nel condurre esperimenti con esso allo scopo di comprendere il comportamento del sistema o di valutare varie strategie per operare sul sistema”* e accettiamo il significato di manipolazione di un modello per arrivare a conoscere che che lo stesso modello rappresenta. In generale il termine indica una serie di rappresentazioni dinamiche, o modelli, che utilizzano elementi e strategie sostitutive al posto della realtà. Taylor [1975: 25] ricorda che Hartman ha definito la simulazione semplicemente come *“lo sviluppo di modelli per lo studio di sistemi reali o*

ipotetici”; per la System Development Corporation invece la simulazione è “*l’astrazione sistematica e la riproduzione parziale di un fenomeno, di una attività o di una operazione, per realizzare: il disegno di un sistema formulato secondo certe situazioni di condizionamento, di comportamento e di funzionamento; l’analisi di un fenomeno specifico; il trasferimento d’esperienza da un ambiente artificiale a quello reale*”. Attualmente i giochi di simulazione per eccellenza sono quelli elettronici ma la possibilità di far diventare i giochi una forma di apprendimento (*gaming-simulation*) non può sottovalutare il ruolo che possono ancora svolgere giochi caratterizzati da manipolazioni. Per l’ambito disciplinare che ci riguarda il ricorso a giochi e, più in generale, a forme di addestramento che privilegiano attività materiali, sembra preferibile, al contrario di quanto si creda. Nelle operazioni di rilievo e accertamento del reale sempre più frequentemente si tende a far ricorso a strumentazioni che acquisiscono informazioni da lontano. In molti casi si ritiene addirittura superfluo (e comunque inutilmente costoso) il contatto diretto con i manufatti. R. Sennet [2010] ha annotato: “... *benché i programmi cad possano calcolare con incredibile precisione la quantità di mattoni o di acciaio occorrenti, lo schermo del computer ... non può rendere adeguatamente la grana dei diversi materiali... Quando disegna i mattoni a mano, uno per uno, per quanto l’operazione sua noiosa e ripetitiva, il disegnatore è indotto a pensare alla loro materialità, a confrontarsi con la loro solidità ...*”. I rischi che possono trovarsi nell’impiego di strumenti di elaborazione automatica nella progettazione come nella restituzione e interpretazione dell’esistente, sono tre: “*lo scollamento tra simulazione e realtà; la progettazione che esclude la mano disabilita anche un certo tipo di intelligenza relazionale; la precisione fa emergere il problema della iperdeterminazione*”.



Figura 1 Costruzione di elementi architettonici allo scopo di verificare tipi di lavorazione e procedure di apparecchio quanto più possibile simili agli originali. I partecipanti devono tener conto anche dei tempi di attuazione e dei costi.

A fine costruzione viene redatto un capitolato “a ritroso”

Dopo le prime infatuazioni per le novità e per le apparenti semplificazioni delle procedure automatizzate è forse opportuno porsi qualche domanda sui limiti che questi possano avere in processi di reale comprensione di manufatti e siti. Allo stesso modo con cui L.Gervereau si è espresso a proposito di un museo-spettacolo quando *“drammatizza la storia per farla capire”*.

Qualsiasi attività può essere appresa tramite la simulazione che consente un miglioramento delle prestazioni, l'ampliamento delle capacità di percezione e di interpretazione del mondo “reale”. Consente una maggiore capacità a trarre conseguenze positive sfruttando anche le discussioni su quanto è accaduto durante la simulazione. La *gaming-simulation* è *“la valutazione degli effetti di decisioni (simulation) prese attraverso l'assunzione di ruoli (role) sottosti a regole (game)”*. Per attivare un simile processo è necessario definire una situazione di partenza (rappresentata dal modello) e fornire ai partecipanti le informazioni di base utili per indirizzare la simulazione. Le regole costituiscono i necessari confini concessi alle decisioni da prendere in un certo periodo di tempo. Questa simulazione ha il vantaggio di essere strutturata come un gioco ma, al tempo, stesso, mostra una costante aderenza a situazioni reali che obbliga il partecipante a indirizzare il proprio comportamento e le relative decisioni come se stesse operando nella realtà. Le soluzioni non sono mai precostituite poiché, come nella realtà, le condizioni possono cambiare (anche a seguito del comportamento degli altri giocatori per involontari errori, incapacità oppure per concorrenza o sabotaggio, come può avvenire nella realtà del mondo lavorativo) e, pertanto, attraverso un modello non si possono definire regole di comportamento universalmente valide. Gli approcci simulati permettono, allo stesso tempo, agli studenti/operatori in aggiornamento di costruirsi modelli che rappresentano la problematica affrontata. Più alto è il numero di riferimenti di cui si è provvisti, maggiore è la possibilità di analizzare situazioni che si presentano sotto diversi aspetti, dando il giusto peso a ogni piccolo indizio senza però trascurare il dato oggettivo e il quadro di riferimento più generale. Ancora D'Agostino [1977: 15]: *“Ogni scavo è diverso dall'altro, allo stesso modo in cui ogni caso clinico è diverso dall'altro, e ogni volta che un chirurgo opera, non può mai agire meccanicamente, ma deve ogni volta leggere il quadro clinico che gli si offre. Ma è anche vero che nessuno si affiderebbe mai a un chirurgo che non fosse dotato di una seria preparazione ... e che nell'intervento non seguisse una serie di regole generali che gli consentono di ridurre al minimo ... il rischio che l'operazione non vada a buon fine”*.

La simulazione, nelle sue diverse connotazioni, può risultare utile:

nella ricerca: simulare un sistema fisico naturale o artificiale significa

rappresentarlo con un modello che ne riproduca la struttura e il comportamento. Il modello reale confrontato con un modello prestabilito costituisce un valido ausilio per l'analisi di fenomeni che si manifestano in tempi lunghi, per una valutazione preventiva di eventi futuri e per effettuali affidabili previsioni.

nell'addestramento: la simulazione si basa su un *training*, incoraggia i partecipanti a rischiare di sbagliare allo scopo di fare pratica in un ambito di *apprendimento protetto*.

e nella didattica: la simulazione presenta il grande vantaggio di essere uno strumento didattico, gestito in prima persona dagli operatori in addestramento attraverso l'acquisizione di nuove nozioni e la sperimentazione di nuove strategie di apprendimento (*learning by doing*). Si giunge, in tal modo, alla possibilità di "praticare una materia". Si giunge alla possibilità, attraverso passaggi controllabili di "non raccontare le materie, ma praticarle" [Bruner, 1988]. La partecipazione diretta e il coinvolgimento sono aspetti fondamentali che danno origine a un atteggiamento favorevole verso le procedure di *problem solving*. L'atteggiamento problematico può essere definito come l'esplorazione di un sistema ponendosi degli interrogativi e consente di sviluppare capacità globali e generali attraverso l'acquisizione di conoscenze particolari e la maturazione di abilità adeguate. Secondo [Bruner, 1988: 84] "*Il processo di apprendimento dovrebbe consentire al discente di porsi problemi e formulare congetture secondo i modi del pensiero propri della disciplina che deve apprendere*".

Uno degli scopi principali della simulazione è quello di facilitare l'acquisizione di conoscenze e maturare esperienze razionalizzando quanto è accaduto nel corso della simulazione ricreando condizioni operative e di apprendimento analoghe a quelle reali. I partecipanti, quindi, si trovano a operare in condizioni molto simili a quelle che già conoscono, o che in tempi brevi conosceranno, nella realtà esterna.

Progettare un gioco di simulazione è una operazione che si fonda su una metodologia empirica basata su esperienze dirette e su quelle desunte da analoghi tentativi. In linea di massima un gioco di simulazione può essere articolato in diverse fasi raggruppabili in tre fasi operative [Cecchini e Recla, 1987: 158.]:

Fase preliminare: A- scopo del gioco, B- costruzione dello schema dei sistemi componenti, C- scelta dei componenti da mettere in gioco, D- costruzione della matrice del gioco (scenario, impulsi², fasi di gioco – inizio - scelta delle strategie³ -

² La casualità può presentarsi sotto forma di *imprevisto*, se comune a tutti i giocatori, oppure *accidentale* se si verifica soltanto per alcuni giocatori che conseguentemente modificano la loro posizione nel gioco.

³ E' importante che i giocatori siano consapevoli delle differenze tra metodo e strategia.

mosse di gioco - condizioni di vittoria⁴ - valutazione dei risultati), regole, ruoli, modello, sequenza delle decisioni e vincoli all'azione dei giocatori, sistemi di valutazione, indicatori⁵, simbologia⁶, E- riassunto dell'argomento di ogni elemento di gioco, F- scelta del meccanismo di gioco

Fase intermedia: costruzione del gioco e sua prova

Fase finale: valutazione del gioco, applicazione.

I vantaggi dei giochi di simulazione in sinesi: si tratta di una tecnica attiva di apprendimento; permette il confronto tra *realtà simulate* e *realtà vere*; lavora con modelli controllabili e aggiornabili; permette simulazioni a vasto spettro; permette variazioni controllate del *fattore tempo*; consente una riduzione dei tempi di apprendimento; consente un efficace addestramento a gestire il *momento della complessità*; facilita l'ampliamento delle conoscenze nell'area del *sapere* e in quella del *saper fare*; riduce sensibilmente i rischi per le persone e le cose; consente un costante monitoraggio delle operazioni; consente un costante ed efficace controllo della qualità dell'apprendimento da parte dei tutor e degli stessi allievi.

5. Il modello

Il ricorso a modelli e ad *analogie di stato* è un passaggio obbligato per poter assicurare una sufficiente rappresentazione di fenomeni, nonché elementi di progettazione e verifica di sistemi molto complessi. I modelli possono essere intesi come semplificazione di ogni fase di progettazione e di costruzione in maniera da poter disporre di un insieme di relazioni non troppo complesse e, quindi, più difficilmente controllabili. La costruzione di diversi modelli è certamente condizionata da aspetti soggettivi quali i risultati auspicati, gli strumenti e le metodologie adottate, le abilità costruttive degli operatori. “*La costruzione di un modello non ha regole ben precise, rimane un processo intuitivo lasciato quasi completamente all'esperienza, all'immaginazione e alla sensibilità di chi lo esegue*” [Cignoli, 1976]. Per limitare tali limiti risulta indispensabile la registrazione delle sequenze

⁴ “L'apprendimento attraverso il riconoscimento dell'errore compiuto (che ha impedito di vincere) è riconosciuto dalle varie teorie come uno dei procedimenti più validi dal punto di vista formativo” [Ceci, Cocozza, Delle Piane, Frigo, Monicelli, Sacco, Spataro, 1989: 45].

⁵ Aspetti particolari del sistema di valutazione che il direttore di gioco sceglie di sottolineare durante lo svolgimento per evidenziare le interazioni tra le decisioni.

⁶ Rappresentazione fisica degli indicatori.

di progetto e della costruzione a cui si potrà fare riferimento in fasi successive di collaudo.

Il modello può essere impiegato in diverse discipline e in ognuna di queste si presenta con caratteristiche proprie in conseguenza degli scopi per i quali sono stati costruiti. Basterebbe ricordare i *plastici* di architettura, riproduzioni in scala ridotta realizzate per valutare meglio le caratteristiche delle parti e delle loro relazioni nonché i risultati complessivi del progetto. I modelli sono di grande utilità anche nelle fasi della ricerca quando si possono effettuare su di essi prove specifiche per valutare i comportamenti che l'edificio avrebbe nella realtà. Si pensi alle valutazioni di fenomeni di oscillazione e vibrazione provocati da sollecitazioni dinamiche (sismi) o dall'azione di acque in movimento o di liquidi di infiltrazione. Le fasi costruttive di un modello si articolano intorno ai seguenti punti:

individuazione degli obiettivi (importante è avere una idea preventiva del contesto in cui il fenomeno si presenta, degli obiettivi che si vogliono raggiungere e delle difficoltà che si potrebbero riscontrare. Compresa quella legata alla soggettività delle decisioni);

aspetti fondamentali (il modello dovrebbe includere gli aspetti specifici e strategici per gli scopi prefissati, escludendo quelli secondari e quelli che potrebbero essere devianti. I modelli possono facilitare il superamento di alcuni limiti materiali e mentali poiché permettono, a certe condizioni, processi di interazione che rendono visibili fenomeni altrimenti inaccessibili);

accuratezza delle relazioni (individuazione delle relazioni che intercorrono tra i diversi aspetti considerati);

schematizzazione (definizione di un quadro grafico nel quale sono rappresentate le diverse interrelazioni esistenti tra le parti allo scopo di valutare legami positivi e negativi);

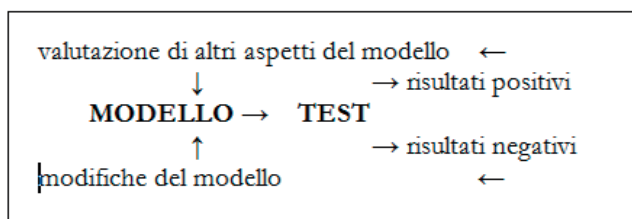
costruzione modello (definizione delle caratteristiche del modello e delle fasi costruttive rispettando, finché possibile, le sequenze dell'edificio reale).

Importanti possono risultare le procedure di costruzione dei modelli per i quali si fa ricorso alla manualità degli studenti, una qualità che sembra sempre più rara. I singoli componenti dei modelli vanno progettati e costruiti con procedure che ricordano, finché possibile, quelle che si sarebbero adottati in un cantiere antico. Una fase non secondaria è il processo di identificazione dei materiali. Gli studenti vengono informati dal punto di vista metodologico e invitati a farsi parte attiva "intervistando" operatori e maestranze. Si evitano, ovviamente, materiali "neutri" (e quindi non corrispondenti ai materiali reali) come balsa e lastre di policarbonato che costituiscono, invece, i materiali base utilizzati nella

costruzione di plastici “di progettazione”. Grande attenzione viene riservata alla identificazione delle tracce di lavorazione sugli originali (tracce lasciate dagli utensili, movimenti della mano/braccio dell’operaio, procedure, valutazione della qualità a scala personale e quella di gruppo) nell’ambito di quella che viene definita efficacemente “archeologia del gesto”.

I limiti sono strettamente legati alla scelta del modello adottato. Una realizzazione non controllata e troppo semplificata del modello potrebbe banalizzare la realtà al punto da rendere difficile la comprensione delle complessità delle problematiche. In tutti i casi il modello è da considerarsi uno strumento provvisorio.

Lo schema di controllo dei test da effettuarsi sul modello (e, in fasi avanzate della ricerca su un prototipo) può essere così sintetizzato [Sharer e Ashmore, 1979]:



6. I giochi di simulazione per l’addestramento dell’architetto restauratore

Una particolare attenzione va posta nei riguardi del Restauro archeologico, inteso come conservazione valorizzazione di manufatti edilizi allo stato di rudere quando, com’è affermato dalla Carta di Atene, 1931: “è ben evidente che la tecnica dello scavo e la conservazione dei resti impongono la stretta collaborazione tra l’archeologo e l’architetto” [Marino, 2016]. La validità della *gaming-simulation* nel contesto dell’addestramento del restauratore è verificata dal fatto che può rappresentare uno strumento utile all’acquisizione di nozioni di base e strumenti operativi e facilitarne la sperimentazione “sul campo”. Si può parlare di “*sistema didattico di simulazione*” così come definito da Taylor [1976]: “...una miscela di risorse formata da componenti complementari che possono essere particolari metodi, strumenti o sussidi di altro genere”. Due aspetti particolari sono preminenti:

la fase operativa è parte della *gaming-simulation* e non può essere considerata a sé stante né reggersi da sola;

un metodo di apprendimento che si basa sulla simulazione deve avere relazioni con il contesto e con tutta la *miscela* di risorse didattiche. E' evidente allora come la simulazione richieda alcune spiegazioni per far capire ai giocatori quali sono le regole, informazioni preliminari per avere una idea del contesto, e valutare di conseguenza la parte che vi dovranno svolgere, e cosa ci si aspetta da loro. Nel caso di addestramento al restauro archeologico è ovvio che gli studenti abbiano preventivamente notizie di base sulla stratigrafia archeologica, sulle metodologie di registrazione dei dati e del rilievo, sui problemi di degrado dei materiali e dissesto delle strutture. Taylor e Walford [1976] hanno individuato tre possibili strategie per inserire le simulazioni nel processo formativo.

Il gioco costituisce la base dell'*U.D.*⁷ che si articola in: preparazione, spiegazione, attuazione del gioco, dibattito finale, lavoro successivo;

il gioco viene presentato più volte in modo che i partecipanti possano riflettere e migliorare le loro prestazioni (preparazione, spiegazione, prima parte del gioco e discussione, seconda parte del gioco, discussione, lavoro successivo);

il gioco viene presentato come incentivo (spiegazione iniziale, attuazione, discussione, ulteriori spiegazioni, lavoro successivo).

⁷ L'Unità Didattica è un particolare percorso formativo, a specializzazione variabile, che indica un insieme di **occasioni di apprendimento** che permettono allo studente di entrare in un **rapporto personale con il sapere**. L'apprendimento è affrontato da più punti di vista in maniera da costituire un campo specialistico in un ambito realmente interdisciplinare.

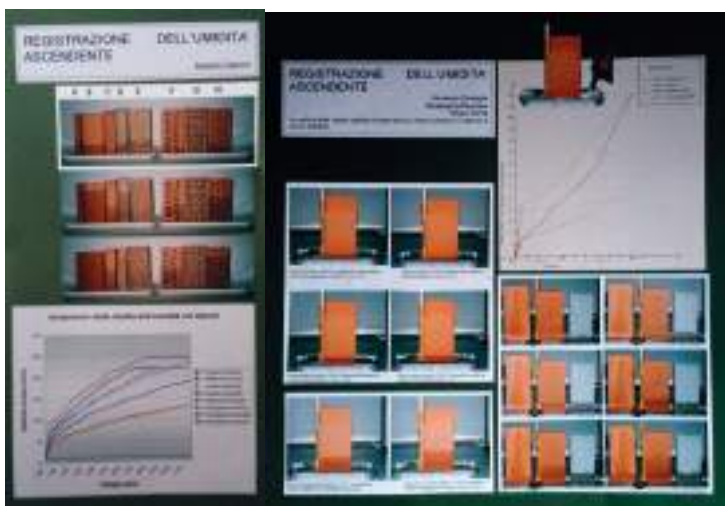


Figura 2 Controllo delle dinamiche di assorbimento di umidità di risalita di materiali in condizioni diverse

7. Le sperimentazioni

Le sperimentazioni eseguite sono state articolate in diverse direzioni.

I problemi relativi a elementi da costruire ex novo e soprattutto a elementi già costruiti (che possono necessitare di interventi riparatori o di adeguamenti strutturali/funzionali) sono stati sviluppati chiedendo agli studenti di costruire modelli in scala utilizzando gli stessi materiali dei monumenti originali allo scopo di sperimentare le capacità, singole e di équipe, di definire catene operatorie specifiche ed efficaci. Procedure costantemente controllate sia durante la progettazione di massima che nel progetto esecutivo con capitolati e schede tecniche, sia durante la lavorazione dei materiali per renderli utilizzabili sia durante tutte le fasi della costruzione. Nella costruzione di modelli in scala sono ricorrenti diverse classi di rischio; tra gli altri si pensi a quello di un sovradimensionamento di quelle parti che nella riduzione in scala sono di più difficile dimensionamento (gli spessori delle malte di interconnessione, per esempio).

Gli studenti sono coinvolti in un gioco di ruolo nel quale uno alla volta assume la responsabilità di progettista-direttore dei lavori mentre gli altri svolgono il ruolo

di maestranze, dal capocantiere all'ultimo manovale. Altri assumono il ruolo di tecnici per la progettazione e realizzazione di parti specializzate e per il controllo burocratico-amministrativo. I diversi ruoli assunti sono verificati anche nelle periodiche discussioni di gruppo quando si cerca di dare un ordine alle procedure eseguite e quelle future basandosi sulle diverse esperienze che ciascun giocatore ha fatto. I correttivi ritenuti necessari dalla maggioranza dei partecipanti servono per definire, con sempre maggiore aderenza alla realtà, gli elementi distintivi di ogni elemento o fase dell'intervento arrivando a proporre, se ritenuto opportuno, soluzioni alternative. Lo scambio dei ruoli consente a tutti i partecipanti di immedesimarsi nel cantiere-gioco sperimentando tutte le funzioni che gli addetti a un cantiere devono assicurare. Il gioco permette anche di capire come deve essere organizzata e articolata la presenza delle diverse attrezzature in un cantiere. Una estensione di questa esercitazione è costituita dalla registrazione (grafica e fotografica con osservazioni annotate in margine) dei fenomeni di degrado dei materiali e dissesto delle strutture che si sviluppano nel tempo. I risultati delle simulazioni sono, in seguito, confrontate con situazioni-campione reali soprattutto con i monumenti che hanno costituito la fonte di ispirazione per la costruzione del modello in scala. Gli accertamenti e le misurazioni vengono eseguite sullo stesso campione contemporaneamente da due operatori. I risultati provvisori vengono scambiati e reciprocamente confrontati. Là dove i risultati non coincidono entrambe le prime stesure vengono controllate direttamente sugli originali fino ad ottenere un risultato soddisfacente.

Le osservazioni sistematiche e misurazioni ripetute nel tempo (*accertamenti dinamici*) a intervalli regolari per tempi sufficientemente lunghi permettono l'osservazione di manifestazioni patologiche che si sviluppano ciclicamente e quelle che appaiono eccezionalmente.

L'addestramento al lavoro di cantiere viene sviluppato attraverso l'impiego di alcuni *giochi di simulazione* da tavolo che sono stati progettati e appositamente costruiti. Con i *giochi di strategia* i partecipanti si addestrano ad assumere decisioni che, anche nella simulazione di uno scavo archeologico o di un cantiere di restauro, sono condizionate da scelte strategiche strettamente correlate -e condizionate- agli obiettivi da raggiungere, disponibilità di mezzi, opportunità, tempi e risorse economiche.

Il gioco può essere sviluppato come "percorso a tempo" allo scopo di raggiungere i migliori risultati in un tempo assegnato oppure nel minor tempo possibile sfruttando al meglio i mezzi disponibili. I giocatori dispongono di gettoni da poter spendere in maniera strategica.

Il gioco può essere sviluppato come gara nella quale squadre di giocatori, in contrapposizione oppure in collaborazione con le altre, cercano di raggiungere i migliori risultati nell'interpretazione di un sito o monumento utilizzando sia gli errori che i risultati positivi degli altri. Lo scambio di ruoli mette ogni giocatore in condizione di sperimentare tutte le competenze necessarie e i livelli di responsabilità che si attivano e vivere le realtà delle situazioni in cui, di volta in volta, possono trovarsi i singoli specialisti. Non si tratta di confondere i ruoli, ovviamente, quanto piuttosto cercare di capire da vicino quali possano essere gli elementi e le condizioni per avere quella reale interdisciplinarietà che rappresenta una condizione ormai irrinunciabile in un cantiere di scavo e di restauro. Nel nostro caso si tratta di studenti di facoltà diverse e giovani laureati in addestramento post-laurea.

A tutti i giochi possono partecipare anche gli spettatori nel ruolo di “registratori”, addetti cioè al rilievo e alla documentazione di quello che i colleghi direttamente impegnati nel gioco progressivamente sviluppano. Le progressive elaborazioni grafiche vengono utilizzate come utile strumento di confronto per verificare se, e fino a che punto, sia possibile considerare affidabile la documentazione di cantiere destinata, nella maggior parte dei casi, a sostituire gli originali che in corso d'opera, sono inevitabilmente destinati ad andare perduti. E' evidente, infatti, come il restauro e l'archeologia presentino molte affinità di metodo e di operatività: entrambe, per esempio, possono trovarsi costrette, proprio per meglio conoscerle, a distruggere parti delle loro fonti di informazione.

7.1. Gioco 1: la stratigrafia

Questo gioco costituisce la base, livello elementare, da cui partire per affrontare le altre tematiche. L'obiettivo principale del gioco è rappresentato dalla opportunità di addestrare gli studenti al concetto di stratigrafia archeologica e degli elevati. Strumento di registrazione e interpretazione delle vicende di accumulo-erosione di suoli e di costruzione-demolizione di edifici fuori terra. Il gioco è strutturato in maniera tale che il giocatore si addestri a riconoscere le diverse US/USM (Unità Stratigrafiche/Unità Stratigrafiche Murarie) e a stabilire quali rapporti intercorrano tra essi dal punto di vista fisico e temporale. Il gioco si conclude con la redazione di un *matrix* che costituisce la base per la costruzione di una sequenza stratigrafica.

7.2. Gioco 2: l'équipe del cantiere archeologico/restauro

Associabile al cantiere di scavo archeologico è quello di restauro quando si debbano operare demolizioni di parti architettoniche (brecce murarie, aperture di servizio...) oppure scavi (sottofondazioni, canalizzazioni, saggi esplorativi...). Il giocatore può scoprire quali siano le interconnessioni tra i diversi ruoli svolti dagli operatori in un cantiere (il direttore, l'archeologo, l'architetto, il restauratore, il disegnatore, lo strutturista, lo specialista di materiali, il botanico...). Il gioco è suddiviso in fasi, definite da un lasso di tempo prestabilito o dipendente dalla particolarità degli sviluppi del lavoro, a simulare la reale sospensione dei lavori (interruzione stagionale o per il sopravvento di fenomeni straordinari). Alla ripresa del gioco lo scenario di partenza precedente è cambiato; i giocatori si scambiano reciprocamente i ruoli e le consegne di carattere metodologico e operativo. Il direttore del gioco controlla che ci sia una congruenza (documentazione prodotta e livelli di interpretazione) tra l'inizio dei nuovi lavori e quelli precedenti. Il direttore può decidere quando lo reputa opportuno di creare le condizioni perché alcune congruenze saltino in maniera da simulare un "incidente di percorso" non prevedibile che costringerà alcuni giocatori a fermarsi e rimodulare adeguatamente i processi operativi fino a quel punto seguiti.

Gli scambi di ruolo si susseguono finché ogni giocatore non avrà svolto tutti i ruoli. Ogni giocatore potrebbe avere un piccolo gruppo alle spalle da coinvolgere come consiglieri (condivisione delle decisioni) oppure come semplici spettatori che possono, però, esercitarsi nelle operazioni di registrazione. Il gioco termina quando tutti gli specialisti sono tornati alle loro primitive posizioni e hanno svolto un round conclusivo. La sovrapposizione della documentazione prodotta e i confronti sono l'occasione per una revisione e discussione collettiva nella quale ogni specialista valuta il lavoro del proprio ambito disciplinare fatto dagli altri giocatori sintetizzando i rapporti di autovalutazione che tutti i giocatori hanno redatto.



Figura 3 Il plastico consente a giocatori di diversa formazione di “sperimentare” altre competenze allo scopo di verificare l’importanza di un ambiente realmente interdisciplinare (Bertini e Cacioli)

7.3. Gioco 3: la strategia di scavo/demolizione

Lo scenario del gioco è costituito da un plastico che rappresenta un sito in cui emergono tracce murarie. I modelli che abbiamo utilizzati sono tratti e reinterpretati da un’idea di Martin Carver della University of York e da alcuni suoi scritti [Carver, 1974]. Questi articoli costituiscono per gli studenti la base preparatoria al gioco che è finalizzato anche alla conoscenza *“in che modo si può rendere meno dispendioso uno scavo, come si può scegliere cosa salvare nell’ambito studiato, come raggiungere i risultati più comprensibili per la storia e come assicurare che questi risultati siano confrontabili con quelli degli (altri) progetti?”*.

Si tratta di un ideale sito pluristratificato nel quale la sopravvivenza delle informazioni varia in relazione alle diverse quote⁸. La suddivisione in quadrati che associati in linea possono diventare *transetti* è funzionale alla struttura del gioco

⁸ Il modello che qui presentiamo si riferisce a un’area archeologica a sviluppo orizzontale ma il principio operativo può essere valido anche per una parete muraria fuori terra a sviluppo tendenzialmente verticale quando la sequenza degli strati è relativa a stesure sovrapposte di intonaci, aggiunte/eliminazione di cortine, rimpelli...

perché permette la rimozione di porzioni di terreno anche se non in maniera analoga a quanto avviene nella realtà non potendo tener conto dello spessore degli strati. Lo studente in addestramento (al quale viene fornita la planimetria del primo livello mentre sarà suo compito redarre le piante e le sezioni di strato) individua quale sia la strategia (piano di conduzione delle operazioni di asportazione di parti) da seguire in relazione alle caratteristiche del sito/monumento e dei dati (ma anche delle difficoltà) che progressivamente gli si presentano. Il regolamento del gioco (controllato e fatto rispettare da un direttore) prevede di non tener conto della potenza degli strati/parti da demolire dal momento che ciò che interessa è la possibilità di addestrarsi a operare scelte fra strategie. Ad ogni azione demolitoria (per trincee, grandi aree, saggi profondi) è possibile associare un costo unitario di attuazione diverso: la strategia scelta può ottenere o perdere delle informazioni. Si introduce in tal modo il concetto di rischio che impone, oltre alla valutazione dei dati che si possono ritenere oggettivi anche la possibilità di distruggere parte delle informazioni. Nel caso di demolizioni di parti murarie o di scavo, per esempio, si può spendere di più e avere una maggiore opportunità di comprendere le parti asportate oppure risparmiare rischiando fortemente di distruggere parti che non potranno essere viste e documentate. L'impiego di una ruspa per lo scavo o di un martello pneumatico per la demolizione costa meno di operazioni di scavo/demolizione "a mano" ma risultano più devastanti perché distruggono senza possibilità di recupero di informazioni. Carver suggerisce che il valore informativo di un sito dipenda da quattro fattori: *struttura* (come sono conservate le strutture), *sequenza* (quanti avvenimenti vi sono compresi), *insieme* (quanto è ricco in manufatti) e *ambiente* (esistenza di depositi che consentono di dedurre l'ambiente antico). Ogni giocatore è libero di cambiare strategie, sulla base di valutazioni personali delle possibili previsioni delle qualità e potenzialità delle azioni demolitorie (minor danno in minor tempo e minor spesa).

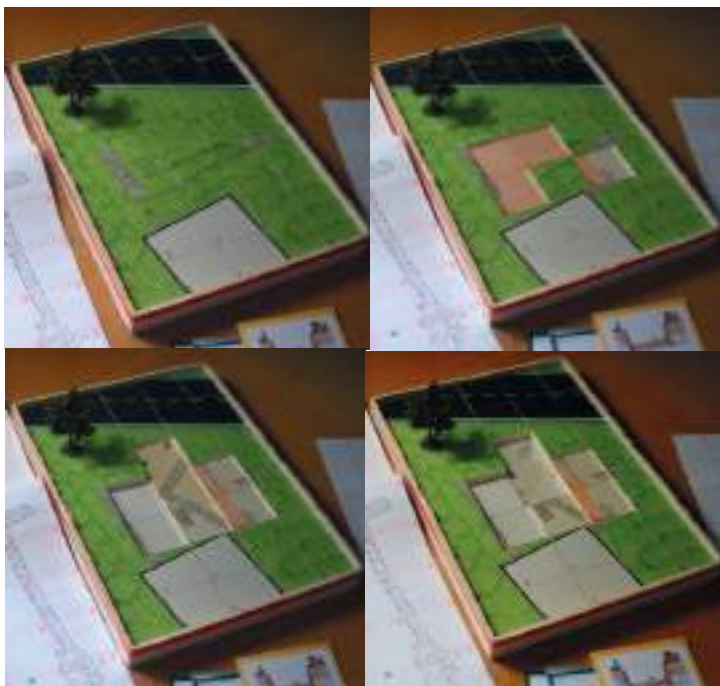


Figura 4 Il “gioco da tavolo” simula un vero cantiere di scavo obbligando i giocatori a scelte strategiche adeguate anche in relazione al tempo e alle risorse economiche a disposizione

8. Valutazioni conclusive

Siamo perfettamente consapevoli dei limiti e dei rischi che queste azioni formative comportano. Sono degli esperimenti che (l’abbiamo potuto verificare in diverse occasioni e in condizioni diverse) possono dare dei risultati incoraggianti, pur dovendo apportare alcuni correttivi.

Un utile e interessante collaudo è stato effettuato da alcuni giovani architetti, archeologi e conservatori del Corso di Perfezionamento in Restauro Archeologico (conservazione e valorizzazione di manufatti edili allo stato di rudere) che hanno ripetuto a distanza di tempo gli esperimenti che erano stati fatti dagli allievi del

corso di Restauro Archeologico presso la facoltà di Architettura.

In un ambiente formativo universitario segnato da prevalenti connotazioni teoriche le esperienze di una didattica assistita basata anche su interventi simulati possono dare un utile contributo alla fase attiva dell'apprendimento e un valido strumento propedeutico per addestrarsi a “toccare con mano” e ad assumere coscienti responsabilità. I confronti consapevoli tra realtà simulata e realtà vera facilitano con efficacia un atteggiamento di *problem solving* proprio dei processi di apprendimento che, sul piano della motivazione, si rivelano essere molto produttivi grazie alle possibilità che offrono di inventare, scoprire e costruire risposte adeguate e proporre soluzioni (piuttosto che trovarne di precostituite) stimolando maggiori consapevolezze.

Compresa quella che suggerisce di fare il minimo o niente piuttosto che fare male.



Figura 5 Esercitazione di riconoscimento dei diversi inerti che possono essere utilizzati nella confezione di malte per il restauro (Summer School, Ogliastra 2014)

Bibliografia

- Bruner J.S. [1988], *Verso una teoria dell'educazione*, Roma
- Brusa A. [1985], *Guida al manuale di storia*, Roma
- Carver M.O.H. [1974], "Valutazione, strategia e analisi dei siti pluristratificati", in *Archeologia Medievale: cultura materiale, insediamenti, territorio*", Firenze
- Cecchini A. [1975], "Simulazione e dissimulazione", in *Bollettino del Dipartimento di analisi economica e sociale del territorio*, 7
- Cecchini A., Recla A. [1987], *I giochi di simulazione*, in Cecchini A., Taylor J.L. (a cura di), *La simulazione giocata*, Milano
- Ceci A., Coccozza S., Delle Piane A., Frigo F., Monicelli A., Sacco P., Spataro E. [1989]., *Simulazione come metodologia formativa: il gioco di Pluto*, Milano
- Cignoli P. [1976], *Introduzione alla simulazione*, Torino
- D'Agostino B. [1981], *Introduzione a Ph.Barker, Tecniche dello scavo archeologico*, Milano.
- Marino L. [2000], *Presentazione del corso di Restauro Archeologico (a.a. 2000-01) e del Gruppo di Ricerca sul Restauro Archeologico*, Firenze
- Marino L. [2000], *Restauro architettonico. Rendiconto del corso "B" per l'a.a. 1998-99*, Firenze
- Marino L. [2016], *Il Restauro Archeologico*, Firenze
- Marino L., Coppola M. [2014], "Mi guardo allo specchio tutti i giorni, il muro non lo guardo mai?". *Rapporto sul Laboratorio di Restauro 1 (2012-13)*, Verona
- Sennet [2010], *L'uomo artigiano*, Milano
- Sharer R.J., Ashmore W. [1979], *Fundamentals of Archaeology*
- Taylor J.L., Sartorio G. [1975], *I giochi di simulazione nell'organizzazione del territorio*, Milano
- Taylor J.L., Walford R. [1979], *Giochi di simulazione per l'apprendimento e l'insegnamento*, Verona

Il ninfeo del palazzo Barberini di
Palestrina: nuove conoscenze per un
recupero necessario

*The Nymphaeum of the Palazzo Barberini
in Palestrina: new knowledge for a
necessary recovery*

Valentina Florio

Parole Chiave: Ninfeo, Barberini, Palestrina, Francesco
Contini, architettura barocca

Keywords: *Nymphaeum, Barberini, Palestrina, Francesco Contini,
Baroque architecture*

Sommario

Incastonato tra la mole del palazzo Colonna-Barberini di Palestrina e le asperità calcaree del colle Ginestro, il ninfeo fu realizzato per volontà del principe Maffeo Barberini (1630-1685) negli anni sessanta del XVII secolo su progetto dell'architetto Francesco Contini (1599-1669). Attualmente incluso nella porzione privata del palazzo, di proprietà della famiglia Barberini, il ninfeo rappresenta una pregevole testimonianza di architettura e perizia tecnica secentesca, idealmente correlata ai più noti e celebrati ninfei di altre coeve ville laziali.

Il sostanziale silenzio dei repertori storiografici ne ha di fatto preservato l'originario carattere di teatro privato, ma, al contempo, ha contribuito a favorirne l'esclusione da un processo di fruizione e valorizzazione.

Nuove informazioni, acquisite grazie allo spoglio di repertori documentali inediti o parzialmente inesplorati, consentono oggi non solo di confermare l'attribuzione a Francesco Contini, già ipotizzata dalla letteratura, ma anche di chiarirne cronologia e fasi, materiali impiegati e consistenza degli interventi di restauro. Danneggiato dai bombardamenti alleati del giugno 1944, il ninfeo è stato oggetto di un radicale intervento di restauro nel 1965. Se tale restauro, nel quale si è fatto ampio ricorso alle malte cementizie, ha garantito la sopravvivenza del manufatto in una situazione di emergenza, la carenza di informazioni relative alla sua connotazione materica e alla storia costruttiva non ha consentito di preservarne e valorizzarne adeguatamente i pregevoli caratteri architettonici e le ammirevoli finiture in stucco, che fecero del ninfeo e del suo corredo scultoreo "cosa di grande stupore". Oggi, grazie alle puntuali notizie fornite da documenti di cantiere e registri di spesa, è possibile riscriverne la storia materiale, che, opportunamente integrata da rilievo architettonico, analisi materica e analisi del degrado, consente di definire adeguate linee di intervento per un nuovo e non più rinviabile restauro finalizzato a restituire al ninfeo il suo pregio artistico, anche attraverso il ripristino della sua funzione di teatro d'acqua, ma risulta indispensabile anche per incentivarne l'opportuna valorizzazione.

Se, dunque, conoscenza e recupero costituiscono il binomio fondante e irrinunciabile atto a garantire mirati e rispettosi interventi di valorizzazione sul patrimonio architettonico per infondere nuova vita agli edifici e garantirne una prolungata conservazione nel pieno rispetto del valore materiale e del significato artistico, lo studio che qui si propone intende fornire nuovi elementi di conoscenza per valorizzare adeguatamente uno dei tanti tesori nascosti di un patrimonio dalle molte potenzialità, quale è quello mutuato dall'antica *Praeneste*.

Abstract

Set between the bulk of the Colonna-Barberini palace in Palestrina and the calcareous asperities of the Ginestro hill, the nymphaeum was built by the prince Maffeo Barberini (1630-1685) in the sixties of the seventeenth century on a project by the architect Francesco Contini (1599- 1669). Currently included in the private portion of the building, owned by the Barberini family, the nymphaeum is a valuable testimony of architecture and seventeenth-century technical expertise, ideally related to the most famous and celebrated nymphaeums of other coeval villas in Lazio. The substantial silence of the historiographical repertoires has in fact preserved the original character of private theater, but, at the same time, has contributed to favoring its exclusion from a process of fruition and exploitation.

New information, acquired thanks to the undiscovered unpublished or partially unexplored documentary repertoires, today allows not only to confirm the attribution to Francesco Contini, already hypothesized by the literature, but also to clarify chronology and phases, materials used and consistency of restoration interventions. Damaged by the allied bombings of June 1944, the nymphaeum was the subject of a radical restoration in 1965. If this restoration, in which extensive use was made of cement mortars, guaranteed the survival of the artefact in an emergency situation, the lack of information related to its material connotation and to the construction history has not allowed to preserve and adequately enhance its valuable architectural features and admirable stucco finishes, which made the nymphaeum and its sculptural accessory "a thing of great amazement". Today, thanks to the punctual information provided by construction documents and expense records, it is possible to rewrite the material history, which, appropriately integrated with architectural survey, material analysis and degradation analysis, allows to define adequate lines of intervention for a new and more revisable restoration aimed at giving back to the nymphaeum its artistic merit, also through the restoration of its function as a water theater, but it is also indispensable to stimulate the appropriate enhancement.

If, therefore, knowledge and recovery are the founding and indispensable binomial able to guarantee targeted and respectful interventions on the architectural heritage to breathe new life into the buildings and ensure a prolonged conservation in full respect of material value and artistic significance, the study that here it intends to provide new elements of knowledge to adequately enhance one of the many hidden treasures of a heritage of many potentials, such as that borrowed from the ancient Praeneste.

1. Il Ninfeo Barberini di Palestrina: un gioiello nascosto

Nel mese di luglio 1669, l'Ambasciatore di Spagna, Bastiano Casini, indirizza una lettera di ringraziamento ai principi Don Francesco, Don Taddeo e Don Urbano Barberini per averlo ospitato nel loro palazzo di Palestrina. Nella missiva Casini loda l'accoglienza riservatagli e descrive gli ambienti del palazzo da lui visitati. La ricchezza delle sale e la cura degli allestimenti costituiscono manifesto eloquente del prestigio acquisito dalla famiglia di papa Urbano VIII. L'apprezzamento dell'ambasciatore culmina al cospetto del "Teatro" posto nello stretto giardino posteriore del palazzo, ma adorno di fontane, statue, vasi di agrumi e giochi d'acqua.¹

Il cosiddetto Teatro "che è assolutamente cosa di stupore", corrisponde al ninfeo realizzato per volere del principe Maffeo Barberini (1630-1685) negli anni sessanta del XVII secolo, su progetto dell'architetto di famiglia Francesco Contini (1599-1669).

La costruzione del ninfeo fa parte dei lavori di adeguamento funzionale e sociale commissionati dai Barberini nel palazzo che fu dei Colonna di Sciarra, primi feudatari di Palestrina, dai quali il principe Carlo Barberini, fratello di Urbano VIII, acquistò feudo e titolo nobiliare nel 1630.²

Il pressoché totale silenzio della storiografia nei confronti di questo manufatto ed il suo carattere esclusivamente privato, hanno fatto sì che il ninfeo Barberini sia rimasto per lungo tempo sostanzialmente sconosciuto.

Citato a margine delle pur rare biografie dell'architetto Francesco Contini, se ne hanno poche e frammentarie informazioni, sempre legate alle vicende del palazzo o della chiesa di Santa Rosalia.

Lo citano Patricia Waddy nella descrizione dell'appartamento ovest che "*apre sul teatro di Francesco Contini con fontane che poggia a ridosso della collina appena terminato*"³, e Francesca Barberini, che fa riferimento alla già citata relazione dell'ambasciatore Casini.⁴

¹ BAV, Archivio Barberini, *Indice II*, 4084

² Sulle trasformazioni operate dai Barberini nel palazzo di Palestrina si vedano i contributi di L. H. Heydenreich, *Der Palazzo Baronale der Colonna in Palestrina*, in *Walter Friedlaender zum 90. Geburtstag*, hrsg. von Georg Kauffmann und Willibald Sauerländer, Berlin 1965; L. Bandiera, *Il Palazzo Colonna-Barberini di Palestrina*, in "Lunario romano", vol. XX - Palazzi baronali del Lazio, a cura di R. Lefevre, Roma 1991, pp.27-44.; F. Fasolo, *Il palazzo Colonna Barberini di Palestrina e alcune note sul suo restauro*, in "Bollettino d'Arte", 41, 1956, pp. 73-81; A. Mariani, *Dal programma dei Barberini sulla nuova fondazione di Palestrina: il Palazzo Barberini e il suo riuso*, scheda (priva di note e riferimenti documentali) in *Oltre Roma. Nei Colli Albani e Prenestini al tempo del Grand Tour*, cat. mostra a cura di I. Salvagni e M. Fratarcangeli, Roma 2012, pp. 122-126; e, soprattutto, il capitale saggio di P. A. Waddy, *Seventeenth-century Roman Palaces: use and the art of the plan*, MIT Press, Cambridge 1990, cap. 13, pp. 273-282.

³ P. Waddy, *Seventeenth-Century Roman Palace. Use and the art of the plan*, New York 1990, p. 282.

⁴ F. Barberini, *La famiglia Barberini ed i suoi rapporti con la città di Palestrina in più di tre secoli di storia*, in P. Tomassi (a cura di), *I Barberini a Palestrina*, Palestrina 1992, pp. 7-36.

Il ninfeo è raffigurato in alcune rappresentazioni della città di Palestrina, opere di artisti sette e ottocenteschi soliti impegnati nel *grand tour* alla scoperta delle rovine e delle bellezze dell'Italia. Tra questi ricordiamo Paul Blondel e Jean-Nicholas Huyot⁵. Il fatto che pittori e vedutisti stranieri abbiano raffigurato il ninfeo tra le altre emergenze architettoniche del territorio prenestino, oltre a dimostrare l'affidabile perizia delle loro opere, attesta il prestigio artistico del "Teatro" barberiniano.

Tuttavia, con eccezione di alcune episodiche citazioni e di talune fugaci rappresentazioni, si registra un assordante vuoto storiografico, che ha contribuito all'oblio della memoria storica del ninfeo, pur familiare ai cittadini di Palestrina e ai principi proprietari, nonché all'inarrestabile progredire del suo degrado.

Eppure, il ninfeo presenta caratteri formali e architettonici di grande interesse, espressione dei teatri d'acqua del barocco romano maturo, che ne fanno un'opera di gran pregio e inducono una serie di interrogativi sulla sua storia materiale.

Quali sono stati i protagonisti, i committenti, gli ideatori e gli esecutori materiali dell'opera? Quale il clima e le esigenze che hanno spinto i Barberini a commissionarne la costruzione? Quali le necessità sociali e rappresentative che ne hanno fatto la prestigiosa "quinta scenica" del giardino al piano nobile del palazzo? Tali interrogativi sono stati in parte risolti attraverso l'analisi diretta del monumento e lo spoglio di repertori documentali inediti, che costituiscono parte integrante dello studio su "La committenza architettonica dei Barberini per Palestrina" (diretto dalla Prof. Nicoletta Marconi dell'Università di Roma Tor Vergata).



Figura 1

Ninfeo, porzione ovest. [Foto A.Cibelli 2012]

⁵ J. M. Mertz, *Das Heiligtum der Fortuna in Palestrina und die Architektur der Neuzeit*, München 2001.

Tale ricerca ha consentito, tra gli altri, di approfondire la storia del complesso residenziale prenestino, vale a dire del palazzo Colonna-Barberini, del ninfeo e della chiesa di Santa Rosalia⁶.

Inoltre, il ninfeo è stato l'oggetto privilegiato dello studio condotto da chi scrive in occasione della redazione della tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile-Architettura⁷, grazie al quale è stato possibile sciogliere buona parte delle lacune conoscitive ancora in essere. Obiettivo primario di tale lavoro è stata la collazione di conoscenze utili ad un recupero filologicamente corretto del manufatto, nel tentativo di preservarlo da arbitrarie interpretazioni e sollecitarne una doverosa e adeguata valorizzazione.

1.1 Fasi della ricerca

Lo studio del ninfeo prenestino si è fondato sia sullo spoglio dei repertori documentali, sia sui dati acquisiti mediante il rilievo architettonico e l'analisi materica; questi ultimi sono stati possibili grazie ad uno specifico accordo tra la proprietà e l'Università di Roma Tor Vergata, che ha consentito al nostro gruppo di ricerca di accedere all'edificio ed eseguire le indispensabili operazioni di rilievo. La restituzione planimetrica ha permesso di verificare la reale conformazione mistilinea del ninfeo e di rapportarlo alle emergenze circostanti, dal palazzo baronale al retrostante *Borgo degli Scacciati*. Il rilievo dell'articolato prospetto ha invece consentito di comprenderne geometrie e simmetrie, fino alla definizione dei dettagli costruttivi e decorativi.

Al rilievo metrico e architettonico, fondamentale momento di conoscenza, sono seguiti, come da prassi, approfondimenti tematici su consistenza materica, apparecchi costruttivi e stato di degrado. In assenza di fonti documentali note si è dunque cercato di trarre indicazioni utili direttamente dal monumento. Due targhe commemorative segnano con certezza due momenti salienti della storia del ninfeo: l'epoca di costruzione e un importante intervento di restauro e ricostruzione datato alla metà del '900.

La prima targa ricorda infatti che "*Hoc Nymphaeum Maffeo Barberini Praenestino Principe exstructum an circiter MDCLX Augustus Barberini Principibus Praenestis restaurandum curavit an MCMLXV*". L'altra, invece, reca la firma del restauratore: "*Ed[mondo]. Pietrostefani e fratello restaurarono nel 1965*".

Di grande utilità, ai fini di un'attendibile ricostruzione storica, sono state alcune raccolte fotografiche, la maggior parte delle quali successive ai bombardamenti,

⁶ N. Marconi, *La chiesa di Santa Rosalia nel palazzo dei principi Barberini a Palestrina. Architettura, costruzione e cantiere dai documenti della Biblioteca Apostolica Vaticana*, Città del Vaticano, in stampa; N. Marconi, E. Eramo, *La chiesa di Santa Rosalia nel palazzo Colonna Barberini di Palestrina: committenza e cantiere*, in "AISTARCH", 2, 2017, pp. 48-65.

⁷ V. Florio, *Il Palazzo Colonna-Barberini a Palestrina e il suo ninfeo: storia e recupero*, tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile-Architettura, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Roma 2014.

che hanno fornito prove preziose sullo stato di conservazione del manufatto nel corso della prima metà del XX secolo.⁸

Altri importanti dati conoscitivi sono stati forniti dall'analisi comparativa condotta su alcuni ninfei coevi del territorio laziale, tra i quali il Teatro delle Acque di Villa Aldobrandini a Frascati, opera di Carlo Maderno e Giovanni Fontana, e quello di Villa Mondragone a Monte Porzio Catone di Giovanni Vasanzio⁹.

Contestualmente alla campagna di rilievo, allo studio dei repertori bibliografici e ai confronti tipologici, la ricerca è stata estesa allo spoglio documentale dell'archivio privato della famiglia Barberini e dell'archivio della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le provincie di Roma, Frosinone, Latina, Rieti e Viterbo. Entrambe le ricerche hanno prodotto informazioni attestanti il restauro del 1965, le quali, poste a confronto con la documentazione fotografica ante e post 1965 hanno fornito importanti elementi di conoscenza in merito all'attuale consistenza materica e decorativa del ninfeo.

Le relazioni tecniche, che costituiscono parte integrante della documentazione esaminata, corredate da un dettagliato computo metrico, hanno inoltre disvelato finalità, procedure e materiali adottati nell'intervento di restauro post bellico.

Rimaneva ancora da colmare il vuoto relativo alla genesi dell'opera.

Questo è stato risolto nell'ambito della citata ricerca sulla committenza architettonica barberiniana in Palestrina, che ha visto il nostro gruppo di ricerca impegnato nello spoglio dei repertori documentali dell'Archivio Barberini conservato presso la Biblioteca Apostolica Vaticana. Da tale indagine sono emersi



Figura 2
Ninfeo, porzione est. [2014]

⁸ P. Tomassi, *Fotografie e storie della gente di Palestrina 1850-1950*, Palestrina, 1983

⁹ Sui ninfei citati si vedano soprattutto M. Fagiolo, M. L. Madonna, *Roma delle delizie. I teatri dell'acqua: grotte, ninfei, fontane*, Milano 1990; H. Hibbard, *Carlo Maderno*, ed. it. a cura di A. Scotti Tosini, Milano 2001; *Villa Mondragone: "Seconda Roma"*, a cura di M. Formica, Roma 2015; M. Richiello, *Villa Mondragone: una villa pontificia*, Roma 2015; M. B. Guerrieri Borsoi, *Il sistema delle arti nel territorio delle ville tuscolane*, Roma 2016.

documenti, fino ad oggi ignoti alla storiografia, che, opportunamente collazionati con le altre informazioni reperite, hanno consentito di sciogliere gli ultimi dubbi riguardo alla cronologia dei lavori e disegnare un quadro attendibile delle complesse relazioni che legarono committente, architetto e maestranze assegnate all'esecuzione dell'opera.

Documenti di cantiere e registri di spesa consentono oggi di narrare la vera storia costruttiva del ninfeo prenestino e di attribuirlo con definitiva certezza all'architetto Francesco Contini.

1.2 La costruzione del “Teatro delle Acque” attraverso i repertori documentali

L'Archivio Barberini custodito presso la Biblioteca Apostolica Vaticana, conta circa novemila unità archivistiche strutturate in dieci serie. Tra queste le Pergamene, la Computisteria e le Giustificazioni. Parte del materiale è stato inventariato da Sante Perialisi (1850 circa) e da Luigi Fiorani (1982), una parte è ancora in corso di catalogazione ad opera di Luigi Cacciaglia.

Utili alla ricerca sono stati i Registri contabili facenti parte della Computisteria e i relativi Libri Mastri, Registri dei Mandati e Giornali. Determinanti sono state inoltre le Giustificazioni di spesa, la cui inventariazione è attualmente in fase di ultimazione¹⁰.

La ricerca si è incentrata in una finestra temporale che va dal 1651 al 1674, e corrisponde agli anni di attività del principe Maffeo Barberini (1630-1685). Le prime informazioni di carattere generale emerse dalla lettura dei *Giornali* sono relative ad alcuni pagamenti per generici “*lavori nel Giardino*”: “*Spese del Giardino di Palestrina sc. 106 pagati al Giardinere per la sua provvisione[...]*”¹¹.

L'indicazione può sembrare piuttosto generica, ma acquista valore se la si rapporta ad un altro mandato di pagamento di ben 1424 scudi e 46 baiocchi che fa diretto riferimento ai lavori per il “Teatro”: “[...] a mastro Bruno Jannesse muratore tanti che importa un conto del 1/12/1668 di aver fatto il Teatro nella Piazza sotto la facciata dietro al Palazzo di Sua Eccellenza, et altri lavori in diversi luoghi di detto Ecc.mo come uscita n. 62 e giust. in essa n.362”.

Nel mese di giugno 1662 è documentata una fornitura di tre libbre di piombo destinate ai lavori per le fontane di Sua Eccellenza: “*A Mastro Giò Batta Ferragjotti scudi 103.50 di moneta buoni a detto Baccelli pagati a Jacomo libbre 3 di piombo consegnate a mastro Giò Batta per doverne fare tante canne a servizio delle fontane che Sua Eccellenza fa fare nel Giardino di Pellestrina di raggio di 34.50 il miglio come si vede da Pietro Passerini e ricevuta di esso Giò Batta annesso al mandato nel contromandato esistente nel marzo del corrente mese*”¹².

Tale informazione, posta in relazione a quanto emerso nel proseguo della ricerca, anticipa al 1662 le opere impiantistiche per il ninfeo, a quella data evidentemente

¹⁰ Ringrazio il Dott. Luigi Cacciaglia e la Prof. Nicoletta Marconi per l'accesso alla documentazione barberiniana e le importanti informazioni fornitemi.

¹¹ BAV, Archivio Barberini, Comp. 373-B, f. 499.

¹² BAV, Archivio Barberini, Comp. 373-A, f. 229.

già avviate. Seppur frammentarie, queste prime informazioni hanno permesso di effettuare una ricerca più accurata e puntuale.

Confrontando e intersecando cronologia dei lavori e numerazione dei pagamenti, si è infatti riusciti a risalire a quello che, fino a questo momento, è il documento più esplicativo e attendibile sulla storia costruttiva del Ninfeo, ovvero la “*Misura e Stima delli Lavori ad uso di muratore fatti di tutta roba Sua da Mastro Bruno Jannesi Stuccatore e muratore nel Palazzo dell’Ecc.mo Sig. Principe di Palestrina dietro al Palazzo in fare il Teatro nella Piazza sotto lo Scacciato [...]*”¹³

Tale documento costituisce un punto fermo della ricerca, poiché consente di confermare con certezza datazione e attribuzione dell’opera.

La *Misura* è datata al dicembre 1668 e reca la chiara firma di Francesco Contini Architetto: “[...] in Palestrina stimati da me infrascritto”.

Riferisce anche sul nome del capomastro assegnato all’esecuzione delle opere di muro, tale Bruno Jannesi, attivo in quegli anni in diversi altri cantieri di Maffeo Barberini in Palestrina¹⁴, abile muratore ma soprattutto stuccatore capace, che rivestì il duplice ruolo di tecnico ed artista. La *Misura* fornisce informazioni di capitale importanza non solo ai fini di una attendibile storia del prezioso monumento, ma anche per eventuali quanto auspicabili interventi di restauro.



Figura 3

Dettaglio delle decorazioni. [Foto A.Cibelli 2012]

¹³ BAV, Archivio Barberini, *Giust. II*, 92, filza 62, n. 362, f. 494.

¹⁴ N. Marconi, *Francesco e Giovan Battista Contini per il Triangolo Barberini di Palestrina, i Casini ai Prati e la chiesa di San Filippo Neri: architettura, costruzione, cantiere*, in pubblicazione.

Tra le voci elencate figurano infatti i materiali utilizzati per la decorazione e la raffinata decorazione a stucco, le forme e i colori originali.

Ancor più interessante è la descrizione degli elementi decorativi oggi perduti e dei quali non rimane traccia alcuna.

La precisione della descrizione offerta dalla *Misura* consente di confrontare le informazioni dimensionali (in palmi) indicate nella stima di Contini¹⁵ con quanto effettivamente realizzato, documentato dal rilievo da noi eseguito.

“Pel muro del Teatro lungo palmi 160 ¼ dalla cima al piano del Teatro palmi 29 ½ reguagliato per palmi 3 segue il restato dove è la nicchia di muro lunga palmi 18 ½ alta palmi 29 ¾ sc.112:54;

Per laggetto delli pilastri in di mezzo ordine N.24 piani alli uno palmi 4 ½ in faccia palmi 2 di aggetto palmi ¼ di mattoni incollati in due spigoli per ciascheduno, da fori la brodo di travertino, et in mezzo li pilastri dipinto un riquadramento giallo finta pietra rustica riquadrato attorno al bordo Sc.7:20”

La precisa descrizione delle opere eseguite delinea un processo costruttivo in linea con la pratica del tempo per le opere in stucco, plasmate su un'abbozzatura in mattoni e modellate in un impasto a base di calce: “ [...] aggetto palmi ¼ di mattoni incollati [...] Per laggetto abbozzatura, e stuccatura di Calce della Cimasa [...] Per la colla nelli fondi tra un pilastro, e l'altro [...] dato il fondo di smaltino[...] balaustri tinti di giallo ombreggiati[...].” Come di consueto lo stato di finitura è in colla di travertino con aggiunta di pigmenti.

Una delle informazioni più rilevanti fornite dal documento, e di cui non si aveva fino ad oggi notizia, è la presenza del colore, utilizzato con l'obiettivo di creare stupore e simulare l'ambiente naturale di una grotta. Al centro di ogni riquadro compare infatti una decorazione a stucco in rilievo raffigurante un sole incorniciato da una corona di alloro e inserito in una cornice ai cui vertici sono posizionate le api araldiche dei Barberini.



Figura 4

Il Ninfeo durante i restauri del 1965 [A.P.P.B.P., in corso di inventariazione]

¹⁵ BAV, Archivio Barberini, *Giust. II*, n.92, Filza n.62, Giust.n.362, f.494

Tutto il sistema è inquadrato da una elaborata sequenza di cornici e modanature, sulle quali sono applicate pietre naturali di colori differenti dal bianco al pavonazzo, fino al verde.

"[...] con un sole nel mezzo di pietrucciole gialle fondi di smaltino spolverato attorno con cordone di pietrucciole con profiletto bianco, e 4 triangoli con un filetto negro e fettoncino di pietrucciole verdace e fondi di pietra pavonazza riquadrata attorno e 4 fioretti verdi di mischio segue due altri spartimenti sopra detti della medema misura di aquila nel mezzo."

Per il carattere proprio del ninfeo, grande importanza è riservata alle fontane; queste sono pensate da Contini per creare un effetto di meraviglia nello spettatore, con giochi d'acqua e colori, il cui intento è di simulare l'ambiente naturale di una grotta: *"[...] nel mezzo della nicchia fattoci uno scoglio di un monte di sassi rustichi con diversi trafori per dove esce l'acqua dopo fatta la mostra alta sopra l'acqua [...]"*.

Anche le nicchie, le fontane e i fregi decorativi, che oggi vediamo ricoperte da uno strato di tartari di colore grigio, erano originariamente decorate al loro interno con "pietrucciole" di vario colore e conchiglie, alludenti al tema dell'acqua, vera protagonista del Ninfeo: *"[...] messe in opera coperte di pietrucciole et attorno al Labro di scaglie di pietre verdaccio che fanno gocciolate cascate dell'acqua [...]"* Per la faccia della nicchia con un fregio di due cordoni di pietrucciole bianche fondo di pietrucciole di alabastro rustico e dalle bande fregetti di pietre rosse, e cocchiglie [...]"

La stima del Contini documenta anche altri elementi decorativi di cui si erano perse le tracce: si tratta di sculture raffiguranti delle pigne sormontanti le paraste: *"Per la mettitura di n.26 pignie sopra li muri della pilastri murate sotto di pietra al luna palmi 2 1/2 e levate dalli muri della Scala grande in piazza."*

Inedita è anche la presenza di vasi che sormontavano il muro retrostante il ninfeo, i quali, oltre ad essere riportati e computati nel documento di cantiere, vengono menzionati anche nella relazione dell'Ambasciatore di Spagna: *"Per il muro dietro detto teatro che serra il cortile da mettere li vasi con palmi 40 alto con il fondo palmi 33 3/4 per palmi 3. Sc. 30:37"*

La Misura fa riferimento anche ai "condotti di piombo" utilizzati per la messa in opera del sistema di adduzione idrica necessario ai giochi d'acqua.

"Per la mettitura in opera di canne 17 di condotti di piombo per le dette fontane e agiustata la (vela) nella fontana grande e li bulloni nelle due piccole. Sc.2;

Per haver messo un'altra canna di piombo dalla botte nella nicchia grande di palmi 17 rotto il muro e murata in grossatura di palmi 4. Sc.-50;

Per le chiavi che delli ritorni di dette fontane longhe palmi 173 di vano palmi 1 incollate dentro coperte di lastre. Sc.12:97"

Un altro pagamento, datato al dicembre 1665 e indirizzato a un certo Giò Batta Ferragioti stagnaro riferisce:

“Spese diverse sc. 271.96 moneta buoni a Giò Batta Ferragiotti stagnaro in conto di piombo per tanti che come da scrittura si valutano di piombo posto in opera da esso in diversi luoghi dalli 7/6/1659 allo Dicembre 1664 come dal conto in filza n.55”¹⁶

Anche di questi ad oggi, purtroppo, non è rimasta traccia. Tuttavia le chiare informazioni documentali, integrate da ulteriori indagini e opportuni saggi stratigrafici, potrebbero consentire l’elaborazione di un progetto di ripristino di tale apparato.

Lo spazio antistante il ninfeo appare oggi con un’omogenea piantumazione a prato rustico. Il progetto originario prevedeva invece una pavimentazione studiata per creare una sorta di guida verso i punti di maggiore rilevanza architettonica del manufatto, così come descritto da Contini:

“Per selciatura bianca nel piano di mezzo longo palmi 115 ½ largo palmi 58. Segue il pezzo avanti la fontana verso la sala di lunghezza palmi 62 largo palmi 23 ½ [...] Segue la selciata nella imbocatura della strada che va al portone dell merli rifatta longo palmi 36 largo palmi 16 ½ defalco delle 3 vasche delle fontane quadrato palmi 140. Segue laltro defalco delle 4 ferrate che danno lume all Coritore sotto quadrate palmi 18 tutto il defalco palmi 158. Sc. 105:39”

È interessante notare come tale descrizione aderisca perfettamente ad un disegno di progetto rinvenuto presso l’Archivio privato del Principe Benedetto Barberini, databile al 1965 (anno in cui il ninfeo venne drasticamente “restaurato”) e raffigurante una probabile ipotesi di ripristino dell’allestimento del giardino, mai realizzata.

Fino al 1965, risulta invece presente la “ferata”, ovvero la piccola recinzione che delimitava la vasca centrale, chiaramente distinguibile nelle foto e nelle cartoline d’epoca, raffiguranti il ninfeo dopo i bombardamenti della seconda guerra mondiale e dopo gli ultimi restauri. Le puntuali indicazioni fornite da documenti di cantiere e dai registri di spesa permettono dunque di riscrivere la storia materiale del Ninfeo.

Tuttavia, non va dimenticato quanto è stato fatto nel radicale restauro del 1965, che, se da un lato ha avuto il merito di restituire l’aspetto complessivo dell’opera dal punto di vista figurativo ed estetico, dall’altro ne ha di fatto alterato irrimediabilmente le preziose prerogative materiche, espressione della raffinata tecnica seicentesca di area romana.

L’urgenza dell’intervento, probabilmente dettata dalla necessità di rimediare alla imminente perdita del fragile apparato in stucco gravemente compromesso da mancata manutenzione e dagli effetti bellici, ha indotto la proprietà e i pur qualificati esecutori, documentati anche nella Fabbrica di San Pietro in Vaticano, a trascurare la fase di ricerca storica e a procedere secondo i discutibili dettami del restauro vigenti negli anni ’60.

In quegli anni, infatti, la fiducia riposta nei materiali contemporanei ha indotto nei progettisti la convinzione che questi fossero universalmente applicabili, e dunque anche al delicato ambito del restauro architettonico, nel quale sono stati accostati ai

¹⁶ BAV, Archivio Barberini, *Comp.* 373-B, f. 67.

materiali della tradizione costruttiva pre-industriale, con gli inevitabili conseguenti problemi di compatibilità che oggi purtroppo ben conosciamo.

Tra questi, nel restauro del Ninfeo figura un diffuso del cemento e di alcuni composti di tipo chimico, adottati in sostituzione di malte e stucchi originari: “[...] risanamento della muratura con iniezioni di cemento in forte soluzione acquosa e sabbia e inzeppatura di scaglie [...] pulitura muratura e trattamento con preparati sintetici antisalmistro”¹⁷.

La stessa cromia delle superfici ne risulta di fatto drasticamente alterata: le “pietruccole” di vario colore sono state sostituite in maniera omogenea con stalattiti di Postumia ridotte in scaglie: “stalattiti, fatte provenire dal luogo di origine (Postumia) tagliuzzate a mano a piccole scaglie e messe in opera previa formazione di pannellature o scorniciature alla maniera del mosaico”¹⁸.

Da quanto emerge dalla documentazione del 1965, inoltre, la superficie è stata completata con una sbruffatura di calce e pozzolana e un trattamento di rena e cemento per le parti aggettanti; infine è stata realizzata una nuova coloritura e pastellatura di tutte le superfici.

Oggi l'intervento del 1965 fornisce l'inevitabile termine di confronto con le informazioni desunte dai repertori documentali seicenteschi. L'attuale “Teatro” del Palazzo Barberini di Palestrina si presenta come l'esito di tale interazione, nella quale materia e significato si integrano nella rilettura novecentesca, a tratti frutto di una libera interpretazione e di lavori effettuati in economia. Tuttavia, alla luce della preziosa documentazione rinvenuta, e visto il generale stato di degrado in cui versa il ninfeo, un nuovo intervento sarebbe non solo necessario alla sua conservazione e ad una eventuale mirata valorizzazione, ma potrebbe costituire anche l'occasione per restituire al “Teatro” alcuni significativi elementi del suo interessante corredo decorativo, nonché il necessario ripristino della sua funzione idraulica.

Bibliografia e riferimenti

Aistleitner, S. [2008]. *Die Bauberren des Palazzio Barberini*, Diplomarbeit, Vienna.

Bandiera, L. [1991]. Il Palazzo Colonna-Barberini di Palestrina, in LEFEVRE, R. (a cura di), *Lunario romano, vol. XX - Palazzi baronali del Lazio*, Roma.

Barberini, F. [1992]. “La famiglia Barberini ed i suoi rapporti con la città di Palestrina in più di tre secoli di storia”, in Tomassi, P. (a cura di), *I Barberini a Palestrina*, Palestrina: Circolo culturale prenestino R.Simeoni.

Fagiolo, M., Maddalona, M.L. [1990]. *Roma delle delizie. I teatri dell'acqua: grotte, ninfei, fontane*, Milano.

¹⁷ S.B.A.P., Cartella n.933 Roma, *Palestrina, Palazzio Barberini e Museo Prenestino*

¹⁸ Ibidem

Fasolo, F. [1956]. *Il palazzo Colonna Barberini di Palestrina e alcune note sul suo restauro*, in "Bollettino d'Arte", 41, pp. 73-81.

Florio, V. [2014]. *Il Palazzo Colonna-Barberini a Palestrina e il suo ninfeo: storia e recupero*, tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile-Architettura, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Roma.

Formica, M. [2015]. (a cura di), *Villa Mondragone: "Seconda Roma"*, Roma.

Heydenreich, L.H. [1965]. *Der Palazzo Baronale der Colonna in Palestrina*, in *Walter Friedlaender zum 90. Geburtstag*, hrsg. von Georg Kauffmann und Willibald Sauerländer, Berlin.

Hibbard, H. [2001]. *Carlo Maderno*, ed. it. a cura di A. Scotti Tosini, Milano.

M B. Guerrieri Borsoi, M.B. [2016]. *Il sistema delle arti nel territorio delle ville tuscolane*, Roma.

M. Richiello, M. [2015]. *Villa Mondragone: una villa pontificia*, Roma.

Marconi, N. [in pubblicazione], *Francesco e Giovan Battista Contini per il Triangolo Barberini di Palestrina, i Casini ai Prati e la chiesa di San Filippo Neri: architettura, costruzione, cantiere*.

Marconi, N. [in stampa]. *La chiesa di Santa Rosalia nel palazzo dei principi Barberini a Palestrina. Architettura, costruzione e cantiere dai documenti della Biblioteca Apostolica Vaticana*, Città del Vaticano.

Marconi, N., Eramo, E. [2017]. *La chiesa di Santa Rosalia nel palazzo Colonna Barberini di Palestrina: committenza e cantiere*, in "AISTARCH", 2, pp. 48-65.

Mariani, A., *Dal programma dei Barberini sulla nuova fondazione di Palestrina: il Palazzo Barberini e il suo riuso*, scheda (priva di note e riferimenti documentali) in Salvagni, I., Fratarcangeli, M. [2012]. (a cura di), *Oltre Roma. Nei Colli Albani e Prenestini al tempo del Grand Tour*, cat. Mostra, Roma, pp. 122-126.

Mertz, J.M. [2001]. *Das Heiligtum der Fortuna in Palestrina und die Architektur der Neuzeit*, Munchen.

Tomassi, P. [1983]. *Fotografie e storie della gente di Palestrina 1850-1950*, Palestrina: Circolo culturale prenestino R.Simeoni.

Waddy, P. [1990]. *Seventeenth-Century Roman Palace. Use and the art of the plan*. New York: The Architectural History Foundation New York.

B.A.V.-A.B. - Biblioteca Apostolica Vaticana – Archivio Barberini

A.B.P. – Archivio Barberini Palestrina

S.B.A.P. – Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le provincie di Roma, Frosinone, Latina, Rieti e Viterbo

Innovación en el empleo de la tierra para
restauración del Patrimonio Edificado.
Sustitución de la cal por enzimas ecológicas

*Innovation in the use of earth for the
restoration of the Built Heritage.
Replacement of lime with ecological
enzymes*

Valverde Palacios I., Valverde Espinosa I., Ortega Ruiz V.,
Fuentes García, R., Martín Morales M.

Palabras Claves: tierra, cal, enzimas ecologicas, resistencia
a compresión, Patrimonio edificado

Keywords: earth, lime, ecological enzymes, compressive
strength, built heritage

Resumen

La tierra es uno de los materiales más antiguos y más usados a lo largo de la historia de la arquitectura, habiendo pasado por gran cantidad de métodos constructivos y formas de empleo. Ha sido usada mediante compactación encofrada para dar forma a lo que conocemos como la construcción con tapial, también ha sido usada para generar elementos unitarios que en conjunto funcionan como uno solo, como es el caso del adobe, y en la mayoría de los casos ha sido el lugar de apoyo de cualquier edificación.

Con esta breve introducción llegamos al objeto general de esta investigación, el suelo edáfico procedente de la alteración o meteorización de la Formación Alhambra, (horizonte B con cierta adulteración del horizonte C) y como es su comportamiento frente al uso de un estabilizador de enzimas ecológico, en sustitución de la cal. Este estabilizador se trata de un producto facilitado por la empresa Nanosystems, y su nombre es Compact-to.

Las muestras tomadas y ensayadas se caracterizan por tener entre el 12-22 % en finos, sin embargo, los usos de la F. Alhambra correspondientes al segundo nivel, el de textura intermedia, como arenas, gravilla, grava con arcillas y limos rojizos, presentan un contenido en finos mayor, oscilando entre el 22-38 %.

La resistencia a compresión que se ha conseguido en el terreno con la humedad óptima, (8.5-9%), ha sido superior al aumentar la dosificación de la enzima, de esta forma, solo con el uso de la enzima, se consigue llegar a una carga de rotura de la probeta de 2045 kg (26 Kg/cm²), siendo esta cantidad un 32% más elevada que la carga máxima obtenida en las probetas conformadas sin adulterar. Esta resistencia ha sido superada en parte por el uso de la arcilla, puesto que, como se ha comentado, se potencia el efecto de la enzima cuando se aumenta hasta el 20 % la presencia de arcillas, de esta forma se han llegado a alcanzar valores de 2304 kg (29 Kg/cm²).

Abstract

The earth is one of the oldest and most used materials throughout the history of architecture, having gone through a large number of construction methods and forms of employment. It has been used by formwork compaction to give shape to what we know as construction with rammed earth, it has also been used to generate unitary elements that together work as one, as is the case of adobe, and in most cases it has been the place of support of any building. With this brief introduction we come to the general object of this research, the soil from the alteration or weathering of the Alhambra Formation, (horizon B with some adulteration of the C horizon) and how is its behavior against the use

of an ecological enzyme stabilizer, replacing the lime. This stabilizer is a product provided by the company Nanosystems, and its name is Compact-to. The samples taken and tested are characterized by having between 12-22% in fines, however, the uses of the F. Alhambra corresponding to the second level, that of intermediate texture, such as sands, gravel, gravel with clays and reddish silts, they have higher fines content, ranging between 22-38%. The resistance to compression that has been achieved in the field with optimal humidity (8.5-9%), has been superior to increasing the dosage of the enzyme, in this way, only with the use of the enzyme, it is possible to reach a test load of 2045 kg (26 Kg/cm²), this amount being 32% higher than the maximum load obtained in the unadulterated shaped samples. This resistance has been partially overcome by the use of clay, since, as mentioned, the effect of the enzyme is enhanced when the presence of clays is increased to 20%, in this way values have been reached of 2304 kg (29 Kg/cm²).

1. INTRODUCCIÓN

Los materiales de construcción se consideran recursos del entorno los cuales han sido obtenidos con el fin de ser tratados para conformar los edificios que nos rodean. Estos materiales sufren, en mayor o menor medida, una serie de procesos naturales que nos ayudan a entender mejor su modo de empleo y uso, así como su comportamiento a lo largo de su vida útil. Durante la historia los métodos de extracción y tratamiento de los mismos han cambiado, llegando a potenciar sus virtudes y facilitar la adaptación a los diferentes requisitos a los que van a ser expuestos.

Toda esta gran variedad de materiales que encontramos a nuestro alrededor tiene un componente común reinterpretado desde los inicios de la construcción; hablamos de una arquitectura vernácula, una arquitectura comprendida y basada en la génesis de su entorno, en la que sus componentes tienen esa autenticidad imprimada en su formación. Uno de los materiales que más se corresponde con este comentario es la tierra, siendo uno de los materiales más empleados a lo largo de la historia. Se trata de un material presente en prácticamente en todos los lugares del mundo, habiendo sido explotado por multitud de civilizaciones las cuales han empleado gran cantidad de técnicas. Todo este conjunto de prácticas nos aportan información acerca de cómo la tierra da identidad y forma a las construcciones y elementos en las que se emplea, llegando con este enunciado al concepto de patrimonio.

No obstante, conservar el patrimonio construido en tierra no solo es tener en cuenta la tipología constructiva y sus limitaciones, consiste en una tarea de investigación, rescate y difusión de las técnicas utilizadas, que por tratarse de arquitectura tradicional depende de la sabiduría regional y presenta el

inconveniente de que por ser conocimientos transferidos oralmente no constan en documentos (Acosta, Valverde-Espinosa y Valverde-Palacios, 2016). En cierta medida este problema ha incidido en el hecho de que actualmente la elección de la zona de extracción del material no resulta una tarea fácil, siendo éste uno de los principales factores para la construcción de tapias.

El tapial, tapia o tierra apisonada es un sistema constructivo utilizado desde hace milenios en lugares como Egipto, India, China, Siria, Perú, etc. En España el patrimonio de tierra construido mediante esta técnica es bastante extenso, de hecho cuenta con restos pertenecientes al 820 A.C. (Baca L. F., 2007). Concretamente en Granada se encuentra uno de los monumentos más extensos construido con tierra apisonada, La Alhambra, además de viviendas domesticas del barrio del Albaicín y del Sacromonte que tanta identidad y nombre le dan a la ciudad. Se dispone de gran información previa, tanto del material en sí como mezclado con cal (Ontiveros, 1995; Fuentes-García, 2010; Acosta, Valverde-Espinosa y Valverde-Palacios, 2016).

En esta comunicación presentan los resultados obtenidos en una investigación realizada en el Laboratorio de Materiales de Construcción a través de un Trabajo fin de grado de la E.T.S. de Arquitectura de Granada (España). Se ha utilizado el suelo edáfico/coluvial proveniente de la tierra roja de la denominada Formación Alhambra, el cual ha sido sometido a ensayos de durabilidad y mecánicos, previa compactación con la adición de enzimas ecológicas en sustitución de la cal.

1.1 Conglomerado Alhambra y su uso en el Patrimonio

La Formación Alhambra está constituida por material detrítico que forma parte del relleno sedimentario de Granada, formada a base de conglomerados desorganizados de cantos rodados escasamente cementados por arenas, limos y arcillas de color marrón y marrón rojizo. La matriz unión oscila entre los 3 y 4 cm de espesor, pero el enlace entre sus partículas arcillosas es considerable, hecho constatado por la fabulosa durabilidad que a través de los años han presentado y presentan tanto edificios monumentales como la Alhambra como viviendas domesticas de los barrios del Sacromonte y el Albaicín.

A la durabilidad de este material popularmente empleado se añade la gran identidad que aporta a las zonas en las que se ha empleado para la construcción de edificios, el cual ha creado un clima especial en el que la historia constructiva de Granada habla por sí sola, realzando todo aquello que rodea a los barrios históricos de la ciudad, y haciendo posible ese clima urbano que nos ayuda a entender la esencia de lo que nos rodea.

En lo relativo al patrimonio y el uso en el mismo de este material encontramos infinidad de formas de uso y utilización. En el proceso de la Carta de Venecia (González Varas, 2005), la Comisión Franceschini (1964- 1967) reconoció la noción de patrimonio cultural –considerado como bien cultural– en un sentido más incluyente: reuniendo (i) patrimonio arqueológico; (ii) patrimonio artístico e

histórico; (iii) patrimonio documental; (iv) patrimonio bibliográfico; (v) patrimonio ambiental. Este último agrupa el patrimonio paisajístico –áreas naturales, áreas ecológicas, paisajes artificiales– y el patrimonio urbanístico –centros históricos–. En lo que respecta al estudio de la arquitectura de tierra, se hace fundamental hacer referencia a:

-Paisaje Cultural: se puede considerar que los lugares inscritos simultáneamente como paisaje natural y patrimonio cultural son el resultado del trabajo conjunto realizado por el ser humano y la naturaleza, o su patrimonio común: el natural y el arquitectónico/arqueológico (Correia, 2007).

- Patrimonio Tangible e Intangible: el patrimonio puede ser transmitido de una forma tangible o intangible. Ambos se complementan y son interdependientes. De este modo se hace fundamental que los esfuerzos por salvaguardar el patrimonio intangible se encuentren asociados con el patrimonio tangible, pues el trabajo de los artesanos, sus prácticas constructivas tradicionales y sus rituales son indispensables en la conservación del patrimonio material (Correia, 2007).

2. Materiales y Métodos

2.1 Materiales

• Tierra, suelo edáfico de la Formación Alhambra

Se ha utilizado el Horizonte B del suelo edáfico de la Formación Alhambra mezclado con el techo del horizonte C.

Durante la extracción se procedió a un desbroce de la capa superior en la cual aparecían restos de vegetación, así como gravas y limos de diferente granulometría, todo esto se encuentra presente en el desarrollado anteriormente, Horizonte A. En el horizonte B podemos ver un nivel superior de tamaño de vestigios del material madre, se trata de piezas de suelo de mayor dimensión que aparecen a modo de canto rodado con materia orgánica, en menor cantidad que en el horizonte superior. En nuestro caso podemos definir como Horizonte C a ese material madre del que parte todo, siendo este el que nos da la idea más cercana a las propiedades reales del suelo. Se trata de sedimentos coluviales que constituyen la Formación Alhambra y se caracteriza por una tonalidad rojiza.

En el Horizonte C, tiene una intensidad de color más rojiza que en los superiores, sin embargo esta característica no va vinculada al horizonte en el que se encuentra, influyen factores como el contenido de humedad y de materia orgánica para que se encuentren diferentes tonos en el material, pero depende únicamente del lugar de extracción y el estado en el que se encuentra como factor principal en su color.

- **Cal**

Para la comparación de propiedades de tierra con cal y tierra con enzimas, se han recopilado los resultados de una investigación anterior (Acosta, Valverde-Espinosa y Valverde-Palacios, 2016) en la que se utilizó el mismo suelo edáfico y dos cales diferentes: Cal hidratada CL 90 S, (Ancasa. Morón de la Frontera) y Cal Hidráulica Natural NHL 5. Secil Argamassas.

En la caracterización de las resistencias mecánicas a compresión, para la NHL5, a 7 y 28 días se obtuvieron valores de 2.1 y 4.8 MPa, respectivamente. Según la EN 459-1 esta cal debe presentar un mínimo de 2-5 MPa a 7 y 28 días respectivamente. No obstante, esta normativa en su anexo A (Métodos de evaluación estadística...), permite valores límite individuales de 4 MPa, por lo que los resultados obtenidos son satisfactorios aunque algo ajustados

- **Cemento**

El cemento empleado, únicamente para la obtención de resistencias a corto plazo, fue un cemento blanco BL II/A-L 42.5R.

- **Enzimas**

La investigación que se presenta gira alrededor de este producto ecológico puesto que el objetivo, como se ha expuesto antes, es conseguir un estabilizador natural que sustituya la cal.

El producto se denomina COMPAT- TO®, producido y facilitado por la empresa Nanosystems, y se compone de una mezcla de enzimas orgánicas que catalizan una acción aglutinante sobre las partículas plásticas.

En cuanto a la compactación, este producto es resultante de una serie de ensayos y estudios para que cumpla todos los requisitos básicos para poder ser compactado en contacto con el terreno y obtener resultados óptimos para tal uso. El tratamiento del mismo tiene como fin, entre otros, producir la estabilización del terreno. Se ha tenido en cuenta que no se forme ningún tipo de película en la superficie y el aspecto de la misma no se vea modificado. No cambia la apariencia estética del sustrato, sin superficies brillantes ni pegajosas. Otra característica estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

COMPAT-TO® como estabilizador actúa directamente sobre las partículas finas que pasan el tamiz 200, sobre todo si estas son arcillas (índice plástico mayor de 10), por lo que si en la granulometría del material existe más de un 20% de éstas, las enzimas actuarán sobre el carácter iónico que estas partículas plásticas tienen, provocando una acción altamente eficiente de cementación y aglutinamiento de los materiales granulares también presentes, formando una capa con mayor capacidad de carga.

- **Aditivos**

El aditivo empleado durante los ensayos de este suelo F. alhambra con la aplicación de enzimas naturales se trata de un aditivo impermeabilizante con propiedades hidrofugantes de la casa SIKKA, SikaProof L-100.

2.2 Métodos

La metodología adoptada en esta investigación se divide en tres fases:

- a. Extracción del material principal (Tierra), preparación de la misma y acopio del resto de materiales (enzimas, aglomerantes, arcilla, y aditivos).
- b. Realización de ensayos de laboratorio conducentes a establecer las propiedades químicas, físico-mecánicas y de durabilidad.

Se han realizado ensayos sobre las siguientes mezclas:

- solo tierra
- tierra con enzima
- tierra con arcilla beig y enzima
- tierra con arcilla gris y enzima
- tierra con NHL5 y BLII/A-L 42.5R

Los ensayos realizados han sido los siguientes:

- Análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101:1995)
- Determinación del límite líquido por el método de la cuchara de Casagrande (UNE 103103:1994) y límite plástico de un suelo (UNE 103104:1994)
- Ensayo de compactación Proctor Normal (UNE 103500:1994)
- Determinación del contenido en materia orgánica de suelos con agua oxigenada (NLT-117/72)
- Eliminación de la materia orgánica mediante el empleo de fungidas y herbicidas
- Determinación del contenido de carbonatos en los suelos (UNE-103202-1993)
- Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo (UNE-103202-1995)
- Determinación del pH en suelos. Método potenciométrico.
- Ensayo mineralógico. Difracción de Rayos X.
- Profundidad de carbonatación. Test de Fenolftaleina
- Determinación de la velocidad de propagación de impulsos ultrasónicos (UNE-EN 12504-4)
- Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo (UNE-103400-1993)

- c. Análisis de resultados y conclusiones

3. Resultados y discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos, todo ello sin perder de vista el objetivo principal de la investigación, *determinar las propiedades, físicas, químicas, mecánicas y durabilidad frente a la lluvia, de un suelo edáfico procedente de la alteración o meteorización de la Formación Alhambra (muestras tomadas del horizonte B con cierta contaminación del C), con distintas mezclas reemplazando la cal por enzimas ecológicas, así como la combinación de éstas con las arcillas aportadas.*

3.1 Distribución granulométrica y límites de Atterberg

Las muestras analizadas presentan entre el 14-16% en finos, mientras que los usos de la Formación Alhambra correspondientes al nivel 2, el de textura intermedia (arenas, gravilla y grava con arcillas y limos rojizos) presentan un contenido en finos mayor en torno al 22-38 %.

En cuanto al límite líquido (LL) y límite plástico (LP), se han obtenido valores entre 21-24% y 18-20%, respectivamente. Según el ábaco de plasticidad, estas partículas inferiores a 0.42 mm se clasifican como limos y arcillas inorgánicas de baja-media compresibilidad y plasticidad, es decir, CL-ML, ML o CL.

3.2 Clasificación del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS)

Los porcentajes de arena varían entre 41-62%, los de gravilla entre 19-36% y los inferiores a 0.08 (limos y arcillas) entre 11-18%; esto unido a los resultados de los límites de Atterberg establece una clasificación SM ó SC-SM con distintos porcentajes de gravilla.

Si se compara con resultados obtenidos en muestras del nivel 2 de la Formación Alhambra (Fuentes et al., 2015), que se corresponde con la muestra madre de este suelo edáfico, se corrobora la falta de finos en el suelo de esta investigación, ya que carecemos de muestras clasificadas como SC, al igual que la presencia significativa de gruesos (gravas y gravillas) que en el citado nivel aporta clasificaciones de GC y GC-GM. Por lo tanto, el suelo edáfico que nos ocupa se diferencia fundamentalmente de su suelo madre en que el contenido en arcilla es muy bajo y los tamaños groseros también están escasamente representados. Todo ello es consecuencia del proceso de meteorización del suelo madre por el que se origina el suelo edáfico. (Fuentes-García, 2010).

3.2 Ensayo compactación Próctor normal

La densidad máxima y humedad óptima que disponemos en el caso del suelo edáfico (sólo tierra) varían entre 2.01- 2.17 g/cm³ y 8.1-8.5 %, respectivamente, se adoptan como valores más característico 2.10 g/cm³ y 8.0% para el suelo edáfico de la Formación Alhambra en su horizonte B con algo de mezcla del material

madre (C). Las densidades Próctor del nivel 2 de la Formación Alhambra (Fuentes et al., 2015) varían entre 2.0 y 2.06 g/cm³. En el caso de la investigación de Ontiveros (1995) y Fuentes et al. (2015) la F. Alhambra presenta valores de 2.21 g/cm³ en el nivel 1, 2.16 g/cm³ en el nivel 2 y 1.87 g/cm³ en el nivel 3, para unas humedades óptimas de 8.4%, 7.7% y 9.5%, respectivamente. Los datos obtenidos son similares a los aportados por otros trabajos en los ensayos realizados al Nivel 2 de la F. Alhambra y a los obtenidos para los materiales de la F. Alhambra que han sido los más utilizados para construir parte del patrimonio de Tierra granadino.

En este caso, dado que se ha incrementado el contenido en finos, para que la encima pueda actuar (necesita un contenido por el encima del 20%), se han obtenido una densidad máxima y humedad óptima que varía entre 2.42-2.47 g/cm³ y 8.42-8.53%, respectivamente; adoptamos un valor como más característico de 2.45 g/cm³ y 8.5% para el suelo edáfico de la Formación Alhambra en su horizonte B con algo de mezcla del material madre (C).

Los ensayos de compactación llevados a cabo con distintas dosificaciones de enzima (de 0.5 a 7.5 ml) muestran una densidad máxima (Figura 1), algo superior, en torno a 2.6 g/cm³ (humedad óptima de 8.5%), a las realizadas con la misma tierra (suelo edáfico) y CL90S + BL II/A-L42.5R.



Figura 1

Probetas obtenidas tras la compactación Proctor Normal (tierra+enzimas)

3.3 Ensayo de resistencia a compresión simple

Este ensayo se aplica sobre probetas de tierra realizadas en el molde cilíndrico normalizado del ensayo Próctor Normal. Dicho estudio de resistencias se ha realizado para probetas con la misma composición y proporción de tierra/agua y secadas hasta peso constante. La preparación de estas probetas se ha vinculado a la humedad óptima; los ensayos de resistencia a compresión se han llevado a cabo en una máquina multiensayo dotada de adquisición de datos y control de velocidad por posición y fuerza (Figura 2).



Figura 2

Probeta dispuesta en posición de ensayo de compresión

Los resultados obtenidos para la dosificación con enzimas (7.5 ml) varían entre 18-21 Kg/cm², es decir, un 30% mayor respecto a las dosificaciones con cal y cemento blanco. Además, se ha elevado aún más la resistencia con el empleo de enzimas y adición de finos (arcillas), alcanzando los 29 Kg/cm².

4. Conclusiones

Con respecto a la enzima, el escaso contenido en finos del suelo edáfico de partida ha penalizado, ya que, las enzimas funcionan en óptimas condiciones cuando el nivel de finos presente en el terreno es como mínimo del 20 %. Pese a esta pequeña desventaja en cuanto al uso de la enzima y la respuesta de nuestro suelo se ha conseguido obtener unas buenas condiciones de resistencia a compresión. Esto se ha logrado gracias a las diferentes dosificaciones de enzimas suministradas, en las que se ha ido probando hasta encontrar la dosis que sea capaz de suplir esa carencia de finos existente. Según los ensayos desarrollados con anterioridad el resultado óptimo de dosificación de la enzima es de 7.5 ml de enzima por cada 2.5 kg de terreno, es decir, 7.5ml de enzima añadida a cada probeta que realizamos mediante el ensayo Próctor.

En lo referente a la densidad máxima de todas probetas realizadas, tierra sin tratamiento, tierra con tratamiento enzimático, tierra con cal aérea, tierra con adición de arcillas, tierra con adición de arcillas y producto enzimático, no sufre

un gran desfase, ya que oscilan entre 2.45 y 2.58 g/cm³ para humedades de compactación Próctor entre 8 y 13%, aumentando al añadir las arcillas.

La resistencia a compresión que se ha conseguido, con la humedad óptima (8.5-9%), ha sido superior al aumentar la dosificación de la enzima, de esta forma, solo con el uso de la enzima, se consigue llegar a una carga de rotura de la probeta de 2045 kg (26 Kg/cm²), siendo esta cantidad un 32% más elevada que la carga máxima obtenida en las probetas conformadas con sólo tierra. Esta resistencia ha sido superada en parte por el uso de la arcilla, hasta alcanzar valores de 2304 kg (29 Kg/cm²).

Bibliografía y referencias

Acosta, R. P. (2016). Caracterización de suelos edáficos procedentes de coluviales o vertidos antropicos de la Formación Alhambra para su uso en conservación y mantenimiento del patrimonio y su identidad cultural. Granada: Universidad de Granada. Tutores. Valverde Espinosa, I. y Valverde Palacios, I.

Baca, L. F. (2007). Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. En L. F. Baca, *Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva*. (págs. 182-201).

Correia, M. (2007). Teoría de la conservación. En M. Correia, *Teoría de la conservación* (págs. 202-219).

Fuentes García, R. M. (2010). Construcciones de tierra. El tapial. Nuevo sistema para construcción y restauración mediante la técnica de "TIERRA PROYECTADA". Granada: Tesis Doctoral. Universidad de Granada

Fuentes-García, R., Valverde-Palacios, I., & Valverde-Espinosa, I. (2015). A new procedure to adapt any type of soil for the consolidation and construction of earthen structures: Projected earth system. *Materiales De Construcción*, 65(319) doi:10.3989/mc.2015.06614

Ontiveros, O. E. (1995). Estudio de los materiales empleados en la construcción de los tapiales de las Murallas de Granada. Granada: Doctoral dissertation.

Propuesta de activación y puesta en valor del
Conjunto Histórico de San Juan de la
Rambla

*Proposals to activate and put in value of the
historical center of San Juan de la rambla*

José Felipe Álamo Garcia

Palabras Clave:

Keywords:

Abstract

La materia de los bienes patrimoniales no es eterna, sino que con el paso del tiempo y la acción humana se va deteriorando. Es preciso por tanto evitar los riesgos de degradación o destrucción de los mismos.

El interés por las construcciones heredadas de las generaciones anteriores, ha sido una constante en la historia reciente de los habitantes de conjunto histórico de San Juan de la Rambla. Los cuales observan el transcurrir del tiempo haciendo mella tanto en sus vidas como en la de su tan amado conjunto histórico. Sin tener medios para poder actuar, bien porque gran parte de los propietarios de los inmuebles ya no residen en el municipio y por tanto no se interesan por conservar o bien porque las Administraciones no pueden actuar directamente sobre la propiedad privada.

La cultura puede ser el medio idóneo para ayudar a revitalizar el conjunto histórico. Siguiendo la premisa de que la cultura es un medio de transformar a una ciudad, en el caso que nos ocupa, no sólo lo haría sobre el conjunto histórico como ente o como espacio, sino también a sus habitantes.

Es por ello que la propuesta que se presenta, intenta a través de la activación de una serie de iniciativas de fondo cultural y una dinamización permanente. Que se cree cierta actividad económica que sirva de atractivo para los residentes y los visitantes; y así dar una oportunidad a que no siga en marcha la degradación del patrimonio heredado.

No planteamos que las instituciones aporten esa cultura que se ansía, sino que más bien sean los facilitadores de la misma. No se propone una cultura institucionalizada, se pretende tan sólo que no ponga trabas al acceso, desarrollo y producción de la misma.

Para ello se plantean ciertas modificaciones en la reglamentación jurídico-política que favorezcan el desarrollo personal de los residentes de San Juan de la Rambla, fomentando las inquietudes artísticas y culturales de éstos, así como la incorporación de nuevos residentes en busca de facilidades administrativas para el acrecentamiento de estas inquietudes. De modo que se genere un caldo de cultivo basado en el fortalecimiento de la cultura y las actividades económicas asociadas a esta, que posibilite unas inercias capaces de iniciar el proceso de revitalización del casco histórico, dando como resultado la rehabilitación y puesta en valor de los elementos patrimoniales presentes en el mismo.

En la búsqueda de la puesta en valor del patrimonio edificado del casco histórico de San Juan de la Rambla desde el fomento de la cultura, se ha formulado un programa de acciones que son objeto de esta comunicación y que serán desarrollados más adelante.

1.- LA VILLA DE SAN JUAN DE LA RAMBLA

Ubicada en la costa norte de la isla de Tenerife, sobre una pequeña franja de terreno paralela al mar, algo elevada y en suave pendiente, de los 40 a 60 metros de altitud, queda enclavada la villa de San Juan de la Rambla.

Sobre un suelo de aluvi3n y malpa3s, que en el pasado le dio su nombre, Malpa3s de San Juan, los primeros colonos de estas tierras, all3 por el 1530, erigieron una ermita a San Juan Bautista y a su alrededor fueron edificando sus casas, as3 como al borde del antiguo camino real que por all3 pasaba. Poco a poco, aquella peque1a franja de terreno junto al mar se fue poblando y formando un caser3o compacto, agrupado en torno a dos calles principales y a otras secundarias que las enlazaban, dando lugar a un conjunto, en el que destacan diversas casonas de dos plantas, junto a otras de una sola, con el sello de las construcciones canarias de los siglos XVII, XVIII y XIX.

Desde los primeros tiempos su poblaci3n se configur3 en dos grupos sociales, los que detentaban las tierras por conces3n del Adelantado, por compra o herencia y los que con su sudor trabajaban a sueldo de aquellos.

As3 en el pueblo se fue estableciendo a lo largo de los siglos una cierta 3lite agraria, con inquietudes culturales, due1a de la mayor3a de la tierra, algunos de cuyos miembros levantaron grandes casonas, s3mbolo de su clase y de su riqueza, alguna de las cuales, con distinto grado de conservaci3n, han llegado hasta hoy.

De aquellos primeros siglos quedan en pie entre otras, la casa Montañez y la de Los Oramas de Saá. M3s tarde, a partir del siglo XVIII, algunos miembros de esta clase alta, emigran a Am3rica y a su regreso levantan tambi3n sus casonas de dos plantas, entre las cuales destacan las de las familias Alonso del Castillo, Hern3ndez Oramas, Delgado Oramas y la de la de los Oramas Quevedo entre otras.

Debido a la complicada orograf3a de su entorno, durante siglos la Villa tuvo muy dif3cil las comunicaciones por tierra con los pueblos de las comarcas orientales, lo que contribuy3 a un cierto aislamiento y a que el pueblo conservara su fisonom3a con muy pocos cambios a trav3s de los siglos. Ser3 a partir de 1888, con la apertura de la carretera general del norte, que habr3a de pasar por el centro del pueblo y desde mediados del siglo XX con nuevas construcciones, cuando San Juan de la Rambla comenzar3 a sufrir cambios significativos en su estructura urbana.

Todas estas circunstancias han propiciado que a lo largo del tiempo en San Juan de la Rambla se haya ido acumulando un patrimonio hist3rico y

cultural de especiales características. Que motivó que en 1993 fuera declarado Bien de Interés Cultural con la categoría de Conjunto Histórico, con mención especial a la plaza vieja, la iglesia, el cementerio, el calvario y las ricas construcciones canarias de los siglos XVII, XVIII y neoclásicas del siglo XIX.



(1) *Vista del Conjunto Histórico*

2.- PROGRAMA DE ACCIONES:

Teniendo como referencia la Carta Internacional sobre Turismo Cultural, la Gestión del Turismo en los sitios con Patrimonio Significativo, adoptada por ICOMOS en la 12^a Asamblea General en México, en octubre de 1.999. Partimos del entendimiento del “Patrimonio” como recurso al servicio del desarrollo duradero y con valor por sí mismo; representando al mismo tiempo la memoria colectiva de la población y un recurso potencial para su futuro.

Realizada en el momento oportuno, la valorización del patrimonio no va en contra de la satisfacción de las necesidades actuales sino todo lo contrario.

El reto que se plantea es más bien integrar mejor la protección y la valorización del patrimonio dentro de la perspectiva de desarrollo local.

Para ello nos planteamos las siguientes cuestiones: “Se puede pretender atraer a nuevos visitantes sin mejorar la imagen física de la localidad?”. De qué servirá entonces invertir en alojamientos, en estructuras de animación, en campañas de promoción centradas en la calidad de la acogida o en calidad de la vida de la población, si no se atienden los espacios físicos arquitectónicos?

Por otro lado partimos de la consideración del turismo como un acto que supone un desplazamiento que conlleva el gasto de renta y cuyo objetivo principal está en conseguir satisfacciones y servicios que se ofrecen a través de una actividad productiva, generada mediante una inversión previa, dentro del cual se engloba al turismo cultural, entendiendo que este debe cumplir las siguientes condiciones:

A.- Que el turista o excursionista posea el deseo de cultivarse, de entender y conocer obras, construcciones y formaciones que va a visitar.

B.- Que se utilice un recurso cultural.

C.- Que se produzca la intervención de un intermediario, persona, documento o material audiovisual.

El turismo cultural facilitará a la vez la conciencia de una identidad cultural comunitaria e incentivará el desarrollo económico y social del municipio. Por tanto la apuesta se realiza por un turismo cultural actualmente en crecimiento debido a:

1.- La fragmentación de los períodos vacacionales.

2.- Al aumento del turismo de corta duración y de fin de semana

3.- A las nuevas pautas de la demanda turística en la que prima el individualismo en la experiencia turística y un mayor nivel de exigencia por parte del turista

4.- Al aumento de la motivación cultural como motivación secundaria

5.- A la renovada atracción y motivación por los recursos patrimoniales y urbanos, los eventos culturales y la amplia variedad de actividades de ocio y diversión

Esta propuesta tendrá muy en cuenta la búsqueda de la optimización, en clave de sostenibilidad, haciendo necesario la observación de las siguientes pautas de actuación:

Accesibilidad: Fijación de los límites de capacidad de carga de los recursos turísticos, canalizando de manera adecuada el flujo de visitantes y realizando una adecuada gestión de los horarios y de las condiciones de accesibilidad al patrimonio.

Investigación: Potenciar las investigaciones y estudios de forma que suministren datos e indicadores fiables sobre el flujo de visitantes y la capacidad de carga de los recursos turísticos.

Formación: Mejorar y especializar la formación de los recursos humanos para adaptarse a las necesidades de las distintas demandas de turismo cultural y favorecer la formación de gestores de museos, monumentos, etc. Así como dar formación a la población local residente sobre su patrimonio, de forma que sean más respetuosos con el mismo y con el medio ambiente, así como dar información sobre las culturas y países de procedencia de los visitantes.

Promoción y comercialización: Orientadas a diversificar la oferta mediante la creación de nuevos productos de modo que se distribuyan mejor los flujos turísticos entre los distintos recursos y a lo largo del año y de este modo permitir una mayor rentabilidad de las infraestructuras existentes. Siendo necesario orientar la promoción hacia la educación cultural de la demanda.

Interpretación: Sobre los recursos patrimoniales, atendiendo a la autenticidad y a la identidad local, lo que exige una continua actualización de la información en los distintos formatos de la presentación.

Presentación: Reconocimiento de la dialéctica de los grupos turísticos, ya que cada uno de ellos (excursionistas, hombres de negocios, etc) tiene unas necesidades y motivaciones diferentes en la contemplación de los recursos patrimoniales. Siendo necesario realizar una delimitación del patrimonio de modo que se creen unas infraestructuras y un diseño urbano que permita mejorar la calidad de vida de los residentes y faciliten el desarrollo de la actividad turística.

Financiación: Establecimiento de una tasa de retorno en la comercialización del patrimonio, es decir, detraer de las rentas turísticas recursos que se destinen a la conservación y mejora del patrimonio y

ofrecer incentivos para la realización de inversiones orientadas hacia la mejora del medio ambiente y la preservación del patrimonio.

Coordinación: Dada la complejidad competencial es necesario la coordinación y cooperación entre las Administraciones Públicas y el sector privado.



(2) Rincón del Conjunto Histórico

Y para ello se establecen dos tipos de estrategias:

A.- Estrategias generales que requiere cierta implicación de la Administración Local

B.- Estrategias particulares en la que entra a tomar parte la población residente.

A.- ESTRATEGIAS GENERALES:

1.- Programa de apertura de monumentos.

Impulsar a través de la Concejalía de Patrimonio, convenios con los propietarios de las edificaciones ubicadas dentro del BIC del Casco, para establecer un horario de apertura y así reforzar el atractivo patrimonial, consiguiendo de esta manera que el visitante no solo se lleve una visión general de nuestro patrimonio, sino que pueda profundizar en el mismo,

pudiendo a la vez generar una pequeña actividad económica y fraguar la actividad turística.

Los horarios y los días podrían elaborarse en base a programas temáticos que respondan bien a productos turísticos consolidados o bien a estilos artísticos.

2.- Plan de formación continua en el sector del patrimonio en combinación con el sector turístico.

Promover e impulsar a través de la Concejalía de Patrimonio un plan de formación continua cuyos objetivos deben ser la introducción, la formación y la mejora en un turismo basado en el atractivo del patrimonio edificado y paisajístico del municipio. Comenzando a crear servicios que desde su base cuenten con especialización. Para ello debe promoverse un plan detallado donde colaboren los distintos agentes económicos y sociales del municipio, con la colaboración del sector turístico.

3.- Creación del Fanpage San Juan de la Rambla Villa de Luz y Serenidad.

Con el objetivo de crear los canales de comunicación que establezcan las vías de promoción de los recursos patrimoniales y métodos para fomentar la interactividad con potenciales visitantes. Deberá crearse las cuentas oficiales de “San Juan de la Rambla Villa de Luz y Serenidad” en las redes sociales Facebook y Twitter, debiéndose consolidar estas cuentas como un referente de información en redes sociales, debiendo apostar por alcanzar elevados niveles de repercusión, interacción y seguimiento.

4.- Otras acciones de promoción de interés turístico.

Impulsar otras acciones de promoción de interés turístico, como una campaña táctica para la promoción de alojamientos de turismo rural o estrategia de promoción cultural con la promoción de eventos y conmemoraciones culturales como por ejemplo la representación de semana santa o el resonar del bucio o la ancestral bajada del humo.

5.- Campañas de sensibilización.

Promover campañas de sensibilización turística tales como “Somos líderes en turismo cultural y paisajístico porque Tú lo haces posible” con

el objetivo de incrementar el conocimiento sobre la importancia del sector turístico en la economía del municipio y convertir a cada integrante del sector turístico en actor principal logrando por una parte extender la cultura del servicio al visitante y por otra parte que el visitante en su origen multiplique el número de visitantes para nuestro municipio.

6.- Señalización turística.

Promover desde la Concejalía de Patrimonio la elaboración de un Manual de Señalización Turística, para dotar al municipio de un instrumento con criterios de homogeneidad, y se convierta así en una herramienta fundamental a la hora de promocionar nuestro ingente inventario de recursos turísticos.

7.- Creación de un plan de turismo gastronómico.

Promover como apoyo al turismo patrimonial un plan de turismo gastronómico

8.- Creación de un único portal web 2.0 cultural y turístico.

Promover desde la Concejalía de Patrimonio la creación de un único portal web 2.0 cultural y turístico a modo de escaparate, que permita integrar contenidos turísticos y culturales, adaptados tanto a la demanda nacional como internacional, que permita un mayor contacto con los usuarios favoreciendo por tanto la promoción y la comercialización del destino de forma directa. Este portal web irá acompañado de una estrategia de posicionamiento en buscadores, pero que trabaje de manera específica en el posicionamiento del producto de la oferta del municipio de San Juan de la Rambla.

9.- Creación de un mapa con la oferta turística patrimonial.

Promover desde la Concejalía de Patrimonio la elaboración de un mapa de productos, que recoja la oferta turística que ofrece el municipio en cuanto al patrimonio edificado y al patrimonio paisajístico.

10.- Creación de una oferta de rutas turísticas sobre Patrimonio Edificado, Patrimonio Paisajístico y actividades en la naturaleza.

Promover la creación de estas rutas, teniendo en cuenta las de mayor potencial turístico, así como el análisis de su consistencia temática, unificación de puntos de los recorridos y recursos turísticos asociados; haciéndolas complementarias entre ellas y buscando una comunicación y promoción homogénea.

11.- Promoción del turismo cultural, gastronómico y de la naturaleza, a través de los eventos.

Promover estrategias del turismo vinculado con el patrimonio, sobre la base de los eventos



(3) Ejemplo del deterioro progresivo

culturales y la oferta gastronómica del destino. Concentrándose en la celebración de eventos promocionales alrededor de dichas temáticas que sirvan de escaparate y diferenciación de otros destinos, del municipio de San Juan de la Rambla.

12.- Implantación de asistentes virtuales.

Promover la implantación de asistentes virtuales, dado que una mayor interacción con el futuro visitante incrementa las posibilidades de atracción efectiva al destino, la mejora de su experiencia durante el viaje y su fidelización.

13.- Agenda turística cultural del destino.

Promover la creación de una agenda cultural para mantener en todo momento al visitante informado de los eventos culturales coincidentes con su estancia en el municipio. Promover que esta agenda esté siempre actualizada y segmentada en función de los intereses del visitante, así como accesible desde dispositivos móviles, para hacer que se pueda consultar la información en cualquier momento de su estancia.

B.- ESTRATEGIAS PARTICULARES:

Hablar o intentar potenciar un **barrio artístico** como “englobe de creadores, gestores, y diseñadores que necesitan vivir de sus ideas, formando una industria cultural, no es nada descabellado. Indudablemente no se puede atisbar actualmente un casco histórico artístico como se perciben en los rotundos ejemplos internacionales de otras ciudades: alta concentración de talleres, instituciones culturales, galerías, museos, academias, artistas en la calle y lugar de reunión de la bohemia artística.

En el caso que nos ocupa sólo necesitamos de una política cultural que cree las condiciones para el desarrollo equilibrado de un **barrio artístico** que se haga presente en todas sus calles.

A día de hoy existen algunos locales y un buen número de casas vacías, las cuales es indiscutible que sean utilizadas para que simplemente exista vida en esta zona del Casco Histórico. Aunque sería esencial que se destinasen al asentamiento de artistas (talleres), de galeristas, de diseñadores (estudios), y alrededor de las mismas, cafeterías con encanto. Donde el compendio de todos genere un flujo de personas, turistas o residentes, dando una atmosfera cultural a toda la zona.

En la actualidad, pero de una manera muy lenta, se han comenzado a instalar personas creativas del campo de lo gráfico y de la gemología y algún que otro restaurante alternativo.

A continuación enumeramos una serie de propuestas de programas de acción, destinadas a tomar a la cultura como elemento dinamizador y motor de activación de las calles, plazas y edificaciones del Conjunto Histórico de San Juan de la Rambla.

PROGRAMAS DE ACCIÓN:

Programa: laboratorio creativo

Se propone la utilización de parte **Centro Cultural Tabaiba** como **espacio creativo** para la formación: teatro, danza, exposiciones, punto de encuentro e informativo de actividades relacionadas con el arte y las nuevas tecnologías. Así como laboratorio de ciencia I+D+I.

Programa: San Juan emplázate

Establecimiento de escenarios fijos en la plaza de la Constitución, en la plaza Rosario Oramas, en la Plazoleta y en la plaza de la autovía, con una programación fija y continua todos los fines de semana. Una propuesta de programación temática por espacios podría ser:

Plaza Rosario Oramas y San Juan Bautista: teatro infantil al aire libre.

Plaza de La Constitución: exposición de artesanía y comercio justo.

La Plazoleta: en época estival, ensayos al aire libre de la banda de música alcaraván y otros grupos del municipio.

Plaza de Dña. Lola: mercado de agricultura ecológica.

Con horarios secuenciados para establecer una ruta predeterminada todos los sábados y domingos.

Programa: publicación de actividades

Publicación propia de una guía de ocio completa que se convierta en la referencia para el turista y el ciudadano, con distribución oficial en establecimientos públicos y privados. De carácter totalmente gratuito.

Programa: artesanos y ceramistas

Instalación de talleres escuela de ceramistas, orfebres, joyeros y artesanos, en los cuales se podrán iniciar en los distintos oficios artesanos a jóvenes locales y foráneos.

Programa: galerías y exposiciones

Reconversión de la **Casa Falcón** en una galería de arte y en un lugar para la exposición y venta de los productos producidos en los talleres escuela de ceramistas, orfebres, joyeros y artesanos.

Programa: hospedería

Restauración y reconversión de la casa Oramas Cue en una hospedería, bajo el lema San Juan de la Rambla Pueblo de Luz y Serenidad y conectada con otras redes de hospederías del territorio nacional.



(4) Ejemplo del deterioro progresivo

Programa: senderos

Creación de una empresa local de Turismo de Naturaleza en cuya oferta se incluya la red de senderos existente en el municipio, ofreciendo experiencias únicas en la naturaleza del municipio de San Juan de la a los visitantes. Haciendo que estos disfruten de los valores naturales y culturales que cada sendero ofrece. La empresa tendrá que estar constituida por personal natural del municipio con formación en idiomas y deberá promover junto con los senderos, actividades que promuevan la conservación del patrimonio natural y cultural.

Dicha empresa deberá entre sus servicios contemplar como mínimo: **actividades para un turismo activo, actividades para un turismo rural, actividades para la educación ambiental, actividades para la interpretación del patrimonio y diseño de Recursos Ambientales.**

Programa: alquileres para artistas

Confección y difusión de un producto inmobiliario consistente en la captación de locales, para ponerlos en alquiler para artistas, diseñadores gráficos, creativos de moda, etc.. que deseen establecerse en este centro histórico, pudiendo optar a reducciones en sus obligaciones fiscales con el ayuntamiento, con el compromiso de mantener su actividad en el centro histórico por al menos cuatro años consecutivos.

Programa: casas y patios

Convenio entre el Ayuntamiento y los propietarios de casas catalogadas para la apertura al público de los patios para celebrar actividades culturales diversas: conciertos, presentaciones de libros, teatro, tertulias sobre patrimonio, tertulias literarias...etc

Programa: investigación e interpretación del Patrimonio Cultural

Utilización de las instalaciones de la edificación denominada como **Casa de Los Pérez** como **Centro de Investigación, Estudio, Aprendizaje y Difusión del Patrimonio Cultural del municipio.**

Entre las actividades de este programa estará:

- 1.- El promocionar los intercambios con centros de similares características en el resto del territorio nacional para lograr de este espacio un punto de encuentro para el reconocimiento teórico y práctico de las raíces como pueblo, mediante la recuperación de la memoria oral e histórica.
- 2.- Crear mecanismos para la difusión de la memoria oral e histórica a media que se vaya recuperando, a los turistas que visiten el municipio, contribuyendo así a la oferta cultural del municipio. Por ejemplo pequeñas representaciones en las que se combine la tradición oral con la historia.

CONCLUSIONES:

San Juan de la Rambla se caracteriza por su diversidad en el paisaje y por su Conjunto Histórico como pocos en Canarias, desde el punto de vista de no haber cedido al proceso especulativo de la construcción de estos últimos años. Estos dos elementos son en sí lo que tiene como propios este bello pueblo y por tanto dignos de conservar y potenciar

Creemos que las acciones propuestas, basadas en la cultura como elemento activador para potenciar un turismo cultural en pro de la puesta en valor del Conjunto Histórico, es una buena forma de mantener la armonía existente en construcciones, formas, alturas, colores, luz,

costumbres y gentes. Y a la vez una herramienta de activación social capaz de frenar la degradación del patrimonio presente en las calles del Conjunto Histórico y para seguir manteniendo alejada la tentativa a participar del sistema especulativo constructor en detrimento de la historia; haciendo participe como uno de los elementos principales y valedores del proceso, a la población local.

BIBLIOGRAFIA:

- [Azcarate, 2003] El Patrimonio Arquitectónico
- [Junta Catilla y León, 2014] Plan Estratégico de turismo 2014-2018
- [López, 2003] Patrimonio Cultural y Turismo Cultural
- [Oramas, 2013] XVI Simposio sobre Centros Históricos y Patrimonio Cultural de Canarias
- [Tesserras y Padró, 2003] Principios generales sobre Protección y Conservación

Las Iglesias y los Cafetales

Churchs and Coffee Plantations

Vladimir Benincasa, Maria Elena Gabriel,
Beatriz Fernanda Carvalho

Palabras Claves: Arquitectura Religiosa, Economía Cafetera, Arquitectura Eclecticista, Estado de São Paulo, Arquitectura Brasileña

Keywords: *Religious Architecture, Coffee Economy, Architecture of Eclecticism, São Paulo's Estate, Brazilian Architecture*

Resumen

El trabajo analiza la arquitectura de los templos católicos construidos durante la vigencia de las tendencias modernas del eclecticismo y del neocolonial arquitectónicos en el Estado de São Paulo, Brasil, que corresponde al período de enriquecimiento con la cultura cafetera (1840-1940), y su influencia como símbolos de una nueva era republicana y de “modernidad”, frente al “retraso” del período monárquico. A través de la documentación y del análisis de ejemplares de iglesias construidos desde fines del siglo XIX, en distintas ciudades paulistas, el trabajo intenta entender su importancia y significado en la construcción de un nuevo paisaje urbano moderno en este gran territorio que hasta entonces, en su mayor parte, era ocupado solamente por las matas y las poblaciones indígenas. Tres aspectos fueron identificados o analizados: 1. Histórico (con fechas, autoría de los proyectos, origen de los obreros); 2. Técnico (aspectos constructivos y estructurales, origen de los materiales constructivos); y 3. Formales y simbólicos, en lo cual se analiza la composición y elementos internos y externos, sus significados, según los cánones católicos; la relación con el paisaje; la articulación entre los espacios internos y externos y su relación con la liturgia del período. Muchas de esas iglesias sustituyeron otros templos más sencillos, los primeros, construidos con tierra, rústicos y bajos, pero con el enriquecimiento que traen los cafetales, ya no eran considerados dignos de representarles a los fieles. En general, los nuevos templos fueron proyectados en los estilos neogótico y neo románico, con altas torres, que sobresalían en el paisaje. Crearon, de esta manera, en un corto espacio de tiempo, entre 1890 y 1920, una nueva lectura del paisaje del territorio paulista, junto con los cafetales, los ferrocarriles y todo lo que vino con ellos.

Abstract

The paper researches the architecture of the catholic temples built during the period of validity of the modern trends of eclecticism and the neo-colonial architecture in the state of São Paulo, Brazil, which corresponds to the period of enrichment with the coffee culture (1840-1940), and his influence as symbols of a new republican era and of "modernity", in front of the "delay" of the monarchical period. Through the documentation and analysis of specimens of churches built since the end of the 19th century, in different cities of São Paulo, the paper attempts to understand its importance and significance in the construction of a new modern urban landscape in this vast territory that until then, for the most part, was occupied only by the forests and indigenous populations. Three areas were identified or analyzed: 1. Historic (with dates, authorship of the projects, the origin of the workers); 2. Technical Support (constructive and structural aspects, origin of the construction materials); and 3. Formal and symbolic, in which analyses the composition and internal and external elements, their meanings, according to the canons Catholics; the relationship with the landscape; the articulation between the internal and external spaces and their relationship with the liturgy of the period. Many of these churches replaced other temples simpler, the first, built with earth, rustic and low, but with the enrichment that bring the coffee plantations, were no longer considered worthy to represent them to the faithful. In general, the new temples were designed in the neo-Gothic and Romanesque styles, with high towers, which stood out in the landscape. Created, in this way, in a very short space of time, between 1890 and 1920, a new reading of the landscape of the "paulista" territory, along with the coffee plantations, railways and everything that came with them.

1. Café, eclecticismo e iglesias paulistas

La religión católica estuvo asociada a la historia brasileña desde el 26 de abril de 1500, cuando el obispo Henrique de Coimbra, que acompañaba a la escuadra naval de Pedro Álvares Cabral, realizó la primera misa en suelo brasileño, en una playa del litoral de Bahía, cuatro días después del descubrimiento oficial de las tierras brasileñas. Posteriormente, la existencia de templos católicos fue una de las condiciones básicas para el reconocimiento oficial de un nuevo pueblo por el gobierno portugués, juntamente con la sede del gobierno temporal (*Casa de Câmara e Cadeia*). Y así permaneció hasta que la República fuera proclamada, en 1889.

Los primeros templos católicos brasileños, en el siglo XVI, eran muy precarios, rústicos, contruidos de tabique y cubiertos por hojas de palmeras, hechos por los jesuitas con el objetivo principal de catequización de los indígenas.

En el siglo XVI, por determinación del Vaticano, técnicas más duraderas, como albañilería de piedra o tapia, pasaron a ser usadas.

Hasta el siglo XVIII, no hubo innovaciones significativas en el sector de la construcción en Brasil, debido a las limitaciones técnicas y una escasez de profesionales con formación técnica mejorada, y la pequeña contribución portuguesa de la inversión en la infraestructura civil local. Incluso cuando nuevas técnicas llegaban de Europa, debían adaptarse a técnicas, materiales y condicionantes climáticos locales.

En São Paulo, específicamente, sólo después de la mitad del siglo XIX, con el desarrollo económico resultante de la cafcultura, es que ocurren cambios significativos en el paisaje de sus ciudades y, consecuentemente, en la arquitectura religiosa. El territorio paulista había tenido, hasta el siglo XIX, un papel secundario en lo que se refiere a la economía colonial en el ámbito brasileño.

Esto se altera radicalmente con la cafcultura, que dio al actual Estado de São Paulo una inédita posición de protagonismo en la economía brasileña. La acumulación de capital creó una aristocracia compuesta principalmente por cafeteros, que pasa a dominar la política nacional. Es ella quien va a comandar los principales cambios por los que el país pasará a partir de entonces, como, por ejemplo: la deposición del emperador Pedro II y el nacimiento del régimen republicano; la iniciativa de creación de las primeras fábricas, de las primeras empresas de servicios de infraestructura urbana (abastecimiento de

agua y alcantarillado, energía eléctrica, telefonía, pavimentación de calles); incremento de las actividades comerciales, etc.

La cafcultura también acarrió a São Paulo un aumento poblacional, con la llegada de más de 4 millones de inmigrantes europeos para el trabajo en las labranzas; el surgimiento de cientos de núcleos urbanos; apertura de carreteras y ferrocarriles; mejora del puerto de Santos... Es decir, una efectiva inserción en la economía global. Así, a partir de la década de 1880, crece el deseo de crear una nueva identidad paulista que corresponda a la condición de nuevo polo económico, progresista, positivista y, por lo tanto, desvinculada de aquella del período colonial y del inicio del Imperio. A mediados del siglo XIX, la acumulación de capital favoreció la llegada de arquitectos europeos, o brasileños formados en escuelas europeas, que defendían el uso de técnicas poco conocidas o usadas en el local, como la albañilería de ladrillos, la estructura metálica y el hormigón armado (sustituyendo la taipa, el tabique y la piedra), y los nuevos lenguajes historicistas y eclécticos, de moda en Europa. Pero es sólo con el crecimiento del cultivo cafetero que estas nuevas corrientes se popularizaron principalmente con la llegada de los inmigrantes italianos, que detenían el conocimiento milenario de la albañilería de ladrillos y estaban familiarizados con esos lenguajes arquitectónicos y su ejecución, siendo los principales responsables por su difusión en São Paulo. Los italianos, portugueses y españoles convirtieron rápidamente en la mayoría de los obreros de la construcción del Estado.

Después de la instauración de la República, el eclecticismo se afirma como la más extendida tendencia arquitectónica en São Paulo, siendo prontamente asumida por la élite de cafeteros, sirviendo muy bien al propósito de renovación del paisaje urbano. De acuerdo con Luciano Patetta [1987], el eclecticismo era *una cultura arquitectónica propia de la burguesía, que priorizaba el confort, amaba el progreso, las novedades, pero que rebajaba la producción artística y arquitectónica al nivel de la moda y del gusto personal*. Esta es una crítica que se hace comúnmente al eclecticismo, la permisividad en la mezcla de lenguajes arquitectónicos del pasado, la reproducción de elementos con nuevos materiales que resultan en *pastiches* arquitectónicos. Pero hay quienes defienden la creatividad obtenida en algunos ejemplares, las nuevas experimentaciones hechas junto con la industria y que acabaron resultando en el surgimiento de nuevos materiales, nuevas técnicas. En fin, él, así como todas las otras manifestaciones artísticas, representa un período de la historia humana, reflejando los anhelos momentáneos de buena parte de la población. En São Paulo, en ese momento, el eclecticismo fue asumido por la élite

cafetera en sus casas urbanas y rurales, lo que acabó resbalando en toda la producción arquitectónica local, como sinónimo de progreso.

En ese contexto, las sencillas y rústicas iglesias católicas de las ciudades paulistas, instaladas aisladamente en sus plazas principales, rodeadas por las casas de aquella élite de hacendados, empiezan a convertirse en una molestia. El edificio más importante de la ciudad no podía permanecer ostentando un lenguaje superado. Así, las iglesias fueron de los primeros edificios a presentar las alteraciones propuestas por el eclecticismo arquitectónico, usando principalmente dos lenguajes historicistas de cuño medievalista: el neogótico y el neorrománico. Ciertamente, fueron los edificios más caros construidos en las ciudades: una grande y nueva iglesia, construida con nuevas técnicas y dentro de los nuevos lenguajes arquitectónicos denotaba el poder económico de una ciudad. Prácticamente, toda la arquitectura religiosa paulista de los períodos colonial e imperial fue destruida entre las décadas de 1880 y 1940. Aquellos que no fueron destruidos íntegramente, tuvieron al menos sus fachadas rehechas y sus interiores reddecorados, dentro de patrones eclécticos.

A partir de entonces, toda una industria fue creada para abastecer el interior de esos templos dándoles acabado y decoración dignos del lenguaje elegido. Los nuevos templos católicos, y eclécticos, en pocas décadas, se extendieron por el interior de San Pablo, prácticamente extinguiendo cualquier registro de la antigua arquitectura religiosa de gusto colonial. Altas torres pasaron a marcar las ciudades en medio de los extensos cafetales. Las ciudades competían entre sí, en la construcción del templo más suntuoso e imponente, disputando los mejores artistas y arquitectos, en una carrera muy parecida a la del auge del período gótico francés, aunque en mucho menos tiempo.



Imágen 1

Las diversas iglesias de S. Bento, en Araraquara, SP, [Autores desconocidos, Archivo Histórico de Araraquara].

No es raro, en medio de la construcción de un nuevo templo, ya surgía un nuevo proyecto-mayor, que el anterior, inconcluso, pero más acorde con el poder económico de los cafeteros, quienes eran los financiadores principales de esas iglesias. También en el aspecto religioso, la modernidad se instalaba, haciendo pública la demostración de la nueva condición socioeconómica traída por la caficultura. La secuencia de fotos de los diversos templos que fueron demolidos y construidos en Araraquara, entre 1870 y 1907, en un mismo lugar, demuestran esa fiebre constructiva que marcó las más importantes ciudades paulistas, prácticamente sin excepción.

2. Arquitectura de las iglesias

Entre los muchos ejemplares que hemos estudiado, seleccionamos dos, para representar los cambios ocurridos en el marco de la arquitectura religiosa católica, en São Paulo, entre las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del siglo XX. Son ellas: la Catedral de San Sebastián, en Ribeirão Preto y la iglesia matriz de Nuestra Señora del Patrocinio, en Jahu.

2.1. Catedral de San Sebastian, Ribeirão Preto.

El nuevo edificio de la catedral de Ribeirão Preto sustituyó a una antigua iglesia matriz de 1870, hecha en adobe y estructura de madera, que había surgido junto con la consolidación del pueblo. En tres décadas, Ribeirão Preto se había convertido en una de las principales ciudades productoras de café en Brasil, llegando a la vuelta del siglo con una población de más de 50.000 habitantes.



Imágen 2

La antigua iglesia Matriz de San Sebastián, en 1900 (sin las torres), y en 1895, en su aspecto original [Archivo Histórico de Ribeirão Preto].

El crecimiento rápido y la importancia regional adquirida por la ciudad hizo que fuera una de las cinco ciudades nombradas como nuevas diócesis en 1908 en la primera subdivisión de la centenaria diócesis de San Pablo, hecha por el papa Pío X. El proyecto de creación de la diócesis comenzó al principio del siglo, e involucró disputas con la ciudad vecina de Batatais, más antigua que Ribeirão Preto y, en la época, mejor preparada para ser la sede de un futuro obispado católico. Sin embargo, Ribeirão Preto era mayor, su economía más dinámica, y eso, para el obispado brasileño, acabó pesando más.

Este crecimiento del número de diócesis en Brasil, se relaciona con la caída de la monarquía. Según la investigadora Nainora M. B. de Freitas [2011], era importante para la Iglesia Católica ocupar espacios en la nueva República laica y positivista, pues perdiera su puesto como religión oficial, que había ocupado desde el período colonial. São Paulo era ya el principal Estado brasileño en 1889, cuando comenzó el período republicano, así era estratégicamente importante para el Vaticano abrir nuevas diócesis en aquellas tierras ricas, y recién desbravadas por la cafcultura.

Por otro lado, la elección como sede de una diócesis era importante para una ciudad, sea por la distinción obtenida, sea por la garantía de implantación de una serie de instituciones importantes, como asilos, orfanatos, casas de caridad, hospitales, escuelas, entre otras actividades ejercidas por el Obispado a través de sus sacerdotes y monjas.

Pero había una serie de condiciones para la postulación: la ciudad debería presentar un número significativo de fieles en la región; tener una casa

episcopal – que estuviera de acuerdo con su importancia; y condición *sine qua non*, tener un edificio religioso digno de ser nombrado Catedral.

A principios del siglo XX, ya había la intención de demolición de la antigua iglesia Matriz de San Sebastián, que decadente y mal cuidada, no comportaba el aumento en el número de fieles y su estructura estaba muy comprometida: sus dos torres originales ya habían sido demolidas en 1895, pues amenazaban caer. Buena parte de la población era favorable a su demolición, principalmente porque en su lugar se construían una gran plaza y un nuevo conjunto arquitectónico llamado "Quarteirão Paulista", compuesto por un café, un gran teatro y un hotel, modificando totalmente la imagen central de la ciudad. De esta forma, un concurso de proyectos arquitectónicos fue abierto, en enero de 1901, a la nueva sede de la iglesia de San Sebastián, a tres cuadras de distancia del antiguo lugar de nacimiento de la ciudad, en punto más alto en el paisaje. En el edicto, constaba que el proyecto debía tener 27 metros de ancho y 67 de longitud, con 1.809 m² de área cubierta. Treinta proyectos fueron presentados, habiendo sido escogido el del arquitecto Victor Dubugras, francés radicado en Brasil. Sin embargo, su ejecución demandaría prácticamente el 50% más del presupuesto total predijo. En verdad, ninguno de los proyectos se adecuaba al edicto. Después de mucha discusión, fue elegido el proyecto de Carlos Eckman (1866-1940), arquitecto sueco que llegó a Brasil a finales del siglo XIX, que actuaba en São Paulo. Era el proyecto que más se aproximaba al pretendido por la comisión juzgadora, pero aún así era más caro que el que había sido establecido en el edicto. El proyecto fue rehecho y adecuado dentro del presupuesto pretendido. Sus medidas finales muestran que tiene 27 metros de ancho por 82 de largo y su torre más alta, 51 metros de altura. Internamente, la cúpula en el transepto alcanza 33 metros de altura. Las obras empezaron en 1903 [Zaidan, 2011].

En medio de eso, el nombramiento como Diócesis de Ribeirão Preto, era hecho por el Papa Pío X, en 1908, sin que la catedral estuviera completa. El primer obispo Don Alberto José Gonçalves, asumiría en 1909. Toda la parte decorativa sólo iba a ser finalizada en 1938, con las últimas pinturas internas.



Imágen 3

La nueva Catedral de San Sebastião, em Ribeirão Preto, 1940 [Archivo Histórico de Ribeirão Preto].

El lenguaje arquitectónico historicista predominante elegido por Eckman fue el neorrománico. La planta es en cruz latina, con el transepto poco mayor que el cuerpo de las naves.

Externamente, la volumetría es realizada por la torre campana única de la fachada, por el torre que marca el crucero, y los torreones más bajos que marcan los laterales de las fachadas del transepto, entre los cuales, por encima de las puertas, aparece una rosácea. Pilastras marcan el ritmo de la edificación y las esquinas y, entre ellas, frisos de arcos romanos dan el acabado característico de las edificaciones románicas; las cornisas coronan paredes, marcando el inicio del tejado.

Originalmente la cubierta se hizo con placas de pizarra, posteriormente fueron sustituidas por tejas cerámicas tipo romanas. Internamente se divide en tres naves principales, separadas por arcadas de vuelta entera y pilares-columnas con capitel cúbico. La nave principal es más elevada que las laterales, poseendo clerestorios, siendo las tres cubiertas con bóvedas de aristas. En el crucero, bajo la torre externa aparece una cúpula interna, decorada con una pintura mural representando la escena del habla de Jesús a los doctores del Templo. En las pechinas aparecen las figuras de los cuatro evangelistas pintados.

Todas las paredes interiores poseen pintura que utilizan la técnica del *trompe l'oeil*, simulando detalles arquitectónicos, y decoraciones florales, etc. El acabado del interior de la iglesia posee algunos destaques, como los vitrales hechos por la famosa Casa Conrado Sorgenicht, Ltda., de San Pablo, que llenan todas las aberturas, y las pinturas hechas por lo italiano Nicolau Biagini. Pero, ciertamente, el gran destaque de su acervo, son las pantallas representando el martirio de San Sebastián y las pinturas parietales de las entradas de la sacristía y del Santísimo Sacramento, además de la decoración del altar mayor, ejecutadas por el gran pintor académico paulista Benedicto Calixto.

Al ser terminada, la catedral de San Sebastián era el edificio más alto de la ciudad, destacándose en el paisaje de la Capital del Café o *Petite París*, nombres como Ribeirão Preto era conocida. El nuevo templo se adaptaba a la imagen que se pretendía a una de las más importantes ciudades paulistas.

2.2. Iglesia Matriz de Nuestra Señora del Patrocinio, Jahu

La historia de esta iglesia se remonta el 20 de junio de 1853, cuando la capilla hecha de tabique y paja, fue concluida. Su inauguración se dio el 15 de agosto siguiente, en el "Día de la Asunción", fecha tomada como la de la fundación del pueblo de Jahu. Este primer templo no dura mucho. La población del pueblo crecía y su primitiva capilla era muy precaria. Así, en el mismo lugar, se inicia una nueva capilla, de madera, a mando de los caficultores Bento M. M. Navarro y del José R. de Camargo, sustituyendo la de tabique. En su testamento, el mismo Navarro deja la tercera parte de sus bienes para construir un tercer templo, ahora de ladrillos, sustituyendo el de madera, que se inicia en 1868, 15 años después de la inauguración de la primera capilla. Su construcción demoró y costó más que lo previsto, por la dificultad de obtención de material, que era traído desde São Paulo, lejos más de 300 km de carreteras precarias. La construcción se extendió por 20 años, y al final de 1888, se concluía ese tercer templo. Sin embargo, en esos años la población aumentó mucho, y el nuevo templo recién inaugurado ya era insuficiente a las demandas de la parroquia. Por esa época, el café ya movía la economía paulista. El ferrocarril llegó a Jahu en 1887, la ciudad se convirtió en un importante productor cafetero, con prestigio económico y político a nivel nacional. Hace algunos años,

también, se iniciaba el proceso de sustitución de mano de obra esclava por inmigrantes europeos. En 1890, en el interior paulista, la clase de obreros de la construcción civil - albañiles, carpinteros, herreros, marmoristas, pintores, etc. - ya eran mayoritariamente compuesta por inmigrantes italianos, y la intimidad de éstos con una arquitectura más refinada, ayudó a implantar la arquitectura ecléctica europea en el ámbito local.

En Jahu, la élite de cafeteros católicos, recién enriquecida, resuelve entonces construir su cuarto templo, correspondiente a la grandeza de la fe de su pueblo y a su progreso. Se contrata, para ello, el joven ingeniero-arquitecto belga, Johan Lorenz Madein¹, que actuaba en São Paulo. Su tarea era elaborar un proyecto que atendiera, en fin, a las necesidades y anhelos de la población. El proyecto fue desarrollado para el mismo lugar de los templos anteriores, al centro de una manzana. Se han previsto desplazamientos delanteros y laterales, conformando un adro, para valorizar el nuevo conjunto urbanístico. El diseño de la planta, era simétrico, en cruz latina, y poseía volumetría inspirada en el gótico. En el momento en que se inaugura, aún inconclusa, el 9 de junio de 1901, la Matriz de Nuestra Señora del Patrocinio de Jahu era el mayor monumento cristiano paulista, repercutiendo nacionalmente pues, hasta entonces, las iglesias brasileñas eran bastante pequeñas si comparadas a las de otros países. En verdad, sus dimensiones impresionaban: 46 metros de largo de la puerta al fondo del presbiterio; 26,70 metros en el transepto; la nave central, sumada a las dos naves laterales, sumaban anchura de 17,40 metros. El techo construido con bóvedas de ladrillos, alcanzaba la altura de 18 metros en la nave central. La torre aún no finalizada, alcanzaba 55,40 metros sobre el piso interno, llegando a más de 60 metros del piso externo. Son dimensiones que, aliadas a las características inherentes al neogótico, le daban aspecto monumental, aún más si se compara con las edificaciones cercanas.

El proyecto previó en la fachada, un torreón único, central, con cobertura en aguja, flanqueado por otros cuatro de menor altura, que le son incrustados. Las cinco campanas, sumando 5650 kilos, vinieron de Porto Alegre, del sur del país, hechos en el taller Bellini, y su instalación exigió la

¹ Johann Lorenz Madein (natural de Neumarkt - 15 de diciembre de 1857, muerto en San Pablo, el 8 de agosto de 1918); fue un ingeniero-arquitecto belga que construyó diversas obras en Brasil, en especial iglesias de tendencias medievalistas, como: la de Santa Ifigenia, en São Paulo; la Matriz de Santa Rita do Passa Quatro; la Iglesia del Sagrado Corazón, de Piracicaba; el Colegio San Norberto, en Jahu.

reforma de la parte interna de la torre del templo, para refuerzo estructural. En la torre, además del reloj con cuatro mostradores, se observan detalles de la arquitectura neogótica, como rosácea, pináculos, gabletes, acantilados, ventanas ojivales, además de la portada con archivoltas ogivales y escalera de acceso. Detalles como marcos de ventanas, columnas, pináculos, etc., son de piedra artificial², fabricadas en la propia ciudad.



Imágen 4

La ciudad de Jahu, en 1888, con su primitiva iglesia al centro. Al lado, la nueva iglesia Matriz de Nuestra Señora del Patrocinio, en la década de 1920 [Archivo Histórico de Jahu].

Originalmente, la cobertura se hizo con tejas en colores variados, formando dibujos geométricos, como fue común en algunas grandes catedrales del período gótico europeo. Posteriormente, fueron cambiadas por tejas francesas cerámicas.

El 17 de junio de 1904, fue contratado el contratista Torello Dinucci, que concluyó la torre principal, las capillas laterales y el adro, con la escalera frontal. Toda la pintura interna fue hecha por los italianos Carlo de Servi y Bruno Sercelli. El primero, responsable del arco principal del altar mayor y de los paneles de la pared del templo; el segundo cuidó de las decoraciones de las naves. Bruno Sercelli concluyó su obra en la Matriz el 12 de abril de 1923.

² La piedra artificial puede ser hecha con polvo de piedra o piedra triturada, mezclada con un mortero de arena y cemento. Esta mezcla se coloca en moldes previamente tallados en el formato que se quiere. El resultado se asemeja a las piedras labradas.

proyecto general de la decoración interna de la Matriz de Jahu es de autoría de Oreste Sercelli, padre de Bruno Sercelli, estudioso de las artes decorativas e industriales, nacido en Florencia, en 1869. Vitrinas alemanas, azulejos hidráulicos en el piso, configurando mosaicos, complementan su decoración.

Con este último templo, después de las diversas reformas, demoliciones y construcciones desde la primera capilla de Jahu, se llegaba al proyecto de una iglesia que satisfacía a todos. La imagen de un núcleo progresista y rico había sido alcanzado y era visto a distancia, materializado en la alta torre de su iglesia principal.

3. Conclusiones

São Paulo fue una de las primeras regiones a ser ocupadas en Brasil. Ya en el siglo XVI, había una red importante de aglomeraciones urbanas y caminos en la sierra. Una serie de factores (tales como la distancia a Portugal; el hecho de poseer un litoral estrecho y bordeado por una cadena montañosa), concretizaron la colonización de las tierras de Sao Paulo siendo más al interior de la capitania y no al mar como en otras regiones de Brasil: fueron los paulistas los primeros explotadores y pobladores de vastas regiones en el interior brasileño.

Pero a pesar de su contribución en la ocupación efectiva del enriquecimiento portugués en el siglo XVIII con el descubrimiento de minas de oro y vetas de piedras preciosas en Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás y Bahía, los paulistas casi nada se han beneficiado con estas conquistas. Hasta el inicio del siglo XIX, la mitad de sus tierras eran ocupadas por bosques, las ciudades existentes ostentaban una arquitectura muchas veces más antigua que la de actuales ciudades coloniales históricas como Ouro Preto, Olinda, Paraty, Salvador ... Y así permanecieron hasta, prácticamente, el final del siglo XIX, cuando la caficultura fue asumida como su principal cultivo que ocurrió en la independencia brasileña.

Tal vez venga de ahí el deseo casi unánime de apagar aquel paisaje incómodo que vivía recordando el pasado colonial, y que de cierta forma perdura en el modo de ser del paulista hasta hoy. El edificio religioso era el signo máximo de una ciudad alrededor del siglo XX, en Brasil, y, así, las ciudades paulistas no ahorraron esfuerzos en hacer de sus templos los símbolos de un nuevo tiempo.

4. Referencias

- Ching, Francis D. K., [2006]. *Dicionario Visual de Arquitectura*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.
- Frade, Gabriel [2007]. *Arquitetura sagrada no Brasil: sua evolução at  as vísperas do Conc lio Vaticano II*, São Paulo: Edições Loyola.
- Freitas, Nainora M. B. [2011]. *Rivi Nigri: a criação da diocese na nova Eldorado*, Ribeirão Preto, Funda o Instituto do Livro.
- Koch, Wilfried [1996]. *Dicionário dos Estilos Arquitet nicos*. São Paulo, Martins Fontes.
- Kubler, George [2005]. *A Arquitetura Portuguesa Ch : Entre as especiarias e os diamantes (1521-1706)*, Lisboa: Vega.
- Martins, Am lia Fabiano Serrano [1999]. *Igreja Matriz Nossa Senhora do Patrocínio de Jaú: Origens e Situa o Atual*, Jaú, Edição do Autor.
- Menezes, Ivo Porto [2006]. *Arquitetura Sagrada*, São Paulo: Edições Loyola.
- Patetta, Luciano [1987]. “Considera es sobre o Ecletismo na Europa” em Fabris, Annateresa (curadur a de) *Ecletismo na Arquitetura Brasileira*, São Paulo, Nobel/EDUSP.
- Zaidan, Rosana [2011]. *Catedral Metropolitana de S o Sebasti o: Ribeir o Preto*. Ribeir o Preto, Editora Coruja.

H-BIM: Un caso studio a Catania

H-BIM: A case study in Catania

Stefano Cascone, Nicoletta Tomasello,
Giuseppe Russo

Parole Chiave: BIM, Heritage, Conservation, Value

Keywords: BIM, Patrimonio, Conservazione, Valore

Sommario

Negli ultimi anni, il Building Information Modeling (BIM), ha rivoluzionato il processo costruttivo tradizionale, delineandosi come strumento chiave per la gestione dell'edificio durante l'intero ciclo di vita. Alla base della metodologia BIM vi è la realizzazione di un modello che, integrabile contestualmente con i cambiamenti apportati al manufatto edilizio, è in grado di racchiudere in un'unica interfaccia tridimensionale una rappresentazione virtuale dell'edificio che contiene al suo interno le reali informazioni di ciascun componente edilizio e impiantistico. Tra gli edifici che costituiscono il patrimonio edilizio delle città italiane, particolare importanza è attribuita agli edifici storico-monumentali, essendo presenti in Italia il maggior numero di beni UNESCO. L'integrazione informativa inerente tali edifici rappresenta un passaggio di fondamentale importanza sia per la notevole quantità di dati, sia per la finalità della loro catalogazione, necessaria per la corretta conservazione e tutela del bene e per la sua futura gestione. Al fine di raggiungere tali obiettivi, le informazioni da associare ai singoli componenti dell'edificio non sono solo di tipo geometrico-dimensionale, ma anche connesse con gli aspetti manutentivi, essendo la fase di gestione degli edifici storico-monumentali temporalmente predominante rispetto alle altre fasi del ciclo di vita. La presente ricerca, attraverso l'analisi del caso studio del Collegio dei Gesuiti di Catania, caratterizzato da un elevato valore storico-monumentale e culturale, mira a combinare l'utilizzo della metodologia BIM con la corretta pianificazione e programmazione delle attività di manutenzione e gestione. A tal fine l'attenzione è stata rivolta verso alcuni componenti dell'edificio, sia strutturali che non strutturali. Tali elementi, accuratamente studiati e rilevati, sono stati modellati puntualmente in ambiente BIM e completati con le informazioni in grado di garantire, in futuro, un adeguato supporto alle attività di conservazione e tutela del bene. La metodologia BIM così applicata si configura come uno strumento fondamentale in grado di contribuire a preservare il patrimonio storico-architettonico che caratterizza le città italiane.

Abstract

In recent years, Building Information Modeling (BIM) has changed the traditional construction process, emerging as a key tool for building management throughout the entire life cycle. The base of the BIM methodology is the realization of a model that, updatable with the changes made to the building, is able to contain in a single three-dimensional interface a virtual representation of the building, including the real information about its constructive and plant components. Among the existing building heritage into the Italian cities, more importance is given to the historical-monumental buildings, as the largest number of UNESCO world heritage sites are located in Italy. The information storage of these buildings is a fundamental phase, for both the high amount of data and the aim of their cataloguing, necessary for the proper conservation of the building and its future management. In order to achieve these goals, the information to be associated with each building component are not only geometric and dimensional, but also related to maintenance aspects, because the management phase of the historical-monumental buildings is temporally predominant compared to the other life cycle phases. The present research, analysing the case study of the Collegio dei Gesuiti located in the city of Catania and characterized by high historical-monumental and cultural value, aims to combine the use of the BIM methodology with the correct maintenance planning and management activities. With this purpose, this study focused on some building components, both structural and non-structural. These elements, carefully analysed and surveyed, have been modelled by using a BIM software. Then, they were integrated with the information able to guarantee adequate support to the future activities led to preserve the historical building. The results show that the BIM methodology can be a key tool able to preserve the historical-architectural heritage that characterizes Italian cities.

1. Introduzione: BIM e HBIM

La conoscenza e la gestione del patrimonio storico-architettonico sono elementi chiave per la sua valorizzazione e conservazione. Le nuove tecnologie digitali, delle quali il Building Information Modeling rappresenta la massima evoluzione, sono sempre più utilizzate nella progettazione e nel recupero degli edifici storici. Il BIM è una metodologia progettuale in cui gli edifici sono rappresentati come "modelli" che includono al loro interno le informazioni relative al loro ciclo di vita. Il concetto fu inizialmente formulato da Eastman nel 1975 [Eastman, 1975], mentre i termini "Building Information Model" e "Building Information Modeling" furono introdotti per la prima volta da Van Nederveen e Tolman [Van Nederveen e Tolman, 1992].

L'utilizzo della metodologia BIM è in grado di fornire agli utenti la capacità di integrare, analizzare, simulare e visualizzare le informazioni geometriche e non geometriche del modello dell'edificio [Li et al., 2017]. Grazie a queste funzioni, il BIM trova spazio in numerosi campi multidisciplinari, tra i quali la gestione di edifici nuovi ed esistenti. In particolare, l'uso del software BIM per il patrimonio storico ha dato vita all'acronimo HBIM, "Historical Building Information Modelling" [Murphy et al., 2009].

L'utilizzo delle tecnologie digitali applicate ai Beni Culturali ha condotto a diversi dibattiti relativi alla scelta della corretta metodologia operativa da adoperare, in quanto l'applicazione della metodologia BIM per gli edifici storici richiede un approccio diverso rispetto a quello generalmente utilizzato per quelli tradizionali. Gli edifici storici necessitano inoltre di un'attenta conoscenza dei loro componenti, spesso difficile da ottenere.

In larga parte degli studi afferenti al panorama nazionale ed internazionale non si è soliti associare il concetto di "gestione delle informazioni" all'utilizzo di una metodologia HBIM. Pertanto, è necessaria un'evoluzione destinata a colmare queste lacune [Ciribini et al., 2015; Bruno et al., 2018]. A tal fine, nel presente studio viene illustrata una metodologia basata un'accurata archiviazione sia delle informazioni generali dell'edificio storico che di quelle inerenti alla sua manutenzione, che consente di ottenere significativi risparmi in termini economici e temporali e di fornire, tramite il modello virtuale associabile ad un archivio, un utile strumento di supporto decisionale per i futuri interventi sull'edificio.

La presente ricerca, attraverso l'analisi del caso studio del Complesso storico-monumentale del Collegio dei Gesuiti di Catania, si pone l'obiettivo di coniugare

l'utilizzo della metodologia BIM con la valorizzazione del patrimonio storico-architettonico, mettendo a punto la metodologia descritta in grado di integrare le diverse tipologie di informazioni contenute nel modello virtuale dell'edificio.

Il prodotto del presente studio è in grado di fornire un valido strumento in ciascuna fase del processo edilizio, utilizzabile dai professionisti e dalle Amministrazioni che tratteranno la manutenzione o il restauro del Collegio dei Gesuiti, che avranno come punto di partenza un modello aperto e accessibile a tutti gli attori del processo edilizio.

2. Il caso studio: il Collegio dei Gesuiti di Catania

Il Collegio dei gesuiti di Catania è un complesso edilizio monumentale in stile barocco, riconosciuto, insieme ad altri edifici della città, Patrimonio dell'umanità da parte dell'Unesco¹. Il complesso è stato costruito nel XVIII secolo ed è ubicato in Via Crociferi. È affiancato dalla Chiesa di San Francesco Borgia, ricostruita tra il 1698 e il 1736 su progetto di Angelo Italia in seguito al terremoto della Val di Noto che colpì la città di Catania nel 1693.

L'edificio originario si sviluppava su tre livelli. Il piano terra, a causa della forte pendenza e della notevole estensione del complesso, era interrotto a metà e a causa di ciò gli ingressi posti nel versante ovest conducono al primo piano.

Il Collegio dei Gesuiti presenta, al suo interno, quattro cortili. Il primo di questi, denominato *area scholarum* e di maggior pregio rispetto agli altri, è un chiostro con loggiato sormontato da colonne di ordine dorico e archi a tutto sesto in calcarenite bianca. Nella parte del primo piano aggettante sul cortile, circondata da una ringhiera in calcarenite tenera di Siracusa, sono presenti volte a crociera che si estendono per tutto il perimetro del chiostro. La pavimentazione del chiostro, oggetto di un precedente studio [Cascone e Tomasello, 2016], è realizzata mediante ciottoli lavici di fiume bianchi, disposti secondo un disegno comprendente linee rette e curve.

Dal punto di vista tecnologico, l'edificio presenta muri perimetrali realizzati in muratura, con spessori che vanno dai 50 ai 90 cm. Le murature sono di due tipologie:

- a sacco, costituita da due strati perimetrali di materiale lapideo con interposte scaglie di laterizio e da uno strato interno riempito con terra, fango e pietrame di varia pezzatura. La malta adoperata è costituita

¹ www.unesco.org

grassello, acqua e azolo, con pezzatura compresa tra i 2 e i 4 mm circa, secondo le regole dell'arte. Tale tipologia di muratura è stata rilevata in corrispondenza delle strutture costruite immediatamente dopo il sisma del 1693, ed è stata realizzata adoperando sia i materiali degli edifici distrutti sia pietrame lavico;

- in laterizio, avente giunti di malta sfalsati. Tale tipologia di muratura è stata rilevata in corrispondenza delle strutture realizzate per interventi di ampliamento successivi.

Rispetto al disegno originario il collegio ha subito varie modifiche a seconda degli usi che nel tempo ha ricoperto. Il complesso, negli anni, ha ricoperto diverse destinazioni d'uso. Dal 1968 al 2009, in particolare, il Collegio è stato utilizzato come sede dell'Istituto d'Arte di Catania, destinazione d'uso che ha comportato lavori di adeguamento degli spazi, modificati per rispondere alle esigenze degli studenti.

Recentemente, sia per far fronte al crescente degrado manifestatosi – che ha condotto la Sovrintendenza dei Beni Culturali di Catania a rendere inagibile il complesso nel 2011 – sia per la imminente trasformazione in centro culturale pubblico e sede della biblioteca regionale, il complesso è stato sottoposto ad interventi di messa in sicurezza e restauro. Tali interventi hanno riguardato, nello specifico, l'intonaco, i solai e le coperture.

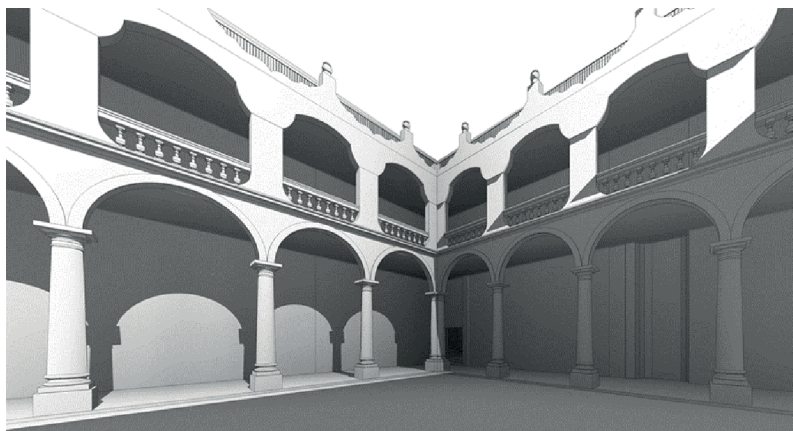


Figura 1

Area Scholarum del Collegio dei Gesuiti.

2.1 La modellazione BIM

Il focus della presente ricerca si è incentrato sulla realizzazione del modello in chiave BIM. Tale procedura ha consentito, rispetto alla tradizionale modellazione digitale degli edifici eseguibile, ad esempio, con un software di tipo CAD, di raccogliere, insieme alla rappresentazione 3D del manufatto, un database dei dati dei componenti dell'edificio, consultabili, modificabili e integrabili da ciascun attore del processo edilizio in ciascuna fase del ciclo di vita dell'edificio, dalla progettazione alla dismissione o al restauro.

La prima fase dello studio ha riguardato il rilievo dell'edificio, eseguito tradizionalmente. Sulla base degli elaborati prodotti, consistenti di piante, prospetti e sezioni dettagliate dell'edificio, è stato possibile eseguire una prima modellazione complessiva del Collegio dei Gesuiti. Tale modellazione, che ha attenzionato in particolare la struttura portante e l'involucro, è stata effettuata con un LOD 100, mentre un maggiore livello di dettaglio è stato utilizzato per le componenti approfondite nel presente lavoro, come descritto a seguire.

Il software BIM adoperato per la modellazione è Autodesk Revit Architecture®, che ha consentito la realizzazione di un database relazionale, con output principale di tipo grafico.

2.2 Le coperture: la modellazione e l'integrazione informativa

Uno dei due aspetti maggiormente attenzionati nell'ambito della presente ricerca è quello sistema di copertura, oggetto del recente intervento di recupero. I cambi di destinazione d'uso del complesso sono rispecchiati nell'irregolarità del suo impianto. Intorno al 1850, in particolare, sono state eseguite delle sopraelevazioni sul perimetro costeggiante i cortili.

Le coperture, di tipo a falde, sono state progettate con un sistema di capriate e arcarecci in legno, che a loro volta sorreggono un tavolato in legno su cui è adoperato uno strato di otto centimetri di isolante (poliuretano) alternato con listelli in legno. La copertura è sormontata da coppi e canali.

Del sistema di copertura è stata attenzionata principalmente la componente "capriata", sottoposta ad attenta analisi prima della relativa modellazione, grazie alla quale è stato possibile evincere che la luce e la pendenza delle capriate variano a causa dell'irregolarità del sistema murario.

Rispetto alla modellazione generale condotta complessivamente per l'intero complesso, quella relativa alla capriata è stata eseguita con un livello di dettaglio proprio del LOD 400.

Per far fronte alla variabilità delle capriate, nella modellazione della famiglia "capriata" è stato imposto che le dimensioni dei singoli componenti – quali

puntoni, saette, monaco, catena e bandelle – fossero dipendenti da due parametri, ovvero pendenza e luce.

Lo step successivo alla modellazione parametrica del componente ha consistito nella integrazione informativa dei singoli materiali e degli elementi componenti, quali legno strutturale, catene, barre a filettatura continua, bulloni e dadi. Le proprietà – inserite nella sezione dei “materiali” – sono state dedotte dalle schede tecniche dei materiali e dei componenti realmente utilizzati nell’intervento di restauro. Particolare attenzione è stata rivolta alle informazioni che, in un futuro, consentiranno un’agevole e completa manutenzione degli elementi. Inserendo informazioni inerenti alla durabilità dell’elemento, ad esempio, si otterranno successive indicazioni sulla frequenza delle operazioni di manutenzione ordinaria da effettuare; tale integrazione informativa è di fondamentale importanza nel caso degli elementi in acciaio, che dovranno sovente essere sottoposti ad interventi di zincatura.

Altri elementi facenti parte del manto di copertura, quali isolante, listelli in legno e coppi, sono stati implementati nei materiali con informazioni riguardanti gli aspetti energetici – quali trasmittanza, resistenza termica, densità e riflettività – e manutentivi – quali la cadenza con cui effettuare i relativi interventi.

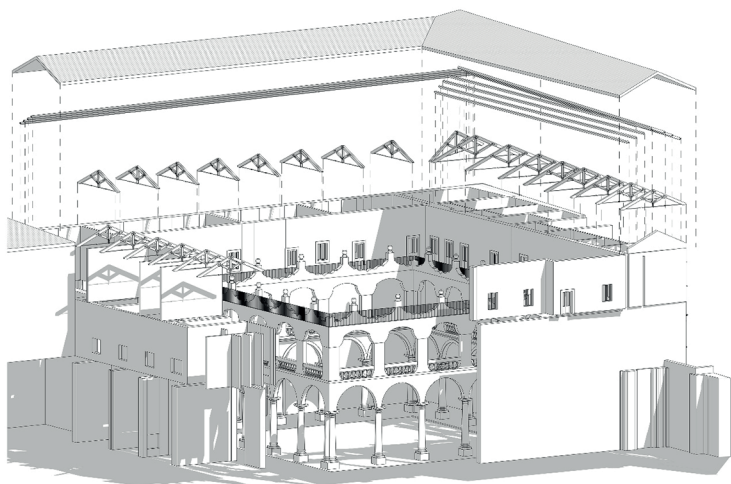


Figura 2

Il sistema delle coperture del Collegio dei Gesuiti.

2.3 Il prospetto est e l'“evoluzione informativa”

Uno degli elementi di maggiore pregio del complesso è rappresentato dal prospetto principale prospiciente la Via Crociferi, che presenta una notevole varietà cromatica e dei materiali. Tale prospetto, oggetto del presente studio insieme con il sistema di copertura, è in stile barocco siciliano. L'apparecchiatura lapidea di facciata – comprendente elementi quali le mostre degli infissi, le colonne e le decorazioni tipiche barocche – è realizzata con calcarenite tenera di Siracusa, di colore bianco. Il basamento è realizzato con conci di pietra lavica nera, materiale che permette una contrapposizione cromatica con i marcapiani e i coronamenti in lastre di pietra bianca di Siracusa.

I serramenti, di cinque differenti tipologie, sono caratterizzati da mostre semplici e apparecchiatura lapidea che ne differenzia i profili. La prima tipologia di sistema (serramento e apparecchiatura lapidea) si estende su tutto il primo piano e il secondo piano, ad esclusione dello spazio tra le lesene localizzate nella parte destra del prospetto. Al terzo livello è presente una fila di infissi diversi e molto meno decorati rispetto ai piani nobili sottostanti, a conferma degli interventi successivi alla sua costruzione.

L'intonaco riscontrato nel prospetto in sede di rilievo è di due tipologie:

- intonaco tradizionale in malta di calce e azolo, costituito da: uno strato di rincocciatura, ottenuto grazie alla malta di calce che viene gettata per dare soluzione alla disomogeneità del supporto murario; uno strato di arriccio a base di azolo e malta bastarda (calce e cemento), avente spessore variabile tra i 2 e i 4 cm; uno strato di finitura, realizzato mediante una scialbatura a base di latte di calce con spessore variabile tra 0.5 e 1 cm. Tale tipologia di intonaco è stata utilizzata su tutto il corpo centrale dell'edificio;
- intonaco non tradizionale, costituito da: uno strato di rinzaffo, con spessore compreso tra i 0.2 e i 1.5 cm; uno strato di arriccio, a base di malta bastarda con spessore variabile di 0.5 e 1 cm; uno strato di finitura, realizzato con calce con spessore variabile tra 0,5 e 1 cm. Tale tipologia di intonaco è riconducibile a recenti interventi di restauro ed è presente sull'ultimo livello e tra le due lesene.

Negli ultimi anni del secolo scorso, operazioni di ripristino dell'intonaco sono state effettuate sulla superficie muraria del prospetto, al fine di darle omogeneità e decoro. Ciononostante, l'incuria, la mancanza di manutenzione e il naturale invecchiamento dei materiali hanno condotto ad una precoce degrado, complessivamente riguardante più del 40% del prospetto principale.

Come nel caso dei componenti della copertura, è stata effettuata la modellazione dettagliata in chiave BIM del prospetto est. Se nel caso del sistema di copertura non era stato attenzionato il degrado del materiale esistente – auspicando esclusivamente l’agevolazione dei futuri processi manutentivi sulla base dell’elemento progettato nell’intervento di restauro – del prospetto principale è stata effettuata un’attenta analisi del degrado riscontrato in sede di rilievo, antecedente al restauro. Le informazioni ottenute serviranno, per l’appunto, come supporto all’intervento.

Nella fase di modellazione del prospetto est sono state realizzate famiglie aventi parametri dimensionali dipendenti dalla geometria e contenenti una serie di informazioni utili alle attività di manutenzione prese in esame. Le informazioni necessarie, e i parametri da adoperare, possono essere già presenti all’interno del software o essere aggiunte secondo esigenza. Non essendo Autodesk Revit Architecture® un software adoperato abitualmente per la modellazione di edifici storici, i muri standard previsti dal programma sono muri a sezione costante, tipici dei metodi costruttivi moderni. Proprio per questo motivo, trattandosi nel caso in esame di murature antiche, in cui la sezione non risulta costante, è stata definita una nuova tipologia di muratura con le relative caratteristiche. I materiali componenti, non essendo anch’essi propri dell’architettura moderna, sono stati creati e importati nel modello. Per la loro realizzazione, è stato fatto riferimento alle dimensioni e ai materiali riscontrati in sede di rilievo e precedentemente descritti, differenziando muratura a sacco con

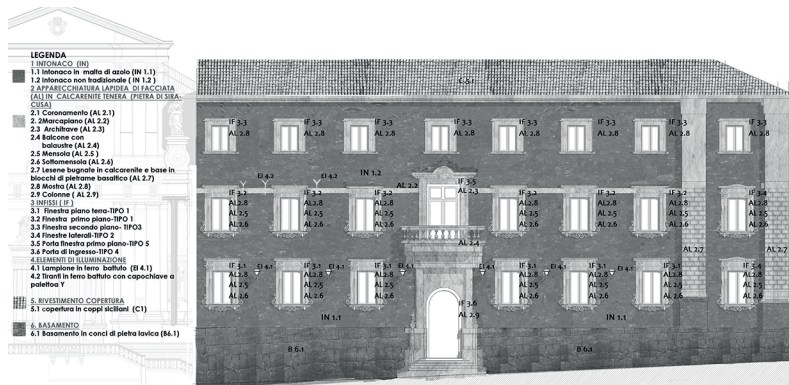


Figura 3

Gli elementi del prospetto principale del Collegio dei Gesuiti.

intonaco tradizionale e muratura in laterizio con intonaco non tradizionale e prestando particolare attenzione alla definizione degli strati di intonaco e ai relativi spessori.

I sistemi dei serramenti e dell'apparecchiatura lapidea sono stati modellati attenzionando la tipologia di vetro, il tipo di telaio e l'ornato caratterizzante la mostra lapidea, maggiormente dettagliato sotto il profilo grafico.

Nella fase di integrazione informativa, è stato considerato anche lo stato di degrado dell'elemento, per ottenere il quale è stato necessario effettuare, oltre al rilievo geometrico e all'analisi morfologico-materica del manufatto, anche un'analisi del degrado. Sulla scorta della norma 11182:2006, è stata realizzata una mappatura delle manifestazioni visibili del degrado, di sei diverse tipologie, quali:

- lacune, dovute in parte al naturale invecchiamento dell'involucro, in parte ad interventi di cattiva manutenzione e in parte all'azione di fattori ambientali e chimici;
- degradi antropici, caratterizzati dalla presenza di rappezzi in malta cementizia, materiale incongruente con quelli impiegati originariamente, che a loro volta presentano delle lacune;
- dilavamento, riscontrato al di sotto dei serramenti e alla base delle lesene, caratterizzato da un andamento verticale probabilmente dovuto allo scorrere dell'acqua per un tempo prolungato;
- depositi superficiali, riscontrati su tutta l'apparecchiatura lapidea di facciata ma localizzati, in particolare, sul portale di ingresso e alla base della tribuna aggettante;
- mancanze, di entità minore rispetto ai suddetti degradi, riscontrate principalmente in corrispondenza dei cornicioni delle mostre delle aperture del primo piano;
- alveolizzazione, presente nei decori in calcarenite tenera ai lati del portale di ingresso.

L'analisi delle manifestazioni visibili dei degradi, oltre che integrare gli elementi sotto il profilo informativo, ha reso possibile stilare un iter di interventi destinati alla conservazione dell'involucro esterno, ripristinando l'integrità dell'intera apparecchiatura costruttiva e dei materiali base. Gli interventi previsti per eliminare le manifestazioni visibili del degrado sono stati suddivisi in "Interventi su materiali lapidei naturali", "Interventi sull'intonaco" e "Interventi su elementi in ferro", e dopo associati ad un codice alfanumerico, che individuava con una lettera l'oggetto dell'intervento e con un numero la tipologia di intervento (e.g.,

riparazione delle lacune, pulitura del deposito superficiale, etc.). Insieme con le informazioni relative allo stato di degrado, tali codici sono stati associati ai componenti per agevolare le successive operazioni di manutenzione, a supporto delle quali potranno essere estratti, direttamente dal software, “abachi” distinti per ogni elemento tipo presente sul prospetto, contenenti le informazioni necessarie aggiornate nel tempo e integrabili parallelamente con l’evoluzione dell’edificio.

3. Conclusioni

L’applicazione, anche in ambito storico, delle metodologie parametriche di una modellazione 3D è conseguente alla necessità moderna di avere delle banche dati ricche di esaurienti informazioni, attraverso le quali si può preservare il patrimonio storico presente nel nostro paese, monitorandone le condizioni e pianificandone il futuro.

La presente ricerca si propone di migliorare il processo di archiviazione dei dati relativi all’edificio e ai suoi componenti, al fine di supportare le future decisioni inerenti alle attività da realizzare sull’oggetto reale. A tal fine, i modelli BIM realizzati nell’ambito dello studio partendo dalla conoscenza del manufatto, hanno consentito di catalogare, all’interno di un unico elaborato, le informazioni storiche dei componenti esaminati e le informazioni necessarie al suo futuro mantenimento, aggiornabili nel tempo.

L’utilizzo del BIM nel settore dell’AEC (Architecture, Engineering and Construction), e per il patrimonio storico, porterà a una comunicazione e a un’informazione maggiore; la costruzione di modelli informativi ha fornito, e fornirà senza alcun dubbio, un promettente passo in avanti nella ricerca e valorizzazione del patrimonio storico-architettonico.

Ricerche future potranno concernere l’implementazione dei modelli creati, al fine di identificare un maggior numero di informazioni da archiviare per una corretta manutenzione dell’edificio.

Bibliografia e riferimenti

- Bruno, S., De Fino, M., Fatiguso, F. [2018]. “Historic Building Information Modelling: performance assessment for diagnosis-aided information modelling and management”, *Automation in Construction*, 86, pp. 256-276.
- Cascone, S.M., Tomasello, N. [2016]. “Use of BIM for the planning of maintenance actions in a historical-monumental building”, in *41st LAHS World Congress on Housing, Sustainability and Innovation for the Future*, pp. 2-8.
- Ciribini, A.L.C., Ventura, S.M., Paneroni, M. [2015]. “BIM methodology as an integrated approach to heritage conservation management”, in *Building Information Modelling (BIM) in Design, Construction and Operations*, Mahdjoubi, Brebbia e Laing (Eds.).
- Eastman C.M. [1975]. “The use of computers instead of drawings in building design”, *ALA Journal*, 63(3), pp.46-49.
- Li, X., Wu, P., Shen, G.Q., Wang, X., Teng, Y. [2017]. “Mapping the knowledge domains of Building Information Modeling (BIM): A bibliometric approach”, *Automation in Construction*, 84, pp. 195-206.
- Murphy, M., McGovern, E., Pavia, S. [2009]. “Historic building information modelling (HBIM)”, *Structural Survey*, 27(4), pp. 311-327.
- Van Nederveen, G.A., Tolman, F.P. [1992]. “Modelling multiple views on buildings”, *Automation in Construction*, 1(3), pp. 215-224.

**Desenvolvimiento sustentable en la
rehabilitación de edificios históricos en
Brasil**

*Sustainable development in the
rehabilitation of historic buildings in Brazil*

**Edgar De Souza, Marcela Alvares Maciel,
Caliane Christie Oliveira de Almeida**

Palabras Claves: Rehabilitación, Patrimonio Histórico,
Desenvolvimiento Sustentable, Eficiencia Energetica,
Etiquetado

Keywords: *Rehabilitation, Historical Patrimony, Sustainable
Development, Energy Efficiency, Labeling*

Resumen

El concepto de sustentabilidad de las construcciones ha sido bastante evidenciando en nuevos proyectos de arquitectura, quedando los proyectos de reforma de edificaciones relegadas a segundo plano. Esta situación es aún más crítica en proyectos de rehabilitación de edificios históricos, donde los criterios de sostenibilidad son, por regla general, subyugados a los criterios de intervención patrimonial. En este contexto, este artículo tiene como objetivo explicitar estrategias proyectivas para potenciar la sostenibilidad en el reuso de edificaciones históricas en Brasil intentando la preservación del patrimonio edificado y de la condición humana. Para ello, se utiliza el método de estudio de caso de una edificación militar perteneciente al conjunto histórico tomado por el gobierno municipal de Passo Fundo, estado de Rio Grande do Sul. A continuación, se estructura la propuesta de rehabilitación a partir del análisis de indicadores socioeconómicos del municipio, el uso del local y estado de conservación del edificio, buscando nuevo uso de la edificación como Centro Gerontogerátrico para el Campus Parque de la Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Se destacan estrategias proyectivas para la sostenibilidad social, tales como: la creación de plazas temáticas con funciones integradas al uso de la edificación y entorno; actividades físicas y terapéuticas, así como ambulatorios especializados en gerontogeriatría; la inserción de los académicos de la UFFS a las actividades del centro; la reanudación del sentido de pertenencia al local. Desde el punto de vista ambiental, se destacan las siguientes estrategias: la disminución del acondicionamiento artificial e incremento de la ventilación natural en la edificación, reformulación de la cobertura y layout; el reaprovechamiento del escombros de obra; la designación de árbol nativo. Por último, se evalúa el sesgo económico por medio de la racionalización del consumo de energía verificada a partir de la aplicación de los procedimientos del Reglamento Técnico de Calidad para Eficiencia Energética de Edificios Comerciales, de Servicios y Públicos (RTQ-C). Por lo tanto, la propuesta de rehabilitación del edificio histórico contempla en el programa de reutilización aspectos de sustentabilidad social, sustentabilidad ambiental, así como sostenibilidad económica inferida por la reducción de los costos con energía eléctrica por la maximización del desempeño energético del edificio.

Abstract

The concept of building sustainability has been evident in new architecture projects, leaving building renovation projects relegated to the background. This situation is even more critical in projects for the rehabilitation of historic buildings, where sustainability criteria are, as a rule, subdued to the criteria for patrimonial intervention. In this context, this article aims to make explicit the design strategies to enhance sustainability in the reuse of historical buildings in Brazil, aiming to preserve the built heritage and the human condition. To do so, it is used the method of case study of a military building belonging to the historical group listed by the municipal government of Passo Fundo, state of Rio Grande do Sul, Brazil. Later, the rehabilitation proposal is structured based on the analysis of socioeconomic indicators of the municipality, use of the site and conservation status of the building, aiming at the new use of the building as a Gerontogeriatric Center for the Campus Park of the Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). In this case, it is important to point out that there are strategies for social sustainability, such as: the creation of thematic plazas with functions integrated to the use of the building and environment; physical and therapeutic activities, as well as outpatient clinics specializing in gerontogeriatrics; the insertion of UFFS academics into the activities of the center; the resumption of the sense of belonging to the place. From the environmental point of view, the following project strategies are highlighted: the reduction of the artificial conditioning and increase of the natural ventilation in the building, reformulation of the coverage and layout; the reuse of the rubble; the designation of native tree. Finally, the economic bias is evaluated through the rationalization of energy consumption verified through the application of the procedures of the Technical Regulation of Quality for Energy Efficiency of Commercial, Services and Public Buildings (RTQ-C). Therefore, the proposal of rehabilitation of the historic building contemplates in the program of reuse aspects of social sustainability, projective strategies for environmental sustainability, as well as economic sustainability inferred by the reduction of the costs with electric energy by the maximization of the energetic performance of the building.

1. Introduction

The term sustainability, in its logical sense, conforms as the capacity to sustain itself, to perpetuate itself and is intrinsically related to the concept of sustainable development, defined by the International Conference on the Environment as one that seeks to meet the demands "present without compromise the ability of future generations to meet their own needs" [BRUNDTLAND, 1991]. Likewise, the definition of sustainability is related to the environmental, social and economic dimensions, in order to have a balance between environmental preservation with economic growth and social justice. In this way, they are sustainable as actions that aim, through respect for people and a natural means of conservation, a future with quality of life for all. Thus, it is proposing sustainable environments, sensitive to the social and economically viable needs that architecture can contribute in this context. [EDWARDS, 2004].

With the aim of reducing the environmental impacts caused by construction, the concept of sustainable construction arises, which, through Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries (1989), is defined as a process that seeks to restore and maintain the balance between natural and built environments in order to avoid dangerous and potentially irreversible effects on the environment, as well as the creation of settlements that foster human dignity and economic equity. In the context of sustainable development, the definition will encompass economic sustainability, which aims to maximize profitability and growth through better use of resources, as well as social sustainability, based on the response to the wishes of social groups involved in the process of construction and demolition, generating client and customer satisfaction, working closely with suppliers, employees and local communities [SILVA, 2003].

According to Edwards [2004], the construction industry can be considered the least sustainable activity on the planet, since it uses 50% of the global resources in materials, applies 40% of the water used in the world for sanitary uses and other functions of buildings absorb 45% of the energy produced to heat, ventilate and illuminate, without accounting for the 5% spent in the construction process. In addition, it consumes 60% of arable land for construction. Therefore, one of the recommendations of the Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis - Brazilian Council of Sustainable

Constructions – CBCS (2015), for the promotion of sustainability in the sector, is the rehabilitation of buildings, since it allows achieving greater environmental sustainability through the decrease in the demand for construction materials. It presents economic potential for the real estate valuation and socially there is the improvement of the quality of life of the users of such buildings and their urban surroundings. This process of rehabilitation, according to the CBCS [2015], emerged at the end of the 20th century, from the debate on heritage preservation, coupled with the scarcity of space for new ventures in already consolidated cities and gained strength through the lack of useful sites in areas provided with legal protection to the built collection.

The rehabilitation in the civil construction can be understood in several scopes, being the most common those of the city and the one of the building. In the city context, urban rehabilitation is considered, which, according to Cóiás [2007], is a set of strategies and actions aimed at enhancing the socioeconomic, environmental and functional values of certain urban areas in order to raise the quality of life of the resident population. As for rehabilitation within the building, it is important to distinguish two lines of action, one for current buildings and the other for buildings with a heritage value. In the first case, the concept corresponds to that of the British *refurbishment*, which can be defined as the repair, renovation and extensive modification of a building in order to achieve economic or functional criteria equivalent to a new building with the same function. In the second case, it refers to the American concept *rehabilitation*, defined as the process of enabling an efficient and compatible use of a property through repairs, additions and alterations, while preserving the parts or characteristics that perpetuate cultural, historical and architectural [CÓIAS, 2007].

Thus, Choay's analysis [2001] emphasizes that the estate theorists, among them Viollet-Le-Duc (1814-1879), John Ruskin (1818-1900) and Camillo Boito (1836-1914), defend the non-abandonment of historical constructions, since they materialize the past in the present, but it is necessary to look for the cultural legacy intrinsic to the edification and one of the most efficient means for the preservation is the definition of new uses to the buildings. Since heritage is the guiding thread for historical testimony, its preservation is strategic for the recovery of the symbolic and referential role of the local culture and for the promotion of its sustainable development.

In this context, this article aims to explain the design strategies to promote sustainable development in the reuse of historical buildings in Brazil. To do so, it is used the case study method of a military building belonging to the historical set up by the municipal government of Passo Fundo - RS, inserted in the campus of the Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

2. Case study of rehabilitation of a military building in Passo Fundo (RS)

Passo Fundo (Figure 1), considered the largest city in the North of the State of Rio Grande do Sul, serves as a regional urban center and, according to the Plano Municipal de Saúde - Municipal Health Plan - 2014-2017, is the 9th largest economy, the 12th most populous municipality of the State and the third health center of the South of Brazil.



Figure 1

Location, [Edgar de Souza, 2018], [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018].

In the micro-region of Passo Fundo, according to Ferreto [2012] there are 876 health facilities, of which 630 (72%) in Passo Fundo, concentrating more complex services, such as specialized hospitals and emergency rooms, as well as most clinics and outpatient clinics. Of the 20 hospitals in the micro-region, eight are in Passo Fundo, two specialized and six general hospitals. In the context of the state health system, the municipality accounts for an agglomeration of 55 municipalities, totaling 541,963 inhabitants, among which, 87,583 are elderly.

The UN Population Fund - UNFPA [2012] estimates that in 2050 the elderly share represents 22% of the global population. In Brazil, according to the

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE [2017], currently the elderly population is 22.9 million (11.34%) and the estimate is that in 2050 it reaches 29.75%. Parallel to this, according to the Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia - Brazilian Society of Geriatrics and Gerontology - SBBG (2017), there are approximately 367 gerontologists and 1405 geriatricians in Brazil.

The Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Passo Fundo campus, offers since the second semester of 2012, in a temporary place, only the Graduate Course in Medicine, but has an institutional project to implement another 10 Courses, in order to consolidate as an essentially health campus. In 2013, the Union Heritage Office officially donated five hectares of Army Barracks for the deployment of its definitive campus, titled *campus parque* - campus Park.

The area donated to UFFS housed the structure of the Quartel Militar do Exército Brasileiro - Military Barracks of the Brazilian Army Quarter – 3º Regimento de Cavalaria Mecanizado - 3rd Mechanized Cavalry Regiment, instituted by the Minister of War J. Pandina Calogeras, beginning on August 31, 1922, after the granting of land by the City Hall To the Federal Government, and was completed in 1926. The Brazilian Army, according to Kramer [2007], finalized the activities in the buildings of the barracks at the end of the 90s, transferring the unit to the municipality of Francisco Beltrão - PR and, thus, causing to the municipality of Passo Fundo social, economic losses and, to a greater extent, in the area of public security.

The lack of care with the buildings allied to the precarious conservation, caused several structural and aesthetic pathologies to the whole. In view of this, Decree No. 19 of January 23, 2012, the wall, the guardhouse and the three main buildings of two floors of the Army Quarters are definitively registered and declared to be a very integral part of the historical and cultural patrimony of the Municipality of Passo Fundo, and must be preserved, observing its original aspect, the volumetrics, facades and architectural features, as well as external integrity.

The building used as a case study composes the set of three main buildings of the Army Barracks, with 50% of its total area occupied by the 3º Batalhão de

Operações Especiais da Brigada Militar - 3rd Special Operations Battalion of the Military Brigade (BOE), the remaining area being assigned to the activities of entities philanthropic and the Departamento de Atenção a Terceira Idade de Passo Fundo - Department of Attention to the Third Age of Passo Fundo - DATI. The construction is composed of two floors that total a useful area of 1975 m², being built in masonry bearing of 50 cm of thickness and conforming to the architectural style Eclectic, as well as the other buildings of the historical set. The style is noticeable by the sobriety of the architectural composition, grandiosity, symmetry and adornments in the facades.

Although protected by a legal instrument, it can be observed that the changes resulting from the different uses, as well as the neglect of its managers in relation to the safeguarding of the listed buildings, have resulted in the degradation of their physical structure (Figure 2), as well as in the loss of social function of property. Since UFFS obtained ownership of only two of the historic buildings and aimed at safeguarding the entire historical complex, a new use is proposed for the building still in the possession of the Brazilian Army, aiming to complement the functions of the University while attending the health care demands of the municipal and regional population.

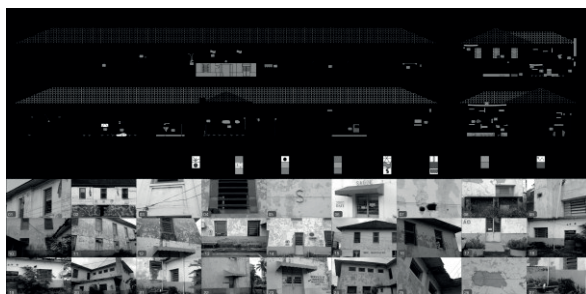


Figure 2

Analysis of conservation status, [Edgar de Souza, 2018], [prepared by the author, 2017].

3. Intervention proposal

3.1. Social sustainability

It is considered the rehabilitation of the historic building redefining its use as a Gerontogeriatric Center, aiming to improve health care for the elderly through the availability of specialized outpatient clinics, spaces for physical and therapeutic activities, and temporary residence. Teaching activities are proposed that inscribe the UFFS academics to the routine of the center and the offer of specializations in gerontogeriatrics. In this way, it is in compliance with Ordinance No. 73 of the Ministério de Assistência Social - Ministry of Social Assistance - which recommends the insertion of the equipment into the urban network, having easy access by collective transport and close to the health and commerce network, favoring the integration of the elderly in the surrounding community (Figure 3).



Figure 3

Location of health equipment, [Edgar de Souza, 2018], [Secretaria de Obras de Passo Fundo, 2017].

Intending to retake the sense of belonging to the place, the activities of the care equipment extend to three thematic squares arranged among the voids created by the characteristic V-shaped implantation of historical buildings, being that each objective environment complements the activities of the campus and the buildings of the set. The health area, in front of the study building, aims to provide an area of rest and interaction for the Center's

companions and users, in the same way that it is attentive to the need of a public space with such functions in the vicinity of the Hospital São Vicente de Paula, since patients from other municipalities end up waiting on sidewalks or in commercial establishments by municipal medical transport.

In the central void formed by the buildings, the integration space is proposed, in order to connect the users and internal flows of the campus through seating areas, ramps and levels of free appropriation. Already for the third area, the cultural space was planned, composed of an amphitheater with acoustic shell of free access to the population, besides an area of free appropriation and an outdoor gym equipment as a way to encourage the elderly to practice physical exercises.

3.2. Environmental sustainability

As a strategy to promote environmental sustainability, it was proposed to reuse 94.52 m³ of debris from the demolition of internal partitions that do not make up the historic complex, in order to fabricate interlocked permeable blocks to pave the external areas. Attempts are made to reduce artificial conditioning and increase natural ventilation inside the building by applying thermal insulation to the roof, application of thermo-insulating mortar on the outer face of the envelope and replacement of frames by thermo-acoustic model, fitted with glass insulated double. In environments where sunshine control is necessary, external wooden shutters have been proposed that, in addition to providing natural ventilation, even when closed, recall the original windows of the building. Likewise, the redesign of the internal layout, facilitated by lightweight partitions, made it possible to design a central mezzanine and two ventilation centers in each floor, in order to promote natural ventilation in the building and facilitate future layout changes.

For the external areas of the campus, the native tree was specified Guapuruvú - *Schizolobium Parahyba* - (Figure 4), which according to the Instituto Brasileiro de Florestas - Brazilian Forest Institute - IBF is a reforestation specie, subtropical climate, and can reach 3 meters per year, having a perennial life cycle and reaching up to 30 meters in height in adulthood. It has a smooth and grayish stem, blooming between August and September and losing all leaves during the winter, this characteristic that contributes to the increase of the insolation under its crown. The Guapuruvú

will provide alterations in the spatial perception, just as it will have low visual interference in the historic buildings.



Figure 4

Guapuruvú (*Schimzobolobium Paralyba*), [Edgar de Souza, 2018], [Instituto Brasileiro de Florestas, 2017].

3.3. Economic sustainability

According to the CBCS [2015], the major barriers faced by building rehabilitation programs are regulatory, for example, fire protection rules in the old building requalification, so it is recommended that public agencies adopt a posture of facilitating the regularization of rehabilitation projects, provided that the projects incorporate improvements in energy efficiency. The Council notes that the PBE Edifica tool, of the Programa Brasileiro de Etiquetagem - Brazilian Labeling Program, can be used to evaluate these improvements. In order to prove the potential of sustainability in its global form through rehabilitation, the performance of the proposal in the economic context is evaluated by applying the procedures of the Regulamento Técnico da Qualidade para a Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviço e Públicos - Technical Regulation of Quality for Energy Efficiency of Commercial, Service and Public Buildings (RTQ-C).

Partial envelope labeling allows the evaluation of the possibility of improving the energy efficiency indexes, as evidenced by the change in thermal transmittance and absorption of the walls and cover, maintaining the volumetric and facade characteristics unchanged (Form factor, height factor, percentage of opening of facades). From the specification of new windows allows an increase in the solar factor, maintaining the original design in

relation to the angles of shading. Thus, the increase in energy performance of the building from the current situation to the proposed rehabilitation of the building, evidenced by the change from label C to label A, visible in the synthesis of the intervention proposal (Figure 5), respectively. In addition to the limits established for the consumption indicator, it is important to highlight the importance of meeting the prerequisites regarding transmittances and absorptivity in order to obtain the label A.



Figure 5

Synthesis of the intervention proposal,[Edgar de Souza, 2018], [prepared by the author, 2017].

4. Final considerations

The proposal of rehabilitation of historical military building aiming at the new use as Gerontogeriatric Center of the Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS in Passo Fundo / RS, contemplates project strategies that surpass the contributions of the scope of the construction and arrive at the urban and regional context. It is thus evident that it is possible to satisfy the precepts of sustainability while paying attention to social and patrimonial needs.

Therefore, the rehabilitation of buildings is an effective solution to comply with the precepts for sustainable development and once applied to the reuse

of historic buildings, the scope of the contributions of these actions is expanded, since immaterial gains are inferred through the equity valuation.

PROJECT STRATEGIES			
	Social Sustainability	Economic Sustainability	Ambiental Sustainability
Cultural Space	Interaction between different age groups and promotion of the appreciation of cultural manifestations.	Preservation of existing native forest and integration of space activities.	Encouraging new urban mobility habits and the promotion of different cultures.
Integrator Space	Mobility facilitated in the campus through circulation according to NBR 9050.	Planting of native tree species used for reforestation and application of permeable paving.	Rehabilitation of a historic building, not protected by the municipal government.
Health Space	Attention and proposition of solutions to the problems generated by the continuous flow of ambulances and patients from other municipalities.	Reuse of rubbish to create permeable paving and capture of rainwater for maintenance of gardens and gardens.	Supply of beds for the planting of herbal plants for use in the therapeutic activities of the Center.
Gerontogeriatric Center	Variety of specialized outpatient clinics and health care actions for the elderly. Resumption of the social function of the historic building and of the sense of belonging to the historical-architectural patrimony. Teaching and practice activities in the same space.	Economy in the maintenance and air conditioning with the use of materials more resistant and energetically efficient. Flexibility of the layout and improvement in the services of reform and maintenance.	Reduction in water consumption through the use of taps with aerator, timer and toilets with coupled double flow box. Reduction of lighting expenses from the use of LED lighting and sensors.

Tabla 1

Project strategies, [Edgar de Souza, 2018], [prepared by the author, 2017].

Bibliographic references

Agenda 21 brasileira: ações prioritárias [2004]. *Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional*. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Brasil. Portaria n.º. 73 [2001]. *Normas de Funcionamento de Serviços de Atenção ao Idoso no Brasil*. Diário Oficial da União, Brasília.

Bruntland, Gro Harlem [1991]. *Nosso futuro comum*: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis (CBCS) (Org.) [2015]. *Aspectos da construção sustentável no Brasil e promoção de políticas públicas: subsídios para promoção da construção sustentável*. São Paulo: CBCS.

Choay, Françoise [2006]. *A alegoria do patrimônio*. Tradução de Luciano Vieira Machado. 3.ed. São Paulo: Estação Liberdade: UNESP.

Edwards, Brian [2004]. *Guia básica de la sostenibilidad*. Colaboração de Paul Hyett. Barcelona: Gustavo Gili.

Ferreto, Diogo [2012]. *Passo Fundo: estruturação urbana de uma cidade média gaúcha*. Biblioteca digital de teses e dissertações da USP. São Paulo.

Instituto Brasileiro de Florestas [2017]. Guarapuvu - *Schizolobium parahyba*.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [2017]. *Censo Demográfico 2010*.

Kramer, Mara [2007]. *Arquitetura urbana de Passo Fundo: 1865 – 1965*. Planejamento urbano, arquitetura. -Passo Fundo: Ed Berthier.

Nações Unidas (UNFPA) [2012], e HelpAge International. *Envelhecimento no Século XXI: Celebração e Desafio*. Nova York; Londres.

Poder Executivo Municipal (Passo Fundo) [2014]. *Plano Municipal de Saúde 2014-2017*. Passo Fundo.

Poder Executivo Municipal (Passo Fundo) [2013]. *Decreto n.º 19*, de 23 de janeiro de 2012. Passo Fundo.

Silva, V. G [2003]. *Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica*. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia – SBBG [2017].

Cóias, Vítor [2004]. *Reabilitação: a melhor via para a Construção Sustentável*, Lisboa.

*El Plan Rector del Congreso
de la Nación Argentina*

*The plans of the Congress
of the Nation Argentina*

Guillermo Ruben García

Palabras Claves: *Plan, Rector, Congreso, Multidisciplina*

Keywords: *Plans, Regulator, Congress, Multidisciplinary*

Resumen

El Plan Rector de Intervenciones Edilicias (PRIE) una estrategia integral para la recuperación y la preservación del patrimonio cultural del Palacio del Congreso Nacional, la refuncionalización de sus dependencias anexas y la adecuación funcional y tecnológica del conjunto.

La intervención del Palacio del Congreso Nacional supuso contemplar no solo sus aspectos edilicios, incorporar aquellos vinculados con su patrimonio mueble y con los elementos que configuran su historia, reconociendo que son los valores inmateriales los que posibilitan generar los vínculos identitarios y simbólicos de la sociedad con su patrimonio histórico cultural.

Implica la consideración de dimensiones y aspectos que responden a diferentes escalas disciplinares y a la necesidad de contar con profesionales de formaciones muy diversas para su concreción. Este proyecto se enmarca dentro de la política de recuperación del espacio público y se convierte en un modelo único y fundante de la gestión del patrimonio, donde juegan un rol además las universidades.

Integran el PRIE profesionales, artesanos/as y restauradores/as de la propia institución, quienes trabajan con la supervisión y la asistencia técnica de la Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos y la Dirección Nacional de Arquitectura.

Se cuenta con equipos de especialistas en: diseño de la intervención y conformación de planes de gestión patrimonial. Restauración de componentes de la envolvente arquitectónica y de acabados (piedra, pisos, mampostería, falsos acabados, madera, metales, vitrales etc.). Además de la intervención en mobiliario de valor patrimonial y pintura de caballete, y un laboratorio de bioquímica aplicada al restauro.

En base a un concepto teórico-metodológico y de ejecución práctica que puede coadyuvar directamente en el desarrollo sustentable, el PRIE se ocupa de la investigación, conservación, restauración y difusión del patrimonio cultural. Y que en forma permanente se manifiesta en el *saber*

hacer y se lo comunica de múltiples maneras y plataformas tanto hacia el interior como exterior del Congreso.

Abstract

Il *Plan Rector de Intervenciones Edilicias*, Piano Rector degli Interventi Edilizi (PRIE) è una strategia integrale per il recupero e la preservazione del patrimonio culturale del *Palacio del Congreso Nacional*, Palazzo del Congresso Nazionale, la rifunzionalizzazione dei suoi ambienti annessi e l'adeguamento funzionale e tecnologico del complesso.

L'intervento sul *Palacio del Congreso Nacional* non vuole limitarsi agli aspetti edilizi, ma mira ad incorporare anche quelli vincolati con il patrimonio mobile e con gli elementi che configurano la sua storia, riconoscendo che sono i valori immateriali a rendere possibile la generazione di vincoli identitari e simbolici della società con il suo patrimonio storico e culturale. Ciò implica la considerazione di dimensioni ed aspetti che rispondono a differenti scale disciplinari, e la necessità di unire professionisti di formazioni molto diverse. Questo progetto si inserisce nella politica di recupero dello spazio pubblico e si converte in un modello unico e fondante della gestione del patrimonio, dove inoltre giocano un ruolo le università.

Integrano il PRIE professionisti, artigiani e restauratori che lavorano con la supervisione e l'assistenza tecnica della *Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos*, Commissione Nazionale dei Monumenti, dei Luoghi e dei Beni Storici e la *Dirección Nacional de Arquitectura*, Direzione Nazionale di Architettura.

Si dispone di gruppi di specialisti in progettazione dell'intervento e conformazione dei piani di gestione patrimoniale, restauro dei componenti dell'involucro architettonico e delle finiture (pietra, pavimentazione, muri, decorazioni, legno, metalli, vetri, ecc.), restauro dei mobili di valore patrimoniale e pittura su cavalletto, e un laboratorio di biochimica applicata al restauro.

Basandosi su un concetto teorico-metodologico e di esecuzione pratica che può coadiuvare direttamente lo sviluppo sostenibile, il PRIE si occupa di investigazione, conservazione, restauro e diffusione del patrimonio culturale, manifestandosi permanentemente nel *saper fare* e nella comunicazione attraverso diverse piattaforme e con differenti maniere tanto all'interno quanto all'esterno del *Congreso*.

(Traduzione di Tommaso Ferraris)

Edificios públicos para la nueva capital

La transformación de Buenos Aires como capital de la nación, luego de 1880, significó para la ciudad una mutación fundamental. No sólo porque acrecentó su importancia y los signos de que se estaba convirtiendo en una metrópoli a escala mundial, sino porque definió algunas decisiones que fueron fundamentales para su desarrollo urbano. Al mismo tiempo, la necesidad de precisar un programa de edificios públicos nacionales para suplir aquellos provisorios que habían servido de asiento precario a las autoridades desde 1862, definió un nuevo perfil edilicio para la ciudad. Una ciudad que había crecido considerablemente en infraestructura y servicios, pero que carecía de edificios representativos acordes a las necesidades de una capital nacional hacía necesaria la incorporación de programas edilicios que pudieran albergar las nuevas instituciones republicanas.

Por ley n° 3187 del 20 de noviembre de 1894 y decreto reglamentario del 20 de febrero de 1895 se llamó a concurso internacional para la presentación de planos para el nuevo Palacio de Congreso.

En sus fundamentos quienes premiaron a Vittorio Meano afirmaban:

“El proyecto a adoptarse debía ser aquel que permitiese resultar el primer monumento arquitectónico de la capital argentina y su principal ornamento. Débase tener presente, ante todo, la grandiosidad del edificio, su belleza arquitectónica, la majestad del monumento destinado a impresionar la imaginación del forastero y del argentino, y llamado a imprimir en su ánimo el concepto, la altísima idea de la potencialidad, de la fortuna, de los altos destinos de la patria.”

Meano propone un proyecto monumental que debía tener la grandiosidad de un país que comenzaba a pensarse como importante y exitoso en plena época de crecimiento del modelo agro exportador. (1)



Figura 1

Palacio del Congreso de la Nación Argentina

Como soporte de la memoria histórica y en un momento relevante respecto de la constitución de la identidad republicana argentina, esta representación material y simbólica del patrimonio legislativo se encuentra en proceso restauración y puesta en valor integral. En primer lugar, porque como bien patrimonial constituye un vehículo de integración social y objeto de disfrute y porque como obra edilicia constituye un legado del pasado en que la comunidad se reconoce e identifica, de modo que se traduce en un potencial instrumento para el desarrollo integral de la sociedad.

Esta perspectiva implicó la elaboración de un proyecto integral basado en una metodología de intervención que atienda tanto a la historia del bien como a la cultura del lugar y al mensaje implícito en la obra. Las intervenciones planificadas, su actualización tecnológica y formas de uso de sus espacios representativos inciden en la comprensión y apropiación por parte de la comunidad, condición fundamental para su genuina preservación.

La comisión Bicameral PRIE

La comisión Bicameral PRIE fue creada por resolución de ambas Cámaras para ocuparse de la supervisión de la puesta en valor y actualización tecnológica de los bienes pertenecientes al Congreso de la Nación.

El equipo PRIE es el responsable del diseño de las estrategias multidisciplinarias para llevar adelante la misión de la Comisión Bicameral en coordinación con las Direcciones de Obra de HSN y HCDN.

Es el canal de relación con la Comisión Nacional de Monumentos de Lugares y de Bienes Históricos responsable de la Supervisión de los monumentos nacionales en el marco de la Ley 12665 y sus modificatorias. Y cuenta con representante permanente de dicha Comisión Nacional.

Trabaja en forma colaborativa con los estamentos administrativos y técnicos de HCDN y HSN en las decisiones programáticas para la puesta en valor, restauración preventiva y actualización tecnológica en el marco de la normativa nacional e internacional en la materia.

Ha confeccionado- en la interconsulta con las Direcciones de Obra de HCDN y HSN- el plan maestro para el Palacio Legislativo 2035.



Figura 2

Realiza interconsultas con organismos del Patrimonio Cultural como Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio CICOP o el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios ICOMOS. Con ambos se han establecido protocolos de capacitación. (Convenios HCDN).

Diseña las estrategias de intervención del departamento de restauraciones de HCDN y HSN y su adecuación a los estándares de la doctrina nacional e internacional.

Realiza los protocolos y términos de referencia para convenios de asistencia técnica en la especialidad con las Universidades.

Estos han servido para la profesionalización y prácticas de los restauradores de la casa, así como la formación de equipos específicos de distintas disciplinas en ambas cámaras. Como la realización de inventarios de los componentes edificios, bienes muebles y obras de arte.

Cabe acotar que a través de las acciones de la Comisión PRIE tanto los equipos de Senado como Diputados, a través de la gestión y capacitación recibida, así como las decisiones administrativas realizadas hoy cuentan con laboratorio propio y especialistas en la totalidad de las disciplinas que demanda atención los bienes del Palacio con equipos y talleres en ambas cámaras. Capacitación, logística y supervisión permanente adecuada a la normativa nacional e internacional.

El equipo PRIE confecciona los pliegos técnicos de las intervenciones sobre bienes de valor patrimonial en los distintos formatos de obra pública de ambas cámaras.

Supervisa el accionar de la Inspección de obra durante el curso de las obras de restauración, puesta en valor o actualización tecnológica.

Asiste a los organismos de fiscalización y auditoría en los temas de su competencia.

Colabora con la Dirección de Cultura de la HCDN

Interactúa con la Comisión de Cultura

Realiza la actualización permanente en su especialidad recibiendo la visita técnica de colegas del país y del exterior. Recibe invitaciones para capacitaciones en el exterior y se dictan cursos y conferencias con organismos pares tanto en el Congreso Nacional como en el exterior.

Realiza cursos de conservación preventiva y sensibilización patrimonial para el personal del Congreso, la Imprenta o la Biblioteca o abiertos al público en general.

Asiste a la Editorial y la Imprenta del Congreso en temas de patrimonio Cultural.

Atiende las consultas técnicas que solicitan las autoridades del Congreso en el formato PRIE y la Comunidad.

El equipo PRIE con seis años de experiencia hoy constituye un referente de las actuaciones sobre el patrimonio cultural desde la multidisciplinar en el ámbito del Cono Sur, al ser instaurado en ámbito del Poder Legislativo. Los edificios en los que se desarrollan los trabajos son: Rivadavia 1864, Callao 86, Combate de los Pozos 33. CABA.



Figura 3

Escala de la Intervención

Se puede sostener que el abordaje propuesto en el PRIE es inédito en la historia de la recuperación integral de los edificios de gran magnitud en la Argentina. Dicho abordaje implica la consideración de dimensiones y aspectos que responden a diferentes escalas disciplinares y a la necesidad de contar con profesionales de formaciones muy diversas para su concreción. Este proyecto se enmarca dentro de la política de recuperación del espacio público y se convierte en un modelo único y

fundante de la gestión del patrimonio, donde juegan un rol además las universidades.

Por otro lado, y dada la alta especialización que requiere el trabajo de restauración, integran este Plan Rector profesionales, artesanos/as y restauradores/as de la propia institución, quienes trabajan con la supervisión y la asistencia técnica de los organismos públicos específicos en la materia, como son la Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos y la Dirección Nacional de Arquitectura.

Hoy con un equipo ya maduro y compacto. Se cuenta con equipos de especialistas en diversos rubros, entre ellos: diseño de la intervención y conformación de planes de gestión patrimonial. Restauración de componentes de la envolvente arquitectónica y un sinnúmero de acabados (piedra, pisos, mampostería, falsos acabados, madera, metales, vitrales etc.). Además de la intervención en mobiliario de valor patrimonial y pintura de caballete. Todo ello asistido por un completo laboratorio de bioquímica aplicada al restauración.

En este momento es factible asesorar y diseñar planes de gestión patrimonial, así como transferencia tecnológica y capacitación hacia el exterior del Congreso de la Nación.

En este contexto, toma fuerza un concepto teórico-metodológico y de ejecución práctica que puede coadyuvar directamente en el desarrollo sustentable: la investigación, conservación, restauración y difusión del patrimonio cultural. Y que en forma permanente se manifiesta en el *saber hacer* y se lo comunica de múltiples maneras hacia el exterior del Congreso.

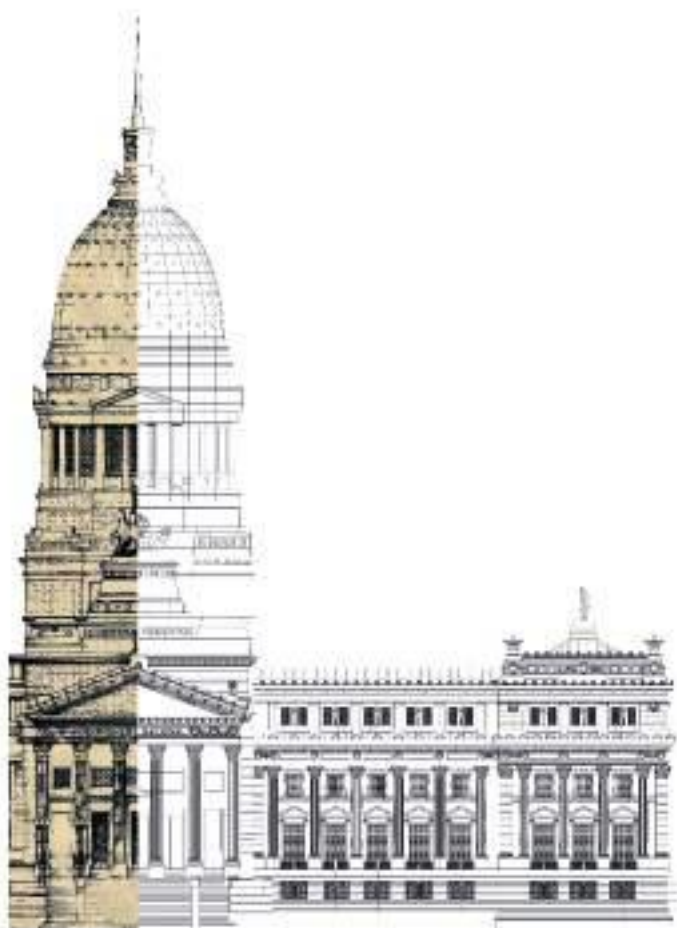


Figura 4

Soporte histórico

La memoria ancla sus recuerdos en sitios donde sucedieron hechos que signaron la historia de una comunidad. Conservar por conservar no tiene sentido. Es por ello que las tendencias actuales que promueven la recuperación del patrimonio cultural proponen que toda acción de conservación deba llevar implícita una acción de mantenimiento. Sin ello la conservación sería una tarea infructuosa, y los protocolos de mantenimiento preventivo elaborados por el equipo técnico del Congreso, expresan la instrucción programada del *saber hacer*. Investigación aplicada en el Plan Rector de Intervenciones Edilicias (PRIE) que está a disposición del diseño de instrumentos que permitan intervenciones en el marco del “equilibrio adecuado y equitativo entre conservación, sustentabilidad y desarrollo” según lo establecido en la *Declaración de Budapest sobre Patrimonio Mundial* (2002).

Al trabajar con los principios de conservación integrada naturalmente se incluyen el patrimonio material e inmaterial, es decir se propician acciones que vinculadas entre sí generan la transformación de un sistema patrimonial.

Se trata de convertir conceptos abstractos en plataformas culturales para el desarrollo sustentable del conjunto, es decir la recuperación de aquellos valores que hacen al sitio único e irreplicable garantizar el uso de las actuales generaciones y que estos valores se conserven con un alto grado de autenticidad para las generaciones futuras.

Contexto

A fin de lograr un desarrollo exitoso, el Plan Rector fue diseñado con el aporte de diversos organismos públicos y se articuló a través de un sólido equipo multidisciplinario sustentado en técnicas de avanzada en: intervención, representación y comunicación, así como en la producción de contenidos aptos para la difusión en medios.

La complejidad del emprendimiento requirió la intervención de un conjunto de especialistas que integraron sus saberes y recursos con el fin de mantener la integridad del edificio y sus valores de significado, arquitectónicos, técnicos y artísticos. Como parte de las instancias previas, el reconocimiento de los componentes y las particularidades edilicias y la confección de documentación detallada proveniente de la investigación histórica y el relevamiento in situ, constituyó el punto de partida para el diagnóstico, la definición del proyecto de intervención, el pliego de especificaciones técnicas a considerar en su puesta en valor y el protocolo de conservación, monitoreo y ajustes necesarios.

En este sentido se trata de una propuesta de intervención integral, que da respuesta a los problemas técnicos, funcionales, ambientales, arquitectónicos y artísticos, contemplando la conservación de los bienes materiales: muebles e inmuebles y la salvaguardia de los inmateriales y sus lazos con la sociedad.

Establecer lineamientos de actuación permitió articular las condiciones y el alcance, ordenar actuaciones y prioridades en el proyecto de intervención. El mismo, planteado en términos de gestión programada asegura la sostenibilidad y proyección hacia el futuro del patrimonio e incide en el desarrollo integral de la comunidad.



Figura 5

Teoría de referencia

Es oportuno leer la intervención del Palacio del Congreso Nacional desde algunos principios básicos como son: la valoración del bien, la autenticidad y finalidad de la restauración, el carácter multidisciplinar, la gestión y la participación.

En cuanto a las teorías de conservación del patrimonio, el PRIE comparte la línea desarrollada por el arquitecto catalán Antoni González Moreno-Navarro con lo que él denomina “restauración objetiva” a partir de la experiencia realizada en el Servicio de Patrimonio Arquitectónico Local (SPAL) de la Diputación de Barcelona, una oficina técnica al servicio de los patrimonios municipales. (2)

Aquí, González-Moreno propone un riguroso método de trabajo basado en considerar el objeto (monumento) y sus necesidades y las de su entorno social, más que las doctrinas o ideologías con las cuales se pueda

identificar. Estudiando en cada contexto qué solución puede ser la más eficaz para cada caso, de manera que la colectividad, destinataria de este patrimonio, disfrute de los beneficios derivados de su conservación.ⁱ

En este marco, el monumento es valorado desde diversos puntos de vista: documental o histórico, arquitectónico. Asimismo, se define la autenticidad no sólo en función de su materia original sino de su capacidad para garantizar la permanencia de sus valores esenciales. Siendo la restauración unadisciplina científica, técnica, creativa y social, es imprescindible analizar en profundidad sobre el conocimiento del edificio y su entorno, con la intervención de equipos profesionales multidisciplinares.

El edificio del Congreso tiene valor de identidad excepcional: es el símbolo de la República. El bien presenta valores culturales e históricos que le han impreso un carácter propio y que conllevan a que la conservación los exalte, transmitiendo el testimonio de su integridad y autenticidad histórica.

El monumento se convierte en el resultado de un proceso de transformaciones y nuevas significaciones que le fueron otorgando una sumatoria de renovados valores que se leen a través de las estratificaciones en el tiempo. Para ello es fundamental un conocimiento cabal del edificio, que debe estar plasmado en la documentación previa a la intervención a través de la investigación histórica, la detección de patologías, el registro de los grados de deterioro y los ensayos. Es decir, conformar una memoria del monumento que ayude a definir posteriormente el diagnóstico que se constituirá en la base firme para confeccionar los pliegos de actuación.



Figura 6

Doctrina de aplicación

Desde los documentos pioneros en la doctrina patrimonial como la *Carta de Venecia* en 1964 hasta el presente, variados son los tratados referenciales para orientar el accionar sobre la preservación del patrimonio cultural.

El Comité Científico del Patrimonio del Siglo XX de ICOMOS aporta criterios para la conservación de bienes patrimoniales. La Conferencia Internacional “Criterios de Intervención para el Patrimonio Arquitectónico del Siglo XX” elaboró el *Documento de Madrid 2011*. Dicho documento en su articulado sirve de base para el desarrollo de los lineamientos de acción patrimonial adecuados a las problemáticas de nuestro tiempo. Por ello, el espíritu de la carta sirve de referencia para estructurar el marco teórico del PRIE para las obras del Palacio del Congreso Nacional y sus edificios anexos.

Criterios de actuación en bienes de valor patrimonial en el Palacio Congreso Nacional

El objeto es establecer las pautas que permitan la articulación y control de obras a realizarse en el Palacio del Congreso y sus anexos, cumpliendo los requerimientos y las normativas internas y externas que rigen las nuevas intervenciones en edificios de valor patrimonial.

El edificio fue declarado Monumento Histórico y Artístico Nacional en 1993 por Decreto del Poder Ejecutivo N° 2676 y por lo tanto protegido por la Ley Nacional N° 12665, que crea la Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos. Este organismo tiene la facultad de ejercer la superintendencia directa sobre los bienes históricos protegidos y autorizar y supervisar las obras que se realicen.

Identificación y valoración del significado cultural

En la identificación y evaluación del patrimonio cultural del Palacio del Congreso y sus anexos han de aplicarse criterios patrimoniales aceptados en todas y cada una de las intervenciones a las que sea sometido. El patrimonio arquitectónico constituye un testimonio de su tiempo, lugar y uso. Su significado cultural reside tanto en sus componentes materiales como en los inmateriales. Es por esto, que al considerar el valor patrimonial del Palacio del Congreso y sus anexos es importante incluir todos aquellos aspectos relacionados con el bien. Asimismo, la contribución del contexto y el entorno físico y social al significado de un bien patrimonial ha de ser valorado y, en su caso, conservado y gestionado.

El significado cultural de un bien como testimonio histórico se basa principalmente en su sustancia material original o significativa, y/o en sus valores inmateriales que definen su autenticidad. En cualquier caso, el significado cultural de un bien patrimonial, original o derivado de intervenciones posteriores, no solo depende de su antigüedad. Cambios

posteriores que hayan adquirido su propia significación cultural deben ser reconocidos y considerados en la toma de decisiones sobre su conservación.

La antigüedad debe ser identificable, tanto a través de los cambios sufridos en el tiempo, como en su pátina. Los contenidos, enseres fijos y accesorios que contribuyan al significado cultural deben ser mantenidos en el bien en la medida de lo posible.

La conservación ha de considerar los criterios contemporáneos de sustentabilidad medioambiental. Las intervenciones en un bien patrimonial deben ejecutarse con métodos sustentables y servir a su desarrollo y gestión. Para lograr una solución equilibrada, se consultará a los actores implicados con el fin de asegurar la sustentabilidad del bien. Deben ponerse a disposición de las futuras generaciones todas las opciones posibles en términos de intervención, gestión e interpretación del lugar, su emplazamiento y sus valores patrimoniales.

Evaluación

La evaluación es el proceso que permite medir los resultados y ver cómo estos van cumpliendo los objetivos planteados. La evaluación permite hacer un "corte" en un cierto tiempo y comparar el objetivo planteado con la realidad. Existe para ello una amplia variedad de herramientas.

Cada propuesta de intervención debe ir acompañada de un programa de control que en la medida de lo posible deberá llevarse a cabo mientras se ejecuta la obra.

Durante la intervención, y después de ésta, deben efectuarse comprobaciones y supervisiones que permitan cerciorarse de la eficacia de los resultados. Todas las actividades de comprobación y supervisión deben registrarse documentalmente y conservarse como parte de la historia de la construcción.

Citas

- (1) Aliata, Fernando y Ot. (2015) *Palacio del Congreso Nacional, Historia de su Arquitectura*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Editorial de la Imprenta del Congreso Nacional.
- (2) González Moreno-Navarro, Antoni (1999). *La restauración objetiva: Método SCCM de restauración monumental*. Memoria SPAL 1993-1998. Barcelona. Diputación de Barcelona. Disponible en <http://www.diba.cat/documents/429042/f1f9717f-c5a0-4550-bce2-baf7aea71cd7> [visitado en julio 2017]

Figuras

Figura 1: Cúpula del Congreso Nacional. Fuente HCDN

Figura 2: Imagen de la portada del Plan Maestro al 2035. Fuente HCDN

Figura 3: Equipo PRIE Cámara de Diputados. Fuente HCDN

Figura 4: Planos digitalizados, sector frente a Plaza del Congreso. Fuente HCDN

Figura 5: Equipo de restauradores de HCDN en acción. Fuente HCDN

Figura 6: Ficha tipo de Plan de Intervención. Fuente HCDN

Bibliografía

ALIATA, Fernando y Ot. (2015) *Palacio del Congreso Nacional, Historia de su Arquitectura*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Editorial de la Imprenta del Congreso Nacional.

GONZALEZ MORENO-NAVARRO, Antoni (1999). *La restauración objetiva: Método SCCM de restauración monumental*. Memoria SPAL 1993-1998. Barcelona. Diputación de Barcelona.

Leyes, cartas y documentos citados

Decreto del Poder Ejecutivo N° 2676 (1993) Buenos Aires.

Disponible en:

<http://www.boletinoficial.gov.ar/DisplayPdf.aspx?s=BPBCF&f=19940103>

Ley N° 12665 (1940) Creación de la Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos. Buenos Aires. Disponible en <http://www.mecon.gov.ar/digesto/leyes/ley12665.htm>[visitado en julio 2017]

Declaración de Budapest sobre patrimonio mundial (2002). Buenos Aires. Disponible en <http://www.patrimonio-mundial.com/decl-budapest.pdf> [visitado en julio 2017]

Carta de Venecia (1964).

Disponible en http://www.icomos.org/charters/venice_sp.pdf [visitado en julio 2017]

Documento de Madrid (2011) disponible en <http://www.icomoscr.org/doc/teoria/ICOMOS.2011.madrid.criterios.conservacion.patrimonio.sigloXX.pdf> [visitado en julio 2017]

-

El Almacén de la Sal

The Salt Storehouse

Raquel Castro, Lorenzo Acerina

Palabras clave: proyecto, almacén, salinas, sal

Keywords: *project, store, salt pans, salt*

Resumen

La ponencia a presentar está basada en un Proyecto Fin de Grado de Arquitectura Técnica de la Universidad de La Laguna elaborado durante el curso 2016-2017.

Se trata de un Proyecto de Ejecución de un nuevo **“Almacén de la sal”**, una edificación que formará parte de las Salinas de Fuencaliente, situadas al sur de la isla de La Palma, en las Islas Canarias. Un espacio de gran importancia cultural, económica y paisajística, formado por los cocederos de extracción de la sal, un almacén para su procesado y un restaurante temático.

La actividad es en esencia de una industria minera artesanal. En Canarias, ya desde tiempo de los aborígenes, se obtenía sal de charcas naturales de agua de mar.

Nuestro proyecto promueve el rescate y desarrollo de la actividad salinera que se realiza de manera artesanal, ya que su baja productividad actual compromete su futuro.

En el caso de las Salinas de Fuencaliente, su producción actual las hace insostenibles, por lo que se estima imprescindible mejorar las instalaciones existentes. El almacén en uso resulta inadecuado en tamaño y funciones, estrangulando la cadena de producción de la sal. Por ello, nuestro proyecto plantea la construcción de un nuevo almacén que permita la mecanización de la producción, el envasado y la distribución de la sal cosechada, así como la centralización administrativa de todo el complejo salino, e incluir también la actividad gastronómica y turística.

LA SAL

INTRODUCCIÓN

ERGO, HERCULES, VITA HUMANIOR “Por Hércules, no se puede concebir una vida civilizada sin la sal”, decía Plinio el Viejo.

La historia de la sal está indudablemente vinculada a la historia de las grandes civilizaciones: sumerios, babilonios, egipcios, chinos ... Fue codiciada y despreciada, y para su comercio se abrieron innumerables rutas en el Mundo Antiguo.

Así, por ejemplo, en China existió un tributo basado en la recolección de la misma. Tal era la importancia de este mineral que algunos autores sostienen la teoría de que existía una línea de aduanas para controlar su entrada al Imperio, además de otros productos, y que esta línea no es otra que la Gran Muralla.

En occidente, los romanos crearon una extensa red en torno a la sal para su almacenamiento y distribución, de la que formaba parte la conocida Vía Salaria. Esta red era controlada por los funcionarios encargados de los impuestos y repartos, repartos que incluían el Salarium Indemnid, parte del pago en especie a los soldados romanos y origen del significado actual de la palabra "salario".

IMPORTANCIA HISTÓRICA DE LA SAL EN CANARIAS

En Canarias fue tal la importancia de la sal que llegó a existir un número considerable de salinas. Se cree que las primeras fueron construidas por los romanos, ya que visitaban con cierta frecuencia las islas orientales, aunque no se ha encontrado vestigio que lo demuestre. Los propios aborígenes canarios pusieron en marcha esta actividad para la conservación del pescado mediante su salazón. La sal necesaria era obtenida en los charcos formados naturalmente por el movimiento de las mareas, donde la evaporación producida por el sol permitía el depósito del mineral en los llamados cocederos naturales o pilas. Más tarde, entre los siglos XII y XV el comercio de la sal y la actividad salinera vivieron una etapa de esplendor en la que tuvieron gran influencia los comerciantes genoveses. Con el tiempo, los cocederos naturales sufrieron variaciones en su profundidad y dimensión, aunque siguieron en manos de las poblaciones que las trabajaban. Más adelante, a partir del siglo XVI, la importancia económica de esta actividad hizo que la Corona española se hiciera cargo de su gestión, y que incluyeran a las salinas en la Red de Hacienda. Esto no fue recibido con agrado por la sociedad salinera, pero significó el punto de partida para la reglamentación de esta actividad y supuso el primer gran desarrollo de los diversos ingenios salineros.

El segundo impulso de las salinas se produjo a comienzos del siglo XX, debido a la incipiente industria conservera, sobre todo en la isla de Lanzarote.

En la isla de la Palma, donde se centra nuestro proyecto, se construye a principios del siglo XVIII las Salinas de los Cancajos, actualmente en desuso. En el año 1967, promovida por D. Fernando Hernández Villalba, se pone en marcha las Salinas de Fuencaliente, actualmente en producción y todavía regentadas por la misma familia, y cuya producción cubre la mitad de la demanda de la isla. Estas son las salinas donde desarrollaremos el proyecto del **"Almacén de la sal"**.

LAS SALINAS EN CANARIAS

En Canarias llegaron a existir más de 60 salinas, en su mayoría localizadas en las islas orientales del archipiélago. En la actualidad la mayoría de ellas están abandonadas o han desaparecido. Su declive llegó con la crisis de la pesca en la segunda mitad del siglo XX, ya que en la salazón del pescado se encontraba su principal mercado. Las nueve salinas que en la actualidad perviven en Canarias son: las Salinas de Fuencaliente, en Fuencaliente, La Palma; las Salinas de Bufadero, en Bañaderos, Arucas, Gran Canaria; las Salinas de Bocacangrejo, Salinas de la Florida y Salinas de Arinaga, en Agüimes, Gran Canaria; las Salinas de Tenefé, en Santa Lucía, Gran Canaria; las Salinas del Carmen, en Antigua, Fuerteventura; las Salinas de los Agujeros, en Tegui, Lanzarote y las Salinas de Janubio, en Yaiza, Lanzarote.

A pesar de su declive, las que sobreviven representan algunos de los más importantes ecosistemas del humedal marino del archipiélago. Aunque artificiales, estas explotaciones crean un ecosistema único en vías de extinción. Además de ser importantes para la avifauna y la flora endémica, constituyen entornos emblemáticos del paisaje canario y tienen un enorme valor patrimonial, cultural y etnográfico.

Por todo lo anterior, actualmente se encuentran protegidas, bien sea por su interés arquitectónico bajo la figura de Bien de Interés Cultural (BIC), bien sea por su interés natural como Espacio Natural Protegido. Constituyen un modelo de intervención humana ejemplar por su calidad de diseño, adaptación al medio, referente de la historia, valor cultural, respeto a la tradición, aportación al medio ambiente y a la riqueza patrimonial de las Islas Canarias.

En cuanto a su producción, la peculiaridad de las salinas canarias es que son intensivas, no extensivas como las continentales. Es decir, producen una menor producción distribuida en un mayor número de cosechas.

Constructivamente, existen cuatro tipologías diferentes:

- Salinas primitivas sobre roca de trazado circular de forma natural o excavadas de forma artificial.

- Salinas antiguas de mortero de cal.
- Salinas antiguas de barro.
- Salinas nuevas de barro con forro de piedra. Este es el modelo constructivo que presentan las Salinas de Fuencaliente.

LAS SALINAS DE FUENCALIENTE

UBICACIÓN.

Están ubicadas en Fuencaliente de La Palma, en el Sur de la Isla de La Palma, en una finca de propiedad privada conocida como Finca de los Graneles. Su extensión total es de 84.580 m², de los cuales 45.940 m² corresponden a las salinas. (IMAGEN 1)

Pertenece a la Red de Espacios Naturales de Canarias, y está afectada por las siguientes figuras de protección:

- Sitio de Interés Científico de las Salinas de Fuencaliente. Ocupa una extensión de 7,2 hectáreas
- Parque Natural de Cumbre Vieja.
- Monumento Natural de los Volcanes de Teneguía.
- Área de Sensibilidad Ecológica.
- LIC de la Franja Marina de Fuencaliente (código ES7020122).
- Zona de Especial Conservación (ZEC 152 LP).



Imagen 1. Salinas de fuencaliente

ORIGEN DE LAS SALINAS DE FUENCALIENTE.

Las salinas de Fuencaliente no son antiguas, diríamos más bien que son “jóvenes”, puesto que nacen en el año 1.967.

D. Fernando Hernández Rodríguez, ya fallecido y padre del actual propietario, D. Fernando M. Hernández Villalba, tras llevar años comercializando sal de Lanzarote (Puerto Naos y Janubio), toma la decisión de construir unas salinas y decide que el lugar idóneo es la Punta del Faro de Fuencaliente.

Es asesorado por el maestro salinero D. Luis Rodríguez, de Arrecife (Lanzarote), y bajo sus indicaciones inicia la construcción.

Las Salinas de Fuencaliente comienzan a producir sal en 1970, y quedan paralizadas en 1971 por la erupción del volcán Teneguía, ya que a pesar de no ser arrasadas por la lava, sí que fueron cubiertas por sus cenizas. Las labores de limpieza detuvieron la producción durante un año.

Más tarde, con apoyo del Programa Regis financiado por la Unión Europea, se consigue en el año 1993 una ampliación de las salinas, con nuevos cocederos y tajos en su costado

Recientemente, junto a la actividad salinera, en el conjunto de las salinas de Fuencaliente se están desarrollando actividades turísticas con visitas guiadas y a través de paneles informativos. Cuenta, además, con una actividad complementaria de tipo gastronómico, mediante un restaurante temático que utiliza como producto base para sus elaboraciones la sal obtenida in situ.

FUNCIONAMIENTO DE LAS SALINAS DE FUENCALIENTE

Una salina es un ingenio que tiene por objeto evaporar progresivamente el agua salada para, al final del proceso, obtener la sal cristalizada. Están, por lo tanto, vinculadas al ciclo solar anual. Por ello, para que una salina funcione debe haber agua de mar y sol, sin olvidar el efecto favorecedor del viento.

En síntesis, el sol calienta el agua procedente del mar que circula por la salina y hace que ésta se evapore, concentrando así el producto. Al final del recorrido el agua se ha evaporado completamente y aparecen los cristales de sal.

Las partes que conforman las salinas de Fuencaliente son:

1. Poceta madre: desde un pozo se lleva por elevación el agua del mar a una poceta o cocedero que está en el punto más alto y a la que se llama poceta madre. El agua de mar posee una salinidad de 36 gr/l.

2. Cocederos: los cocederos están distribuidos en distintas alturas. Existen nueve niveles por los que va pasando el agua de unos a otros desde la poceta madre hasta los cristalizadores. Se comprueba la salinidad en cada uno de ellos con un densímetro y cuando está en valores adecuados, a través de unos “caños” el agua cae por gravedad hacia el cocedero inferior, y así sucesivamente. Los cocederos, a medida que descienden de cota, van siendo más pequeños para favorecer la evaporación. El contenido adecuado de sal que debe tener el último cocedero antes de pasar a los cristalizadores es de 250 gr/l. Una vez desalojado el contenido de la poceta madre comienza de nuevo el proceso de llenado.

El hecho de que haya tantos cocederos hace que la concentración de sal aumente progresivamente en cada uno de ellos y no completamente en uno solo. Esto evita la muerte súbita de algas y otros seres vivos cuya descomposición destruiría la cosecha.

3. Cristalizadores o salinas: son 600 cristalizadores los que conforman el conjunto de las salinas. El agua procedente del último cocedero pasa a los cristalizadores hasta que alcanza una salinidad de 360 gr/l, es decir, unas diez veces más que al comienzo del ciclo.

Una vez producida la cristalización de la sal mediante las técnicas artesanales y ancestrales descritas, se extrae de dos formas posibles:

1. FLOR DE SAL. Se obtiene de la capa superficial en forma de escamas que se produce en los cristalizadores durante la primera etapa.

2. SAL GRUESA. Si la primera capa superficial no se recolecta, se deposita en el fondo de la salina y es cuando el grano aumenta su tamaño y forma la sal gruesa.

Todo este proceso, desde el bombeo hasta la recolección, tiene una duración aproximada de 40 días, dependiendo lógicamente de las condiciones ambientales que pueden disminuir o aumentar la velocidad de evaporación del agua.

La recolección se realiza de forma artesanal amontonando la sal al pie del cristalizador y se deja un tiempo al exterior para favorecer el secado natural, toda vez que el sol ayuda a su blanqueamiento. Un operario puede amontonar unas dos toneladas al día.

Pasado un tiempo, esa cosecha pasa al almacén, donde permanece aproximadamente seis meses antes de su envasado. (IMAGEN 2)

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La actividad salinera es, fundamentalmente, una industria artesanal poco mecanizada, donde la mayoría del proceso se realiza manualmente y con la ayuda de medios muy rudimentarios. Se trata, además, de una actividad sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Actualmente se recogen de 7 a 8 cosechas anuales, produciendo una cantidad aproximada de 700 toneladas. De esa cantidad, unas 450 toneladas se destinan al mercado local de la isla, y el resto para distribución regional, aunque también se dirige, en menor proporción, al mercado alemán.

Esta pequeña industria no es sostenible económicamente con esa producción, por lo que es condición imprescindible mejorar las instalaciones actuales. Se plantea la construcción de un nuevo “Almacén de la Sal” donde se calcula que se producirán 100 toneladas más anuales. Las nuevas instalaciones permitirán la modernización y mecanización de la producción, envasado y distribución de la sal obtenida, así como la centralización administrativa del todo el complejo salinero, la actividad gastronómica y la actividad turística.

Se pretende, además, que pueda contribuir al atractivo turístico del complejo salinero, y que sea posible realizar visitas al proceso de manufacturación del producto.

En definitiva, la obra proyectada va más allá de un simple almacén para la sal. Pasará a formar parte esencial de las salinas, pues en él se procesará la parte final del producto.



Imagen 2. Cosecha de la sal

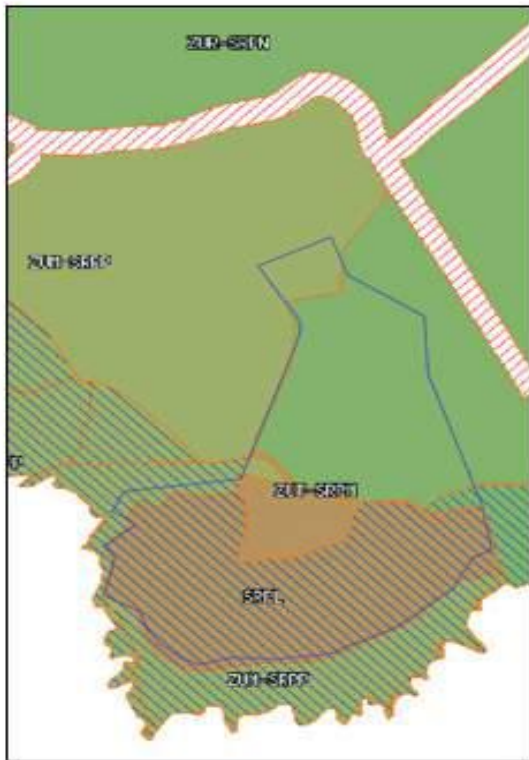
PROYECTO.

REQUERIMIENTOS LEGALES

De acuerdo al Régimen específico existente, se permiten las obras de construcción ligadas a la actividad salinera. (IMAGEN 3)

El proyecto se adaptará a las siguientes características y condiciones:

- Se localiza en la zona oriental de la finca donde existe un desmonte, en la que se procederá a restaurar el entorno inmediato.
- La edificación se encajará en el desmonte existente, de forma tal que tenga acceso rodado desde la pista superior.
- Su ocupación en planta no podrá superar los 700 m², y su edificabilidad total no superará los 1.000 m².
- La edificación se rematará al exterior con murados de piedra basáltica de similar acabado que el malpaís volcánico circundante; se utilizará una cubierta plana.
- Su altura máxima piso-techo no podrá superar los 6,50 m de altura, ni superar su cubierta el nivel de la pista superior de acceso.
- Se posibilitará la instalación de placas fotovoltaicas tanto en la cubierta como en la zona de la explanada.
- Las nuevas conducciones o redes deberán ser subterráneas.
- Se preverá el tratamiento de los residuos generados, para ello se autorizará la instalación de una o varias depuradoras, que serán soterradas o semienterradas, y podrán sobresalir del terreno un máximo de 1,5 metros; las estructuras vistas habrán de integrarse adecuadamente con las salinas y con el terreno volcánico del entorno.







-  SRPL - SUELO RUSTICO DE PROTECCION LITORAL
-  ZUR - SRPN ZONA DE USO RESTRINGIDO - SUELO RUSTICO DE PROTECCION NATURAL
-  ZUM - SRPP ZONA DE USO MODERADO - SUELO RUSTICO DE PROTECCION PISAIASTICA
-  ZUT - SRPM ZONA DE USO TRADICIONAL - SUELO RUSTICO DE PROTECCION MINERIA

Imagen 3. Ordenación del territorio

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.

Las figuras de protección a las que está sujeta la zona de actuación hacen que sea un lugar sensible medioambientalmente. Se mitigarán los posibles daños tanto en la fase de proyecto como en la fase de construcción.

1. El proyecto contempla el uso de energías renovables, por lo que casi la totalidad de la instalación eléctrica se alimentará con placas fotovoltaicas, tanto del nuevo almacén como de las instalaciones existentes.
2. La construcción de “El almacén de la sal” requiere un especial cuidado en la gestión de RCD´s ⁽¹⁾.

Para la ejecución de la estructura y cerramientos se ha diseñado un sistema que utiliza únicamente elementos prefabricados. Esto, además de aumentar la durabilidad de la edificación, favorece que los residuos generados durante la construcción se minimicen de forma significativa.

Otro factor relevante es el aprovechamiento de los materiales pétreos procedentes de la excavación, que serán utilizados en el revestimiento de piedra de toda la edificación.

Estas acciones, junto con otras como utilizar preferentemente hormigón de central, planificar correctamente los suministros para evitar sobrantes o solicitar que los suministros se realicen con la menor cantidad de embalaje posible redundan en que el Presupuesto de Gestión de Residuos del proyecto represente menos de un 6% del Presupuesto de Ejecución Material.

<i>Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):</i>	<i>1.044.744,95€</i>
--	----------------------

<i>RCD´s no reutilizables</i>	<i>182,37 m3</i>
-------------------------------	------------------

<i>RCD´s reutilizables</i>	<i>9.555,67 m3</i>
----------------------------	--------------------

<i>Presupuesto de Gestión Residuos</i>	<i>3.755,60 €</i>
--	-------------------

MEMORIA DESCRIPTIVA.

El "Almacén de la sal" es una edificación distribuida en parte en dos alturas para el almacenamiento, procesamiento y envasado de la sal, con una ocupación en planta de 700 m² y una superficie construida de 1.000 m², que además alberga las instalaciones para el personal laboral, un cuarto de instalaciones y una zona en un segundo nivel destinada a la administración de toda la instalación salinera.

(1). RCD's. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

De acuerdo a las necesidades de la propiedad, se requiere una parte de uso industrial y otra administrativa. El uso industrial se ubica en la planta baja de la edificación y es de uso exclusivo para el personal laboral. Se accede directamente desde la explanada exterior y todos los itinerarios son accesibles. Consta de un recinto para el almacenamiento y procesado de la sal, otro para la sal envasada, un cuarto de instalaciones y un área de personal, que incluye office, vestuarios y baños. El uso administrativo se ubica en la planta alta de la edificación, a la que se accede a través de un itinerario accesible desde la pista de acceso al edificio, y donde se encuentran las oficinas, los aseos, y el pasillo y la galería acristalada de observación.

Se trata de un edificio de planta poligonal irregular. El edificio, condicionado por la normativa urbanística, se ha de adaptar a las condiciones de su ubicación, por lo que sus alzados varían en altura con respecto a la cota de la explanada donde se proyecta. Esta característica le confiere una mayor integración en el paisaje.

La cota máxima de sus alzados es de 7,00 mts.

La evacuación de todos los usos de la edificación se realiza a través de los mismos itinerarios accesibles que permiten la entrada al recinto.

El sistema estructural está compuesto por:

- Cimentación: zapatas aisladas de hormigón armado arriostradas en dos direcciones.
- Estructura portante vertical: pilares de hormigón armado prefabricados de sección cuadrada.
- Estructura portante horizontal: vigas prefabricadas y placas alveolares de hormigón armado.
- Cubierta: cubierta plana protegida con gravilla de características similares a las del entorno.

Este sistema estructural completamente prefabricado le confiere al edificio un alto nivel de durabilidad frente a las agresiones ambientales.

De acuerdo a los condicionantes de la normativa de aplicación, el exterior se deberá revestir de piedra de características similares a la existente en el entorno, mientras que el cerramiento de los huecos se realizará con carpintería de aluminio. En el interior se cumplirá con la normativa sanitaria exigida, dado que se trata de una instalación donde se procesará un producto alimentario. (IMAGEN 4)

FUNCIONAMIENTO DEL ALMACÉN

El interior de la zona de procesado se distribuye tal y como aparece en la imagen 4.

El proceso productivo comienza con el vertido de la sal bruta cosechada a través de una tolva en cubierta hacia el interior del almacén. La sal es acopiada en la zona destinada para ello, donde se mantiene durante seis meses, tiempo en el que se produce el proceso de secado natural.

Una vez que la sal esté seca y lista para su envasado, se puede elaborar dos tipos de productos: sal gruesa y sal fina.

Para la elaboración de sal gruesa, la sal bruta pasará por un molino que permitirá obtener un grano uniforme antes del envasado.

La producción de sal fina se realiza moliendo la sal bruta hasta obtener el grueso de grano requerido. Del molino pasará directamente a la secadora, donde se eliminará cualquier rastro de humedad residual que pueda contener el producto. Una vez seca, se procederá al envasado. (IMAGEN 5)

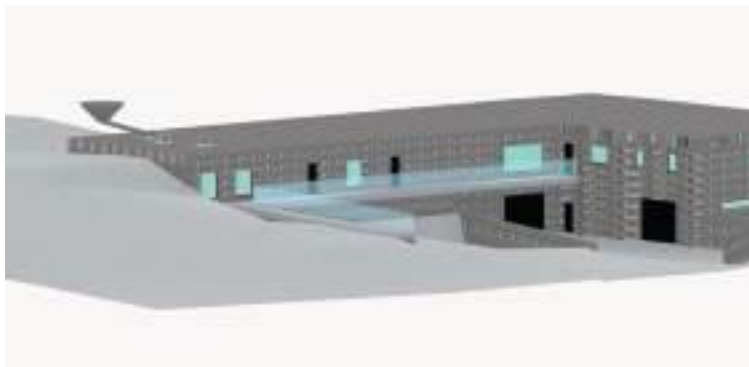


Imagen4. Perspectiva nuevo almacén de la sal



Imagen 5. Instalación interior almacén de la sal

Bibliografía

A LA CARTA. (s.f.). *RTVE*. Recuperado el 15 de ABRIL de 2017, de <http://www.rtve.es/alacarta/videos/programa/barcelona-se-encuentra-unica-mina-sal-espana/643746/>

FUNDACIÓN TIERRA. (04 de MARZO de 2010). *TERRA* . Recuperado el 15 de 10 de 2017, de *TERRA ECOLOGÍA PRÁCTICA*: <http://www.terra.org/categorias/articulos/la-sal-artesanal>

GOBIERNO DE CANARIAS. (05 de AGOSTO de 2014). *CIENCIA CANARIA*. Recuperado el 19 de OCTUBRE de 2017, de SALINAS DE

CANARIAS, EL ARTE DE DESALAR EL MAR:
<https://www.cienciacanaria.es/secciones/a-fondo/310-salinas-de-canarias>

LUENGO, A., & MARIN, C. (1993). *RECUPERACIÓN DE LAS SALINAS CANARIAS. SALINAS DE FUENCALIENTE PLAN ESPECIAL- PROYECTO DE REHABILITACIÓN.*

MARÍN, A. L. (1994). *EL JARDÍN DE LA SAL.* ECOTOPÍA EDICIONES TENYDEA, SL.

MEDEROS MARTÍN, A., & ESCRIBANO COBO, G. (2005). EL COMERCIO DE LA SAL, SALAZONES Y GARUM EN EL LITORAL ATLÁNTICO NORTEAFRICANO DURANTE LA ANTIGÜEDAD.

MERINO MARTÍN, P. (s.f.). *RINCONES DEL ATLÁNTICO.* Recuperado el 27 de MAYO de 2017, de LAS SALINAS PALMERAS: http://www.rinconesdelatlantico.com/num3/27_salinas.html

PÉREZ PORTO, J., & GARDEY, A. (2016). *DEFINICIÓN.DE.* Recuperado el 15 de FEBRERO de 2018, de <https://definicion.de/salinas/>

VILLEGAS, D. (19 de MARZO de 2013). *SLIDESHARE.* Recuperado el 12 de FEBRERO de 2018, de CÓMO FUNCIONA UNA SALINA: <https://es.slideshare.net/davidvillval/como-funciona-una-salinera>