

MD Journal
[12] 2021



STONE AND TIME

MEDIA MD

MD Journal

[12] 2021



STONE AND TIME

Editoriale

**Veronica Dal Buono, Annalisa Di Roma,
Domenico Potenza**

Issue editors

Essays

Luigi Alini, Vincenzo Paolo Bagnato,
Nicola Boccadoro, Santi Centineo,
Silvia Cosentino, Pedro de Azambuja Varela,
Chiara Del Gesso, Annalisa Di Roma,
Giuseppe Fallacara, Marco Ferrero,
Giulio Girasante, Vincenzo Maselli,
Caterina Padoa Schioppa, Nicola Parisi,
Elisabetta Trincherini

MD Journal

Rivista scientifica di design in Open Access

Numero 12, Dicembre 2021 Anno V

Periodicità semestrale

Direzione scientifica

Alfonso Acocella, Veronica Dal Buono, Dario Scodeller

Comitato scientifico

Alberto Campo Baeza, Flaviano Celaschi, Matali Crasset, Alessandro Deserti, Max Dudler, Hugo Dworzak, Claudio Germak, Fabio Gramazio, Massimo Iosa Ghini, Alessandro Ippoliti, Hans Kollhoff, Kengo Kuma, Manuel Aires Mateus, Caterina Napoleone, Werner Oechslin, José Carlos Palacios Gonzalo, Tonino Paris, Vincenzo Pavan, Gilles Perraudin, Christian Pongratz, Kuno Prey, Patrizia Ranzo, Marlies Rohmer, Cristina Tonelli, Michela Toni, Benedetta Spadolini, Maria Chiara Torricelli, Francesca Tosi

Comitato editoriale

Alessandra Acocella, Chiara Alessi, Luigi Alini, Angelo Bertolazzi, Valeria Bucchetti, Rossana Carullo, Maddalena Coccagna, Vincenzo Cristallo, Federica Dal Falco, Vanessa De Luca, Barbara Del Curto, Giuseppe Fallacara, Anna Maria Ferrari, Emanuela Ferretti, Lorenzo Imbesi, Carla Langella, Alex Lobos, Giuseppe Lotti, Carlo Martino, Patrizia Mello, Giuseppe Mincoledi, Kelly M. Murdoch-Kitt, Pier Paolo Peruccio, Lucia Pietroni, Domenico Potenza, Gianni Sinni, Sarah Thompson, Vita Maria Trapani, Eleonora Trivellin, Gulname Turan, Davide Turrini, Carlo Vannicola, Rosana Vasquèz, Alessandro Vicari, Theo Zaffagnini, Stefano Zagnoni, Michele Zannoni, Stefano Zerbi

Procedura di revisione

Double blind peer review

Redazione

Giulia Pellegrini *Art direction*, Annalisa Di Roma, Graziana Florio
Fabrizio Galli, Monica Pastore, Eleonora Trivellin

Promotore

Laboratorio Material Design, Media MD
Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara
Via della Ghiara 36, 44121 Ferrara
www.materialdesign.it

Rivista fondata da Alfonso Acocella, 2016

ISSN 2531-9477 [online]

ISBN 978-88-85885-13-4 [print]

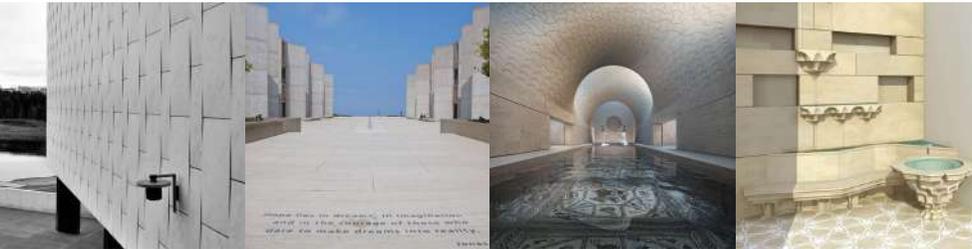
Stampa

Grafiche Baroncini



Le immagini utilizzate nella rivista rispondono alla pratica del fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo 70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica, insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

STONE AND TIME



In copertina
Ettore Sottsass jr., *Loto*, tavolo,
Poltronova. Foto Ettore Sottsass jr.
e Alberto Fioravanti.
© Centro Studi Poltronova Archive,
1963/4

- 6 Editoriale
Stone and time
Veronica Dal Buono, Annalisa Di Roma, Domenico Potenza
- Essays
- 12 **Permanenza e mutamento**
Luigi Alini
- 22 **Il linguaggio dei luoghi**
Elisabetta Trincerini
- 36 **Da transitorio a eterno**
Santi Centineo
- 48 **Musealizzare il ricordo**
Giulio Girasante
- 60 **Eternità ed eredità dei paesaggi sepolcrali**
Caterina Padoa Schioppa
- 72 **L'artefatto lapideo tra invenzione e "adattamento"**
Annalisa Di Roma
- 80 **Fori di pietra tra simbolo e ornamento**
Vincenzo Paolo Bagnato
- 92 **Pietra e memoria nella civiltà digitale**
Marco Ferrero
- 106 **Stereotomia e Tempo**
Giuseppe Fallacara
- 118 **Stereotomic vaults**
Pedro de Azambuja Varela
- 128 **Muqarnas garden**
Nicola Parisi
- 142 **Pietre dinamiche**
Vincenzo Maselli, Silvia Cosentino
- 154 **La Teoria della Relatività litica**
Nicola Boccadoro
- 168 **La pietra: materia in evoluzione**
Chiara Del Gesso

STONE AND TIME

Permanenza e mutamento

Veronica Dal Buono Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura
veronica.dalbuono@unife.it

Annalisa Di Roma Politecnico di Bari, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
annalisa.diroma@poliba.it

Domenico Potenza Università degli Studi Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura
domenico.potenza@unich.it

Il numero 12 di MD Journal propone una riflessione sulla relazione che intercorre tra la Pietra e il Tempo. Se la società post-consumistica ha legato il proprio modo di relazionarsi con le cose al consumo delle stesse, il materiale lapideo, attraverso la sua dimensione storica dell'arte e dell'architettura, conduce, invece, ad una riflessione sulla durabilità. A questo proposito, citando Tommaso D'Aquino, George Kubler richiama la nozione di *aevum* per indicare la durata intermedia tra il tempo finito e l'eternità delle anime umane e degli altri esseri celesti, adattabile, a suo dire, «a descrivere la durata di molti artefatti, così duraturi che la loro esistenza precede quella di qualsiasi creatura che vive oggi sulla terra e così indistruttibile da lasciar prevedere, per quanto ne sappiamo, una durata quasi infinita» [1].

Riportando questa definizione al palinsesto dei manufatti, dell'architettura e della città, il Tempo, così come lento compone gli strati rocciosi e conferisce qualità meccaniche ed estetiche uniche alla pietra, inesorabile modifica l'espressione dei suoi linguaggi. Se è vero, così come sostenuto da Walter Benjamin [2], che l'evoluzione dei mezzi tecnici, pone in essere un mutamento dell'espressione simbolica dell'opera d'arte anche in relazione a una gestualità rinnovata da nuove competenze, il manufatto litico consente di codificare precise sequenze evolutive che si esplicitano dal contesto analogico a quello digitale. Al pari la tecnica e la tecnologia sono mezzo e supporto del mutamento: dalle prime punte di selce alla scrittura incisa, dagli scalpelli guidati dalla mano dell'artigiano alle

odierne “macchine virtuose”, le qualità intrinseche della pietra continuano a essere rivelate, configurando la storia dei luoghi e della cultura materiale specifica

A distanza di tre anni dal numero *Stone Design*, MD Journal nel proporre la riflessione sulla relazione tra Pietra e Tempo, assume la diade *permanenza* e *mutamento*, e le molteplici accezioni che generano la dialettica tra i due termini, nella duplice valenza, oppositiva e complementare, che si attribuisce ora alle caratteristiche e proprietà della materia, ora alle tecniche trasformativo-configurative e agli artefatti opera dell'ingegno umano. La materia litica sa esprimere tanto fisicamente quanto simbolicamente i segni della continuità; le architetture e gli artefatti, codificano i propri linguaggi e le proprie caratteristiche d'uso plasmando e modificando le qualità della materia.

Se è vero che la ricerca progettuale contemporanea affronta le sfide dell'innovazione e dell'accelerazione tecnologica, ripensando ai materiali, ai sistemi e alle prestazioni degli artefatti nel contesto della trasformazione digitale e delle nano tecnologie, è altrettanto vera la necessità di stabilire un legame sostenibile con la cultura materiale più archetipica della storia dell'uomo, nell'ottica sia della sua salvaguardia e valorizzazione sia del suo aggiornamento e riproposizione. La materia litica, infatti, raccoglie il più ampio palinsesto delle espressioni culturali e tecnico-scientifiche legate alla trasformazione dei luoghi sul Pianeta, tale da attivare un ponte ideale tra generazioni e un interesse scientifico interdisciplinare che va dall'archeologia e paleontologia, all'ingegneria dei materiali e al design computazionale, passando per le discipline del progetto, design e architettura.

Appare evidente come nel progetto contemporaneo spesso si ritorni proprio alla materia litica, per far convergere il controllo della forma, dello spazio e della variabile temporale; si torna alla fiducia della solida pietra, come prova esemplare per misurare l'attitudine del progettista, quant'anche per attenzione verso l'utente, l'utilizzatore, l'abitante.

Si replica così, nella dimensione storica, quel ciclo continuo della costruzione del tempo presente che non sfugge al suo altrettanto ineludibile superamento; e mai cancella del tutto le tracce del passaggio trasformativo-configurativo indotto dall'azione dell'uomo.

Non è un caso che, negli studi che approcciano i materiali e i sistemi lapidei, sia sempre più cogente l'ibridazione dei saperi umanistici e tecnico scientifici, configurando non solo nuovi approcci tecnico strumentali, ma anche una nuova dimensione culturale.

Gli articoli raccolti in *Stone and Time* offrono un panorama ampio del contesto indagato, proponendo visioni dif-

ferenziate, che provengono dai diversi ambiti disciplinari e dalle diverse interpretazioni restituite al tema Pietra-Tempo da parte degli studiosi.

Gli articoli selezionati si presentano per la maggior parte in forma di saggi critici; non mancano, tuttavia, alcune narrazioni di sperimentazioni progettuali. Tutti i testi affrontano, nella diversità degli approfondimenti tematici, le principali questioni aperte dall'interrogazione alla relazione tra Pietra e Tempo, declinandone l'articolazione nel rapporto materico-simbolico con l'espressione dei linguaggi dell'architettura e del design e con la tecnica.

Il tema comune e trasversale alla maggior parte delle argomentazioni è quello della memoria che restituisce un diretto confronto tra materialità e tempo. La materia litica si sedimenta e consolida nelle pieghe del tempo e diviene testimone della storia e della onestà della costruzione umana quando, conclusa la sua funzione, solo il tempo e la memoria degli uomini ne abitano il ricordo. Il tempo della memoria è soprattutto quello della narrazione storica e del suo continuo commento e interpretazione; è il tempo del progetto, la cui dimensione si esercita nel presente ma radica nel passato l'accadimento delle esplorazioni future. Caratteristiche e vocazioni del materiale lapideo sono la chiave di interpretazione dei linguaggi che pervadono architettura, design e allestimenti nei saggi di Alini, Trinchèrini, Centineo. Un'evoluzione progressiva che sposta l'attenzione dai principi compositivi ai linguaggi comunicativi, dal significato delle forme al significato delle superfici. La superficie ha guadagnato un ruolo predominante nella comunicazione dell'opera contemporanea e del suo messaggio, al quale è affidato gran parte dell'attenzione del progetto, fino quasi a coincidere con l'organismo costruito nella sua totalità. È questa una conseguenza estrema del fondamento dell'architettura moderna e della espressione dei suoi linguaggi.

Luigi Alini, con il contributo di apertura, a partire da un confronto tra le opere architettoniche realizzate in travertino da Mies van der Rohe, Louis I. Kahn, Richard Meier e Rem Koolhaas, pone in evidenza le relazioni di permanenza e mutamento che segnano un tempo di lunga durata per i principi dell'architettura, in contrapposizione alla velocità delle innovazioni tecniche e ai linguaggi dell'architettura litica contemporanei.

La memoria diventa citazione nei saggi di Trinchèrini e Centineo. Elisabetta Trinchèrini evidenzia l'intima relazione tra l'espressività della materia e le caratteristiche di alcune produzioni di design litico, realizzate da Poltronova. Nel saggio si pongono a confronto esperienze criticamente opposte: da una parte il senso della memoria che

Paolo Portoghesi trasferisce alla collezione di tavoli *Roma, Firenze e Venezia*, citando Sant'Ivo alla Sapienza, San Miniato al Monte e la Basilica del Redentore attraverso la scelta dei marmi e le decorazioni a intarsiato che riportano riferimenti geometrico-decorativi delle opere monumentali citate; dall'altra parte l'ironica trasmutazione delle texture marmoree sulle superfici in metacrilato proposte da Superstudio nella "Collezione di arredi" *Ofelia, Spera e Vanitas* e quelle per i laminati di Ettore Sottsass Jr.

Nel saggio di Santi Centineo si riflette sulla transitorietà dell'opera allestitiva che nella Scarzuola di Tomaso Buzzi risulta messa in crisi proprio dal sistema lapideo. Un parco di pietra, composto da architetture scultoree che citano e rimandano il repertorio figurativo dell'architettura colta. Questo espediente dà avvio ad una riflessione teorica sul ruolo della materia nella ontologia dell'opera progettata.

Al tema della memoria associata al luogo della sepoltura riflettono Girasante e Padoa Schioppa.

Giulio Girasante rilegge l'attuale crisi dello spazio urbano nella perdita d'identità dei luoghi della sepoltura, mettendo in reazione la triade marmo-monumento-memoria dalla quale fa emergere le espressioni più diffuse della tradizione popolare e quelle più colte dell'architettura, distinguendo le diverse accezioni del rapporto con l'insediamento urbano e con la comunità che lo esprime.

Caterina Padoa Schioppa, d'altro canto, riflette sul ruolo del monumento funebre associato al trapasso terreno: è esso l'impronta di un rito e acquisisce un valore politico oltre che simbolico, imponendosi su scala monumentale attraverso i sistemi litici scultorei e murari.

Il contributo di Vincenzo Paolo Bagnato affronta il tema della memoria come testimonianza della cultura materiale locale, espressa nel contesto "minore" dell'architettura spontanea pugliese: l'analisi dei "fiori di pietra" realizzati nelle murature delle antiche costruzioni e funzionali a fissare le briglie dei cavalli e dei muli. In quanto ornamenti, queste cornici hanno una forte carica simbolica, rimandando quasi sempre a una dimensione sacra originaria orientalizzante, e che si traduce in una fitta e complessa simbologia archetipica, apotropaica e, sebbene con minore frequenza, religiosa.

Il saggio di Marco Ferrero inquadra il tema della memoria partendo dalla sua definizione nel contesto dell'opera monumentale per evolvere, poi, in una trattazione scientifica che include le dinamiche della ricerca digitale. Queste considerazioni trovano una riprova sperimentale nel caso studio della Casa delle Armi di Luigi Moretti. In particolare si sofferma nella definizione più evoluta del modello digitale, il Digital Twin (Gemello Digitale), come nuovo

medium e custode di una memoria viva e dinamica del monumento. La memoria resta prerogativa della materia e della dinamica dei dati che ne interpretano il comportamento della tecnologia.

Il tema comune relativo alla dimensione tecnico-strumentale è trattato dagli Autori in relazione all'estensione culturale che abilita la trasformazione tipologico-funzionale dei sistemi costruttivi litici e delle stesse caratteristiche della materia. La tecnologia è indagata quale estensione delle acquisizioni tecnico-strumentali funzionali alla progettazione e all'esperienza d'uso dell'artefatto. In particolare, i saggi riflettono sulla relazione simbolico-formale che il manufatto lapideo istituisce con la propria epoca e con le epoche successive, evocando le diverse valenze assunte al variare del tempo; la pietra, per le caratteristiche tecniche, è materia attiva del comportamento strutturale, con particolare riferimento ai sistemi costruiti stereotomici; è strumento, oggetto e materiale nelle sperimentazioni del design contemporaneo. Questi aspetti richiamano la pluralità dei punti di vista e degli approcci scientifici riportati nei saggi degli autori.

Il saggio di Annalisa Di Roma focalizza l'attenzione sulla dimensione culturale della tecnica. La continuità della presenza della pietra nella storia della cultura materiale è la condizione su cui il testo riflette, mettendo a sistema alcuni processi e artefatti che, collocati su una ideale linea del tempo, evidenziano le relazioni tra produzione, arte e tecnica.

L'articolo di Giuseppe Fallacara riflette sulla relazione con il tempo che il manufatto stereotomico assume in relazione alla materia costruttiva. Tra i magisteri della costruzione lapidea, la stereotomia si dà come sapere formalizzato, che sistematizza in un corpus scientifico, attraverso la geometria, le acquisizioni empiriche degli scalpellini. La trattazione supporta la validità scientifica del metodo stereotomico, mettendolo in relazione il progetto dello spazio voltato a una scienza affine, la cosmologia, che indaga le geometrie dello spazio ricurvo al variare del tempo secondo i movimenti precisamente scanditi dalla Terra, dal Sole e dagli astri.

Il saggio di Pedro de Azambuja Varela propone alcune sperimentazioni progettuali volte a formalizzare il metodo stereotomico per la produzione di conci da realizzare in materiale ricomposto. La sostenibilità ambientale del manufatto lapideo realizzato ricorrendo al recupero degli sfridi della lavorazione della pietra, è il presupposto per una trattazione che mette in evidenza la sostenibilità ambientale del modello costruttivo lapideo.

Anche Nicola Parisi argomenta la ricerca su una applicazione sperimentale, a partire da una disamina storica che classifica la comparsa della *muqarnas* nell'architettura d'epoca ottomana. L'autore propone, attraverso una sperimentazione pratica, un aggiornamento tecnico produttivo del sistema a *muqarnas* sostenuto dalla produzione a controllo numerico.

Vincenzo Maselli e Silvia Cosentino, infine, indagano la relazione tra la fruizione virtuale dei manufatti lapidei sia nel contesto del cultural Heritage sia in quello di una nuova *customer experience* nell'ambito del prodotto in una prospettiva partecipata, immersiva e *user-centered*.

Il contributo di Nicola Boccadoro, parafrasando la Teoria della Relatività, esplora la relazione tra arte e tecnica all'origine di alcune opere in pietra. Analizzando il rapporto di interconnessione tra la materia litica, lo spazio e il rapporto che entrambi i concetti hanno con il tempo, il contributo passa in rassegna alcuni dei *topos* tradizionali della teoria architettonica per suggerire, infine, possibili evoluzioni contemporanee.

Per chiudere, la ricerca di Chiara Del Gesso, pone l'attenzione sulle potenzialità del materiale lapideo e delle sue modificazioni nel tempo, a partire dalla "patina" che ne caratterizza l'invecchiamento. La bioricettività della pietra definisce il comportamento dinamico della materia lapidea, reagendo al tempo e alle condizioni ambientali. Il saggio propone di indagare i processi di contaminazione biologica del materiale, abilitando un comportamento attivo sempre più responsivo al contesto ambientale.

La materia litica porta in sé, nella propria struttura minerale, segni di tempi millenari agli antipodi della vita dell'uomo stesso sul Pianeta; segni e scritture che vengono alla luce con il taglio del minerale e l'artificio di trasformazione, di interpretazione formale e di pragmatica d'uso eseguito dall'uomo, che aggiunge ulteriori significati in una duplice consistenza di linguaggio naturale e umano, un ponte tra l'estetica della natura e quella creata dall'uomo. La scrittura critica sul tema comporta, perciò, la consapevolezza da parte degli Autori del paradosso che mentre si scrive e si raccolgono contributi sulle significazioni e risonanze del tema – la Pietra, il Tempo – non è possibile svelare mai completamente il segreto di tale ineludibile rapporto.

NOTE

[1] George Kubler, *La forma del tempo. La storia dell'arte e la storia delle cose*, Milano, Einaudi, 1976 (ed. or. 1972), p. 102.

[2] Walter Benjamin, *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Milano, Einaudi, 1966 (ed. or. 1936).

Permanenza e mutamento

Architetture contemporanee in travertino

Luigi Alini Università degli Studi di Catania
lalini@unict.it

I temi che caratterizzano l'architettura mutano molto lentamente, quello che si evolve velocemente sono le innovazioni connesse all'uso dei materiali, alle loro possibilità d'impiego e alle tecnologie costruttive. È possibile così stabilire una relazione di continuità tra ciò che permane e ciò che muta, collegare tra loro architetture solo apparentemente distanti rivelando ciò che le unisce. Dal confronto emerge il permanere di temi invariati che si evolvono sul piano figurativo ed espressivo.

Travertino, Stereometria, Pietra, Permanenza, Architettura

The themes that characterize architecture change very slowly, what evolves quickly are the innovations related to the use of materials, their possibilities of use and construction technologies. It is thus possible to establish a relationship of continuity between what remains and what changes, connecting architectures that are only apparently distant, revealing what unites them. From the comparison emerges the persistence of invariant themes that evolve on a figurative and expressive level.

Travertine, Stereometry, Stone, Permanence, Architecture

Il travertino tra la *varietas* delle pietre è quella che per connotazioni storiche e simboliche si presta, più di altre, ad una riflessione che ingloba il concetto di tempo, al quale si può attribuire diversi significati, certamente quello cronologico connesso all'idea di mutamento e permanenza. Nel pensiero filosofico e scientifico il tempo è anche divenire, tempo immutabile, memoria di una condizione primigenia. In questa prospettiva, l'architettura è tra le forme di espressione che più di altre stimola la riflessione sulle diverse "visioni" ed "interpretazioni" del tempo, in ragione anche della possibilità di avvicinare, confrontare, ridurre la distanza cronologica tra opere che solo apparentemente sono temporalmente distanti. Mettendo a confronto ciò che è lontano con quanto è più vicino temporalmente è possibile far emergere e comprendere significativi processi di filiazione, genealogie nascoste. Dal confronto emerge il permanere di temi invariati che si evolvono sul piano figurativo ed espressivo: alcune architetture possono essere "raccontate" prima ancora per la funzione che ospitano attraverso la materia che le dà sostanza, corpo, presenza fisica.

I temi tipici dell'architettura cambiano molto lentamente, quello che si evolve velocemente sono le innovazioni tecniche connesse all'uso espressivo di materiali, alle loro possibilità d'impiego: «il tempo della memoria, il tempo della storia, il tempo della scienza convergono nel tempo dell'architettura» (Truppi, 1994, p. 13). Da un lato la materia e dall'altro il mondo delle idee, delle forme che nella materia s'inverano (Focillon, 1943, p. 130). Questa costante "lotta" rientra in un sistema di relazioni non riconducibili solo a dati razionali, a "quantità misurabili" (costo, prestazioni, tecniche, ecc.) ma anche ad aspetti che rientrano in una sfera dell'imponderabile, a motivazioni personali, alla natura interna e invisibile delle cose, alla materia come condensazione di una sostanza (Givone, 2008).

L'indagine sulle architetture contemporanee in travertino proposta, più che essere una rassegna o un repertorio storico-cronologico, è il tentativo di rivelare alcune motivazioni che hanno indotto i progettisti verso tale risorsa litologica.

«L'idealità della forma segue il desiderio di realizzare un sogno o una fede e parla di cose inseparabili» (Kahn, in Bonaiti, 2002, p. 175).

Quest'affermazione di Louis Kahn è la "traccia" seguita per individuare due "matrici generative", che nel caso del travertino e delle sue molteplici declinazioni sono rinvenibili nel *Padiglione tedesco* all'Esposizione di Barcellona del 1929 e nel *Kimbell Art Museum* a Fort Worth nel Texas del 1966. Le differenze tra il *Padiglione* di Mies e il



01

Kimbell Art Museum di Kahn, pur dove permane la stessa materia, sono l'esito di un diverso pensiero, di una *rêverie*, di sogni accolti nella materia: quello che per Mies è superficie e piano per Kahn è massa e scavo. Ciò che nell'opera di Mies è leggerezza in Kahn è gravità. Diversamente da Mies, «Kahn è, nei fatti, classico, per la solidità e la simmetria delle sue forme (...). Applica con convinzione i più avanzati strumenti tecnologici, ma questo non gli impedisce affatto di usare la pietra come elemento portante (...). Ha un culto da razionalista della stereometria» (Braghieri, 2005, p. 11).

Queste differenze sono particolarmente interessanti se collocate anche in una prospettiva storiografica. Nel 1932 la mostra *Modern Architecture: International Exhibition* curata da Philip Johnson e Henry-Russell al MOMA di New York celebra la tendenza dominante. Nel suo intervento al congresso del CIAM del 1959 Kahn manifestò tutta la sua perplessità sull'architettura funzionalista. Kahn non aderì mai all'estetica dominante dell'*International Style*. Col suo lavoro contribuì a mettere in crisi la concezione modernista di un azzeramento dell'espressività materica a vantaggio di superfici piatte ed omogenee. Kahn «affrontava i temi della atemporalità della materia e della purezza dei metodi di costruzione» (Rosa, 2007, p. 15), era un progressista saldamente ancorato alla tradizio-

01
Padiglione tedesco
all'Expo di
Barcellona (1929)
di Mies van der
Rohe

ne. La distanza tra Mies e Kahn non è solo temporale, il comune interesse che questi due interpreti del Novecento hanno manifestato per il travertino incarna una posizione "ideologica", due diversi modi di interpretare la materia (Bonaiti, 2002, p. 22).

Nel Padiglione di Barcellona Mies solidifica i capisaldi del modernismo. La *superficie-piano*, sia nello spazio interno sia in quello esterno, è omogenea, ininterrotta, anche nel suo sviluppo verticale, che in continuità col piano orizzontale è parte di un unico registro. La presenza e la grana del travertino, la sua natura porosa si rivela nella relazione *materia-luce*, sotto l'azione della luce. Quello che appare a distanza continuo, omogeneo, ad un'indagine ravvicinata rivela la sua natura geologica, porosa.

Il dualismo *luce-ombra* esalta il passaggio dalla bidimensionalità del piano-superficie alla tridimensionalità della superficie-muro. Mies sottolinea questo meccanismo attraverso l'uso di elementi massivi, sia nella testata del muro sia nella "piega pavimentale" in corrispondenza della vasca d'acqua. La dimensione delle lastre della superficie-muraria si raddoppia rispetto a quella utilizzata per il piano-superficie pavimentale. Quest'ambigua relazione tra le intonazioni di *massa-gravità* e di *superficie-leggerezza* genera una sorta di sospensione, tanto più che i setti murari, riflessi sullo specchio d'acqua, mostrano una sostanza litica vibrante, inafferrabile, sospesa. Si produce così «una dialettica del riflesso e della profondità. È come se dal fondo acquatico un'oscura materia salisse ad alimentare il riflesso» (Bachelard, 1975, p. 12).

Mies pur ricorrendo ad un codice classicista (proporzione, ritmo, sequenza, intervallo) declina questi principi compositivi all'interno di un lessico rinnovato, trasfigurato. I setti murari sono posti intorno ad un vuoto, uno spazio evocativo che amplifica la presenza di una misteriosa forza centrifuga interna (Acocella, 2004, pp. 624).

Questi stessi temi in Kahn si concretano in una diversa interpretazione della *sostanza-materia*, del suo valore simbolico di "memoria ereditata". Nel *Kimbell Art Museum* la forza espressiva travalica la dimensione fattuale. La "vocazione" al monumentale di Kahn manifesta una posizione in controtendenza rispetto agli emergenti concetti di leggerezza, trasparenza riscontrabili nell'opera di Mies, ai quali preferisce quelli di gravità, robustezza. Attingendo al passato perviene ad una nuova idea di monumentalità, che esplicita il carattere "eterno" della costruzione. Nel saggio "Monumentality" del 1944 afferma: «la monumentalità è un enigma; non la si crea intenzionalmente e neppure i materiali più nobili, da soli, possono garantire a un'opera i caratteri della monumentalità».

Alla visione dello spazio aperto, fluente, instabile del Padiglione di Barcellona, Kahn predilige una interpretazione monumentale del vuoto che si basa sulla “forza” della massa, della gravità, della relazione tra luce e ombra. La luce cade zenitalmente dall’alto, inonda i livelli inferiori conferendo un’atmosfera solenne ai suoi edifici.

L’uso di elementi litici a “carattere plastico” è una soluzione già sperimentata da Kahn nella piazza-agerà del *Salk Institute* a la Jolla (1959-1965). Per questo edificio Kahn inizialmente aveva pensato ad una piazza alberata, successivamente risolta come ininterrotto piano litico grazie ad un’intuizione di Luis Barragan, che alla domanda rivoltagli da Khan rispose: «non metterei assolutamente degli alberi e neppure un prato a riempire questo spazio. Deve essere una piazza di pietra (...) Se costruirai una piazza, otterrai una facciata, una facciata che guarda il cielo» (Kahn, 1969, pp. 53). Il vuoto assoluto della piazza rimanda ad uno spazio senza tempo; la sequenza dei ritmi compositivi e la disposizione degli edifici è una chiara allusione alle agorà ellenistiche (Corinto, Efeso): l’auditorium è un teatro, la galleria di collegamento un ginnasio, le sale ninfei.

Il modellato litico rustico rappresenta un altro tema attraverso cui si moltiplicano le analogie e le connessioni tra le architetture del passato ed opere contemporanee. Nella contemporaneità questo concetto si “veste” di un’ambigua connotazione. Potenti dispositivi tecnici oggi consentono di ottenere con un artificio quelle intrinseche valenze della materia litica, “imitando” ciò che la natura ha prodotto nella lunghissima durata geologica. La capacità di controllo del taglio e poi dello “spacco” del blocco è tale,



03

ad esempio, da determinare una irregolare e rustica conformazione della superficie a vista. Ed è quanto sembrano volerci manifestare Richard Meier nel *Getty Center* a Los Angeles (1984-1997) e nel *Museo dell’Ara Pacis* a Roma (1995-2006): ad un linguaggio spaziale contemporaneo fanno corrispondere una possibile saldatura linguistica con la cultura materiale della tradizione (Frampton, 1998, pp. 8-49; Futagawa, 1998, p. 22).

Il tema del muro rustico è declinato attraverso una cortina di travertino in forma di spessi blocchi, le cui asperità sono esaltate nel confronto con le superfici lisce di altri materiali. La solidità della massa muraria, la sua compattezza stereotomica è interrotta solo dalle commessure tra i blocchi, volutamente lasciate aperte. Le tracce di spacco sui grandi blocchi di travertino del paramento rivelano l’attualità di nuovi apparati tecnici cui si è fatto ricorso. Si tratta di una riabilitazione dell’interesse tattile, visivo, per muri a bugnato che ricordano opere ciclopiche arcaiche. Nel *Museum Ritter* a Waldenbuch (2003-2005) di Max Dudler Architekt la continuità di superficie è espressa, invece, come “piega”: lastre di travertino di dimensioni costanti segnano piani-superfici continui, esaltati dalla quasi totale assenza di giunti di connessione tra le lastre. L’edificio è una grande “scatola di pietra” da cui i progettisti sembrano aver “sottratto” volumi secondo tagli netti. Il trattamento materico è continuo, omogeneo, all’esterno come all’interno, dove la corrispondenza tra la superficie pavimentale in travertino ed il soffitto-soletta (rivestito

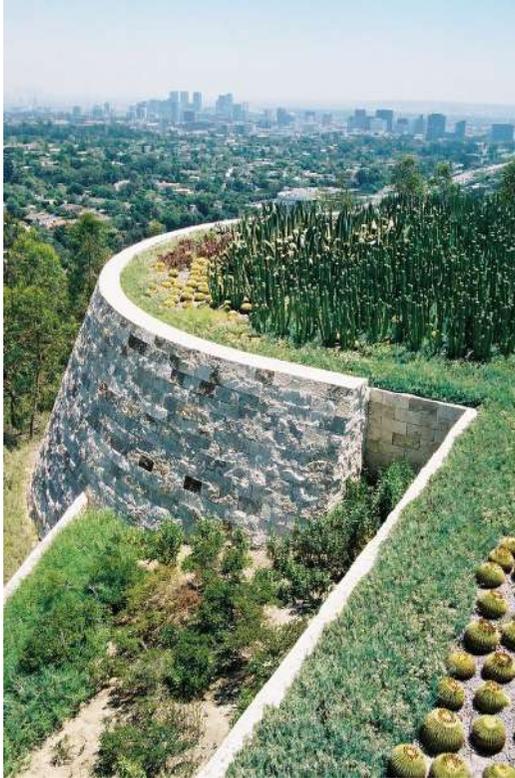
03
Indian Institute of Management, (1962-1975) ad Ahmedabad, India, di Louis I. Kahn. La grande “piazza” e scorcio di un corridoio di attraversamento interno



02

02
Kimbell Art Museum (1966-1972) a Fort Worth, Texas, di Louis I. Kahn. Dettaglio, vista laterale e prospettiva del “modulo navata” con volta a botte





04
Getty Center
 (1984-1997) a
 Los Angeles di
 Richard Meier.
 "Promontorio
 sud", la torre del
 giardino pensile
 in bugnato rustico
 di travertino "a
 spacco". Dettaglio
 del rivestimento

anch'esso di travertino con analoga tessitura) genera un senso di spiazzamento.

Analogamente, nel *Nasher Sculpture Museum* (1993-2003) a Dallas Renzo Piano propone una superficie di travertino liscia, omogenea continua: «ho portato l'Arcadia nel cuore del Texas. Ho usato travertino invecchiato ad arte per dare l'idea del reperto antico (...). Il travertino è stato lavorato a Massa Carrara con getti ad altissima pressione che lo hanno "abrasivato", lo hanno invecchiato come avrebbero fatto duemila anni di vento e pioggia. Porta in sé la nozione di antichità, che qui appare così insolita, inattesa. In quella pietra c'è un'idea della storia» (Piano, 2003).

Questa dichiarazione ci consegna una intenzionalità che travalica le ragioni tecniche, costruttive, prestazionali; ci svela l'aspirazione di associare una materia ad un'idea di memoria, di permanenza, di classicità. È come se il tempo avesse contribuito ad imprimere nella materia il "sentimento del tempo" (Piano, 2003), tema poi riproposto anche nel progetto del *County Museum of Art-LACMA* (2003-2008) di Los Angeles. Piano sembra essere incuriosito dalla "sostanza" della materia, dal tema della memoria che inevitabilmente il travertino porta con sé.

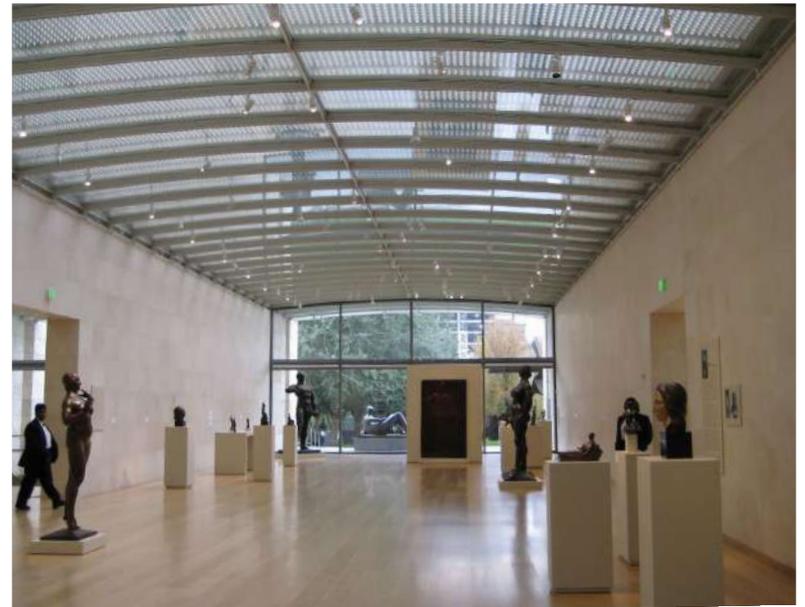
«I semplici volumi del LACMA non parlano la lingua di Cicerone né tantomeno cercano allusioni al sublime fascino di Villa Adriana. Eppure il materiale (...) introduce inevitabilmente il tema della memoria dell'antico. Questa pietra ha una valenza simbolica non da poco e implica una sfida ardua (...)» (Fera, 2004, p. 28).

Nel progetto dell'*Horten Headquarters* (2009) a Copenaghen del gruppo danese *3X Nielsen Architects*, il tema della facciata ventilata in pietra si salda a quello della sostenibilità. Il travertino, impiegato in lastre, è accoppiato ad un pannello composito formato da diversi strati funzionali – *Stone honeycomb*.

Lastre di travertino di 4 cm, accoppiate a due pannelli in *fiberglass* con interposto uno strato di 120 mm di schiuma poliuretanicca, definiscono una facciata tridimensionale, una superficie dalle "infinite pieghe". L'opera architettonica è pensata come una grande scultura urbana.

La tridimensionalità come superficie a doppia curvatura è la sfida intrinseca alla grande piazza sospesa della *Casa della Musica* a Porto (1999-2005) di Rem Koolhaas. Il suolo, interpretato come una grande scultura urbana, mette in relazione la durezza della pietra con la morbidezza della forma plastica e sinuosa cui ricorre Koolhaas.

05
*Nasher Sculpture
 Museum* (1993-
 2003) a Dallas
 di Renzo Piano.
 Esterni. Vista di
 una delle gallerie
 espositive



05



06

La “morbidezza” della piazza fa da contrappunto alla geometrica spigolosità dell’edificio, espressione d’una densità relativa, di una sostanza materica diversa, espressa anche dal modo in cui la luce “scivola” o “indugia” nelle infinite differenziazioni di superficie della materia travertino (Koolhaas, 2004, p. 37).

Nella *Nuova Biblioteca dell’Università di Dresda* di Ortner&Ortner (1999-2002), la profondità della superficie litica è declinata come escavazione, erosione. La facciata evidenzia un rivestimento a moduli verticali, riproposto anche nella superficie pavimentale della grande sala ipostila di lettura (Cohn, 2003, p. 7).

Il complesso, diversamente da una tendenza tutta contemporanea indirizzata alla enfaticizzazione delle funzioni verso l’esterno, ha un carattere introverso. I volumi che “emergono” dal terreno – due “blocchi di pietra” di 47x16,5 metri in pianta, alti 19 – sono caratterizzati da piccole aperture che si alternano all’interno di una trama materica compatta di facciata in travertino «che ricorda un codice a barre, metafora mediale per la registrazione digitale dei dati» (Ortner & Ortner, 2003, p. 15). Il particolare design delle lastre litiche è ottenuto mediante fresatura della materia per una larghezza variabile tra i 4 e i

06
Casa della
Musica (1999-
2005) a Porto
di Rem Koolhaas.
La grande piazza-
scultura. Scorcio
dell’edificio in
corrispondenza
dell’ingresso

16 cm e una profondità di 2 cm, generando un sistema di ombre che esalta il motivo della facciata. Ad una visione ravvicinata i segni della fresatura “affiorano”, ci restituiscono in filigrana un “ordine nascosto”, un stato figurale che proprio nell’interazione tra materia, forma e sogno ci restituisce la chiave di accesso ad una folla di immagini che aspirano a nascere, un “sogno agente” nella costante relazione tra permanenza e mutamento.

REFERENCES

- Henri Focillon, *Vie des Formes*, 1943 (tr. it. *Vita delle forme*, Torino, Einaudi, 2002, pp. 134).
- Louis Kahn, “Silente and light”, *The Royal Architectural Institute of Canada Journal* n. 10, 1957 (tr. it. “Architettura: silenzio e luce”, p. 138, in Maria Bonaiti, *Architettura è. Louis Kahn, gli scritti*, Milano, Electa, 2002, pp. 180).
- Louis Kahn, “Talks with Students”, *Architecture at Rice* n. 28, 1969, p. 53
- Gaston Bachelard, *Le droit de reve*, 1970 (*Il diritto di sognare*, Bari, Dedalo, 1975, pp. 200)
- Kenneth Frampton, “Una acrópolis cultural”, *Arquitectura Viva*, May/June 1992, pp.18-23.
- Carlo Truppi, *Continuità e mutamento*, Milano, Franco Angeli, 1994, pp. 208.
- Futagawa Yukio, “Getty Center, Los Angeles, CA”, *GA Document* n. 55, 1998, pp. 8-49.
- Renzo Piano, “Intervista di Federico Rampini”, *La Repubblica* del 14 ottobre 2003, p. 31.
- David Cohn, “Saxon State Library”, *Architectural Record* n. 2, 2003, p. 37.
- Ortner & Ortner, “Sächsische Landesbibliothek. Staats und Universitätsbibliothek in Dresden”, *Detail* n. 11, 2003, p. 15.
- Alfonso Acocella, “Tempo lineare, tempo circolare”, p. 12 in *Architettura di pietra*, Firenze, Lucense-Alinea, 2004, pp. 624.
- Rem Koolhaas “Casa da musica Porto”, *Casabella* n. 721, 2004, p. 37.
- Nicola Braghieri, *Buoni edifici, meravigliose rovine. Louis Kahn e il mestiere dell’architettura*, Milano, Feltrinelli, 2005, pp. 109.
- Joseph Rosa, *Kahn*, Colonia, Taschen, 2007, pp. 96.
- Sergio Givone “Arte e tecnica”, p.11, in Maria Chiara Torricelli, Antonio Lauria (a cura di), *Ricerca, tecnologia, architettura. Un diario a più voci*, Pisa, ETS, 2008, pp. 216.

Il linguaggio dei luoghi

Da Superstudio a Portoghesi il design del marmo tra identità storica e upcycling

Elisabetta Trincerini Università di Ferrara
elisabetta.trincerini@unife.it

Il testo prende in considerazione alcune produzioni di design litico che, oltre alle caratteristiche intimamente conaturate al materiale, sono in modo particolare collegate al concetto di testimonianza. Parliamo per un verso di alcune produzioni di Paolo Portoghesi, da sempre alfiere del valore creativo della memoria, che ha utilizzato il linguaggio di tre luoghi geografici, le città di Firenze, Roma e Venezia, per progettare altrettanti oggetti in marmo che a queste rimandano. E per un altro del rapporto che con il design litico hanno avuto alcuni membri del cosiddetto “contro design”, i quali hanno utilizzato il marmo in maniera ironica: prima inglobando alcuni scarti cimiteriali, è il caso di Superstudio, per una serie di progetti. Fino alle estreme conseguenze della sua negazione e reinvenzione attraverso lo sdoganamento del laminato plastico con texture simil-marmo.

Paolo Portoghesi, Marmo, Superstudio, Ettore Sottsass, Poltronova

The text takes into account some lithic design productions which, besides the intrinsic features of the material, have a special relationship to the concept of bearing witness. We are speaking on the one hand of some productions by Paolo Portoghesi, who has always been a standard bearer of the creative value of memory, and who used the language of three geographical locations, Florence, Rome and Venice, to design as many marble objects referring to them. On the other hand, we refer to the relationship to lithic design enjoyed by certain members of so-called “counter-design”, who used marble ironically: first incorporating some cemetery scrap, as Superstudio did for a series of items. Right to the extreme consequence of denying and reinventing it, through legitimizing laminated plastic with marble-like texture.

Paolo Portoghesi, Marble, Superstudio, Ettore Sottsass, Poltronova

Portoghesi e le pietre del passato

Il presente contributo critico, basato su fonti d'archivio anche inedite, partendo da alcune esperienze specifiche nel campo del design con materiali lapidei, indaga, in ultima analisi, alcune ragioni per le quali il design litico è ormai considerato un filone in grado di proporre suggestioni di riferimento alla cultura progettuale italiana nel suo insieme. Per comprendere l'evoluzione esponenziale della produzione industriale, una ricognizione ragionata di quanto l'ha preceduta in anni recenti, proprio sul terreno del design litico offre interessanti spunti di riflessione critica.

È noto come Portoghesi (Portoghesi, 2006; Portoghesi, 2012; Bernista, 2009) abbia avvertito l'idea di un'architettura, e di un design, autoreferenziali e abbia di contro condiviso il pensiero e fatta propria, già dal 1962, la citazione di Simone Weil che nel 1943, in polemica con i totalitarismi a lei coevi, giudicava fallace l'ipotesi di condannare le giovani generazioni a sacrificarsi in nome della realizzazione di più perfetti regni futuri che avrebbero dovuto relegare il passato nel dimenticatoio perché abitato da un'umanità rozza e primitiva. Così la citazione della Weil presa a prestito dall'architetto romano: «È cosa vana distogliersi dal passato per pensare soltanto all'avvenire. [...] Il futuro non ci porta nulla, non ci dà nulla; siamo noi che, per costruirlo, dobbiamo dargli tutto, dargli persino la nostra vita. Ma per dare bisogna possedere, e noi non possediamo altra vita, altra linfa che i tesori ereditati dal passato e digeriti, assimilati, ricreati da noi. Fra tutte le esigenze dell'anima umana nessuna è più vitale di quella del passato» (Weil, 1990, p. 49) [1].

L'idea che l'architettura, quella degli edifici e in scala uno a uno, cioè degli oggetti, non si limiti a svelare sé stessa ma dischiuda porte su un orizzonte simbolico altro, è certamente vera per *Roma, Firenze e Venezia*, progetto composto da tavoli in marmo che Paolo Portoghesi disegna per Poltronova nei primi anni Ottanta [2]. Si tratta di un progetto al quale Portoghesi giunge dopo essere stato reduce dall'organizzazione (1980) della prima Biennale di Architettura di Venezia intitolata *La presenza del passato* e dopo la pubblicazione di *Dopo l'architettura moderna*, (1980). Questi eventi lo identificano fuor di dubbio come il più autorevole portavoce del postmoderno italiano.

Dalla corrispondenza tra Sergio Cammilli, allora proprietario dell'azienda, e Portoghesi sappiamo che alla data del 15 gennaio 1982 si chiedeva all'architetto di approvare il prototipo in legno del tavolo *Firenze* e con-

01



01
Paolo Portoghesi,
Roma, tavolo,
Poltronova.
© Centro Studi
Poltronova
Archive, 1982

testualmente “con urgenza” gli esecutivi dei tavoli *Roma* e *Venezia* [3].

Il progetto nel suo insieme fisicizza il concetto di passato vitale e di valore della testimonianza di cui sopra. Nel tavolo *Roma* si legge schematizzata, nel raffinato intarsio del piano di travertino di Tivoli – chiaro per il tavolo e scuro per il decoro – la borrominiana pianta



02
Paolo Portoghesi,
Firenze, tavolo,
Poltronova.
© Centro Studi
Poltronova
Archive, 1982

02

di Sant'Ivo alla Sapienza [4]. Il tavolo di marmo con l'esplicito richiamo alla stella a sei punte di Sant'Ivo esemplifica sia attraverso il materiale, sia attraverso la forma del decoro, l'importanza della cultura barocca che per Portoghesi ha sostanziato la prefigurazione dell'architettura in quanto linguaggio *tout-court*. A Roma il barocco è stato l'abito più congeniale «il periodo che meglio ha interpretato la cultura della città, intessuta di contraddizioni, di ricchezze e accenti drammatici» [5].

Il tavolo *Firenze* mostra nel piano intarsiato il modulo del quadrato, quello stesso modulo che Leon Battista Alberti studia nella facciata in Romanico fiorentino della

03



03
Paolo Portoghesi,
Venezia, tavolo,
Poltronova.
© Centro Studi
Poltronova
Archive, 1982

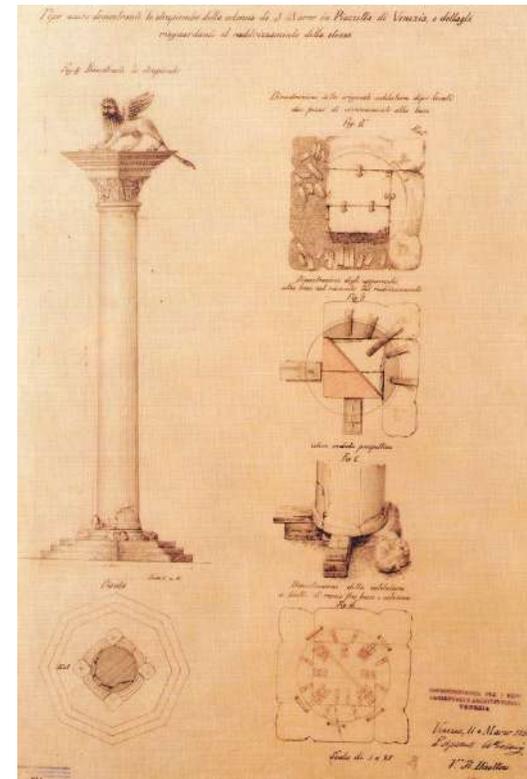
chiesa di San Miniato al Monte e nel Battistero per poi riproporlo, con studiate e raffinate composizioni, prima che altrove, a Firenze, per la facciata di Santa Maria Novella e nel Tempietto del Santo Sepolcro della Chiesa di San Pancrazio della Cappella Rucellai. Nella facciata di Santa Maria Novella il modulo del quadrato risulta suddiviso, secondo uno schema matematico, in ulteriori quadrati, producendo un canone che diverrà poi tipico dell'architettura Rinascimentale. Il Romanico fiorentino affonda le sue radici nell'arte classica ed è una delle fonti del Rinascimento: «il Battistero e S. Miniato sono il cuore e la fronte di Firenze. Il tavolo *Firenze* è un omaggio a questi monumenti e alla parlata fiorentina, tagliente ed esatta, ricchissima e spoglia allo stesso tempo» [6].

Venezia rimanda nel decoro del piano, fatto di cerchi intersecati, alle forme palladiane che in quella città hanno trovato dimora: la Basilica del Redentore è identificata nell'architettura compositiva dall'arco a tutto sesto, o, come si dice, "a cerchio". Il richiamo è anche, come si evince dagli schizzi di progetto relativi al tavolo rinvenuti in archivio, al cuore simbolico della città. L'architetto romano identifica la piazzetta di San Marco come la vera porta di Venezia, aperta verso il mare e dominata dalla Basilica e dal Palazzo Ducale con, a fare da ombelico, il basamento della colonna che sostiene il leone alato. «I Veneziani e i turisti si siedono in contemplazione su questo basamento ottagonale, luogo solenne e tenero, accogliente e mitico» [7]. È proprio questo elemento, che contraddistingue la memoria del luogo, che torna nel basamento del tavolo *Venezia* anch'esso ottagonale. L'unica versione del tavolo *Venezia* realizzata è quella citata, dagli schizzi di progetto si evince però che Portoghesi aveva abbozzato anche una versione rettangolare del tavolo, senza intarsi, in quel caso il basamento ottagonale e la colonna, che parte da questo e sostiene il piano, venivano entrambi raddoppiati. È molto facile vedere in questa variante del progetto, con due basamenti ottagonali e due colonne, il richiamo alle due colonne della stessa piazzetta di San Marco, dedicate ai due santi protettori della città: San Marco Evangelista nella tradizionale forma di leone, e San Teodoro di Amasea [8].

Se è vero che l'architettura letta come linguaggio non può non avere nei materiali il suo repertorio espressivo fondante (Turrini, 2017), per questo progetto l'assunto è quanto mai verificabile. Così lo specifico linguaggio dei luoghi, fatto di materia e di storia, produce tre tavoli per tre città. Ecco allora la scelta del travertino di Tivoli per il tavolo *Roma*; per il tavolo *Firenze*, il marmo Calacatta, bianco caldo, con venature dorate estratto dalle cave carraresi [9], in abbinamento all'intensa tonalità del Verde Issorie, anch'esso estratto in area toscana. Il tavolo *Venezia* è in marmo Rosso di Verona con decoro in pietra d'Istria. Probabilmente non è casuale che la pietra d'Istria sia anche il materiale con cui sono resi i due basamenti ottagonali delle due colonne di San Marco e San Teodoro (Scarfì, 1990, p. 196) a cui il tavolo tanto direttamente rimanda.

La dimensione storica è dunque fondante il progetto, tanto nella specificità del materiale lapideo, quanto nel suo sostanzarsi nelle vicende che hanno costruito nei secoli la caratterizzazione dei luoghi e delle narrazioni a essi connessi. Così prende forma quel bisogno umano di "radicamento" a un luogo e alle vicende che in quello spazio si sono svolte descritto dalla Weil.

04



04

A. Tosi, Rilievo colonna di San Marco, 1982, Venezia, Archivio della Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici

Upcycling Radicale

Sempre in Poltronova, quasi vent'anni prima, si era verificata un'altra curiosa esperienza di design litico, unito all'utilizzo di nuovi materiali, che con il concetto di memoria si era misurato, seppur su un diverso piano d'intervento. Sergio Cammilli aveva fondato l'azienda nel 1957 e, con un'operazione felice di *talent scouting* – suggerita dall'amico scultore Agenore Fabbri – aveva chiesto a un ancora poco noto Ettore Sottsass jr. di seguirne la "generale consulenza estetica". Cammilli è un artista di formazione, prestatato al mondo dell'industria, è anch'egli scultore, e piuttosto dotato, per ragioni di salute è costretto a interrompere quell'attività, si reinventa industriale con pregi e limiti. È figlio d'arte, il padre, pure lui scultore, ha operato soprattutto in relazione ai monumenti funerari. È proprio la vicinanza familiare con quest'ambiente a far sì che Cammilli intraveda negli scarti della lavorazione del marmo una possibilità di

design innovativo. Coinvolge il gruppo Superstudio e gli propone di confrontarsi con questi scarti preziosi per elaborare dei pezzi da mettere in catalogo. Alcune tipologie di scarto della lavorazione, eliminate in abbondanza dai marmisti che si occupano di monumenti funerari, sono degli elementi cilindrici che costituiscono la parte piena dei vasi porta fiori abitualmente collocati sulle tombe. Superstudio disegna una serie di oggetti, *Ofelia*, *Spera* e *Vanitas* che abbina questi scarti nobili a un materiale allora nuovo e caratterizzante il periodo, il metacrilato, per realizzare degli oggetti ibridi: specchi e portafoto.

Prodotti nel 1968, questi oggetti utilizzavano effettivamente dei marmi di scarto provenienti da marmisti che lavoravano per i cimiteri fiorentini; rimasti in catalogo solo per un breve periodo sono stati rimessi in produzione nel 2016. In quel momento i marmisti sul territorio erano molto meno presenti di quanto non fosse alla

05
Superstudio, *Ofelia*,
Spera, *Vanitas*,
Poltronova.
© Centro Studi
Poltronova Archive,
1968



06

fine degli anni Sessanta e dunque più difficile ottenere degli scarti. Per la riedizione i progettisti hanno scelto dei marmi in particolare, il Rosso Francia e il Nero Marquina, che oggi vengono appositamente lavorati per questo progetto [10].

Ai tempi si era trattato invece di un'opera di bricolage, più che di creazione, o almeno così la definì Superstudio all'epoca (Mastrigli, 2015, pp. 108-109). Una fresatura finale dei pezzi di marmo grezzi li rendeva idoneo supporto, nel caso di *Spera* e *Vanitas*, per uno specchio e per due lastre di metacrilato da utilizzare come portafotografie. In *Ofelia* le due lastre di metacrilato hanno anch'esse funzione di portafoto e una sorta di cilindro aperto, creato dall'unione delle due nella parte alta, diventa un curioso porta fiore. Questi rappresentano, *ante litteram*, un progetto di trasformazione in grado di restituire una nuova raffinata estetica a materiali in parte residuali. Quello che sembra importante sottolineare è che la rinnovata funzione di questi materiali, il marmo in particolare, materia prima, divenuta "seconda" nell'operazione di riciclo, non tradiva, nel progetto di Superstudio, la funzione all'origine, che rimaneva in entrambi i casi commemorativa. Sulle tombe si ricordano i defunti, spesso attraverso un'immagine, e vi si portano fiori. Il cilindro di marmo che deriva dal porta fiori posto concretamente sulla tomba si trasforma in un supporto per immagini e fiori, seppur in una versione contemporanea già negli anni Sessanta che rimane tutt'oggi efficace.

06
Superstudio,
Ofelia, *Spera*,
Vanitas, Poltronova,
edizione 2016



05

Il marmo Lasa da Sottsass a Calatrava

In azienda anche Ettore Sottsass jr. aveva utilizzato il marmo per alcuni progetti, segnatamente per il tavolo *Loto* (1963/4) e per una serie di tavolini bassi di cui alcuni fatti in prototipo o addirittura solo disegnati e mai davvero entrati in catalogo.

Il tavolo *Loto* è un esplicito richiamo al mondo orientale che Sottsass conosce, ama, studia e frequenta. È omaggio a una cultura: nella più parte delle religioni asiatiche le divinità vengono raffigurate durante la meditazione, sedute su un fiore di loto. L'habitat del fiore di loto è quello delle acque stagnanti, ma pur affondando le radici nel fango rimanere immacolato. Il tavolo di Sottsass ha un fusto di metallo nero verniciato a fuoco che richiama l'idea delle radici, scure e verticali nel fango e ha un piano di marmo bianco che si apre, orizzontale, puro, come la corolla del fiore appoggiata sul pelo dell'acqua degli stagni. Non può dirsi neanche casuale che nello *shooting* del progetto voluto dallo stesso Sottsass, sia fotografata una donna seduta sul piano del tavolo che rimanda alla posizione dello yoga che dal loto ha preso il nome.

Il marmo scelto da Sottsass per il progetto è il pregiato marmo Lasa [11], noto nel passato anche come "marmo tirolese", estratto dal monte Tramontana nella valle di Lasa in Alto Adige (Waldner, 2008), zona di origine di Sottsass. Il marmo Lasa ha caratterizzato e dato volto



07

07
Ettore Sottsass jr., *Loto*, tavolo, Poltronova. Foto Ettore Sottsass jr. e Alberto Fioravanti. © Centro Studi Poltronova Archive, 1963/4

08



08
Ettore Sottsass jr., *Lotorosso*, tavolo, Poltronova. Foto Ettore Sottsass jr. e Alberto Fioravanti. © Centro Studi Poltronova Archive, 1964

all'architettura neoclassica di grandi città europee come Vienna, Monaco e Berlino, luoghi che Sottsass, figlio di padre tirolese e madre austriaca, conosceva e frequentava. Trattasi dunque di un progetto che unisce i due poli culturali, l'Oriente e l'Occidente, tra i quali da sempre egli si è mosso. Il Lasa è però forse, tra tutte le varianti di marmo – materiale implicitamente legato ai concetti di memoria e di monumento – quello che all'azione del ricordo associa una delle immagini più potenti. È noto, infatti, per essere il materiale con cui sono state realizzate le oltre 90.000 tra croci e lapidi a forma di stella di David per i soldati statunitensi caduti nella seconda guerra mondiale, che gli americani vollero realizzate nel marmo più pregiato al mondo per i loro cimiteri militari presenti in quattro continenti [12]. È sempre marmo Lasa quello scelto da Calatrava per un altro importante fine commemorativo, i pannelli di pavimenti e pareti della fermata World Trade Center presso *ground zero* a New York.

Marmo e laminato. Vero e falso?

Sottsass avrebbe poi superato l'impiego del marmo nella sola chiave colta: già in Poltronova aveva cominciato a sperimentare l'utilizzo del laminato plastico. Il suo sdoganamento e il conseguente utilizzo come tessuto di

superficie ma rivisitato come elemento prezioso, verrà portato alle estreme conseguenze negli anni Ottanta durante l'esperienza di Memphis. Dove i riferimenti in ambito materico smetteranno di significare se non per il loro valore puramente tattile e grafico (Radice, 1984, p. 67). Sottsass già negli anni '50 aveva compreso come gli oggetti (e le architetture) di produzione industriale avevano una loro bellezza per via di «quel loro strano modo di depositarsi nel mondo come apparizioni extra-umane». La “extra-umanità” del paesaggio industriale sembra allora essere l'unica risposta all'urgenza necessaria di disegnare un futuro. Futuro che faccia a meno degli alibi nascosti nelle radici e nelle tradizioni (Sottsass, 2005, p. 10).

Materiali poco nobili come il laminato, che però si camuffa con texture simil-marmo, si mescolano ad altri materiali industriali: dalle lamiere zincate ai vetri stampati, al materiale lapideo reale, che finisce però per rivestire in maniera irriverente oggetti che nella tradizione dell'arredo non lo contemplano affatto, come il divano. Separarsi dalla tradizione del marmo autentico per progettare “finto” e recuperare quello vero per una produzione che è significativa e irriverente allo stesso tempo ha rappresentato un tratto del contro-design italiano. Il 1982 è l'anno in cui Portoghesi disegna i tavoli *Roma*, *Firenze* e *Venezia*, lo stesso anno in cui Sottsass progetta per Memphis il divano in marmo *Agra* [13], nel primo caso si tratta della memoria colta e profonda dei luoghi, nel secondo di quella fisica e immediata dei sensi.



09
Lapidi in marmo
Lasa per i caduti
statunitensi della
seconda guerra
mondiale, cimitero
di Saint-Laurent-sur-
Mer, Normandie.
© Klemens Werner,
Lasa Marmo



10

NOTE

[1] Il libro della Weil nell'edizione originale, pur postuma rispetto alla composizione del saggio avvenuta a Londra nel 1943, titolava *L'enracinement* (ed. Gallimard, Paris, 1949) ovvero “il radicamento”, la prima traduzione italiana a opera di Franco Fortini (Ivrea, Edizioni di Continuità, 1954) è *La prima radice*; nel testo la Weil organizza una sorta di antropologia dei bisogni umani, fisici e morali, a fondamento di questi sta un bisogno principale denominato dalla filosofa: “bisogno di radicamento”.

[2] Paolo Portoghesi, tavolo *Roma*, diametro cm 130; 72 (h); base smontabile in 4 pezzi; Travertino chiaro e scuro; *Tavolo Firenze*, diametro cm 140; 72 (h); base smontabile in 4 pezzi; marmo bianco Calacatta con intarsio verde Issorie; *Tavolo Venezia* cm 130; 72 (h), marmo Rosso di Verona e Pietra d'Istria.

[3] Lettera di Sergio Cammilli (Montale) a Paolo Portoghesi (via Gregoriana, n. 25, Roma) datata 15/gennaio 1982 in: cartella *I tavoli di Portoghesi: Roma, Firenze, Venezia*, Faldone “Portoghesi”, Archivio Centro Studi Poltronova per il Design. La cartella contiene alcune responsive di Portoghesi datate e non, alcuni schizzi sono datati al 1981, gli esecutivi 1982.

[4] Il tavolo *Roma* è stato progettato e prodotto anche in un'altra versione, più grande e senza intarsio, piano ovale cm 180x125, 72 (h), travertino chiaro di Tivoli.

[5] Si tratta di un documento inedito dattiloscritto con firma autografa di P. Portoghesi, cartella *I tavoli di Portoghesi: Roma, Firenze, Venezia*, Faldone “Portoghesi”, cit.

[6] Ibidem.

[7] Ibidem.

[8] Cfr. cartella *tavolo Venezia*, Faldone “Portoghesi”, cit.

[9] Inizialmente era stato scelto il marmo bianco di Carrara salvo poi ritenerlo troppo freddo, è lo stesso Portoghesi, nella corrispondenza rinvenuta in archivio a optare per un tono più caldo e quindi per il marmo Calacatta, cfr., cartella *Tavoli marmo Portoghesi, costi, fornitori*, faldone “Portoghesi”, cit.

10
Santiago Calatrava,
Oculus, Ground zero,
New York, 2016.
© Klemens Werner,
Lasa Marmo



11

[10] Superstudio, *Ofelia* cm 13x10x28 (h); plexiglas arancione-magenta fluorescente, marmo Rosso Francia; *Spera* cm 16 x 10x40 (h) plexiglas arancione-magenta fluorescente, specchio, marmo Nero Marquina; *Vanitas* cm 20x7x25 (h), plexiglas arancione-magenta fluorescente, specchio, marmo Rosso Francia.

[11] Ettore Sottsass, tavolo *Loto* (1964/5) base e piano in marmo Lasa, fusto in metallo verniciato a fuoco, diametro cm 120x70 (h); Successivamente sono stati prodotti: il *Lotorosso* stesse dimensioni in marmo Rosso di Verona, il *Superloto* diametro cm 130x70 (h), in granito Labrador. Negli anni Ottanta erano in produzione le due varianti con piano cm 120 e cm 130 nei marmi: Bianco di Carrara, Rosso di Verona, Nero Marquina.

[12] Il committente è stata la American Battle Monument Commission (ABMC), per la realizzazione del progetto si era reso necessario l'impiego di molteplici maestranze, tra il 1951 e il 1962 la "Lasa Marmo" produsse 91.560 lapidi al costo di 3,2 milioni di dollari, e tutt'oggi è incaricata dell'eventuale ripristino.

[13] Ettore Sottsass, *Agra* (1982), divano, marmo bianco venato nero e braccioli in marmo nero venato, seduta e braccioli imbottiti, tessuto in cotone stampato su disegno di Nathalie du Pasquier, cm 200x50x70 (h), collezione Memphis, Up & Up.

11
Ettore Sottsass jr. *Agra*, divano, Memphis, marmo e cotone cinzato *Zambia* di Nathalie du Pasquier; Up & Up. © Memphis, 1982

REFERENCES

Weil Simon, *L'enracinement*, ed. Gallimard, Paris, **1949** (tr. it., *La prima radice*, Ivrea, Edizioni di Continuità, 1954, pp. 313; ristampa consultata: Milano, SE edizioni, 1990, pp. 251).

Catalogo Produzione Poltronova 1966 e 67, Unimark, Novero di Segrate, Arti Grafiche Pirovano, **1966**, pp. 32.

Sottsass Ettore jr., "Mobili 1965 per Poltronova", in *Domus* n. 433, **1965**, Milano, pp. 35-42.

Portoghesi Paolo, *Dopo l'architettura moderna*, Roma, Laterza, **1980**, pp. 291.

Radice Barbara, *Memphis. Ricerche, esperienze, risultati, fallimenti e successi del Nuovo Design*, Milano, Electa, **1984**, pp. 208.

Scarfi Bianca Maria (a cura di), *Il leone di Venezia. Studi e ricerche della statua di bronzo della piazzetta*, Venezia, Albrizzi Editore, **1990**, pp. 245.

Carboni Milco (a cura di), *Abet Laminati e Ettore Sottsass, 40 anni di lavoro insieme*, Milano, La Triennale, **2005**, pp. 107.

Portoghesi Paolo, *Architettura e memoria*, Roma, Gangemi Editore, **2006**, pp. 567.

Waldner Franz, *Laaser Marmor. Südtirols edelster Naturstein*, Athesia Verlag, **2008**, pp. 135.

Bernista Petra (a cura di), *Paolo Portoghesi. L'architettura dell'ascolto*, Roma, Gangemi Editore, **2009**, pp. 95.

Bernista Petra, *Paolo Portoghesi. La tradizione come avvenire*, Roma, Gangemi Editore, **2012**, pp. 239.

Turrini Davide, "Pier Carlo Santini e il design litico", in *Luk*, vol. 19, n. 1, Fondazione Centro Studi sull'Arte Ragghianti, **2013**, pp. 97-105.

Fagiolo Marcello, *Roma barocca: i protagonisti, gli spazi urbani, i grandi temi*, Roma, De Luca Editori d'Arte, **2013**, pp. 687.

Mastri Gabriele, *Superstudio. La vita segreta del monumento continuo. Conversazioni con Gabriele Mastri*, Macerata, Quodlibet, **2015**, pp. 186.

Trincherini Elisabetta, Turrini Davide (eds.), *Creativa Produzione. La Toscana e il design 1950-1990*, Lucca, Fondazione Centro Studi sull'Arte Ragghianti, **2015**, pp. 207.

Turrini Davide, *Le pietre dell'identità italiana*, Firenze, Edifir, **2017**, pp. 173.

Superstudio, "Ofelia, Spera e Vanitas" in *Catalogo Centro Studi Poltronova*, Firenze, Centro Studi Poltronova, **2019**, pp. 99; **2020**, pp. 99; **2021**, pp. 158.

Da transitorio a eterno

Un allestimento in pietra: la Scarzuola di Tomaso Buzzi

Santi Centineo Politecnico di Bari
santi.centineo@poliba.it

Nella pietra, più che in altre materie naturali, si sedimentano alcuni significati, che in fase progettuale arricchiscono il senso culturale dell'oggetto e ne determinano alcune caratteristiche fortemente simboliche.

Una di queste è la durevolezza, apparentemente inconciliabile quindi con la possibilità d'uso per un'architettura di matrice allestitiva, dallo statuto effimero e transitorio.

Declinando invece il concetto sull'esempio della Scarzuola di Tomaso Buzzi, nascono alcune considerazioni sulle intersezioni culturali tra design, allestimento e costruzione in pietra.

Allestimento, Scarzuola, Tomaso Buzzi, Simbolo

In the stone, more than in other natural materials, are included some meanings, which in the design phase enrich the cultural sense of the object and determine some strongly symbolic characteristics.

One of these is the durability, seemingly irreconcilable with the possibility of use for a transitory and ephemeral exhibition architecture.

Rather interpreting the concept, according to the example of Tomaso Buzzi's Scarzuola, some considerations arise on the cultural intersections among design, installation, ephemeral architecture and stone construction.

Ephemeral architecture, Scarzuola, Tomaso Buzzi, Symbol

*Εἰκὼν ἢ λίθος εἰμί· τίθησι μὲ Σείκιλος ἔνθα,
μνήμησ ἀθανάτου σῆμα πολυχρόνιον.
Ὅσον ζῆς φαίνου,
μηδὲν ὄλωσ σὺ λυποῦ·
πρὸς ὀλίγον ἐστὶ τὸ ζῆν,
τὸ τέλος ὁ χρόνος ἀπαιτεῖ.*

*Immagine son io, la pietra: Sicilo qui mi pone,
a segno duraturo d'imperitura memoria.
Quel tanto che vivi, risplendi
e non affliggerti affatto:
a poco vale l'essere in vita,
il tempo presenta il conto.*

Dall'epitaffio della Stele di Sicilo,
II sec. a. C.-II sec. d. C. (trad. dell'autore)

C'è un motivo fondamentale, a dirla con Georg Simmel, per cui il senso inerente alla forma di una cosa «è dato dallo stile e non da quell'unicità grazie alla quale l'interiorità riesce a trovare espressione in un oggetto di volta in volta specifico secondo quello che in essa c'è di unico». Tale motivo è annidato nella piccola nota a fondo pagina di *Das Problem des Stiles*, in cui l'Autore chiosa:

«Anche per questo il *materiale* ha un significato stilistico così pregnante: la forma umana, per esempio, esige di venire raffigurata in modo diverso a seconda che scegliamo di modellarla in porcellana, bronzo, legno o marmo» (Simmel [1908], 2020, p. 110).

Simmel colloca la questione su quel bilico tra principio dell'universalità e principio dell'individualità, tanto cruciale per il design, in quanto concorrente alla linea di discriminazione tra arte e arti (applicative).

Se quindi il materiale concorre alla definizione di una forma espressiva che richiama l'universale a essa sotteso, possiamo anche pensare di attribuirgli un carattere identitario. E in effetti, ottant'anni dopo, in uno dei suoi libri più famosi, *La materia dell'invenzione*, Ezio Manzini scrive: «L'identità di un materiale si costruisce quindi sulla base della conoscenza intesa come prevedibilità dei comportamenti, arricchita dal ripetersi di determinate condizioni di impiego. La memoria sedimentava così sul materiale stesso certi valori culturali, che finivano per diventare anch'essi elementi della comunicazione convenzionale: qualità come "prezioso", "caldo", e "domestico"» (Manzini, 1986, p. 32).

Questa infusione di significati prende avvio in Natura, mentre è di fronte all'*arte factum* (anzi, soprattutto *in* esso, e in una fase più evoluta, grazie ad esso) che il soggetto



01

sperimenta quella differenza tra *Zuhandenheit* e *Vorhandensein* [1] di cui parla Trentmann ([2016], 2017, p. 260), citando l'Heidegger ([1927], 2005) di *Sein und Zeit*.

In Natura cioè il materiale si presenta nel suo stato più prossimo, o per lo meno in quanto di più vicino possiamo pensare ed esperire, rispetto al mondo delle Idee platoniche. È chiaro che non si tratta di un approccio diretto alla Sostanza (che ovviamente è inammissibile dal sistema platonico, in cui anzi ogni tentativo di approccio è ingannevole), ma il rapporto dimensionale tra scala della Natura e scala dell'Uomo, sicuramente molto a vantaggio della prima, consente di assimilare per approssimazione il concetto di Natura al concetto di Infinito. Nel concreto infatti, non riusciamo a pensare alcunché di più prossimo all'Idea «pietra» (concetto assoluto), se non la montagna che esperiamo in Natura (non un concetto assoluto, ma almeno assimilabile all'infinito).

A questa scala gli aspetti qualitativi connessi al materiale (tecnologici, fisici, ma anche estetici) e soprattutto il suo comportamento consentono una momentanea sovrapposizione della sua natura ontologica con quella fenomenica. E conseguentemente tutto l'esperibile rispetto a questa sostanza (la sua porosità, il suo peso, la sua resistenza, il suo colore) ricade, come limite di quella stessa finitezza umana che assimila la montagna all'Idea «pietra», nel novero delle sue caratteristiche sostanziali.

È una visione, quella sin qui descritta, che ha molto da condividere con una dimensione esistenziale, che ricon-

01
Facciata del
convento della
Scarzuola, nel
cortile con le
stazioni della
Via Crucis

duce, secondo la visione romantica di Heidegger ([1949], 2012), a una ricerca di senso delle cose in una diramazione di contenuti al di sopra dell'uomo.

Nel momento della realizzazione dell'oggetto e quindi della trasfusione della materia in una forma, avviene quanto descritto da Manzini (che ne fa giustamente un discorso culturale [2]), ossia la riconoscibilità delle qualità univocamente assegnate al materiale che trasmigrano alla piccola scala.

Qualcosa però di ben diverso dalla concezione esistenzialistica romantica, men che meno da qualsivoglia materialismo, ma più prossima, secondo la definizione del Dolfes (1968) di *Artificio e natura*, a un ambito esistenziale, in cui la ricerca di senso e la diramazione dei significati vengono ritrovate in una compagine di condizioni concrete. Questo momento del pensiero è cruciale per il Design. Un momento che, pur scevro da qualsiasi possibilità di collocazione temporale, in quanto costituisce innanzi tutto un passaggio ideale, giustifica quel tentativo di retrodatare continuamente una fase epica come atto fondativo dello statuto disciplinare del Design: dalla catena di montaggio fordiana alla Great Exhibition (D'Amato [2005], 2020), all'invenzione dei caratteri a stampa (De Fusco, 1985), al Neolitico (Branzi, 2007). Nel mezzo di quella corrispondenza tra mito e natura che si contendeva l'uomo, si inserisce una fraposizione tangibile, un segno, una scrittura, una narrazione: è la storia. Ecco l'importanza di quell'ambito disciplinare, meglio noto come «cultura materiale», che proprio al ruolo della pietra assegna un grande rilevanza: dolmen, menhir, sepolture interamente realizzate in pietra, dalle mastabe alle tombe etrusche (e come eredità culturale, anche le sepolture odierne, segnate infatti da una lapide). Tutti segni che declinano e infondono il senso di eternità della sostanza «pietra» su ciò che l'uomo percepisce come definitivo o più grande di sé: il dio, la natura, la morte. Segni di come *πρὸς ὀλίγον ἐστὶ τὸ ζῆν*, già riportato in epigrafe, e di come *τὸ τέλος ὁ χρόνος ἀπαιτεῖ*.



02

02
La "Fontana
del Popolo"
alla Scarzuola,
a confronto con
l'Orco Araldico
di Bomarzo



03

03
La "Porta di Giona" della Scarzuola (disegno e realizzazione), a confronto con il Parco dei Mostri di Bomarzo

Da un lato quindi la materia è propulsiva all'atto progettuale, ricongiungendosi così in essa quei due lembi del dualismo Forma-Sostanza, in una coalescenza guidata dal designer, assegnatario del compito di trasduzione della Sostanza dal mondo delle Idee al mondo della realtà, esattamente come il Demiurgo platonico [3].

Dall'altro la materia è foriera di valori culturali, già aprioristicamente e indipendentemente da quelli arrecati dal progetto in quanto assetto formale. Tralasciamo cioè, al fine di evitare inutili complicazioni, il discorso funzionalistico. Ma è pur vero che un'altra interessante lettura, per certi versi di segno opposto, pone il soddisfacimento delle necessità al centro della scintilla primordiale che guida l'ontogenesi oggettuale. Da qui l'oggetto ritrova una risalita filogenetica sino allo stadio archetipico, inizio di



04

04
Il "Teatro acquatico", o "delle Naumachie", con il "Teatro dell'Arnia", o "delle Api"

05



05
Disegno di Buzzi e realizzazione della "lanua Coeli", con l'accesso all'Acropoli

un percorso evolutivo che, in una totale applicabilità al novero oggettuale della teoria darwiniana sull'evoluzione della specie e con tanto di possibilità di ibridazione organica, giunge a declinarla sul sesso o sull'anima (Branzi, 2007, pp. 9 e segg.; pp. 18-20; pp. 62 e segg.; pp. 70 e segg.). Tuttavia è interessante che la voluta sovrapposizione che Branzi attua (con la sua solita sorniona assertività, in bilico tra lucide analisi e oniriche profezie), in una sorta di ricapitolazione haeckeliana, tra ontogenesi e filogenesi oggettuale, non solo è riconducibile a quella necessità di ritrovare una teoria riepilogativa del design (di fatto a tutt'oggi inesistente), ma trascrive e permette di ricondurre le qualità ritrovabili nel singolo oggetto, sottendendole a una qualità assoluta, avvicicabile pertanto a qualcosa di più ampio, quale ad esempio l'Idea platonica di cui sopra. In buona sintesi, converge sulla stessa scorta delle conclusioni tracciate innanzi, pur partendo da una posizione assiomatica divergente dalla prima.

Deriva da questa concreta possibilità di lettura il significato della lapide funeraria, ma anche dell'aggettivo «lapidario», nel cui senso lato (una traslazione metonimica della *lapis* latina) convergono quei significati di *Verewigung*, «eternamento», per dirla con Richard Dehmel [4], scomodando stavolta il simbolismo germanico. È sintomatico che nel passato le leggi venissero incise su pietra, a chiaro conferimento di una volontà simbolica di incorruttibilità (dinanzi al tempo, ma anche dinanzi alla morale universale), ancor più che per un discorso funzionale legato alla durata (le leggi infatti cambiano nei contenuti, ma non nel senso della perentorietà della prescrizione). Così come avveniva per le epigrafi, sia che volessero ricordare un evento, un committente o un dettato morale, circostanze degne tutte *μνήμης ἀθανάτου*, di una «impegnatura memoria».

Così il pittore olandese Ferdinand Alexander Wüst, 1837-1876, con il motto «De te saxa loquuntur» celebrava Johan

Alois Senefelder, 1771-1834, meritevole di aver utilizzato lastre di calcare di Solnhofen per realizzare il primo procedimento litografico di stampa. Rendere la pietra capace non solo di ricevere il segno, ma di farsi strumento anche della sua riproducibilità e trasmissibilità, apre un coacervo di questioni, ci limitiamo solo a riportare come nella sterminata cultura di Tomaso Buzzi (1900-1981) il motto venga da lui prescelto per sintetizzare il rapporto con il proprio *opus magnum*: la Scarzuola [5].

La definizione dell'eclettica personalità di Buzzi non riesce a esaurirsi in poche righe. Architetto, designer, scenografo, decoratore, arredatore, la sua opera si sventaglia in un periodo cruciale e controverso in cui l'Italia, a cavallo fra le due guerre e divisa tra aneliti rinnovatori e nostalgiche efflorescenze, ricerca un proprio orientamento.

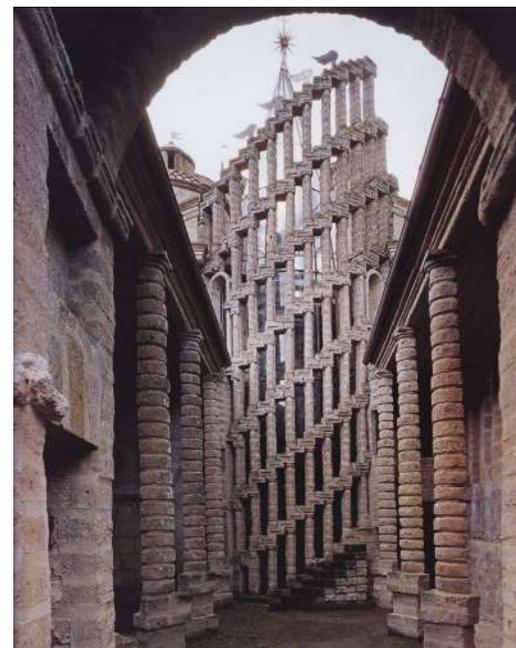
Collaboratore di Gio Ponti sin dalla V Triennale del 1933, ma anche nella produzione di numerosi oggetti, pittore dell'atrio e allestitore della Sala del Golf alla *Mostra nazionale dello sport* al Palazzo dell'Arte di Milano, 1935, per vent'anni architetto degli interni di Villa Necchi-Campiglio, fu anche protagonista di incontri culturali insoliti ed eccentrici. Frequentatore di Dalí e di Charles de Beistegui, committente di Le Corbusier per la progettazione del proprio attico parigino e anfitrione del Ballo del secolo a Palazzo Labia di Venezia (1953), nel 1956 Tomaso Buzzi acquista il convento della Scarzuola (Montegabbione, Terni), dove secondo la tradizione avrebbe soggiornato San Francesco [fig. 01], e dal 1958 al 1971 si dedica alla realizzazione di un visionario progetto di ampliamento, complesso, articolato, aperto, in continuo divenire [6]. Un parco di pietra, composto da architetture scultoree dai molteplici significati ancestrali ed esoterici, dai notevoli rimandi e citazioni del repertorio figurativo più colto: c'è Bomarzo [fig. 02] [fig. 03], Villa Adriana [fig. 04],

06
Il "Ninfeo di Diana e Atteone" con le ninfe imprigionate nei pilastri



06

07



07
La "Torre di Babele" e i "Giardini pensili di Babilonia"

sono riconoscibili il Partenone, il Pantheon e il Colosseo [fig. 05], o certi disegni del Filarete, il Pirro Ligorio della fontana della Rometta a Villa d'Este, ma anche citazioni delle fantasie piranesiane, borrominiane e dei disegni serliani e palladiani. Una sorta di traduzione architettonica dell'onirica *Hypnerotomachia Poliphili* (1499) di frate Francesco Colonna inanella questo percorso più volte definito neo-manierista, dove riecheggia il tema costruttivo del bugnato [fig. 06] [fig. 07] o quello geometrico della spirale, con tutto il voluto sovraccarico simbolico che ne deriva.

Descrivere minuziosamente la Scarzuola significa perdersi, sia per la vastità del sito, sia per la dovizia di particolari e di possibilità interpretative. Ci assolve da questo compito la copiosa bibliografia versata sul tema, cui si rimanda (*ex multis*: Cassani, 2008; Spaccini [2009], 2013).

Piuttosto, attraverso questo esempio, si vuole dare adito a una serie di considerazioni che si interlacciano e contrappongono, rispetto a quanto detto prima.

La prima delle quali concerne le possibilità di coesistenza della materia lapidea con la natura allestitiva dello spazio. Se il primo dei valori simbolici che la pietra incarna è quello della sua durabilità e della *firmitas* vitruviana per



08
Il "Teatro
dell'Infinito,
del Non-Finito
o del Corpo
Umano"

antonomasia, l'allestimento invece dispone di uno statuto temporaneo e la sua natura effimera, almeno idealmente, si appella alla transitorietà (tanto in fase di montaggio che di smantellamento) e alla leggerezza del novero dei materiali utilizzati, non rientranti di norma nel tradizionale appannaggio dell'edilizia architettonica. Questo apparente ossimoro costituisce invece uno dei nuclei interpretativi della Scarzuola: Buzzi estende quell'affezione dei luoghi francescani per la pietra (il dantesco «crudo sasso intra Tevero ed Arno», *Par.* XI, 106) all'intento di rappresentare la supremazia e l'eternarsi di quel cammino iniziatico e di ricerca che la fabbrica simboleggia. L'irrituale applicabilità della materia lapidea alla matrice allestitiva dello spazio si incrocia con il cammino di segno opposto, ossia l'adesione delle ragioni di un'architettura non strettamente funzionalista (Ottolini/Rizzi, 2017) e «senza fondamenta» (Vesco, 2004) alla concretezza e alla tettonica della pietra. Privato della sua dimensione meramente scenografica, l'architettura della Scarzuola è leggibile come una sorta di monumento, in bilico tra prodotto e opera d'arte. La rinuncia alla funzionalità di tipo utilitaristico (il kantiano «piacere disinteressato»), a meno di intendere la funzionalità dei valori simbolici (il kantiano «piacere necessario»), non preclude però lo sforzo di comprensione che l'opera necessita a fronte del posizionamento di senso che nemmeno troppo implicitamente richiede al fruitore (Kant [1790], 2008; Bertram [2005], 2008). Ideologicamente questo aspetto viene giustificato dalla poetica di Buzzi, volta all'infusione di significati alchemici, spirituali, metafisici, religiosi, massonici ed esoterici, ma da un punto di vista fenomenologico il criptocolto sotteso è fiero di una narrazione leggibile su due fronti (che avvi-

cinano il tipo di lettura sin qui condotto all'interesse che vi possono ritrovare le discipline del design).

Da un lato infatti la superficie lapidea viene intesa come un derma su cui incidere concretamente i segni di questa narrazione: forme geometriche, rimandi fitomorfi, astronomici [fig. 08], zoomorfi e anatomici [fig. 09] evocano il loro posizionamento concettuale (alla maniera di Dalí o anche dell'inserimento di oggetti nelle composizioni di Picasso).

Dall'altro Buzzi tratta tutte le parti come una sorta di macro-oggetti, convergenti in una composizione di tipo sintagmatico, in cui la parte permette di leggere l'insieme, un po' alla maniera di Arcimboldi, altro riferimento esplicito fra i tanti disseminati nella Scarzuola [fig. 10].



09
La "Camera
dell'occhio"
e il "Theatrum
Mundi" visto
attraverso
l'occhio



10

Non è certo un prodotto di design la Scarzuola. Ma consente di avviare spunti di riflessione che per analogie (e per differenze) evocano il non troppo lontano *Giardino dei tarocchi* (Pescia Fiorentina, Grosseto). Questa è un'altra storia, ma riguardando i rivestimenti musivi, frammentati, polimerici e polverizzati che ricoprono le gigantesche sculture abitabili di Niki de Saint Phalle viene vivo alla mente non solo come il differente utilizzo degli elementi lapidei, che qua convivono con altre materie, sia coerente con una diversa poetica; ma anche come, una volta di più, ci si accosta alla kantiana *pulchritudo adhaerens*, subordinata al concetto di ciò che l'oggetto deve («non necessariamente», ma «necessariamente») essere.

NOTE

[1] Letteralmente *Zuhandeheit* e *Vorhandensein* vogliono rispettivamente dire «l'essere alla mano» ed «essere disponibile».

[2] Alla luce del senso degli studi più recenti, in cui ricade tutta la bibliografia citata in calce, il concetto di «naturale», riferito a tutto ciò che aderisce al livello della Natura, trova il suo termine di antitesi dialettica, non tanto in «artificiale», quanto in «culturale», riferito a tutte le sovrastrutture, materiali e immateriali, che si elevano e si distaccano da essa Natura.

[3] Esiste un'analogia tra la figura del Demiurgo, così come descritta da Platone nel *Timeo*, e del designer. Si tratta infatti, in entrambi i casi, di un'entità ordinatrice, imitatrice e plasmatrice, trasduttore della Sostanza in Forma. Altra analogia risiede nel sottinteso ruolo del destinatario dell'azione: nel primo caso è il popolo, già presente nell'etimologia della parola; nel secondo è il fruitore (o consumatore, o utente).

10
Veduta del palco
del "Theatrum
Mundi", della
"Janua Coeli"
e dell'Acropoli

[4] *Verewigung* è il titolo di una poesia di Richard Dehmel (1863-1920) dalla raccolta *Schöne wilde Welt*, 1913.

[5] Si veda in proposito la pagina ufficiale della Scarzuola: <https://www.lascarzuola.it/tomaso-buzzi/> [25.XI.2019].

[6] Alla morte di Buzzi, l'erede Marco Solari, che oggi accoglie i visitatori alla Scarzuola, ha continuato la realizzazione e la complessa e costosa opera di manutenzione del sito.

REFERENCES

Kant Immanuel, *Kritik der Urteilskraft*, 1790 (tr. it. *Critica del giudizio*, Roma, Carocci, 2008, pp. 198).

Simmel Georg, "Das Problem des Stiles", *Dekorative Kunst. Illustrierte Zeitschrift für angewandte Kunst*, XI, n. 7, 1908, pp. 307-316 (tr. it. *Il problema dello stile*, pp. 107-118, in: *Stile moderno. Saggi di estetica sociale*, Torino, Einaudi, 2020, pp. xxxiv-438).

Heidegger Martin, *Sein und Zeit*, 1927 (tr. it. *Essere e tempo*, Milano, Longanesi, 2005, pp. 638).

Heidegger Martin, *Das Ding*, 1949 (tr. it. *La questione della cosa*, Sesto San Giovanni, Mimesis, 2011, pp. 212).

Dorfles Gillo, *Artificio e natura*, Torino, Einaudi, 1968, pp. 260.

De Fusco Renato, *Storia del design*, Bari, Laterza, 1985, pp. 380.

Manzini Ezio, *La materia dell'invenzione*, Milano, Arcadia, 1986, pp. 256.

Vesco M. Isabella, *Architetture senza fondamenta*, Palermo, Grafill, 2004, pp. 176.

Bertram Georg W., *Kunst. Eine philosophische Entführung*, 2005 (tr. it. *Arte: un'introduzione filosofica*, Torino, Einaudi, 2008, pp. 258).

D'Amato Gabriella, *Storia del design. Dal Novecento al terzo millennio*, Milano, Pearson, 2005, pp. 350.

Bottini Stefano, Nicoletti Marco, *Scarzuola. Il sogno ermetico di Tomaso Buzzi*, Perugia, Per Corsi d'Arte, 2007, pp. 118.

Branzi Andrea (a cura di), *Capire il design*, Firenze, Giunti, 2007, pp. 288.

Cassani Alberto Giorgio, *Tomaso Buzzi, il principe degli architetti*, Milano, Electa, 2008, pp. 343.

Spaccini Jacqueline, "La Scarzuola de Tomaso Buzzi, exemple d'architecture pseudo-urbaine. Entre rêve et réalité", 2013, p. 149-164, in du Cardonnoy Éric Leroy, *Cités imaginaires* (Actes du Colloque «Cités imaginaires», Université de Caen Basse-Normandie, 27-28 novembre 2009), Paris, Éditions Pétra, 2013, pp. 214.

Ottolini Gianni, Rizzi Roberto (a cura di), *Architettura degli allestimenti*, Firenze, Altralinea, 2017, pp. 78.

Trentmann Frank, *Empire of Things. How We Became a World of Consumers, from the Fifteenth Century to the Twenty-first*, 2016 (tr. it. *L'impero delle cose. Come siamo diventati consumatori. Dal XV al XXI secolo*, Torino, Einaudi, 2017, pp. XXXII-944).

Musealizzare il ricordo

Giulio Girasante Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti,
Dipartimento di Architettura Pescara
giulio.girasante@unich.it

Il cimitero, luogo identitario della città, della sua storia, della sua evoluzione sociale e culturale, è costituito da singoli elementi capaci di esprimere la loro unicità attraverso forma e materiale. Nella triade monumento-memoria-marmo si sintetizza il ruolo del monumento sepolcrale e del materiale "illustre" ad esso associato. La crisi di identità dello spazio urbano della città contemporanea, si riverbera anche nel cimitero: si assiste ad un fenomeno tendenzialmente involutivo in cui sembra prevalere un pericoloso processo di massificazione. Recuperare la qualità del "luogo" significa riconoscere le identità degli elementi percettivi dello spazio, ma anche individuare le opportunità offerte dall'innovazione dei processi realizzativi.

Cimitero, Monumento, Memoria, Marmo, Tempo

The cemetery, identity place of the city, of its history, of its social and cultural evolution, it is made up of single elements capable of expressing their uniqueness through form and material. The role of the sepulchral monument and the "illustrious" material associated with it is summarized in the triad of monument-memory-marble. The identity crisis of the urban space of the contemporary city rebounds in the cemetery too: we are witnessing a tendentially involutory phenomenon in which a dangerous process of standardization seems to prevail. Recovering the quality of the "place" means recognizing the identities of the perceptive elements of the space, but also identifying the opportunities offered by the innovation of the manufacturing processes.

Cemetery, Monument, Memory, Marble, Time

L'idea di "cimitero", nella nozione più ampia concepita dall'immaginario collettivo, è legata, etimologicamente, al concetto di un luogo destinato al rito della sepoltura e al culto della memoria. Ad esso si associa l'insieme delle suggestioni evocate dalle componenti simboliche e fisiche che lo caratterizzano [fig. 01].

Il cimitero è manifestazione della creatività e del pensiero umano: nel tempo, lo spazio ad esso dedicato si è formato, da una parte attraverso la risposta tecnica alla pratica della sepoltura governata da normative e regole a carattere prevalentemente igienico/sanitario, dall'altra attraverso la risposta culturale al senso della memoria, interprete dei valori della società cui appartiene e dei suoi individui. Il cimitero, quindi, inteso non solo come luogo di riposo e di devozione, zona riservata e consacrata alla sepoltura, diviene parte vitale dell'insediamento umano condividendone la storia del suo divenire.

In prima approssimazione, al suo interno si può cogliere il monumento complessivo, dedicato alla storia della collettività nel suo insieme, e i monumenti intimi, dedicati alla storia dei singoli individui nella loro vita privata.

«... conveniamo quasi automaticamente sul fatto che il monumento sepolcrale è il punto di massima concentrazione dell'architettura e della memoria: una sorta di archetipo, insomma, cui nessun materiale si addice meglio che il marmo, pur essendo la storia dei monumenti sepolcrali costellata di altri materiali, dalle teche in cotto ai sarcofaghi lignei. Evidentemente, la triade monumento-memoria-marmo emerge da una tradizione popolare e di massa, che alcuni architetti privilegiano sulle altre possibili, offrendo anche esempi interessanti di interpretazione progettuale» (Marconi, 1987, p. 17).

La molteplicità delle esperienze in tal senso restituisce un repertorio di esempi ricco e articolato, rimandando, per una improbabile catalogazione, a due tipologie fondamentali:

- la tipologia "monumentale", in cui l'impianto del cimitero si identifica in un complesso unitario costituito da manufatti non necessariamente di pregio artistico o architettonico, ma anche da campi, lotti, edifici, cappelle, cortili, porticati ecc., organizzati secondo uno schema spesso geometrico e comunque ben riconoscibile e regolato;
- la tipologia "paesistica", prevalentemente presente nella cultura anglosassone, in cui la componente ambientale e naturalistica determina l'impianto complessivo in un imprescindibile dialogo tra manufatti (tombe, sepolcri, cappelle, monumenti) ed elementi naturali, (orografia del terreno, esposizione, vegetazione, visuali libere, scorci panoramici ecc.).



01
Carlo Scarpa,
Tomba Brion.
Foto Giulio
Girasante

A questi due ampi raggruppamenti se ne aggiunge un terzo, più selettivo, ma non per questo meno considerevole: il “camposanto”. Generalmente appartenente alla tradizione cristiana, il camposanto si può identificare con quella zona deputata alla sepoltura di solito annessa ad un edificio per il culto. Il camposanto è sorto come estensione e traslazione all'esterno delle inumazioni e degli osari originariamente posti internamente al di sotto delle pavimentazioni degli stessi edifici.

In ognuna di queste tipologie, comunque, una circostanza accomuna le singole esperienze: lo stretto legame con l'insediamento urbano e la società che lo esprime [fig. 02]. In questo senso, l'approccio semantico agli elementi che configurano il cimitero genera un quadro di complessità attraverso il quale ravvisare, nel cimitero stesso, nel suo insieme, un luogo identitario della città, della sua storia, della sua evoluzione sociale e culturale. Nel contempo il cimitero è fatto di singoli manufatti, elementi posti in relazione sistemica con il tutto, ma capaci anche di esprimere la loro unicità attraverso forma e materiale.

«Siamo ormai convinti che l'esigenza diffusa di riallacciarsi alla tradizione è costitutiva dell'atteggiamento storiografico, filosofico, artistico, scientifico, in quanto “la tradizione possiede un certo diritto – usiamo le parole

di Gadamer – e determina in larga misura le nostre posizioni e i nostri comportamenti”» (Marconi, 1987, p. 17). Ed ecco allora che il marmo si fa carico e restituisce quel simbolismo proprio che a partire dall'antica Roma lo identifica come “materiale eterno e illustre” usato per celebrare le gesta e che, per tradizione, arriva fino ad oggi a trasmettere in un linguaggio univoco la volontà della memoria eterna.

Nello scenario della città contemporanea avanza una riflessione di fondo, fortemente dipendente dagli esiti dell'evidente momento di crisi che lo spazio urbano, attraversato dalla cultura industriale e post-industriale, sta subendo.

Come nel passato il processo di crescita del luogo ha trovato momenti sicuramente riconducibili ad una volontà di rielaborare i canoni di uno sviluppo urbano connotato da chiare relazioni tra manufatti edilizi e spazialità ambientali, tra espressività costruttiva e tecniche realizzative, oggi si assiste a un fenomeno tendenzialmente involutivo in cui sembra prevalere un pericoloso processo di massificazione. Il sopravvento delle norme e l'esasperazione delle logiche di produzione subordinano l'orientamento delle capacità di scelta, determinando una omologazione dei risultati, effetti della rinuncia ad elaborare nuovi modi per soluzioni coerenti [fig. 03].

Ripercorrendo i passaggi della cultura architettonica fondativi dell'approccio critico all'analisi urbana e mutuan-

02
Ingresso del
Cimitero
Monumentale
di Milano. Foto
Paolobon140
(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53764702>)



02

done i contenuti da associare al tema dei cimiteri, per analogia si possono mettere a fuoco chiavi di lettura da cui generare una conseguente metodologia di approccio ai fenomeni.

Similmente all'indagine sul processo di trasformazione della città contemporanea e volendo applicare allo studio sui luoghi dei cimiteri quelle osservazioni critiche proprie del rapporto tra analisi urbana e progettazione, si può tentare un ragionamento riprendendo alcune considerazioni a cui erano pervenuti Aldo Rossi e Carlo Aymonino negli anni '70, anni della espansione della città industriale.

È ancora attuale l'osservazione che il processo di trasformazione della città va verso una configurazione in cui non sempre la corrispondenza biunivoca tra la morfologia urbana, intesa come forma dell'aggregazione degli edifici, e la tipologia edilizia, intesa come schema planaltimetrico degli alloggi, è verificata, anzi, la condizione



03

03
Viale del Cimitero
monumentale
di Milano. Foto
Stefano Stabile
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19728995>



04

che se al variare dell'una varia anche l'altra spesso è disattesa e non più riscontrabile, soprattutto dal momento in cui la città ha assorbito gli effetti prodotti dalla rivoluzione industriale.

Analogamente, tale fenomeno si riverbera nella palese assenza di emotività nella morfologia del cimitero laddove lo "spazio", privato della qualità intrinseca legata alla cultura e alle peculiarità locali non riesce a evolversi in "luogo".

«L'Architettura è la scena fissa delle vicende dell'uomo, carica di sentimenti, di generazioni di eventi pubblici tragedie private, di fatti nuovi e antichi» (Rossi, 1966).

Nella "visione collettiva" di Aldo Rossi, il cimitero, alla maniera della città, si intende come architettura, vale a dire come manufatto architettonico costruito nel tempo e scomponibile mediante fatti urbani [fig. 04].

Le identità degli elementi percettivi del luogo e, ancor più, le singolarità provenienti dal sistema urbano, devono essere ricercate e rese riconoscibili in quanto fondanti della qualità stessa dello spazio.

L'astrazione della nozione di luogo si distingue da quella della nozione di spazio per le qualità che il luogo stesso possiede: qualità legate alla cultura e alle condizioni distintive del "genius loci".

Un ulteriore contributo alla formazione di una coscienza sensibile alle esigenze di fondo poste dal dibattito va ricercato negli obiettivi prospettati da Kevin Lynch come condizioni indispensabili per suscitare la percettibilità

04
Carlo Scarpa,
Tomba Brion.
Foto Giulio
Girasante



05
Carlo Scarpa,
Tomba Galli.
Foto Salvatore
Zocco

dello spazio e recuperarne le sensazioni di armonia: si rende ovvia la consequenzialità di attivare strategie nei metodi e nelle tecniche per un approccio consapevole. Si tratta di identificare la qualità del luogo attraverso la figurabilità dell'insieme, ovvero, secondo la definizione affermata da Kevin Lynch, raggiungerla attraverso il requisito degli oggetti a evocare immagini. Come nella città il continuo urbano è strutturato da nodi, è attraversato da percorsi, è definito da margini, è costellato da riferimenti, così nel cimitero gli stessi elementi determinano l'originalità spaziale capace di sostenere l'idea di un luogo che, in più, raccoglie l'eredità degli uomini e ne preserva la memoria. Muovendo da queste considerazioni, l'attenzione alla qualità del "luogo cimitero" assume connotati propri nei termini della riaffermazione di un coerente uso dei valori della cultura architettonica interpretati nella combinazione sistemica degli elementi e dalla loro intensità espressiva.

La consapevolezza dei "guasti" della città contemporanea, provocati da una sorta di perdita di controllo della qualità complessiva e specchiati nella configurazione del corrispondente "luogo cimitero", sollecita a stabilire nuovi criteri di relazioni tra gli elementi formanti, sollecita a enfatizzarne il ruolo nel conseguimento della singolarità dello spazio, ma sollecita anche ad attivare processi appropriati per un riequilibrio del rapporto tra forme e configurazioni.

Delimitando l'attenzione nell'ambito specifico del cimitero, così come nella città, è necessario assumere una posizione di ascolto, di percezione delle emozioni del luogo con l'obiettivo di mettere in atto strategie di rigenerazione dello spazio e di ripensamento sui modi per realizzarlo [fig. 06].

L'approccio agli argomenti posti da un tema tanto complesso quale la qualità dello spazio del cimitero innesca riflessioni e prese di posizione non estranee a quella pluralità di pensiero che ha contrassegnato la storia del percorso evolutivo della cultura legata alla formazione dello "spazio cimitero".

La risultante di questo approccio si coniuga con analisi e atteggiamenti che hanno determinato nel tempo modelli diversificati e restituiti secondo codici culturali propri: non è possibile attribuire un valore in assoluto senza peraltro specificare parametri di valutazione oggettivi per un livello scientifico di approccio.

Sotto questi aspetti quale è il ruolo dei processi progettuali? Quale è il contributo atteso dall'uso dei materiali e dalle possibilità offerte dall'innovazione dei processi realizzativi? Quali regole oggettive e convenzioni di lettura è necessario stabilire nelle specificità dei luoghi.

Nell'accezione più generale, ogni cimitero ha, o deve avere, la dignità di "luogo": non solo il cimitero riconosciuto "monumentale" perché costituito da un impianto e da manufatti di pregio artistico e/o di valore storico, ma anche il cimitero impropriamente definibile "anonimo", quello in cui l'impianto complessivo si costruisce nel tempo per sedimentazione di interventi espressione diretta della tradizione, ossia di quella pluralità di culture popolari proprie del territorio.

Nella conformazione del cimitero, l'opera popolare, apparentemente priva di appartenenza culturale consolidata diventa linguaggio della tradizione, interprete sublime della comunità nel suo insieme. Sotto questo aspetto l'opera popolare, sfondo contrapposto al susseguirsi razionale di "opere illustri per uomini e fatti illustri", mette in risalto la contrapposizione tra il criterio di razionalità tecnica e il criterio di selezione cronologica. La dignità del

luogo, allora, si ritrova nella capacità di percepire quelle sensazioni che il luogo stesso trasmette anche attraverso la ricchezza di quelle pluralità di culture ben più veritiere rispetto agli interventi singolari dei manufatti monumentali. Se il cimitero è immagine della città e in quanto tale risente della trasformazione di essa, la tomba è immagine dell'edificio, e, in quanto tale, subisce lo stesso processo di annullamento del linguaggio che una interpretazione distorta del Movimento Moderno aveva imposto già con il "form follows function" di Louis Sullivan. Il risultato è che, in nome di una pretestuosa indipendenza dell'architettura, è venuto meno il confronto con la storia e quindi con la memoria. Ma se è vero che la forma segue la funzione, o anche ne è mezzo, è altrettanto vero che etimologicamente il "mezzo" è "strumento", ma nello stesso tempo è "mediatore". La forma, quindi, deve necessariamente essere strumento e contemporaneamente mediatore della funzione, soprattutto in un contesto, come quello del cimitero, talmente ricco di regole e norme funzionali, ma altrettanto povero di quelle componenti "personali" ed "esigenziali" che nella città danno origine alla pluralità di tipi.

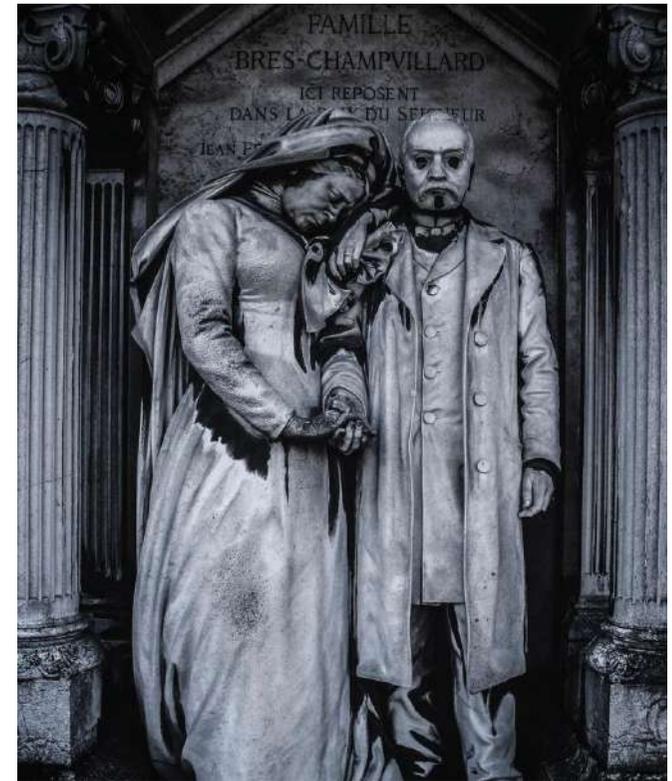
Per di più, approfondendo gli aspetti dell'uso del materiale, delle tecniche e delle tecnologie, è necessario porre l'attenzione sui fenomeni prodotti dall'industrializzazione nella società contemporanea.

Il progresso industriale se da una parte sostituisce la manualità dello scalpello con la operatività delle macchine, dall'altra impone attente e profonde riflessioni sulle competenze del progettista per non rischiare di demandare alle macchine a controllo numerico anche il compito di riprodurre ossessivamente genialità intellettuali e, quindi, culturali di processi creativi e espressivi passati. Nell'opera dello scalpello percepiamo la passione per il lavoro, il rispetto per il materiale, l'amore per gli strumenti che usa, gestualità che si concretizzano nell'unicità dell'oggetto finale.

La lavorazione mediante la tecnica digitale a controllo numerico implica una procedura in cui intervengono le tecnologie di prodotto per definire la qualità dell'oggetto finale e le tecnologie di processo per definire le sequenze e le fasi che l'uomo trasferisce nella configurazione della macchina. Se viene demandato alla macchina anche uno solo di questi due processi, il prodotto finale è un oggetto nato dall'intelligenza artificiale, privo della sua unicità, e, nel caso specifico del memoriale, perde la sua funzione di evocare la memoria.

Oggi, nell'epoca di questa nuova rivoluzione industriale, si vive da una parte la sperimentazione in cui la macchina entra in simbiosi con l'uomo, diventa estensione dei suoi arti, si carica della funzione di amplificare le pretese pro-

06
Monumento
funebre
nel Cimitero
di Lione.
Foto Sadmelody



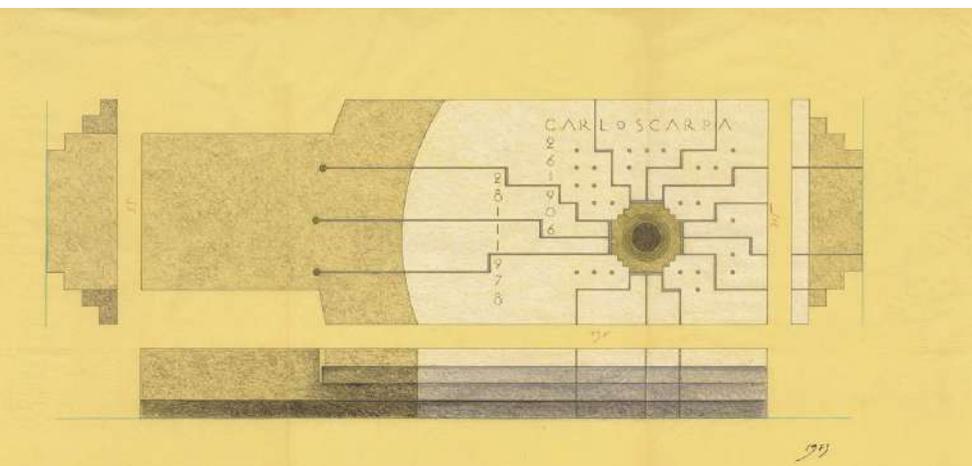
06

gettuali per realizzare forme prima impensabili, dall'altra l'appiattimento dovuto alla replica di iconografie classiche che, talvolta, scivolano nel kitsch. Nel cimitero, proprio per il suo carattere di sintesi della identità culturale, questo fenomeno si amplifica con il risultato che esso sta diventando un susseguirsi spasmodico di lapidi, che differiscono solo per l'epigrafe, pronte a un riciclo continuo se non fosse che le ultime tecnologie permettono la stampa direttamente su pietra. In questo catastrofico panorama la macchina e l'uomo perdono le loro potenzialità espressive a discapito di quello che potrebbe essere, e lo è nelle sperimentazioni, lo straordinario connubio che sostanzia nuove forme di artigianato digitale. La macchina digitale si fa duttile, accoglie il ruolo di essere palinsesto della progettualità dell'uomo e della plasmabilità della materia, assorbe la tensione emotiva e rilascia energia in un armonioso gioco di movimenti e suoni se, e solo se, il committente glielo richiede [fig. 06].

«Il cimitero è, in Occidente, un dispositivo cruciale. Angusta residenza dei morti, separata dall'ambiente dei viventi come una contrada infame, il suo recinto, un tempo "sacro", designa il luogo improduttivo della morte, "l'altra città" ove ogni famiglia possiede la sua nera dimora. Dimessi camposanti di provincia e imponenti necropoli metropolitane, pallidi mausolei di bellicose dimore e cimiteri dolci e accoglienti come giardini, ovunque il loro intrigo di alberi e lapidi, di statue e di colonne, di croci e di piramidi li assimila ad un metafisico labirinto in cui il percorso prescelto porterà, comunque, il visitatore troppo presto alla meta. Anche se questa meta è, ogni volta l'angoscioso *nihil aeternum*, il cimitero resta tuttavia un *monumento*, nel senso etimologico del termine. Vale a dire lo strumento, il supporto di una memoria, ciò che perpetua il ricordo. Spazio inquietante, sospeso tra memoria feticistica e assoluto oblio, il cimitero è, dunque, il luogo in cui l'esistente si nega come reminescenza di sé. Questa negazione è l'elemento dello spirito.

È interessante osservare anche che anche i musei sono talvolta paragonati, non senza fondamento di verità, a mausolei nei quali nei quali le opere d'arte, separate dalla vita da cui sono sgorgate, perdono con la loro funzione pratica il senso più originario e autentico. Un curioso legame vincola, infatti, i due dispositivi architettonici nel corso della loro pur lunga evoluzione. Come negare del resto il profondo legame del soffrire e del sapere, l'ambiguità ma feconda complicità della coscienza e della morte?

07
Tobia Scarpa
e Fabio Lombardo
Venezia, Tomba
di Carlo Scarpa.
Disegno
di Progetto



07

Nella sua struttura come nella sua funzione, il cimitero appartiene in primo luogo alla sfera del simbolico. Esso è un dispositivo di memoria. Veri e propri musei a cielo aperto, i cimiteri offrono, a chi è disposto a interrogarli, un repertorio straordinariamente vivo ed eloquente di arte, di mentalità, di costume, di sensibilità attraverso vicende collettive ed esistenze individuali: storie di serene dipartite e di dolorosi destini, di morbi crudeli e di escogitazioni farmacologiche, di spedizioni e di naufragi, di pubbliche virtù e di devozioni private, di vite lunghissime e brevi come un sospiro» (Bottacin, 1987, p. 9).

Allora quale soluzione per interrompere l'appiattimento? Serve, di certo, l'ausilio di una normativa per interrompere l'oblio e la perdita della memoria storica, ma potrebbe essere sufficiente sensibilizzare le coscienze a una cultura nuova del ricordo perenne, a una necessaria riscoperta di questo straordinario museo a cielo aperto della storia e delle arti, della scienza e della tecnologia, delle genti e dei costumi, della società e della politica. Serve musealizzare il ricordo e, quindi, il cimitero [fig. 07].

REFERENCES

- Rossi Aldo, *L'architettura della città*, Padova, Marsilio Editori, 1966, pp. 253.
- Lynch Kevin, *L'immagine della città*, Padova, Marsilio Editori, 1969, pp. 200.
- Aymonino Carlo, *Il significato delle città*, Bari, Laterza, 1975, pp. 297.
- Bottacin Maurizio, "La tentazione del nulla, Giardini della memoria per un eterno oblio", p. 9, in Vincenzo Pavan (a cura di), *Ultime dimore*, Venezia, Arsenale Editrice, 1987, pp. 128.
- Pavan Vincenzo (a cura di), *Architettura Monumento Memoria*, Venezia, Arsenale Editrice, 1987, pp. 184.
- Marconi Paolo, "Culto della memoria o culto della tradizione?", p. 17, in Vincenzo Pavan (a cura di), *Architettura Monumento Memoria*, Venezia, Arsenale Editrice, 1987, pp. 184.
- Pavan Vincenzo (a cura di), *Ultime dimore*, Venezia, Arsenale Editrice, 1987, pp. 128.
- Gresleri Paolo (a cura di), *I luoghi dello spirito*, Venezia, Arsenale Editrice, 1991, pp. 114.
- Norberg-Schulz Christian, *Genius Loci*, Milano, Electa, 1992, pp. 215.

Eternità ed eredità dei paesaggi sepolcrali

Caterina Padoa Schioppa Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Architettura
e Progetto
caterina.padoaschioppa@uniroma1.it

La pandemia del 2020 ha mostrato con irreverente realismo la “crisi della morte” della nostra società. L’incapacità di ritualizzare il momento del funerale e del lutto si configura come assenza di un’architettura simbolica. La storia ci insegna che la costruzione della tomba, come prima forma stabile, non ha solo la funzione di sollecitare l’arte della memoria, anche quando non è più associata al ricordo, ma anche quella di strutturare la vita dell’uomo sulla terra: lasciare segni che durano nel tempo per mezzo di continue contaminazioni semantiche. Fatta eccezione per i memoriali, la città del XXI secolo ha invece rinunciato a progettare gli spazi dei nuovi riti funebri – dall’*hospice* al crematorio – come spazi sacri. Forse è arrivato il momento di interrogarci nuovamente sugli spazi di relazione tra la vita e la morte.

Tomba, Simbolo, Rito, Paesaggio, Memoria

The 2020 pandemic showed with irreverent realism the “death crisis” of our society. The incapacity to ritualise the moment of the funeral and mourning is reflected in the absence of symbolic architecture. History teaches us that the construction of the tomb, namely the first human stable form, has not only the function of soliciting the art of memory, even when it is no longer associated with remembrance, but also that of structuring humankind life on earth: leaving signs that last through time by means of continuous semantic contamination. With the exception of memorials, the 21st-century city has instead failed to conceive the spaces of the new funeral rites – from the hospice to the crematorium – as sacred spaces. Perhaps the time has come to question ourselves anew about the spaces of relationship between life and death.

Tomb, symbol, Rites, Landscape, Memory

«Il tempo è la preoccupazione più profonda e più tragica degli esseri umani; si può persino dire, l’unica veramente tragica. Tutte le tragedie immaginabili si riducono a una sola e unica tragedia: il trascorrere del tempo».
Simone Weil, [1959] 1999, p. 234

L’emergenza sanitaria che ha colpito il pianeta nel 2020 ha messo a nudo la vulnerabilità delle società umane, impreparate non solo alla repentina modificazione delle prospettive di vita, alle allarmanti conseguenze economiche, ai ribaltamenti geo-politici, alle incertezze sul futuro, ma anche, e forse più di tutto, allo smascheramento di quella che Philippe Ariès (1977, p. 661) chiamava la grande “menzogna”, iniziata nel secolo dei Lumi. Di fronte allo spettacolo inquietante della malattia, dell’agonia del moribondo, la civiltà borghese ha escogitato strategie difensive che hanno finito per “relegare la morte nella clandestinità” fino ad abolire la cerimonia del funerale e il lutto come grande momento sociale, teatrale e catartico (Ariès [1977], 1980, pp. 659-711) [fig. 01].

La “solitudine del morente” (Elias, 1985), e con essa la scissione tra la vita e la morte, in senso tanto concettuale quanto materiale come vedremo tra poco, viene definitivamente sigillata nella prima metà del Novecento, quando per motivi “logistici” – le cure al morente non sono compatibili con le dimensioni minime degli alloggi della città novecentesca – e in linea con la filosofia “interventista”, scaturita dai comprovati progressi nella medicina e nella scienza, il malato grave o il vecchio infermo vengono ricoverati nelle strutture sanitarie, e lì vi rimangono fino alla fine dei loro giorni. «La morte in ospedale, irta di tubi, sta diventando oggi un’immagine popolare più terrificante del cadavere in decomposizione o dello scheletro delle retoriche macabre [tipiche della cultura necrofila premoderna, ndA]» scriveva Ariès ([1977], 1980, p. 730) nelle pagine conclusive del suo monumentale libro “L’uomo e la morte dal Medioevo a oggi”, pubblicato nel 1977. Parole che sembrano profeticamente descrivere lo scenario odierno.

La “morte irta di tubi” risulta oggi tanto più “oscena” perché è diventata un fenomeno collettivo, globale, virale, al centro dell’attenzione pubblica e dei mezzi di informazione (Scurati, 2016), la cui “visibilità” è talmente insopportabile da essere percepita come violazione di quel senso del pudore dietro al quale si cela l’esercizio della rimozione. Nessuno si sottrae all’attuale stato di emergenza nel quale sono stati interdetti anche gli ultimi residui di ritualizzazione del commiato – il funerale come cerimo-



01

nia intima, familiare – perché potenziali occasioni di contagio (il che, peraltro, non fa che rinforzare l'idea che la morte sia un “male contagioso”, da cui tenersi a distanza). La pandemia ha stravolto le nostre consuetudini, i nostri *habitus*, ci ha costretti, come individui e come comunità, a riflettere sulla nostra relazione con i fatti della vita e le cose del mondo – relazione perversamente edonistica – e sulle aporie della condizione umana, sui suoi istinti mistificatori, a cominciare dall'apparente indifferenza verso il sentimento di sgomento che suscita la morte.

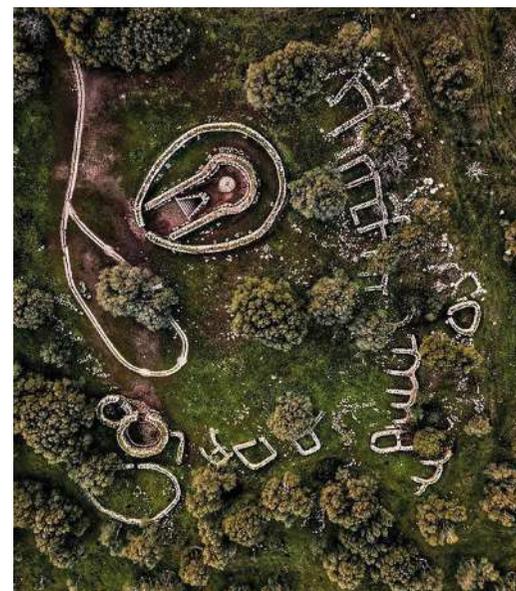
All'incapacità psicologica di celebrare e ritualizzare l'evento inesorabile della morte, sul piano materiale, corrisponde l'assenza dello spazio del rito e del culto dei defunti, la perdita del “monumento” inteso non già come manifesto retorico, ma come “manifestazione del sacro” (Eliade, [1965], 2006): luogo-per e oggetto-di commemorazione e contemplazione, intervallo spazio-temporale dove sospendere la vita ordinaria e abbandonarsi all'ascolto disinteressato delle proprie percezioni sensoriali, dove aprirsi al mistero della vita e della morte (Weil [1943], 2012) [fig. 02].

Nato ai primordi della civiltà, il monumento funebre è l'impronta di un rito, dispositivo di superstizione (prima) – per misurarsi con l'angoscia provocata dalla decomposizione del corpo – e di memoria (poi) – per contenere l'inquietudine causata dalla separazione dall'altro e, nel

01
Il corpo di Ettore
riportato a Troia,
rilievo su sarcofago
romano (180-200
circa). Museo del
Louvre

tempo, per lenire la sua assenza. Quel ritorno alla terra, sacralizzato attraverso la costruzione di una casa eterna – la tomba – è dunque un gesto carico di significati simbolici – qualcuno dice l'incarnazione dell'idea stessa di “simbolo” [1] –, primo movente dell'architettura e sua espressione più pura, come ci rammenta Adolf Loos [2]. Nel corso della storia, le pratiche rituali delle esequie hanno corroborato l'idea che il mondo infero e il mondo dei vivi siano tra loro speculari e indivisibili, secondo una nozione di “parentela” fra contrari ontologici (Foucault [1966], 2016) – alla base del pensiero di Eraclito e della filosofia presocratica – che è la chiave di una lunga, ininterrotta tradizione che ha guardato all'Ade come luogo “vitale”, da cui il genere umano attinge per nutrirsi sul piano immaginifico anziché materiale [fig. 03]. Questo spiega perché, fin dall'umanità arcaica, la vita domestica ha trovato la sua forma stabile nell'incastro spaziale – spesso ipogeo – tra il focolare e il sepolcro, incastro che serviva non solo a tenere vivo il ricordo del defunto, ma anche ad “ammonire” – come suggerisce l'etimologia della parola monumento – chi rimaneva a completare il proprio destino sulla terra e aveva il dovere di dare continuità alla stirpe.

Sorta come innesto nelle cavità naturali della terra, come modellazione plastica della materia, l'architettura per la morte ha conservato la propria identità stratificata an-



02

02
Santuario
Nuragico di Santa
Cristina, provincia
di Oristano,
XV secolo a. C.
Vista aerea

che nella sua dimensione segnaletica, teatrale, quando il “mettere in scena” la sepoltura acquisisce un valore politico oltre che simbolico e diventa mastodontica arte muraria [fig. 4]. Tipo-morfologico elementare e universale, del resto, la tomba è stratificata in senso sia fisico – in quanto spazio intermedio tra le viscere della terra e il cielo, anche si colloca all’interno dell’architettura, nelle cripte e nelle cappelle dell’edificio ecclesiastico cristiano per esempio – sia metaforico – in quanto spazio di frontiera esistenziale. Facendosi interprete dello stato di sospensione e di mistero che pervade quell’“intermezzo” (letteralmente il regno di mezzo tra la vita e la morte), essa stabilisce un rapporto di simbiosi con la natura e con il tempo, si incarna come spazio del transito, del divenire, tra passato e futuro. Come costruito estetico-figurativo, quella per la morte è dunque un’architettura del tempo che «cessa di essere spazio, diviene viatico, itinerario, cammino senza meta», per usare un’espressione di Bruno Zevi (1993, pp. 27-28), il quale afferma che al tempo delle catacombe ebraiche e cristiane, quando «la città divina corrode e mina le fondamenta della città terrestre», tale concezione temporalizzata dell’architettura raggiunge il suo “grado metafisico” (B. Zevi, 1993, p. 27).

Sicché è fatalmente un’opera non-finita, aperta, continua e in tal senso immortale, capace perfino di trascendere la propria integrità materiale. Nello “scambio simbolico” con la natura, come lo definisce Jean Baudrillard ([1968], 2004), l’oggetto lapideo, nel tempo, si riduce a rovina – a “oggetto morente” – ma anziché svuotarsi del contenuto simbolico, come accade quando è pensato per assolvere una funzione, viene sublimato, trasformato in “puro simbolo” (Baudrillard [1968], 2004, p. 35). Nel corrompersi esso lascia una traccia materiale, un frammento di scrit-



03
Calcedonio
Reina, “Amore
e Morte” (1881),
Catania, Museo
Civico Castello
Ursino. La
scena raffigura
il cimitero
sotterraneo
della Chiesa
dei Cappuccini
a Palermo

03



04

tura, uno “strato” nel palinsesto del paesaggio, destinato a mutare, a contaminarsi e perciò durare nel tempo, a conferma che solo quando è in grado di ri-attualizzare il proprio sistema di significati l’architettura è indistruttibile [fig. 05].

Aldo Rossi ([1968], 1982, p. 333) definisce i monumenti «punti fissi della creazione umana, segni tangibili dell’azione della ragione e della memoria collettiva» e ancora «frammenti di una realtà sicura [...] che ritorneranno sempre, non solo e tanto come storia e memoria ma come elementi della progettazione. Si potrebbero distruggere e ricostruire, si possono ridisegnare o inventare». Nei suoi quaderni, tra le figure che sembrano persistentemente ispirarlo e ossessionarlo c’è il santuario nuragico di Santa Cristina del XV a. C.: «Ancora questo pozzo sacro di Santa Cristina di cui credo di aver già parlato in questi miei quaderni. Esso stava come una presenza antica, tanto antica da essere futura, perché non si sa se dettata da quale perfezione di mente, di macchina o di sapienza. E il contrasto con la natura perché il taglio della pietra sembra di un’altra civiltà» (Rossi, 1999, Quaderno 33).

Del resto, a dispetto del paradigma igienista e razionale che determinò, all’inizio dell’Ottocento, la separazione tra la città dei vivi e la città dei morti, la natura ibrida, metamorfica dell’architettura che celebra la morte non è di fatto cambiata. In molte città, i cimiteri monumentali presero, fin da principio, il carattere di rifugio romantico ed eccentrico dove trascorrere il tempo libero, curare lo spirito, in modo analogo a quanto accadeva nei cimiteri rurali del nuovo continente, concepiti alla maniera dei “grandi parchi”, come vaste oasi di vita selvatica, aperte e

04
Rudolf Müller,
“La tomba
di August von
Goethe”
(1840 ca), Klassik
Stiftung Weimar.
Il dipinto
rappresenta
il Cimitero
Acattolico a Roma
(fondazione 1716)
e in secondo
piano la Piramide
Cestia (18-12 a.C.)



05
Cimitero ebraico
a Berlino.
Nella tradizione
ebraica il cimitero
è chiamato
Bet 'olam, o Casa
dell'eternità

gratuite, dove rivivere, con un intento educativo, l'esperienza iniziatica del vagabondaggio e dello spaesamento dei primi coloni. È così che i cimiteri ottocenteschi, come le strade puntellate dai mausolei e dai monumenti funebri nella città romana, sono diventati “paesaggi simbolici”, mirabili giardini minerali capaci di azionare un dialogo con la morte come fatto anonimo e universale, e in chiave psicanalitica di raggiungere lo strato più celato e abissale del nostro essere (Hillman [1975], 2003) [fig. 06].

Varcare la soglia di un cimitero, in quest'ottica, significa oltrepassare lo stato di coscienza e addentrarsi, come nel sogno, in una zona di latenza dai contorni indefiniti, tipica dei luoghi oscuri dove, in mancanza della vista, si è costretti ad assottigliare gli altri sensi per “vedere”, prendere contatto con le emozioni interne più profonde.

La città del XX e del XXI secolo ha esautorato millenni di pratiche rituali legate alle esequie anche per il rapido mutamento delle organizzazioni umane, in maggioranza concentrate in aree urbane saturate e quasi prive di natura, dove si è esasperata la frattura spazio-temporale tra il luogo e il momento del funerale – di cui la sepoltura è solo uno degli esiti possibili – e il luogo e il momento del ritorno del corpo e delle ceneri alla terra. Nello stile di vita metropolitano, per ragioni insieme pratiche e ideologiche, ad altre forme di “eliminazione” del corpo si predilige la cremazione (Valentijn, Verhoeven, 2018). Emblema di una cultura laica, plurale, emancipata dalle superstizioni popolari, ma anche più individualista e più “povera”, aggrovigliata nei tabù sopradescritti, la cremazione moderna, a dispetto di un'antichissima tradizione che, nei paesi asiatici soprattutto, ha mantenuto un apparato rituale degno delle celebrazioni funebri più solenni, è la

sintomatica testimonianza di una privatezza e riservatezza coercitiva nel processo di metabolizzazione della morte. Il risultato è che, tranne rari casi esemplari [3], queste architetture, lontane dall'essere pensate come manifestazione del sacro, sono progettate al pari delle infrastrutture sanitarie, per rispondere a precisi (indubbiamente complessi) requisiti tecnici e funzionali, ma senza alcun afflato simbolico [fig. 07].

Come indizio diametralmente opposto, seppur complementare, di questa “crisi della morte” (Morin [1970], 2014), la società contemporanea si adopera con maniacale dedizione nella fabbricazione dei paesaggi della memoria collettiva, memoriali che parlano il linguaggio dell'arte e hanno l'ambizione di lasciare il segno, ma che dal punto di vista antropologico non colmano il vuoto lasciato dal mancato rituale delle esequie, vissuto come evento della comunità nel quale “saziarsi di pianto”, parimenti che nelle antiche veglie e nelle lamentazioni pubbliche.

In Italia, come nel resto del mondo, sono innumerevoli i memoriali sorti in questi ultimi decenni per commemorare chi è scomparso in circostanze tragiche – genocidi, guerre, catastrofi naturali – e pertanto non è stato onorato con il “rito voluto dagli dei” [4]. Indifferentemente dalla scala – geografica e compatta come nel Cretto di Gibellina, o microscopica e diffusa come nelle pietre di inciampo – i memoriali perpetrano il ricordo anche quando non è più vissuto come nostalgia, ma piuttosto come memoria vitale – un passato che rimane attivo nel presente (D'Amelio, 2014; A. Zevi, 2014) [fig. 08].

Trasformati in oggetti di una contemplazione disinteressata – dove la “persona”, concordemente al suo significato etimologico, trascendendo l'idea di unicità è trasfigurata in simulacro – essi sono un diabolico dispositivo politico



06
Giovanni Battista
Piranesi,
“La via Appia”,
dalle *Antichità
Romane* (1756)



07

e sociale capace di sublimare la morte e ammantare lo strazio di meraviglia, di turbamento e di sbigottimento.

Dal punto di vista estetico, la loro funzione è la stessa che i nostri più lontani antenati attribuirono ai megalti sepolcrali, scrittura arcaica che allude alla sepoltura come manifestazione dell'*humanitas* (Agamben, 2002) – la condizione conquistata nel mondo umano attraverso quella che gli Illuministi chiamarono la “macchina antropologica”, che ha trasformato l'uomo, unico animale consapevole della mortalità della vita, in “formatore di mondo” – ma anche tribale sistema di marcatura del territorio, il più autentico “elemento primario” della città, nell'accezione aldorossiana, essenziale per l'orientamento percettivo, psicologico e culturale nello spazio incommensurabile del nostro abitare (Rossi [1966], 1995, pp. 104-107). Luoghi del pellegrinaggio collettivo, essi hanno quel valore simbolico che già i cimiteri avevano acquisito alla fine dell'Ottocento, forma archetipa che consacra l'incontro tra arte e paesaggio, e al tempo stesso agisce come dispositivo per fermare il tempo diacronico della storia e per entrare in risonanza con il tempo sincronico della narrazione.

Di certo occorre che le società umane prendano atto che la riflessione sull'architettura che celebra la morte non è un fatto meramente tecnico e disciplinare, ma solleva

07
KAAN
Architecten,
Crematorio
di Aalst, Belgio
(2018).
Foto Simone
Bossi

interrogativi essenziali, di natura antropologica, sulle tracce – materiali e immateriali – che vogliamo lasciare alle future generazioni. Sebbene non manchino ipotesi visionarie, talvolta suggestive e forse necessarie – pensiamo al concorso per un cimitero verticale a Tokyo nel 2016, il cui progetto vincitore proponeva un anti-monumento, un trionfo dell'effimero, s-materializzato in un etereo edificio-stazione da cui le ceneri si disperdono nei cieli della città dentro dei palloncini, stile luna-park [fig. 09] – la città del XXI secolo dovrà misurarsi con la morte, e il coronavirus potrebbe agire da acceleratore del processo, attraverso il progetto dei luoghi per i nuovi riti funebri. Crematori, *funeral homes*, ma anche case di cura e *hospice* dovrebbero essere immaginati come spazi sacri che a livello urbano, quando anche di moderate dimensioni, possano fungere da monumenti che sollecitano l'arte della memoria collettiva. Insomma occorre tornare a pensare all'architettura per la morte come irripetibile opportunità per far coincidere la finalità relativa dell'architettura, o finalità temporale, con la sua finalità assoluta, che sempre risiede nella sfera del simbolico.

NOTE

[1] «La tomba è la culla primigenia delle significazioni, quella più elementare e fondamentale. Non c'è cultura senza tomba, non c'è tomba senza cultura: la tomba è al limite il primo e unico simbolo culturale» (citazione di René Girard, in Marco Biraghi, “Architetture della morte e vita dell'architettura”, *Espazium*, n. 4, 2013).

[2] Nel 1908 nel saggio “Architettura” Adolf Loos scrisse una delle più celebri e felici definizioni di architettura: «Se in un bosco troviamo un tumulo lungo sei piedi e largo tre, disposto con la pala a forma di piramide, ci facciamo seri e qualcosa dice dentro di noi: qui è sepolto un uomo. Questa è architettura». Adolf Loos, *Parole nel vuoto*, (1910), Milano, Adelphi, 2003, p. 255.



08

08
Giovanni Greppi
e Giannino
Castiglioni,
Sacario Militare
di Redipuglia,
Gorizia (1938)



09

[3] In Europa la richiesta di cremazione è molto aumentata negli ultimi vent'anni. Alcuni paesi, tra cui il Belgio, hanno investito in modo significativo nella realizzazione di nuovi crematori. Solo per citare i più significativi, si ricordano i progetti a Sint-Niklaas e ad Aalst di KAAAN Architecten, a Courtrai di Souto de Moura, a Hofheide di RCR e Coussée & Goris Architecten, a Lommel di a20 Architecten. In Italia di grande impatto è il progetto del Nuovo Tempio per la Cremazione a Valera dello Studio Zermani. Cfr. Vincent Valentijn, Kim Verhoeven (a cura di), *Goodbye architecture. The architecture of crematoria in Europe*, Rotterdam, Nai010 publishers, 2018.

[4] Il grido di Antigone che rivendica la legge dell'eternità – la legge di Themis più arcaica di quella di Zeus, legge non scritta precedente delle leggi divine – non è isolato, tutta la tragedia greca riflette sul tema della sepoltura come atto fondativo della polis e delle sue leggi. "Opera capitale per la nostra civiltà", la definisce il filosofo Massimo Cacciari, l'Antigone di Sofocle del V secolo a.C. è la tragedia che mette in crisi la relazione tra il *nomos* (la legge positiva) e la *polemos*, tra la legge positiva dei padri e l'alterità radicale che si affida alla leggi divine. Cfr. Massimo Cacciari, "La parola che uccide", in *Antigone*, Torino, Einaudi, 2007, pp. 3-11).

REFERENCES

Sofocle, (V secolo a.C.), *Antigone*, traduzione di Massimo Cacciari, Torino, Einaudi, 2007, pp. 46.
Loos Adolf, *Parole nel vuoto*, (1910), Milano, Adelphi, 2003, pp. 373.
Weil Simone, *La persona e il sacro*, (1943), Milano, Adelphi, 2012, pp. 78.

09

"Tokyo Vertical Cemetery Competition", 2016. Progetto vincitore (Wei Li He, Wu Jing Ting Zeng, Zhi Ruo Ma, Kui Yu Gong; China)

Weil Simone, *Lezioni di filosofia*, (1959), Milano, Adelphi, 1999, pp. 339.

Eliade Mircea, *Il sacro e il profano*, (1965), Torino, Bollati Boringhieri, 1992, pp. 139.

Foucault Michel, *Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane*, (1966), Milano, Bur-Rizzoli, 2016, pp. 436.

Rossi Aldo, *L'architettura della città*, (1966), Torino, CittàStudi, 1995, pp. 235.

Baudrillard Jean, *Il sistema degli oggetti*, (1968), Milano, Bompiani, 2004, pp. 263.

Rossi Aldo, *Architettura per i musei*, (1968), in Rosaldo Bonalzi (a cura di), *Aldo Rossi: Scritti scelti sull'architettura e la città - 1965/1972*, Milano, CLUP, 1982, pp. 539.

Morin Edgar, *L'uomo e la morte*, (1970), Trento, Erickson, 2014, pp. 370.

Hillman James, *Il sogno e il mondo infero*, (1975), Milano, Adelphi, 2003, pp. 314.

Ariés Philippe, *L'uomo e la morte dal Medioevo a oggi*, (1977), Bari, Laterza, 1980, pp. 771.

Elias Norbert, *La solitudine del morente*, (1982), Bologna, Il Mulino, 1985, pp. 109.

Pavan Vincenzo, (a cura di), *Ultime dimore*, San Giovanni Lupatoto, Arsenale Editrice, 1987, pp. 126.

Zevi Bruno, *Ebraismo e architettura*, Firenze, Giuntina, 1993, p. 91.

Rossi Aldo, *Aldo Rossi: i quaderni azzurri*, Francesco Dal Co (a cura di), Milano/Los Angeles, Electa/Getty Research Institute, 1999, 47 fascicoli.

Agamben Giorgio, *L'aperto*, Torino, Bollati Boringhieri, 2002, pp. 99.

Biraghi Marco, "Architetture della morte e vita dell'architettura", *Espazium*, n. 4, 2013. <https://www.espazium.ch/it/attualita/architetture-della-morte-e-vita-dellarchitettura>

Zevi Adachiara, *Monumenti per difetto*, Roma, Donzelli, 2014, pp. 226.

Bartolomei Luigi (a cura di), "Città dei morti / città dei vivi", *IN_Bo. Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*, vol 6, n. 8, 2015. <https://in-bo.unibo.it/issue/view/557>

Zermani Paolo, *Architettura: luogo, tempo, terra luce, silenzio*, Milano, Mondadori Electa, 2015, pp. 94.

Scurati Antonio, *Dal Tragico all'oscuro. Raccontare la morte nel XXI secolo*, Milano, Bompiani, 2016, pp. 267.

Young James E., *The Stages of Memory. Reflections on Memorial Art, Loss, and the Spaces Between*, Amherst, University of Massachusetts Press, 2016, pp. 235.

Valentijn Vincent, Verhoeven Kim (a cura di), *Goodbye architecture. The architecture of crematoria in Europe*, Rotterdam, Nai010 publishers, 2018, pp. 272.

D'Amelio Maria Grazia (a cura di), *Per non dimenticare*, Roma, Palombi Editore, 2019, pp. 248.

L'artefatto lapideo tra invenzione e “adattamento”

Annalisa Di Roma Politecnico di Bari
annalisa.diroma@poliba.it

La continuità della presenza della pietra nella storia della cultura materiale è la condizione su cui il testo riflette, mettendo a sistema alcuni processi ed artefatti che, collocati su una ideale linea del tempo, evidenziano le relazioni tra produzione, arte e tecnica. La pietra è il filo conduttore che unisce lo sviluppo delle tecnologie nella evoluzione umana, laboratorio sperimentale di nuove tecnologie.

La recente storia del design trova nel materiale lapideo la possibilità di connettere il proprio punto di osservazione ad una dimensione estesa del tempo degli artefatti, che prende in considerazione la dinamica di relazione tra materia, tecnica e tecnologia come fattori di una esplorazione culturale.

Design della pietra, Utensili, Exaptation, Technium, Tecnologia digitale

The continuity of the presence of stone in the history of material culture is the condition on which the paper reflects, systematising certain processes and artefacts which, placed on an ideal timeline, highlight the relationships between production, art, and technique.

Stone is the thread that unites the development of technologies in human evolution, the experimental laboratory of new technologies.

The recent history of design finds in stone material the possibility of connecting its point of observation to an extended dimension of the time of artefacts, which takes into consideration the dynamics of the relationship between material, technique and technology as factors in a cultural exploration.

Stone design, Tools, Exaptation, Technium, Tecdigital technology

Saper fare tra tecnica e tecnologia

La recente storia del design, tipicamente caratterizzata da materiali e processi propriamente industriali, trova nel materiale lapideo la possibilità di connettere il proprio punto di osservazione a una dimensione estesa della vita degli artefatti, che prende in considerazione la dinamica di relazione tra materia e tecnica, produzione e tecnologia, come fattori di una esplorazione culturale.

Questo aspetto presuppone una visione organica della storia delle cose insieme a un approccio interdisciplinare, prendendo in considerazione il ciclo di vita del materiale litico nel contesto delle acquisizioni tecnico strumentali che vedono la comparsa dei primi archetipi tipo-funzionale e la loro successiva scomparsa, “adattata” o “ex-attata” [1] a un sistema tecnologico più complesso e a performance funzionali ottimizzate.

In questa esplorazione, l'approccio conoscitivo dell'archeologia anticipa il design nell'osservazione degli artefatti lapidei e conferisce continuità di osservazione scientifica alla produzione dell'oggetto d'uso. A questo proposito afferma George Kubler che l'archeologia, assieme alla etnologia, si occupa delle «manifestazioni materiali delle civiltà», e che tra gli arnesi preistorici e le cose di oggi non c'è soluzione di continuità ([1962] 1976, p. 9).

Sul piano terminologico è interessante osservare quanto sia recente il significato attribuito al termine «produrre» come atto intenzionale di modifica di un bene per dar forma a un oggetto. Infatti, storicamente «La produzione di manufatti non aveva una denominazione propria, ma rientrava nel “fare”, che richiedeva il “saper fare”, o arte. Arti sono state chiamate le organizzazioni produttive dall'età romana fino alla rivoluzione industriale. [...] a mano a mano che si retrocede nel tempo il produrre oggetti utili ed opere d'arte aveva in comune un saper fare che richiedeva la capacità di usare i mezzi e le regole, o tecniche, proprie del mestiere» (Mannoni, Giannichedda, 2003, p. 4) [2].

Così la storia della produzione del manufatto lapideo trova la propria radice culturale nel contesto della logica empirica che ha visto strutturare il proprio sapere sulle caratteristiche di lavorabilità, sulle tecniche estrattive e su un complesso sistema di tecniche per la trasformazione che ha dato luogo a vere e proprie specializzazioni del saper fare sin dalle epoche più antiche. Qui origina la valenza dell'espressione «cultura materiale», secondo cui «ogni cultura si classifica come “materiale” quando richieda un sapere basato in gran parte sulle caratteristiche naturali della materia prima impiegata» (Mannoni, Giannichedda, 2003, p. 20). Ciò non di meno, questa espressione non indugia in una ipotesi deterministica della materia e della sua tecnica in opposizione ad

una dimensione sociale e spirituale dell'artefatto prodotto: «Lo studio integrato dei manufatti, dei comportamenti e dei significati è una delle vie possibili per riconoscere anche aspetti non materiali, relativi ad esempio a scelte e saperi collettivi e individuali» (Giannichedda, 1997, p. 123). Non è un caso che il saper fare connesso alla produzione dell'artefatto lapideo offra la più ampia continuità temporale nel contesto di tutte le culture materiali delle civiltà umane.

La complessità della produzione dei manufatti lapidei ha, così, sancito la propria storia in relazione alla tecnica che ha consentito l'evoluzione di quei principi empiricamente acquisiti nelle epoche più remote e sistematizzati in epoca industriale mediante l'approccio scientifico, avviando, oggi, una vera e propria rivoluzione nel contesto digitale.

La pietra diventa, per questa trattazione, una metafora che consente di descrivere il ciclo di durata delle cose in relazione ad un mutato contesto tecnico-scientifico: da materiale d'avvio di una conquista tecnico-scientifica, la sua mutata utilità aggancia nuove acquisizioni tecnologiche. La pietra è il filo conduttore che unisce lo sviluppo delle tecnologie nella evoluzione umana, laboratorio sperimentale delle nuove tecnologie.

La tecnica non è mai slegata dalla storia della natura, ma, anzi, ne diventa il naturale sviluppo: essa è la prosecuzione della natura con altri mezzi. Si presuppone che una nuova invenzione necessiti di un antecedente (archetipo) da cui si origini un nuovo sistema prodotto con tecniche e materiali ottimizzati da processi e sistemi tecnici più evoluti (dall'ascia di pietra agli utensili metallici, dalla ruota a sistemi lignei, dalla stele di rosetta alle iscrizioni monumentali romane, dai complessi monumentali neolitici alle città greco ellenistiche, ...).

In questo senso, qui si assume una delle potenzialità espresse dal concetto di *technium* così come enucleato da Kevin Kelly (2011), facendo riferimento agli «impulsi generativi delle nostre invenzioni che stimolano ulteriori produzioni di strumenti, ulteriori invenzioni tecnologiche, ulteriori connessioni auto accrescenti» (Kelly, 2011, p. 14), ed assumendo la materia litica come parola chiave dell'estensione di questa metafora alla biologia.

Si fa riferimento alla introduzione del concetto di *exaptation* [3] nel contesto delle scienze evoluzionistiche da parte di Stephen J. Gould e Elisabeth S. Vrba (1982). Il *technium* è una continua *exaptation* dato che le innovazioni possono facilmente essere prese a prestito attraverso diverse linee d'origine, o trasferite ne tempo e riproposte.

«Tranne pochissime eccezioni, le tecnologie non muoiono. Sotto questo profilo differiscono dalle specie biologiche,



01

che sul lungo termine inevitabilmente si estinguono. Le tecnologie si basano sulle idee: la cultura è la loro memoria. Possono essere riscoperte dopo essere state dimenticate, e possono essere registrate (con mezzi sempre migliori), così da non poter essere ignorate» (Kelly, 2011, pp. 54-60).

A differenza della evoluzione biologica, che definisce un avanzamento e quindi una cessazione (almeno apparente) di caratteri, sistemi e specie, la tecnologia è solo in parte superata poiché, sostiene Kelly «nella società moderna una tecnologia che si suppone scomparsa può essere riscoperta da una minoranza che si rifà alle origini, se non altro per un piacere rituale». Non è un caso che il design abbia in tempi recenti avviato una riflessione disciplinare sul cosiddetto filone del neo-artigianato, in virtù di una possibile sostenibilità economica, sociale e culturale delle produzioni materiali lapidee, che sostiene il cosiddetto fenomeno della glocalizzazione sulla base della riattivazione dei saperi connessi ai bacini estrattivi.

Utensili

Inevitabile in questa esplorazione è il riferimento al tema degli utensili in pietra come simbolo di una creatività antichissima a cui si ascrive la nascita della specie *homo* dell'umanità, ponendosi all'origine dell'accelerazione dell'evoluzione della specie *sapiens* verso l'uomo post tecnologico.

I primi utensili dell'umanità, tanto istintivi nell'uso da comprendere gesti identici per la modalità della produzione in linea con le caratteristiche delle rocce utilizzate, quanto specializzati tipo-funzionalmente da comprendere veri campionarini e stili precipui attinenti ai gruppi sociali che li hanno prodotti: «Poiché si è osservato che le scelte tecnologiche dell'uomo contemporaneo sono condizionate dal contesto

01
"Romper".
Branzi A.,
Hara Kenya
(a cura di),
Neo preistoria.
100 verbi,
(immagine tratta
dal catalogo
della mostra,
Milano XXI
Triennale, 2
Aprile-
12 settembre
2016, pp. 43-45)

sociale, come i modelli appresi di comportamento sociale e l'uso dei simboli, è ragionevole aspettarsi che fattori simili siano ascrivibili al reperto litico preistorico. Lo stile è un concetto cruciale in questo senso. Nella sua formulazione originale, lo stile si riferiva alle differenze culturali nelle scelte tecnologiche, ma il concetto è stato poi analizzato in stili iconologici e isocratici» (Shea, 2013, p.43-45). Nella classificazione archeologia il primo riferisce scelte intenzionalmente indirizzata alla trasmissione di messaggi simbolici; il secondo riferisce scelte indotte dalla specializzazione funzionale.

I paleontologi osservano che l'acquisizione dell'abilità connessa ai primi utensili in pietra abbia in un primo momento offerto una forte accelerazione all'evoluzione della specie umana *sapiens*, per sedimentarne poi un lungo tempo nell'utilizzo di armi e utensili di origine animale, a cui corrisponde una stabilità dei caratteri della specie. Per quanto dibattuta possa essere l'origine della evoluzione dell'*homo sapiens* nel contesto delle sue abilità tecnico costruttive, appare evidente che la produzione dei manufatti lapidei pervenga ad una dimensione simbolica attraverso l'osservazione del linguaggio. Come afferma Umberto Eco, citando il discorso di Lévi-Strauss al Collège de France: «in una società primitiva le varie tecniche, che prese isolatamente possono apparire come un dato bruto, situate nell'inventario generale della società, appaiono come l'equivalente di una serie di scelte significative: in tal senso un'ascia di pietra diventa segno: perché prende il posto, nel contesto in cui si inserisce, dell'utensile diverso che un'altra società impiegherebbe allo stesso scopo» (Eco, p. 75).

A questa dimensione culturale della tecnica si rivolgono le riflessioni di due copie di designer, Andrea Branzi e

Kenya Hara, e Ami Drach and Dov Ganchrow, esponenti rispettivamente del *radical* e del *critical* design, entrambi relazionatisi con la carica simbolica degli utensili primitivi, rispettivamente attraverso il verbo “rompere” e l'espressione “man made”.

Rompere Andrea Branzi e Kenya Hara curano la XXI Esposizione Internazionale della Triennale di Milano tenuta nel 2016 e intitolata “Neo preistoria. 100 verbi”. Qui si definisce un ideale manifesto della cultura tecno-scientifica, che connette gli utensili preistorici alle nano tecnologie, attraverso “componenti geniali ed pericolose” (Branzi, 2016, p. 11): 100 verbi coniugati all'infinito e 100 strumenti. Le armi e gli utensili in pietra preistorici sono collocati alla voce “rompere”: «Mandare in frantumi un oggetto applicando sulla forma originaria una forte pressione, o far cessare un determinato ordine di cose facendo regredire una condizione caotica» (Branzi, Hara, 2016, p. 28-29).

Man made L'ipotesi culturale alla base di questa sperimentazione progettuale è che la funzione d'uso relativa agli utensili lapidei preistorici si basi sulla ergonomia della forma che consente di esercitare i gesti con adeguata forza e impegno muscolare. Questi gesti sono privi di una connotazione temporale e come tali possono essere riprogettati dotando gli utensili antichissimi di nuovi sistemi di impugnatura (Ganchrow, 2020, p.103). La serie BC-AD “Contemporary Flint Tool Design” definisce una serie di impugnatura ergonomiche, capaci di rinnovare uso e gestualità associata ai reperti archeologici (amigdala). Questo progetto sperimentale colloca i più antichi reperti dell'umanità nel contesto della manifattura digitale contemporanea, grazie alla collaborazione con l'azienda Stratasys. A partire dalla scansione digitale di una serie di selci a cura dell'archeologa Leore Grosman (professore di archeologia preistorica, presso l'Institute of Archaeology alla Hebrew University di Gerusalemme) sono state modellate tridimensionalmente 9 impugnature, realizzati mediante stampa tridimensionale.

Conclusioni

Al termine di questa trattazione, in cui si è sostenuto il ruolo imprescindibile della pietra è nella evoluzione umana, partendo dalle osservazioni delle discipline umanistiche, appare lecito domandarsi quanto questo materiale abbia una sua precipua titolarità ad essere oggetto della riflessione del progetto di design.

Il design è una disciplina giovane, relazionatisi sin dalla seconda rivoluzione industriale al contesto dei processi industriali e dei materiali che li hanno caratterizzati. In



02
Ami Drach and
Dov Ganchrow,
Hand cutter,
tratto dalla
BC-AD
*Contemporary
Flint Tool Design
Series*, 2011.
Amigdala e resina
stampata per
stereolitografia



03

questo lasso temporale il materiale lapideo da protagonista dell'architettura e dell'edilizia lascia il posto ai materiali e alle tecniche della "modernità", tenendo il proprio ruolo legato al rivestimento e al linguaggio architettonico che ne consegue. Anche il campo della progettazione strutturale vede sostituire i modelli tettonici murari e cupolati dai sistemi a telaio e traliccio.

Di fatto la produzione del contesto digitale, in virtù dei suoi processi tecnico strumentali, ha rinnovato il rapporto tra progetto e artefatto, riportando in auge la modalità del designer scultore (Di Roma, 2008, 2013). In questo contesto la pietra ritorna a centrare la creatività del design. Una nuova generazione di designer "artigiani" che, come abili scarpellini e virtuosi scultori, utilizzano il modello tridimensionale in diretta mediazione con l'artefatto da realizzare propone una nuova età della pietra e della cultura materiale lapidea, destinata a relazionarsi, attraverso un nuovo saper fare, utensili e medium tecnologici del contesto digitale alle caratteristiche senza tempo della materia litica.

NOTE

[1] I paleontologi Stephen Jay Gould ed Elisabeth S. Vrba, portano avanti la teoria evuzionistica darwiniana, portando a compimento alcune delle intuizioni dello scienziato. Per fare questo introducono un neologismo, *exaptation* (ex-attamento), che si aggiunge al termine *aptation* (adattamento).

[2] A questo proposito Tiziano Mannoni e Enrico Giannichedda propongono una classificazione secondo cui: all'età Classica corrisponde il termine *Téchne* e *Technikòs* (e i relativi *Technea*, *Technicus*, *Ars*, *Artifex*, *Magister*); al Medioevo il termine *Arte* (ed i relativi *Artiere*, *Artese*, *Maestro*); al Rinascimento *Arte Minore* e *Arte maggiore* (*Pratico*, *Artigiano*, *Artista*); alla Rivoluzione industriale *Tecnologia*, *Artigianato* e *Arte* (con i relativi *Tecnico*, *Artigiano*, *Artista*) (Mannoni, Giannichedda, 2003, p. 5).

03
Ami Drach and
Dov Ganchrow,
Handaxe, tratto
dalla *BC-AD
Contemporary
Flint Tool Design
Series*, 2011,
Amigdala e resina
stampata per
stereolitografia

[3] L'*exaptation* indica la modalità della evoluzione biologica che tende a utilizzare sistemi e strutture non dotati di una originaria funzione adattativa, ma impiegati secondo un uso del tutto inatteso. Con il termine «ex-aptation» viene infatti indicato ogni carattere «evoluto per altri usi e in seguito "cooptato" per il suo ingaggio attuale» (Gould, Vrba, 2008, pp. 15).

REFERENCES

Kubler George, *The shape of time*, 1962 (tr. it. *La forma del tempo*, Torino, Einaudi, 1976, pp. 182).

Focault Michel, *Les mots et les choses*, 1966 (tr. it. *Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane*, Milano, Rizzoli, 1967, pp. 438).

Eco Umberto, *La struttura assente. La ricerca semiotica e il metodo strutturale*, Milano, Bompiani, 1968, pp. 431.

Gould Stephen Jay, Elisabeth S. Vrba. "Exaptation-A Missing Term in the Science of Form" *Paleobiology*, vol. 8, no. 1, 1982, pp. 4-15.

Giannichedda Enrico, "La storia della cultura materiale" pp. 117-132, in Milanese Marco (a cura di), *L'archeologia post medioevale, l'esperienza europea e l'Italia* (Atti del convegno internazionale di studi, Sassari 17-20 Ottobre 1994) Sassari, Edizioni All'Insegna del Giglio, 1997, pp. 386.

Fiorani Eleonora, *Leggere i materiali con l'antropologia, con la semiotica*, Milano, Lupetti, 2000, pp.285.

Mannoni Tiziano, Giannichedda Enrico, *Archeologia della produzione*, Torino, Einaudi, 2003, pp. 352.

Di Roma Annalisa, *La produzione in serie dell'ornato architettonico: dall'industria artistica ellenistica alla prototipazione con processi cad-cam*, Roma, Aracne, 2008, pp. 184.

Pievani Telmo, "Exaptation. Storia di un concetto", pp. 105-126, in Gould Stephen, & E. Vrba (a cura di), *Exaptation. Il bricolage dell'evoluzione*, Torino, Bollati Boringhieri, 2008, pp. 105-130.

Kelly Kevin, *What technology want*, 2010 (tr. it. *Quello che vuole la tecnologia*, Torino, Codice edizioni, 2011, pp. 401).

Di Roma Annalisa, *L'ornato di serie. Dalle arti tecniche al design digitale*, Firenze, Alinea, 2013, pp. 84.

Harvey Charles, "Heidegger within the Technium: Re-viewing The Question Concerning Technology after Kevin Kelly's What Technology Wants," in *Philosophy in the Contemporary World* (vo. 21, no. 1) Spring 2014, pp. 55-64.

Branzi A., Hara Kenya (a cura di), *Neo preistoria. 100 verbi* (catalogo della mostra, Milano XXI Triennale, 2 aprile-12 settembre 2016), Milano, Triennale di Milano, 2016, pp. 286.

Ganchrow Dov, "Man made: contemporary prehistoric stone-tool design", pp. 103-122, in Gilhooly Bernard, Cooney Gabriel, Kelly Niamh (a cura di), *Culture of stones: an interdisciplinary to the materiality of stone*, Leiden, Sidestone Press, 2020, pp. 312.

Shea John, *Prehistoric Stone Tools of Eastern Africa: A Guide*, Cambridge, Cambridge University press, 2020, pp. 290.

Fori di pietra tra simbolo e ornamento

Tracce di cultura materiale sulle costruzioni della Terra di Bari
in epoca pre-industriale

Vincenzo Paolo Bagnato Politecnico di Bari, Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile
e dell'Architettura DICAR
vincenzopaolo.bagnato@poliba.it

Il testo presenta un'analisi dei "fori di pietra", piccoli rosoni che in epoca pre-industriale ornavano i buchi praticati nei muri delle costruzioni al fine di fissarvi i ferri su cui legare i cavalli. I fori di pietra, intesi qui come tracce della cultura materiale della Terra di Bari, vengono inseriti nel solco del dibattito sull'ornamento, oggi nuovamente attuale, divenendo piccole, sommesse ma significative narrazioni di quella cultura della pietra che torna ad essere fondamentale per la costruzione di un rinnovato repertorio iconografico per il design contemporaneo e di un dialogo con la memoria e l'identità storica del suo contesto locale di riferimento [1].

Ornamento, Pietra, Rosoni, Cultura materiale, Terra di Bari

The paper presents an analysis of the "stone holes", small rosettes which in the pre-industrial age used to ornate the holes made in the external walls of the constructions with the purpose of fixing the hooks to tie the horses. The stone holes, intended here as tracks of the material culture in the Province of Bari, are included in the wake of the debate on ornament, present again, becoming small, discreet but meaningful narrations of that stone culture which returns to be fundamental for the construction of a renewed iconographic repertoire for the contemporary design and of dialogue with memory and historical identity of its reference local context [1].

Ornament, Stone, Rosettes, Material culture, Province of Bari

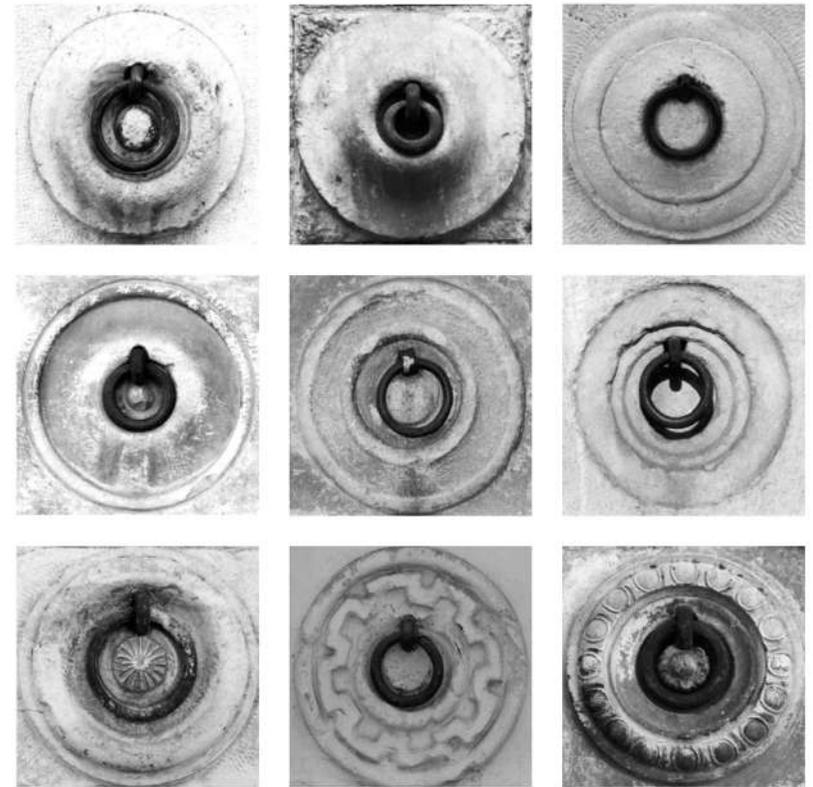
A partire dal testo *Ornamento e delitto*, scritto da Adolf Loos nel 1908 in perfetta sincronia con il raggiungimento del "punto di non ritorno" dell'estetica *Art Nouveau*, l'ornamento comincia ad essere totalmente bandito dalle forme architettoniche e da quelle degli oggetti d'uso quotidiano, in nome di un'idea di modernità che fosse espressione dell'evoluzione antropologico-culturale e spirituale di una nuova società in cui la produzione industriale sostituisce l'artigianato. L'ornamento inteso in senso loosiano, "delittuoso" in quanto foriero di inutile dispendio di energie, tempo, lavoro e soldi, è in realtà condannato nella sua duplice dimensione materiale (cioè come inutile e arbitraria trasformazione della materia) e di struttura superficiale (come elemento esteriore che cela e inganna la vera e originaria natura estetica e morfologica degli elementi architettonici e degli oggetti), ma non sempre nella sua potenzialità metaforica e simbolica (Loos, 1908).

Heinrich Tessenow in *Osservazioni elementari sul costruire* (1928) parla dell'ornamento come qualcosa che è dovunque, riconoscendo ad esso una qualità proprio in quanto lavoro artigianale (l'amore per il lavoro coincide con l'amore per l'ornamento), ma egli lo legittima solo laddove riesca ad abbandonare la sua intrinseca non-essenzialità diventando silenzioso, secondario e timido (Tessenow, 1928). La visione di Tessenow è profetica e illuminante in quanto rivelatrice del fatto che l'ornamento è un'entità che non può essere eliminata dalla struttura di una costruzione o di un oggetto, ma solo controllata nelle sue espressioni formali, anche laddove essa sia oggetto di estrema riduzione o addirittura di negazione.

Il tema dell'ornamento torna poi ad essere oggetto di dibattito intorno alla metà degli anni Cinquanta del Novecento, in un periodo semplicisticamente denominato "neo-liberty", quando molti architetti e futuri designer, un po' per una ritrovata sensibilità per la storia e per il passato, un po' per la volontà di superare l'impasse culturale-identitaria determinata dall'ancora vivo contrasto tra l'estetica razionalista e quella organicista, tendono a restituire centralità al rapporto tra forma, costruzione e ornamento. Tra questi, Ernesto Nathan Rogers distingue laicamente tra un ornato che nega la realtà costruttiva creando sorprese e illusioni, un ornato che al contrario esalta espressionisticamente la realtà costruttiva e, infine, un ornato che estrinseca l'opera in una dimensione che va al di là della sua realtà obiettiva e strutturale, acquisendo un carattere evocativo e simbolico (Rogers, 1958).

Facendo una forzatura storiografica e bypassando l'esperienza post-moderna, in cui oggettivamente l'ornamento torna ancora una volta a rivendicare un ruolo ontologico questa volta come elemento di varietà e complessità in contrapposizione all'idea miesiana di riduzione all'essenziale, nell'epoca contemporanea si torna a parlare di ornamento ma in una prospettiva interpretativa diversa: oggi, infatti, l'attenzione per l'ornamento appare inserirsi nel quadro di un rinnovato riconoscimento di valore per il lavoro artigianale e di una nuova sensibilità per la cultura materiale dei contesti locali, diventando possibilità alternativa, per lo meno nel design, al concetto di "global brand". Ciò che avviene, in altre parole, è che all'idea di ornamento – la cui etimologia deriva dal latino *ornamentum*, *ornare*, cioè aggiungere a ciò che ha fine pratico e già assolve a esigenze funzionali al fine di conferire bellezza e quindi qualità estetica – si inserisce il concetto di "traccia", segno, documento, testimonianza, non solo di un'azione costruttiva, manuale e/o artigianale, quanto di un'attività umana inserita in una dimensione più complessa, nella sua molteplice condizione culturale e sociale di una comunità o di un popolo. Ciò porta quindi, come diretta conseguenza, a delineare un rapporto con la memoria che passa anche attraverso il recupero di piccoli oggetti, piccole forme e opere finora passate inosservate le quali, andando oltre la loro stretta valenza funzionale proprio grazie all'ornamento, divengono testimonianza di grande sapienza artistica, estetica e in definitiva culturale.

È il caso dei micro ornamenti che caratterizzano i "buchi" realizzati nelle murature delle antiche costruzioni per alloggiare i ganci metallici ai quali si fissavano le briglie dei cavalli e dei muli: "fori di pietra" che, tra storia dei luoghi e cultura materiale, appaiono come artefatti alla piccola scala, sospesi tra l'essere oggetti e particolari costruttivi, minute trasmissioni di memoria sulle superfici delle antiche costruzioni, esili testimonianze da un lato di sapienze artistiche e artigianali, dall'altro di "narrazioni di pietra" legate alla dimensione umana e sociale dei luoghi [fig. 01]; perfettamente compatibili, peraltro, con un'idea di ornamento inteso proprio come pratica artigianale e tecnica esecutiva in stretto rapporto con la materia, la cui plasticità e ricchezza narrativa ne conferiscono autonomia estetica rispetto alla costruzione (nelle sue dimensioni formali, tecniche e strutturali), indipendentemente cioè dall'essere strettamente connessi o secondariamente sovrapposti ad essa (Paris, 2006). Queste miniature di rosoni in pietra, certamente molto più modesti (sia per complessità che per dimensione) di



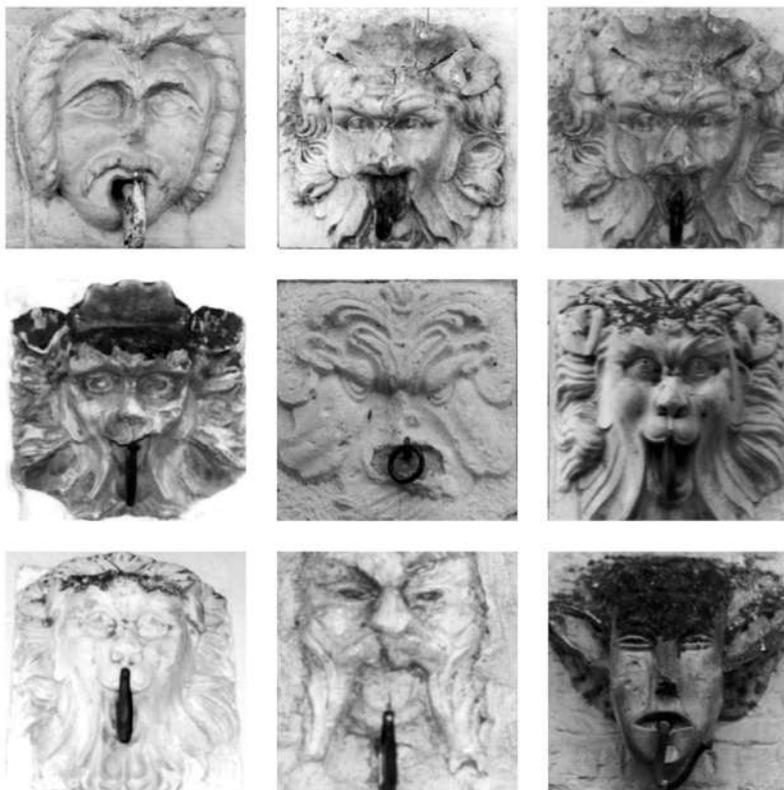
01

quelli raccontati da Carlo Antonini nel 1781 [2], sono cornici che ornavano i fori praticati nelle murature delle case, accanto alle porte d'ingresso, al fine di inserirvi ganci o anelli di ferro a cui legare briglie di cavalli o muli lasciati in strada, aventi disegni di varia natura, dalle figure geometriche più o meno complesse (cerchi, quadrati, rettangoli, stelle, sia semplici che sovrapposti, intrecciati o accostati) alle forme apotropaiche, dai mandala alle stelle di David [fig. 02].

In quanto ornamenti, queste cornici hanno una forte carica simbolica, rimandando quasi sempre ad una dimensione sacra originaria dell'Oriente estremo, e che si traduce in una fitta e complessa simbologia magica, primordiale, esoterica, scaramantica e, sebbene con minore frequenza, religiosa.

Già il foro in sé è intriso di richiami simbolici, almeno in tre diverse direzioni: aprendo l'interno all'esterno e, contestualmente, l'esterno all'interno, esso ha innanzi-

01
Anelli su rosoni
rotondi con
disegno a cerchi
concentrici.
Foto dell'autore



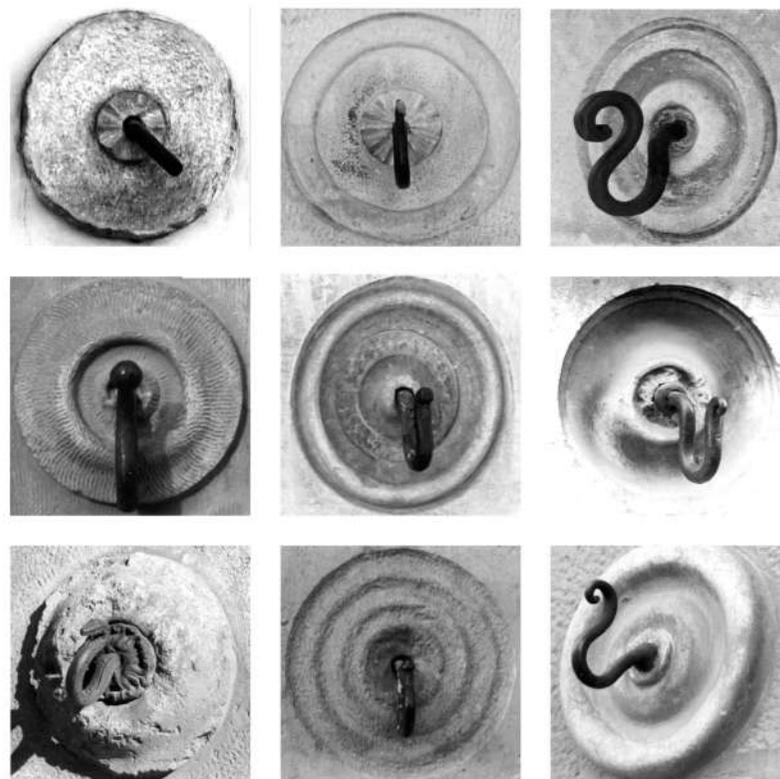
02

tutto un doppio significato legato alla paura e al fascino per l'ignoto nel suo mutare il rapporto con l'aldilà sia esso reale e concreto (l'altro lato del muro, l'immanente) che occulto (l'altro lato dell'esistenza sensibile, il trascendente); in secondo luogo, il foro è anche immagine dell'organo femminile, quindi diviene simbolo di fertilità intesa sul piano biologico come parto (nascita) dell'essere umano e sul piano psicologico-spirituale come parto (nascita) delle idee; in terzo luogo, esso è porta d'accesso a ciò che c'è dopo la morte, nella sua consolatoria valenza di ingresso al paradiso, luogo in cui la vita dopo la morte prosegue ed è migliore di quella terrena.

Anche i ferri inseriti nei fori, distinti in anelli (o catenelle) e ganci (o uncini), sono la chiara rappresentazione della forza, nel loro resistere al tirare dei cavalli, ed hanno forme diverse e mai casuali: a "S", come un serpente (simbolo esoterico) in grado di attaccare o

02
Ganci su rosoni
con motivi
apotropaici.
Foto dell'autore

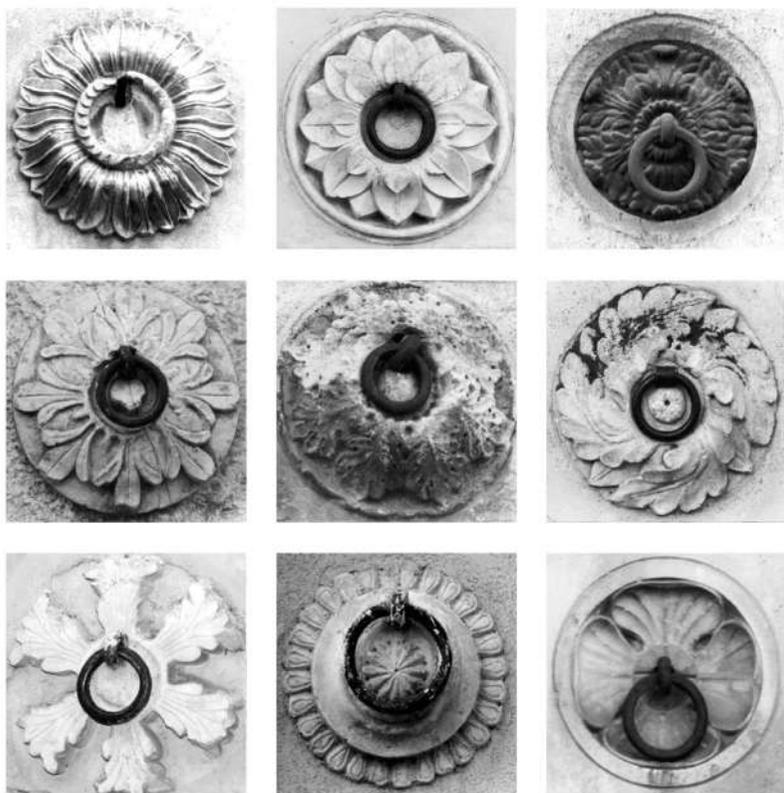
03
Ganci a "S"
su rosoni
rotondi con
disegno a cerchi
concentrici.
Foto dell'autore



03

minacciare un intruso [fig. 03], o ad "anello", come un serpente che si morde la coda (*ouroboros*), simbolo del tempo ciclico e quindi di immortalità e perfezione; oppure ancora, a volte il gancio si avvolge su se stesso trasformandosi in voluta, altre volte esso è un tutt'uno con un piccolo rosone metallico a sua volta inserito all'interno del più grande rosone di pietra [fig. 04]. È forse proprio per l'intrinseca carica simbolica del foro e del ferro in esso inserito che quindi anticamente appariva oltremodo necessario ampliare questa condizione di significazione ornando la cornice del foro stesso con simboli di varia natura; simboli che peraltro rispecchiano tradizioni molto diverse (dalla cinese alla tibetana, dalla indiana alla latinoamericana) e religioni apparentemente molto lontane tra loro (dal Cristianesimo al Buddismo, dal Sufismo al Taoismo), rivelandosi trasversali a diverse culture (si pensi ad es. alla figura del quadrifoglio).

I fori di pietra quindi divengono ornamenti, ma allo stesso tempo tracce e narrazioni che, avendo sia funzione pratica che valenza semantica, unendo cioè la condizione sacra a quella profana ed essendo realizzati secondo una “prassi” (ogni foro era abitualmente realizzato con una cornice decorata), divengono elementi di design *ante litteram*, oggetti semiofori dal valore culturale ed estetico che recupera, riproduce e allunga la vita ad archetipi sommersi nella memoria inconscia della società. Ma i fori di pietra non sempre contengono coscienti significazioni simboliche: molto spesso in-



04

04
Anelli su rosoni rotondi con disegni a motivi floreali. Foto dell'autore

fatti hanno mero valore estetico e ciò avviene o perché i simboli sono totalmente assenti oppure perché sono presenti ma deformati e/o svuotati del loro significato originario, come nei casi in cui provengano da archetipi molto lontani nello spazio e nel tempo perdendo il loro significato e lasciando come unica traccia il loro aspetto esteriore.

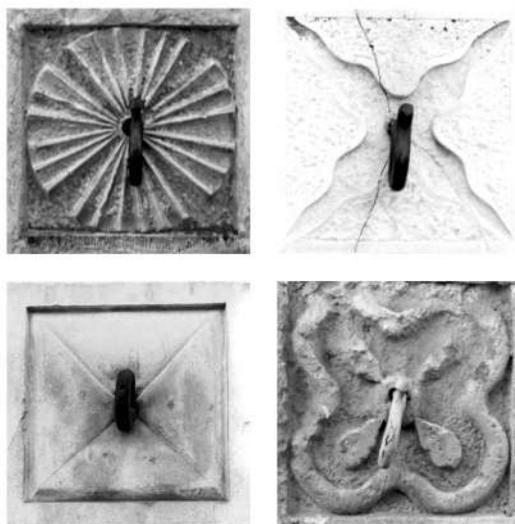
I fori di pietra sono ubicati prevalentemente sui muri esterni delle costruzioni affacciatesi sulle strade che a raggiera si dipartono dai centri urbani verso le campagne, in punti che indicano i luoghi in cui i cavalli venivano “parcheggiati”, mai centrali ma sempre in corrispondenza degli ingressi alle città. Risultano essere trasversali rispetto alla tipologia e al livello sociale delle costruzioni su cui si trovano (aristocratiche, borghesi o contadine) ma sono sempre realizzati intagliando o scolpendo la pietra e creando così concavità e complessità, aggetti e rientranze, in maniera congruente con l'apparato decorativo e con il linguaggio architettonico delle costruzioni nonché con il loro materiale (generalmente tufo o pietra calcarea), così come pressoché costante è la loro colorazione che va dal bianco al grigio, dal giallo al ruggine [3].

Dal punto di vista estetico-formale, nell'infinità delle possibili versioni derivanti da differenti caratteri, culture e condizioni sociali, si possono distinguere due macro-categorie principali: a forme geometriche astratte e a forme antropomorfe. Tra le prime vi sono cerchi (semplici, multipli, concentrici), quadrati, rettangoli, pentagoni, esagoni più o meno complessi, girandole, stelle a 5 o a 7 punte con una o due punte in alto, stelle di David, svastiche, pentacoli, girandole (*triskeles*), labirinti [fig. 05]. Tra le seconde ferri di cavallo, teste di cavallo, facce mostruose o sbeffeggianti, fiori da 3 a 12 petali, ombelichi (*omphalos*) [fig. 06].

Nell'insieme e nella varietà delle figure geometriche astratte, particolarmente significative sono quelle a cerchi concentrici, che presentano spesso disegni complessi a struttura radiale con 6, 7, 8, 10 e 12 raggi, o le girandole, segni di raffigurazioni aventi un significato preciso e “universale”: il sole che ruota sulla volta celeste; ancora, nei “raggi” delle girandole si possono trovare inseriti dei triangoli variamente colorati, atti a dare l'impressione del movimento, mentre i contorni delle “ruote” hanno decorazioni finalizzate a riprodurre la forza e l'intensità dei raggi solari [fig. 07]. Analogamente importante e ricorrente è la figura del mandala, costituita da forme concentriche evocative del passaggio tra diverse dimensioni, tra microcosmo e macro-

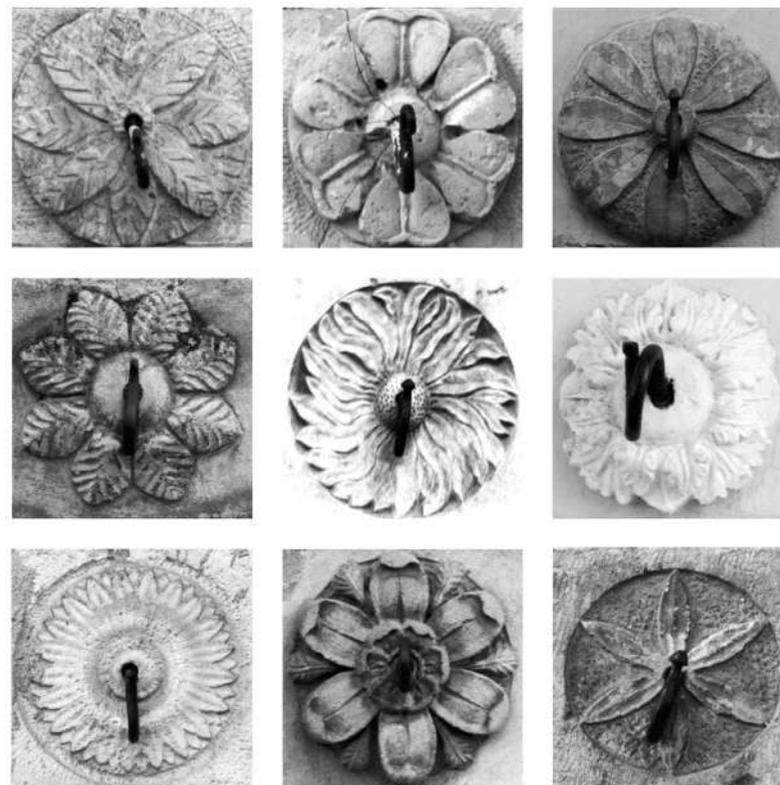
cosmo, al cui centro (simbolo del potere dell'eternità) si trova simbolicamente l'origine di tutte le forme e di tutti i processi, compresa l'origine della forma del tempo. Infine, le facce apotropaiche (tutte maschili), simili a quelle che si trovano sulle chiavi di volta degli archi dei portoni o sugli angoli dei fabbricati in capo ad una colonnina a mezzo tondo o ad una smussatura dell'angolo, rappresentano a volte cavalieri o nobili con la corona, a volte satiri con fattezze mostruose, sempre con la lingua da fuori a sbeffeggiare l'ospite non gradito, il potenziale nemico oppure lo jettatore, o ancora leoni o facce di animali fantastici.

Nell'infinita varietà di fori, rosoni traforati, piccole aperture che venivano tradizionalmente realizzate nei muri delle antiche costruzioni (ad es. quelle atte ad arieggiare gli sgabuzzini, depositi, gabinetti, armadi a muro, bugigattoli, stanzini, dispense, cantine, ecc.) i fori di pietra sono peculiari perché mai meramente decorativi, mai futili vezzi ma sempre oggetti che nascono come elementi ornamentali legati ad una funzione e ad un'attività umana e arrivano a noi attraverso la loro condizione di tracce prima e di narrazioni poi: ciò avviene peraltro non solo in quanto oggetti portatori di significato (semiofori), ma anche di etiche ed estetiche spesso dimenticate dalla progettualità contemporanea, acquisendo oggi un grande valore sociale e culturale in quanto artefatti imprescindibili nell'immenso giaci-



05

05
Ganci su rosoni quadrati con disegno a motivi geometrici.
Foto dell'autore

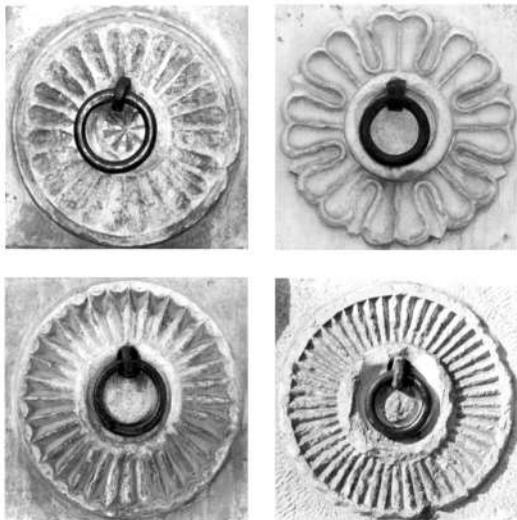


06

mento di segni della cultura materiale del nostro territorio (Fagoni, 2018).

Parafrasando il motto illuminista “dal cucchiaio alla città” e considerando che con ogni probabilità sono state realizzate dalle stesse mani che ornavano le grandi costruzioni, queste piccole cornici appartengono di diritto a quell'idea di arte totale che nell'epoca pre-industriale andava appunto “dai fiori di pietra alle cattedrali”: una visione un po' forzosa ma senza dubbio estremamente suggestiva non solo in quanto espressione di una rinnovata riflessione sul passato che amplia la visuale percettiva rispetto all'intero ambiente costruito, ma anche e soprattutto in quanto immagine di un ritrovato interesse culturale per il futuro della nostra cultura materiale.

06
Ganci su rosoni rotondi con disegni a motivi floreali.
Foto dell'autore



Anelli su rosoni
rotondi con disegni
a motivi radiali.
Foto dell'autore

Per lo meno legittima la domanda, riferita alla contemporaneità e correttamente intercettata dalla mostra dal titolo *What is ornament?* del 2019 [4], su quali siano le connessioni tra l'oggetto di design contemporaneo (nella sua triplice specificità costruttiva, produttiva e culturale) e l'estetica dei piccoli elementi della cultura materiale locale, a cui appartengono (anche) i fori di pietra.

NOTE

[1] Il contributo si inserisce all'interno di una ricerca più ampia, coordinata dall'autore, dal titolo: "Design e territorio nei contesti del Mediterraneo. Identità e produzione locale", finanziata con fondi FRA 2020.

[2] Ci si riferisce qui alle incisioni di Carlo Antonini (1740-1821) contenute nel primo volume del "Manuale di vari ornamenti tratti dalle fabbriche e frammenti antichi per uso e comodo dei pittori, scultori, architetti, scalpellini, stuccatori, intagliatori di pietre e legni, argentieri, gioiellieri, ricamatori, ebanisti, ecc." pubblicato per il Casaletti nel 1781, in cui compare la "serie di rosoni antichi esistenti in Roma".

[3] I fori di pietra di cui al presente saggio sono stati rilevati in Terra di Bari prevalentemente tra i comuni di Sammichele, Paolo del Colle, Triggiano, Casamassima, Acquaviva delle Fonti, Terlizzi e Bitetto e sono riconducibili ad un arco temporale che va dalla fine del Seicento fino ai primi decenni del Novecento. Il loro numero complessivo rappresenta una campionatura avente finalità analitica ma non di completezza ed esaustività rispetto all'intera casistica esistente, così come la loro datazione non è individuabile con precisione se non in relazione a quella delle costruzioni su cui si trovano.

[4] La mostra, a cura di Ambra Fabi e Giovanni Piovene, ha avuto luogo dal 3 ottobre al 2 dicembre 2019 presso il Culturgest, in seno alla V Triennale di architettura di Lisbona il cui tema generale aveva come titolo "A Poética da Razão (la poetica della ragione)".

BIBLIOGRAFIA

Jones Owen, *The grammar of ornament*, Londra, Bernatrd Quaritch, **1856** (ristampa anastatica 2008), pp. 504.

Loos Adolf, *Ornament und verbrechen*, **1908** (tr. it. "Ornamento e delitto", pp. 217-229, in *Parole nel vuoto*, Milano, Adelphi, 1972, pp. 373).

Tessenow Einrich, *Hausbau und dergleichen*, **1928** (tr. it. *Osservazioni elementari sul costruire*, Milano, Franco Angeli, 2016, pp. 228).

Rogers Ernesto Nathan, *Esperienza dell'architettura*, Torino, Einaudi, **1958**, pp. 348.

De Martino Ernesto, *Sud e magia*, Milano, Feltrinelli, **1959**, pp. 205.

Kubler George, *The shape of time*, **1962** (tr. it. *La forma del tempo. La storia dell'arte e la storia delle cose*, Torino, Einaudi, 1972, pp. 182).

Semerari Livia, *La grammatica dell'ornamento. Arte e industria tra Otto e Novecento*, Bari, Dedalo, **1994**, pp. 128.

Paris Tonino, "L'ornamento e l'estetica degli oggetti", *diid* n. 23, **2006**. <http://www.disegnoindustriale.net/diid/ornamento-e-lestetica-degli-oggetti/>

Sennett Richard, *The Craftsman*, **2008** (tr. it. *L'uomo artigiano*, Milano, Feltrinelli, 2008, pp. 311).

Fagnoni Raffaella, "Da ex a next. Design e territorio: una relazione circolare basata sulle tracce", *MD Journal* n. 5, **2018**, pp. 17-27.

Pietra e memoria nella civiltà digitale

Marco Ferrero Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Ingegneria Civile Edile Ambientale
marco.ferrero@uniroma1.it

Il rapporto privilegiato della pietra con il tempo si esprime nei concetti di Monumento e Memoria, ma l'aspirazione all'esistenza perpetua contrasta con gli inevitabili processi di degrado. La letteratura scientifica sull'argomento trascura programmaticamente una visione progettuale che, soprattutto in architettura, risulta indispensabile. In questo quadro, il saggio affronta l'incidenza dell'evoluzione digitale. Tra i modelli informatizzati più evoluti, il *Digital Twin* (Gemello Digitale) custodisce la documentazione dell'opera e ne replica i comportamenti. In tal modo, la digitalizzazione scinde l'Informazione dalla Memoria e questa rimane attributo della pietra, con tutta la sua capacità suggestiva. Quanto considerato troverà validazione in un caso di studio, la Casa delle Armi di Luigi Moretti, all'esito di una ricerca già in corso.

Monumento, Memoria, Degrado, Digital Twin, Casa delle Armi

The close relationship between Stone and Time materializes through the concepts of Monument and Memory, but the ambition to a perpetual existence contrasts with the inevitable processes of decay of this material. The scientific literature about stone decay programmatically neglects a design-oriented approach, which is indispensable in architecture. In this context, this essay deals with the impact of digital evolution. The so-called Digital Twin is the most up-to-date computerized building model; it can store all the information about the building and replicate its behaviour. In this way, digitization cuts Information from Memory, which remains an attribute of the stone, keeping its suggestiveness unchanged. What has been considered will be validated in a case study, the Casa delle Armi by Luigi Moretti, as result of an ongoing research project.

Monument, Memory, Decay, Digital Twin, Italian Modernism

Monumento e Memoria

«Il concetto di monumento si riannoda al ricordo [...] reso permanente da una costruzione stabile e da un'espressione d'arte, e risponde, sia nella produzione da parte dei contemporanei sia nella conservazione da parte dei posteri, a quel sentimento di continuità spirituale e materiale che costituisce l'istinto della specie umana». Con questa considerazione, che apre la voce "Monumento" dell'Enciclopedia Italiana del 1934, Gustavo Giovannoni evidenzia il valore che può assumere un manufatto nel perpetrare la memoria nel tempo, obbedendo all'innato istinto umano di travalicare la limitatezza della vita individuale per collocarsi nella più lunga prospettiva della storia. Monumento e memoria sono concetti connessi da una bidirezionalità temporale: il *monumento* proietta l'attuale verso il futuro in modo che, un giorno, ne possa restare *memoria* guardando verso il passato.

La pietra assume elettivamente in sé questi valori. Generata dalla roccia, essenza stessa del mondo emerso, è da sempre considerata immutabile nonostante sia mutevole, come tutta la realtà a cui appartiene. Immutabile perché adoperata nelle realizzazioni delle civiltà più antiche e ancora presente a ricordarne le vicende, magari soltanto come rudere o frammento; oppure, enigmatico testimone di incomprensibili genialità, in realizzazioni delle quali sono andati perduti i codici interpretativi (come per il complesso di Stonehenge o le teste Moai dell'isola di Pasqua).

L'applicazione consapevole del materiale lapideo nell'accezione monumentale percorre i secoli attraverso ricorrenze spesso emblematiche. Il granito di Assuan, di cui sono fatte le Piramidi, ritorna parete lapidea nella Biblioteca di Alessandria – progetto di Snøhetta, 1995 –, ricoperta di iscrizioni che riportano scritte di ogni epoca e civiltà. L'Arco di trionfo, che degli antichi Romani celebra nella pietra le vittorie, si ripresenta come neoclassica citazione nell'Arc de Triomphe dell'Etoile parigina e come astrazione geometrica nella Grande Arche [1] in marmo di Carrara, realizzata nella stessa città da J. Otto von Spreckelsen per il bicentenario della Rivoluzione (1984-89). Monumenti destinati a tramandare un fastoso ricordo di grandezza alle future generazioni.

Simmetrica è l'applicazione del materiale lapideo nell'accezione mnemonica: il Palazzo della Civiltà Italiana a Roma, progettato da Ernesto A. La Padula per l'Esposizione Universale del 1942, richiama il Colosseo romano nelle arcate del prospetto e nel travertino della facciata, tanto da meritare la denominazione di "Colosseo Quadrato". Nella reinvenzione stilistica, tipica della produzio-

ne coeva, che interpreta a suo modo il passato superando la mimesi classicista, si delinea il primato della memoria sulla tradizione costruttiva; la prima in grado di trasmettere emozioni, la seconda soltanto di riproporre tecniche e procedimenti. E soltanto la prima, frutto di consapevoli e mature scelte progettuali, in grado di evocare dal materiale i suoi più intimi valori espressivi [2].

Inquadramento scientifico

La trattazione di questi aspetti ha un fondamento essenzialmente critico progettuale. La letteratura scientifica sembra prendere atto di questa delimitazione e si concentra soprattutto sui processi di degrado del materiale lapideo, sull'analisi delle loro cause e sullo sviluppo dei criteri di intervento (Bellopede et al., 2016). È significativo, a tal proposito, quanto affermano J.M. Cohen e P.J.M. Monteiro (1991, p. 122) circa la necessità di considerare il progetto del rivestimento in marmo come un problema di ingegneria meccanica e dei materiali, piuttosto che continuare la tradizione "architettonica" di considerarlo essenzialmente un problema progettuale.

Dagli studi emerge che la prima criticità nel rapporto tra la pietra e il tempo riguarda proprio il marmo, ossia il materiale che viene considerato monumentale per antonomasia. Tra le numerose ricerche, merita una citazione il cosiddetto Progetto TEAM (*TEsting and Assessment of Marble and limestone*), un'iniziativa molto ampia a livello Europeo sul tema della durabilità dei rivestimenti lapidei



01

01
La Collina della Speranza a Onomichi, Hiroshima (K. Kuetani dal 1993), in marmo di Carrara, è probabilmente il più grande monumento al mondo.
Foto Archivio DICEA

02



02
L'Arco di Settimio Severo a Roma (202) celebra la vittoria sui Parti; è costruito in marmo ed è alto 23 metri; le sculture narrano i trionfi dell'imperatore.
Foto dell'Autore

di facciata. Conclusione comune (Grelk et al., 2007) è che il marmo non è un materiale adatto per un uso sicuro e durevole in esterni.

Questo risultato, incontrovertibile, è in netta contraddizione con la significanza che proprio il marmo ha assunto nel tempo e che ancora ne giustifica la (incauta) applicazione. Per questo motivo, fatta salva l'importanza della conoscenza e del corretto uso del materiale, non si può prescindere dall'approccio progettuale per comprenderne appieno la suggestione.

D'altra parte, è lo stesso Acocella, nel "Post Scriptum" al suo volume *L'Architettura di Pietra* (2004), a insegnare che l'epoca attuale ha messo da parte sia la trattatistica delle buone pratiche sia l'idea di ridefinire un linguaggio universale dello "stile litico" ricalcato sulle impronte secolari del linguaggio classico. Lo studio dei fondamenti, dei modi e delle prassi deve piuttosto creare «luoghi di riflessione utili alla riconsiderazione e all'azione di riabilitazione di uno dei modi di costruzione più antichi e rappresentativi dell'architettura». È quindi essenziale, per evitare derive tecniciste, mantenere e approfondire il rapporto dialettico tra indagine scientifica e ricerca progettuale, essendo la seconda destinata costitutivamente a lasciare aperti (o, perfino, ad aprire) quegli interrogativi che la prima tenderebbe invece a chiudere.



La Biblioteca Alessandrina ad Alessandria d'Egitto (Snøhetta, 1989-2001) è rivestita di pannelli in granito di Assuan su cui sono scolpiti caratteri di ogni epoca e civiltà (J. Sannes, K. Blystad). Rielaborazione su immagine web licenza CC BY-SA 4.0

Tempo e Tecnica

Dunque, sul piano concettuale monumento e memoria sono due significati simmetricamente abbinati nel descrivere il rapporto della pietra con il tempo. Sul piano scientifico, come si è visto, il *tempo* interviene come terzo protagonista di questa dinamica, soltanto apparentemente binaria; nel suo scorrere altera il manufatto, sbilanciando la relazione bidirezionale tra passato e futuro nel processo irreversibile della storia. L'effetto degli agenti degradanti si somma a quello degli interventi di adeguamento formale e funzionale, portando anche l'opera più durevole dalla sua generazione alla sua dissoluzione, attraverso un percorso mai infinito; al più, ciclico.

La pietra sembra poter minimizzare questa incidenza ma è una resistenza limitata: persino la roccia cede alle trasformazioni tettoniche. Sul materiale in opera agiscono fattori di degrado naturali, come il dilavamento della pioggia, la microfessurazione del gelo e l'abrasione del vento. A questi si aggiungono fattori artificiali, come l'effetto corrosivo delle piogge acide dovute all'inquinamento. Molto studiato è l'effetto combinato di questi agenti, che determina il cosiddetto "bowing" (incurvamento) dei rivestimenti sottili appesi (Marini et al. 2009). Infine, anche gli interventi di recupero implicano alterazioni, seppure volute e progettate.

È allora necessario fare un salto ulteriore e portarsi sul piano applicativo, quello della *tecnica*.

La tecnica è espressione del contesto culturale e della personalità dell'artefice, in termini di competenza e genialità. La relazione con il tempo ha ricadute in termini di durabilità [3] ma assume rilevanza in tutta la vita del manufatto. In particolare, quando l'insieme degli effetti di

degrado delinea la necessità di un intervento, il problema concettuale del rapporto tra la pietra e il tempo si traduce in un problema applicativo: individuare confini e metodi operativi che rispettino non soltanto il carattere e la storia del manufatto ma anche le emozioni che la loro narrazione può suscitare. Qui la memoria assume centralità, con riferimento al valore testimoniale dell'opera e perfino del suo rudere. La via d'uscita non può essere esclusivamente tecnico-scientifica e la complessità della scelta finale implica un approccio di natura progettuale.

Il modello digitale

Ulteriori e ben più incisive sono le implicazioni che derivano dal contesto digitale. Infatti, se l'evoluzione tecnologica del settore produttivo non ha inciso in modo significativo sulle questioni concettuali, scientifiche e tecniche fin qui esaminate, sono invece rilevanti – almeno nel campo architettonico – gli effetti diretti e indiretti della tecnologia informatica.

In prima istanza, le tecniche digitali attengono alla rappresentazione e intervengono essenzialmente in fase di progettazione. Il disegno bidimensionale è integrato dalla terza dimensione, dando luogo a un modello spaziale con crescente verosimiglianza tramite gli algoritmi di renderizzazione. Il passaggio determinante è però quello al BIM (*Building Information Modelling*), che unisce al dato geometrico un'informazione complessa, a più livelli dimensionali.



04 La Grande Arche a Parigi (J. Otto von Spreckelsen, 1984-89) è un cubo monumentale di circa 110 metri di lato, ricoperto di marmo di Carrara e Bardiglio. Foto dell'Autore



05

Tra questi livelli vi è il tempo, elettivamente quarta dimensione: attraverso di questa, il progetto si protrae nella costruzione, nella manutenzione e in tutta la vita del manufatto. In tale estensione, prosaicamente confinata al ciclo di vita di materiali e componenti, si dissolve qualsiasi monumentale aspirazione all'eternità. Il tema della persistenza si trasferisce dal manufatto all'informazione: i materiali, in un'ottica di sostenibilità, sono destinati a tornare a far parte dell'ambiente naturale da cui provengono; l'informazione è invece destinata a sopravvivere, fatta salva la sua conservazione nelle banche dati e la sua leggibilità con i sistemi di elaborazione digitale che verranno.

Ulteriore passaggio è l'introduzione del cosiddetto *Digital Twin* (Gemello Digitale): il modello digitale, già arricchito dell'informazione pluridimensionale, viene anche collegato biunivocamente con l'opera reale attraverso sensori e descrittori dei comportamenti tecnici, fino a renderlo un "gemello" dell'opera stessa. Sul gemello digitale sono monitorati parametri ambientali e processi di degrado, è programmata la manutenzione e sono prefigurati interventi di recupero o retrofit prestazionale. Gemello reale e gemello digitale vivono appaiati nel tempo: il digitale è la rappresentazione del reale e il reale l'attuazione del digitale.

La gestione digitale è potenziata dall'applicazione della *Extended Reality*, esperienza conoscitiva ed emozionale basata sulle più evolute possibilità di modellazione e rendering multimediale. In particolare, la *Realtà Virtuale* consente una fruizione immersiva dell'opera a distanza;

05
Il Palazzo della Civiltà Italiana (E. La Padula, 1937-51) ha una struttura in c.a. rivestita di travertino romano come il Colosseo, dal quale trae il soprannome di Colosseo Quadrato. Foto dell'Autore

la *Realtà Aumentata* consente la sovrapposizione di elementi digitali all'immagine dell'opera, sia a distanza sia sul posto, evidenziando visivamente qualsiasi tipo di informazione, compresa la storia e le fasi della vita del manufatto. La visione diretta e predefinita dell'immagine digitale sostituisce completamente la mediazione della memoria intesa come suggestione e scoperta personale. Le implementazioni descritte, peraltro, non presentano diversità concettuali nell'applicazione al nuovo e all'esistente in quanto il nuovo, visto nel suo ciclo di vita, è evidentemente destinato a esistere mentre l'esistente, visto nella ricostruzione storica, viene ricondotto al momento della realizzazione e, prima ancora, allo stato di progetto. In entrambi i casi, si profila uno sviluppo virtuale o possibile: in una prospettiva di continuo miglioramento della strumentazione informatica, la rappresentazione immersiva può infine proporsi come totalmente sostitutiva della realtà. L'intervento di ripristino resta sul piano digitale e può essere goduto indipendentemente dall'intervento reale sul manufatto. In altre parole, la ricostruzione virtuale diviene sostitutiva della ricostruzione effettiva, permettendo di addentrarsi virtualmente nelle varie fasi della storia del manufatto senza alterarlo materialmente, ciò che di fatto sottrae al materiale e alla costruzione il compito di tramandarne le fattezze. Non si intende proporre in questa sede una semplicistica risoluzione della dicotomia reale/virtuale ma è evidente che questa comporta una revisione prima di tutto culturale che superi tanto i facili entusiasmi quanto gli atteggiamenti di rifiuto preconcetto.

06
La Finlandia Talo a Helsinki (A. Aalto, 1967-71) è un centro congressi monumentale il cui rivestimento in marmo di Carrara è soggetto a fenomeni di bowing. Foto dell'Autore



06



07
Vista del fianco nord-ovest della Finlandia Talo che evidenzia il bowing delle lastre di marmo, già sostituite una volta per lo stesso problema.
Foto dell'Autore

08
Dettaglio di una parte del rivestimento della Grande Arche, che mostra le rotture avvenute in corrispondenza dei supporti metallici delle lastre.
Foto dell'Autore

Un caso di studio

La Casa delle Armi di Luigi Moretti al Foro Italico di Roma (1934-37) è uno dei primi edifici moderni italiani rivestiti in marmo (precisamente marmo bianco Statuario di Bettogli) e il suo rivestimento è stato un riferimento per tutta la produzione coeva. Il ruolo primario attribuito da Moretti all'involucro lapideo nella definizione architettonica dell'edificio emerge dall'attenzione con cui ogni singolo elemento della facciata è stato disegnato e dimensionato, dalle lastre piane ai masselli arrotondati che definiscono gli spigoli [4]. Oggi sono ancora disponibili i casellari che sono serviti per gli ordinativi dei marmi. Si tratta di elaborati famosi, pubblicati su riviste e monografie (Sinisgalli, 1937; Marconi, 1937; Greco, 1990; Bertolazzi, 2018).

Le attuali condizioni di avanzato degrado e le difficoltà di assumere scelte operative di intervento sono alla base



08

di una collaborazione scientifica tra il Dipartimento DI-CEA dell'Università Sapienza di Roma e la Società Sport e Salute S.p.A. (ex CONI Servizi), nel cui patrimonio tale opera rientra. La ricerca è volta a implementare un BIM dell'opera, ossia un modello digitale informato che serva a organizzare tutta l'informazione disponibile e anche a valutare e programmare il recupero, la manutenzione e la valorizzazione del manufatto (Ferrero et al., 2019; Ferrero et al., 2021). A questo scopo, i casellari di Moretti vengono messi in relazione con il rilievo attuale e con le informazioni storiche riguardanti le tante e spesso dissenate manutenzioni subite dall'edificio.

Nonostante l'indubbia utilità analitica, la costruzione del modello digitale sottrae di fatto al materiale l'esclusivo ruolo che attualmente possiede nel conservare la memoria dell'edificio. L'interesse che porta a scrutarne le condizioni per risalire alle vicende vissute nel tempo, a studiare i disegni e le foto d'epoca che lo ritraggono nel suo concepimento e nella costruzione, a consultare i riferimenti documentari che nel testimoniano le sfide tecniche e le difficoltà realizzative, troverà risposte immediate nell'interrogazione del modello digitale. Inoltre, le stesse fruizioni potranno svolgersi a distanza; e, perfino sul posto, si potrà vedere attraverso un filtro che ne riprodurrà le originarie fattezze, sovrapponendosi al paramento lapideo reale.

Memoria e Informazione

Ci si può chiedere se tutto questo riduca il valore della realizzazione in pietra rispetto al trascorrere del tempo. La verità è che il valore non si riduce, forse aumenta; sicuramente, precisa il proprio carattere.

Il manufatto lapideo e il suo gemello digitale, per definizione corrispondenti – e nonostante tale corrispondenza – si avviano inevitabilmente su due strade separate. Il gemello reale continua a trasformarsi, ad acquisire la "patina del tempo", a degradarsi e a essere mantenuto o ristrutturato, nell'interminabile battaglia contro l'invecchiamento che caratterizza i processi umani. Il gemello digitale continua a richiedere di essere implementato e aggiornato, nell'interminabile battaglia contro la desuetudine che caratterizza i processi informatici.

Nel gemello reale, la pietra *vive* nel tempo e potrà testimoniare – o, meglio, raccontare – non tanto la sua condizione iniziale quanto la sua storia; un racconto che si arricchisce in continuazione. Nel gemello digitale l'informazione *dura* immutata, mantenendo l'identico contenuto attuale, integrato da tutto e solo quanto sarà inserito nel modello in tempi successivi [5].



09
Il "gemello digitale" (Digital Twin) è un modello informatico in connessione biunivoca con l'edificio reale. Elaborazione dell'Autore su basi Google e Trimble compatibili con i termini d'uso



D'altra parte, la definizione di memoria come «capacità di ritenere traccia di informazioni relative a eventi, immagini, sensazioni, idee, ecc. di cui si sia avuto esperienza e di rievocarle [...] riconoscendole come stati di coscienza trascorsi» (Vocabolario Treccani, 1989) implica un riconoscimento cosciente che presuppone l'interazione con un'intelligenza in grado di leggere il contenuto trasmesso. Dunque, è improprio attribuire questo termine alle interazioni con l'informazione digitale, che non suscita un ricordo perché è la trasmissione di un dato; è conoscenza ma non coscienza. È come il rapporto, nella musica, tra CD e vinili: i primi riportano con estrema fedeltà l'esecuzione di un brano ma i secondi entrano in rapporto con il fruitore e con la qualità dei mezzi che ha per riprodurli, generando risultati sempre diversi. Si deteriorano e, mentre peggiora la riproduzione, resta inalterata la suggestione.

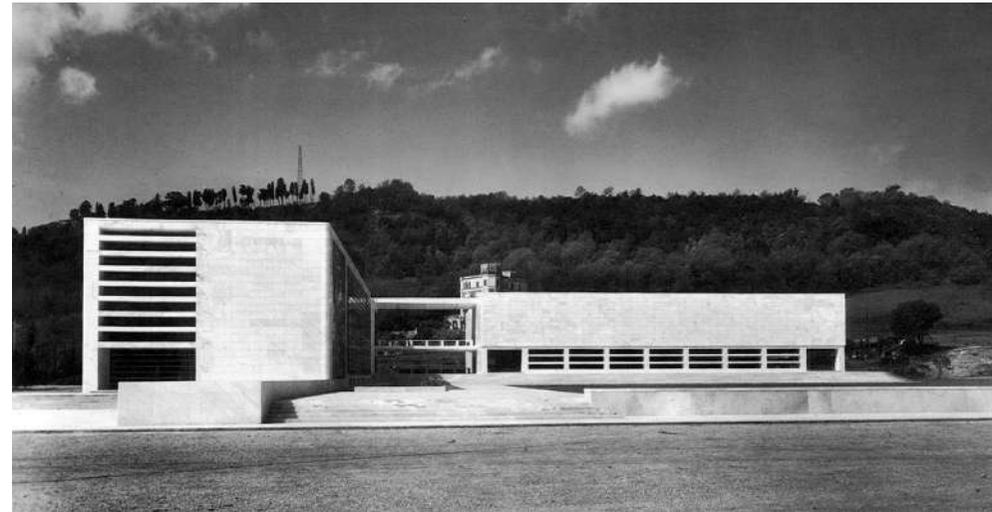
Conclusione

La digitalizzazione incide in modo determinante nella trasmissione della conoscenza. Non a caso, la relativa scienza si definisce "dell'informazione". L'informazione è, di per sé, oggettiva e priva di emozioni; proprio in queste caratteristiche risiede la sua qualità e utilità. Lo strumento digitale consente oggi di razionalizzare la progettazione, la manutenzione e gli interventi di recupero o restauro, prevedendo e valutando anche la durevolezza delle opere e dei relativi materiali.

Ciò comporta la necessità di riclassificare i valori e accettare, nello specifico, di smantellare il convincimento dell'eternità della pietra, mutevole e deteriorabile come qualsiasi altro materiale.

La questione diviene, quindi, saper interpretare questa mutazione e circoscrivere il degrado prestazionale nell'ambito tecnologico, mantenendo intatta la capacità della pietra di memorizzare e raccontare la sua storia. In questo, la modellazione digitale non può e non potrà per sua natura intervenire.

A conti fatti, tuttavia, la contraddizione è soltanto apparente. La possibilità, mediante un corretto impiego dello strumento informatico, di razionalizzare le tecniche di intervento ai fini della conservazione e di organizzare la conoscenza documentale dell'opera, lascia proprio al materiale la suggestione di evocare la memoria e di conservarne il relativo contenuto narrativo ed emozionale.



10

10
La Casa delle Armi a Roma (L. Moretti, 1934-37) è il primo edificio moderno rivestito in marmo di Carrara dall'epoca della Roma imperiale. Sport e Salute SpA da Archivio Luigi Moretti



11

La parte esposta a sud della Casa delle Armi presenta un avanzato degrado, dovuto all'inquinamento e all'effetto degli agenti atmosferici. Foto dell'Autore

NOTE

[1] In realtà il termine *Arche* non indica soltanto un'arcata ma fa riferimento all'Arca biblica, con il compito di mettere in salvo e conservare per il futuro l'esistenza stessa dell'umanità

[2] La critica che, per molti anni, ha considerato il razionalismo italiano come frutto di un atteggiamento culturale di retroguardia ha trascurato proprio questa importante differenza; ha confuso il materiale con il procedimento costruttivo, accecata dal parametro lapideo che appariva retaggio di un passato di cui doversi sbarazzare; in effetti, non si è trattato di riproporre una soluzione costruttiva superata ma, al contrario, di indagare – non senza una sperimentazione molto spinta – le possibilità espressive del materiale antico nella nuova architettura

[3] In generale, gli errori tecnici facilitano o accelerano il degrado. Alcuni di questi, tuttavia, sono motivati non da imperizia ma dalla volontà di sperimentare nuove possibilità o di portare al limite le modalità realizzative abituali. Si tratta di errori, nei loro effetti, che tuttavia pongono le premesse per l'innovazione. Ne sono esempio i rivestimenti in marmo sottile dell'architettura moderna: ingegnosa trasposizione delle tecniche antiche ma anche premessa per i dissesti a causa del ridotto spessore delle lastre e delle modalità applicative.

[4] Lo studio minuzioso prevede anche alcuni espedienti per accentuare l'effetto di prospettiva degli allineamenti dei giunti. Si tratta di una rivisitazione delle correzioni ottiche già note nell'antichità e applicate, per esempio, nel Partenone di Atene.

[5] Nel settore informatico la durabilità è un attributo che dipende esclusivamente dal contesto tecnologico. I supporti digitali e i formati informativi esistono e sono utilizzabili fintanto che i primi sono integri e i secondi sono supportati da macchine in grado di decodificarli. In tal caso, l'informazione fornita sarà identica a quella immessa all'inizio.

REFERENCES

- Giovannoni Gustavo, "Monumento", in *Enciclopedia Italiana*, Roma, Istituto Enciclopedia Italiana, **1934**, p. 786.
- Sinigalli Leonardo, "Casa delle armi al Foro Mussolini", *Edilizia Moderna*, n. 24, **1937**, pp. 22-32
- Marconi Plinio, "La casa delle armi al Foro Mussolini in Roma", *Architettura*, n. 8, **1937**, pp. 435-454.
- Istituto Enciclopedia Italiana, "Memoria", in *Vocabolario della Lingua Italiana*, Roma, Istituto Enciclopedia Italiana, **1989**, pp. 145-147.
- Greco Antonella, "La Casa delle Armi al Foro Italico", *Spazio sport* n. 3, **1990**.
- Cohen, Julie Mark, Monteiro Paulo J.M., "Durability and Integrity of Marble Cladding. A State-of-the-art Review", *J. Perform. Constr. Facil.*, vol. 5 (2), **1991**, pp. 113-124.
- Acocella Alfonso, *L'architettura di pietra. Antichi e nuovi magisteri costruttivi*, Lucca-Firenze, Lucense-Alinea, **2004**, pp. 623.
- Acocella Alfonso, "Post Scriptum", *Journal Architettura di Pietra*, **2004**. www.architetturadi Pietra.it/wp/?p=48 [maggio 2021]
- Greik Bent, Christiansen Claes, Schouenborg Björn, Malaga Katarina, "Durability of Marble Cladding. A Comprehensive Literature Review" in *Journal of ASTM International*, vol. 4 (4), **2007**, pp. 1-19.
- Marini Paola, Bellopede Rossana, "Bowing of marble slabs: Evolution and correlation with mechanical decay", *Construction and Building Materials*, vol. 23 (7), **2009**, pp. 2599-2605.
- Bellopede Rossana., Castelletto Eleonora, Schouenborg Björn et al. "Assessment of the European Standard for the determination of resistance of marble to thermal and moisture cycles: recommendations for improvements", *Environ Earth Sci*, vol. 75 (946), **2016**, pp. 1-9.
- Bertolazzi Angelo, Pavan Vincenzo, "Superfici litiche (1930-1940). Materiali e tecniche per gli edifici pubblici italiani tra artigianato e industria", *MD Journal* n. 6, **2018**, pp. 68-79.
- Ferrero Marco, Arena Gabriella, Navarro Navarro José, Rosso Federica, Vannucchi Nicola, "L'involucro in marmo della casa delle armi di Luigi Moretti. Una sfida tecnica ancora in corso", (Atti del VII Convegno Internazionale ReUSO Matera 23-26 Ottobre 2019), Roma, Gangemi International, 2019, pp. 605-618.
- Ferrero Marco, Rosso Federica, Arena Gabriella, Vannucchi Nicola, "Application of a digital framework towards the comprehension and restoration of the thin marble envelope of the 'Casa delle Armi' built cultural heritage", *International Journal of Digital Culture and Electronic Tourism*, **2021**, pp. 1-19.

Stereotomia e Tempo

Radici etimologiche e concetti interpretativi

Giuseppe Fallacara Politecnico di Bari
giuseppe.fallacara@poliba.it

La stereotomia, ossia l'arte del taglio dei solidi, è una disciplina affermata nel XVI secolo e impiegata soprattutto per la realizzazione degli spazi voltati. Significativa, in tal senso, è la radice etimologica comune tra i termini "stereotomia" e "stereoma", cioè il firmamento, rappresentato nel VI secolo da Cosma Indicopleuste come un *tabernāculum*, una struttura intelaiata simile a una volta che sorregge il drappo del cielo e ricopre la Terra.

Partendo proprio da questo presupposto il presente contributo intende indagare il concetto di stereotomia, considerandone sia la valenza tecnico-costruttiva che quella storico-etimologica e il suo legame col concetto di tempo.

Stereotomia, Architettura, Costruzione, Spazio voltato, Storia

Stereotomy, which is the art of cutting solids, is a discipline born in the XVI century and used for the realization of vaulted spaces. An interesting point is the common etymology between the words "stereotomy" and "stereoma" – the firmament – that has been represented as a *tabernāculum* in the VI century by Cosma Indicopleuste. A *tabernāculum* is a framed structure similar to a vault, that holds the sky drape and covers the Earth.

Starting from this idea, the following contribution aims to investigate stereotomy, considering its value from a technical and constructive point of view, from the historical and etymological one and considering its link with time.

Stereotomy, Architecture, Construction, Vaulted space, History

«[...] e la copertura a volta era di colore blu, di zaffiro, sulla quale si doveva vedere un miracolo dell'arte: il Sole, la Luna, e le Stelle, disposte dai costruttori, si muovevano in cielo con lo stesso ordine degli astri veri».
Richard Wagner [1]

«Uno dei nostri più celebri architetti, se avesse avuto a compartire nella gran volta del cielo la moltitudine di tante stelle fisse, credo io che distribuite le avrebbe con bei partimenti di quadrati, esagoni ed ottangoli, interzando le maggiori tra le mezzane et le piccole, con sue intese corrispondenze, parendogli in questo modo di valersi di belle proporzioni; ma all'incontro Iddio, quasi che con la mano del caso le abbia disseminate, pare a noi che senza regola, simmetria, o eleganza alcuna le habbia sparpagliate».
Galileo Galilei [2]

Qual è il rapporto tra l'antica tecnica costruttiva, nota col termine stereotomia, e il tempo? Il presente contributo intende investigare tale rapporto partendo da un'indagine storico-etimologica dei termini in questione, cercando di evidenziarne i potenziali e intrinseci valori di senso per l'architettura contemporanea.

La prima – e tutto sommato ovvia – constatazione da farsi risulta dall'evidenza che la costruzione litica *a regola d'arte*, quindi stereotomica (o l'arte del tracciato geometrico), sia oggettivamente una condizione specifica che consente al manufatto edilizio di sfidare il tempo e primeggiare nella durata fisico-materica dello stesso. Ne è prova l'immenso patrimonio culturale litico ancora esistente sul globo terrestre, a testimonianza della volontà umana di tramandare ai posteri la propria esperienza terrena affidandola alla pietra e alla sua arte edificatoria.

La seconda riflessione su cui si focalizzerà il presente contributo vuole riportare, all'evidenza di una indagine storico-etimologica, un più stretto e ontologico legame che unisce il tempo alla stereotomia. Detto in altri termini, la costruzione litica di natura stereotomica possiede una duplice valenza – tecnico-costruttiva e simbolico-etimologica – e tra le arti edilizie è una di quelle rappresentative per dialogare col tempo. Tale rapporto, lungi dall'essere una pura speculazione intellettuale, ha qui l'interesse di tracciare una nuova prospettiva metodologica finalizzata alla lettura e progettazione architettonica litica contemporanea.

C'era una volta una volta celeste.

Come ogni nuova narrazione, anche in questo caso non è possibile prescindere dal canonico incipit “c’era una volta”, a cui, per la fattispecie pertinente, far seguire “una volta celeste”. Il gioco di parole presenta due volte il termine “volta” da cui si vuole partire. Il vocabolo, come è noto, in italiano indica sia uno specifico sistema costruttivo sia il concetto di tempo (nell’uso comune del termine: una volta, un tempo) derivante dal verbo *volgere*, nell’atto figurato del volgere indietro nel tempo, oppure *voltare* nel senso di girare, curvare e anche di costruire con i mattoni una copertura a foggia di volta. La dimensione temporale indefinita di un evento viene spesso indicata come *arco temporale*, ovvero ricorrendo a una struttura metaforica e tangibile per indicare una distanza cronologica, uno spazio temporale impalpabile che ci ingloba e sovrasta. È utile, a tal proposito, ricordare che anche l’impalpabile consistenza del cielo, che ci ingloba e sovrasta, a parità del tempo, dagli antichi viene immaginato come uno spazio ricurvo voltato: la cupola o volta celeste.

“Volta celeste” e “stereotomia” sono termini di una stessa radice etimologica che affonda le sue origini nelle prime rappresentazioni bibliche del cosmo [3]. La volta celeste è la forma dell’eternità della dimora divina, di quella dimensione spaziale immutabile, eterna, solida e incorruttibile. L’aspirazione costruttiva verso un’opera immutabile ed eterna si esprime attraverso spazialità archivoltate.

Nella tradizione biblica l’identificazione tra rappresentazione del mondo conosciuto e il *mishkan*, ovvero la dimora trasportabile simbolo della presenza divina, è consustanziale e coincide con il latino *tabernaculum*, “tabernacolo”, che significa appunto “tenda” o “capanna”. Il Tabernacolo, come la tenda del deserto, è una struttura intelaiata che sostiene un drappo di copertura e al suo interno contiene il mondo conosciuto. La sua disposizione grafico-spaziale simboleggia, nel suo schema geometrico, anche la creazione, la struttura del cosmo. Quindi la dimora umana, quella divina e l’intero universo vengono descritti con lo stesso modello della tenda-tabernacolo. In epoche successive la semplicità e chiarezza di questo modello iconico, seppur errato dal punto di vista geografico-astronomico ma dettato da Dio, fanno proliferare le mappe del mondo-tabernacolo. Una nota rappresentazione cristiana del mondo viene messa a punto da Cosma Indicopleuste (titolo onorifico di “viaggiatore dell’India”, pseudonimo di Costantino di Antiochia), mercante geografo bizantino del VI secolo che in seguito diviene monaco. Cosma, nella sua Topo-

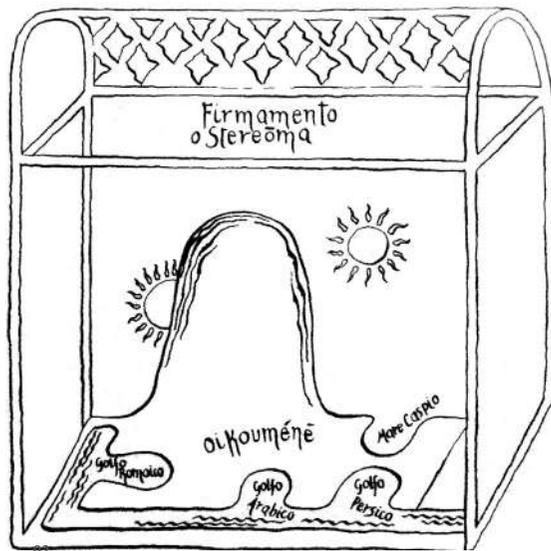


01

01
Cosma Indicopleuste, *Topographia Christiana*, Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana, Pl. 82.10, cc. 95v-96r, facsimile

grafia Cristiana [fig. 01], le cui trascrizioni più antiche sono del XI secolo, pensando al tabernacolo biblico sostiene che il cosmo sia rettangolare, con un arco che sovrasta il pavimento piatto della Terra. Secondo la lettura di Cosma, Mosè è stato divinamente ispirato per la costruzione del tabernacolo, poiché rispecchia la forma del cosmo. Nel modello di Cosma la volta ricurva rimane celata ai nostri occhi dallo Stereoma, ovvero dal velo del Firmamento. Sotto lo Stereoma si stende l'Ecumene, ovvero tutta la terra su cui abitiamo, che poggia sull'Oceano e monta per un declivio impercettibile e continuo verso nord-ovest, dove si erge una montagna talmente alta che la sua presenza sfugge al nostro occhio e la sua cima si confonde con le nubi.

La ricostruzione del mondo-tabernacolo di Cosma Indicopleuste, presentata da Umberto Eco [4] [fig. 02], mostra chiaramente il parallelepipedo del tabernacolo che contiene la terra piatta con una grande montagna e una volta a botte che sormonta il parallelepipedo in cui si sviluppa il cielo stellato chiamato "stereoma" o "firmamento". Il *mishkan* biblico di Mosè è il riferimento originario della rappresentazione di Cosma, che diventerà un riferimento costante per la composizione architettonica delle chiese a navata longitudinale voltate a botte con intradosso cassettonato, ove i cassettoni rappresentano l'interpretazione della geometria celeste e perfetta delle stelle fisse. Il tema della spazialità voltata fa dunque rife-



02 Interpretazione del mondo Tabernacolo di Cosma Indicopleuste, illustrazione tratta da: Umberto Eco, Baudolino, Milano, Bompiani 2000; Umberto Eco, Storia delle terre e dei luoghi leggendari, Milano, Bompiani 2013

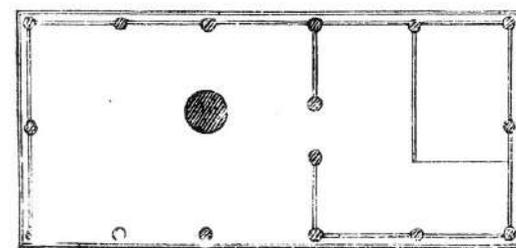
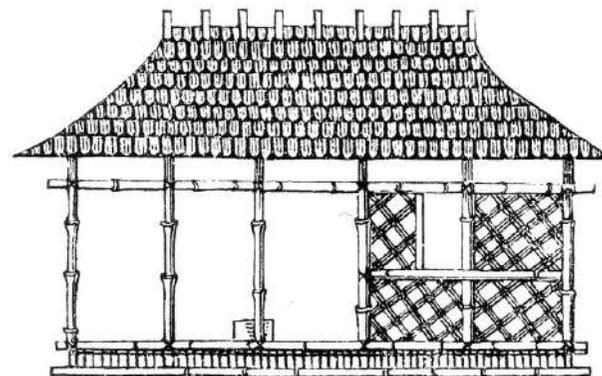
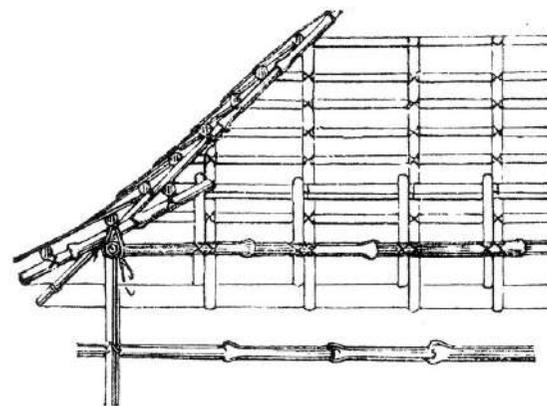
rimento al modello interpretativo del cosmo, ove dallo studio della composizione geometrica del velo del cielo, lo "stereoma", deriverà successivamente la mirabile tecnica del taglio delle pietre (taglio dei solidi) per la costruzione di sistemi voltati chiamati stereotomia. Il vocabolo "*firmamentum*" viene utilizzato per la prima volta in senso astronomico nel V secolo dalla vulgata per tradurre il termine greco "*stereoma*", utilizzato dai Settanta nel libro della Genesi 1,6. "*Firmamentum*" significa, appunto, "appoggio", "sostegno" (dal latino *firmus*, che significa "solido", "stabile", immutabile luogo delle stelle fisse).

La stereotomia, in questa interpretazione etimologica, assume, quindi, un significato più profondo di una semplice tecnica costruttiva legata al taglio delle pietre, diventando quella scienza affine alla cosmologia che indaga le geometrie dello spazio ricurvo al variare del tempo secondo i movimenti precisamente scanditi dalla Terra, dagli astri e dal Sole. Come dichiarerà Girard Desargues, la stereotomia, la gnomonica e la prospettiva sono tre espressioni di una stessa scienza proiettiva.

Il tempo, inteso come intervallo circolare o curvilineo del movimento degli astri, catturato con il calcolo del movimento delle ombre proiettate da uno gnomone, è parte intrinseca della stereotomia, che è in grado di calcolare l'esatta dimensione dei concetti litici di un sistema voltato e di rappresentarlo nelle giuste proporzioni visive con le stesse regole proiettive usate per la prospettiva. Il rapporto tra materialità della costruzione litica stereotomica e immaterialità dello stereoma evidenzia, inoltre, una dicotomia paradossale tra i termini *leggerezza* e *solidità*, che affida alla materia del cielo il compito della saldezza e incorruttibilità e alla costruzione litica l'aspirazione alla leggerezza formale del velo celeste. Di contro, la leggerezza impalpabile del cielo impone la sua forma curva per la costruzione litica solida, pesante e in compressione. Tale paradosso viene descritto da Charles Perrault (1628-1703) in quella che ritengo essere la più bella definizione dell'arte stereotomica: «Voilà où paroist l'industrie d'un Architecte, qui sçait se servir de la pesanteur de la pierre contr'elle-mesme, et la faire soutenir en l'air par le mesme poids qui la fait tomber» [5] (Ecco dove appare l'ingegno di un Architetto, che sa usare la gravità della pietra contro sé stessa, e sostenerla in aria con lo stesso peso che la fa cadere).

Questa definizione si sintetizza come l'arte di tracciare curve spaziali e rette proiettive e di servirsi della pesantezza della pietra per realizzare la leggerezza delle forme, affermando l'inscindibile binomio *pesantezza* contro

leggerezza, solidità contro levità che l'architetto e il suo ingegno mettono in atto per magnificare l'arte edificatoria. La dialettica dei termini opposti, qui argomentata, trova una stagione nuova magistralmente esposta sia nei trattati di stereotomia, a partire dal Rinascimento, sia in numerosi capolavori litici *chefs-d'œuvre* della tradizione francese e spagnola che evocano spazialità nuove, fatte per meravigliare e durare nel tempo, per essere testimonianza del genio umano. Philibert de l'Orme, primo fra tutti, ha una profonda e costante aspirazione verso la "leggerezza" delle sue opere che possono anche sfidare le leggi della gravità, trasformando la pietra in materiale "aereo" sia nell'esito estetico che nella risposta strutturale. A tal proposito risultano paradigmatiche le celebri volte della cappella e dell'androne realizzate al Castello di Anet e, prime fra tutte, la famosa volta conica a *trompe* "sospesa per aria" del Cabinet du Roy che riempirà interi capitoli dei trattati di stereotomia francese e spagnola. La comparsa del termine "stereotomia", in luogo della tecnica conosciuta e riferita anche da Philibert de l'Orme come *art du trait géométrique* (de l'Orme, 1567), nella letteratura architettonica avviene notoriamente nel 1644 con l'opera di Jaques Curabelle dal titolo *Examen des oeuvres de Sr. Desargues*. Il termine, in questa opera, non è oggetto né di una specifica ed esauriente descrizione terminologica (viene infatti inteso esclusivamente come sezione dei solidi, probabilmente mutuato dalla unione di due parole greche στερεός, solido, e τομή, taglio) né di una esauriente descrizione grafica. In ogni modo, dalla sua comparsa sino a tutto l'Ottocento, la proliferazione di trattati di stereotomia, principalmente in Francia e Spagna, presenta quest'arte come il "segreto dell'architettura" (Jousse, 1642) applicato alla costruzione di elementi e sistemi voltati particolarmente complessi e incredibilmente sfidanti la forza di gravità per edificare l'impalpabile leggerezza delle forme ispirate alla volta celeste e capaci di far sospendere mirabilmente in aria i pesi dei conci litici di un sistema voltato. A metà Ottocento, in ambito tedesco, di contro, assistiamo stranamente a una inversione del significato del termine "stereotomia" che riduce l'ambito di applicazione della disciplina alla solidità del basamento di un edificio piuttosto che riferirsi alla solidità concettuale e spirituale del suo cielo, ovvero del suo spazio coprente. Gottfried Semper è il fautore di questa riduzione e inversione concettuale che verranno riprese nell'epoca contemporanea da Kenneth Frampton che, pur nell'ottica semperiana, ha avuto il grande merito di far conoscere e riabilitare il termine "stereotomia", recluso nei libri



06

03

La capanna caraibica nella Grande Esposizione del 1851, illustrazione tratta da: Gottfried Semper, *Der Stil in den technischen und tektonischen*, München, Friederich Bruckmann's Verlag, 1863



04

di storia o nei dibattiti della storia della costruzione, riportandolo in seno al centro della cultura della progettazione architettonica.

Gottfried Semper in *Die vier Elemente der Baukunst* (1851), rifiutando indirettamente l'interpretazione della capanna primitiva secondo il valore teorico assegnato dall'abate Laugier nel suo *Essai sur l'Architecture* (1755), individua i quattro termini fondativi dell'abitazione e quindi, per traslato, dell'architettura. L'abitazione primordiale per Semper [fig. 03], è costituita da: basamento, focolare, intelaiatura/tetto e membrana di chiusura. Secondo questa suddivisione tassonomica (dagli influssi metodologici propri delle scienze naturali), vagliata dagli studi sull'edilizia vernacolare diffusa in tutto il mondo, Semper suddivide l'arte del costruire in due "evoluzioni" fondamentali: la tettonica dell'intelaiatura e la stereotomia del basamento. Kenneth Frampton, nei suoi studi sui rapporti tra costruzione e architettura (1995), eredita l'impostazione teorica di Semper focalizzando l'attenzione sulla dialettica dei termini "tettonico" e "stereotomico". All'interno di tale ipotesi, basata sul valore della tecnica costruttiva quale categoria critica dell'architettura, i due termini sono esemplificati in: opere di terra/costruzioni pesanti ("stereotomia", dal greco "ta-

04
Ilaria Cavaliere,
Curvatura
spazio-temporale,
2021

glio dei solidi") e opere di copertura/costruzioni leggere (tettonica, τέκτων che in greco antico significa "carpentiere"). *Earthwork* e *roofwork* sono, quindi, i due termini paradigmatici, due modi di costruire dialetticamente opposti, attraverso i quali è possibile leggere, interpretare e indirizzare il progetto d'architettura. Frampton, come Semper, nell'uso allargato dei due termini "tettonico" e "stereotomico", alla base della strutturazione della nuova categoria critica, riduce la stereotomia a tecnica di costruzione "pesante e massiva" (organismi o elementi architettonici, portanti e chiudenti), opposta alla tecnica di costruzione "leggera" di derivazione lignea. Questa dicotomia, seppur efficace per la strutturazione di un metodo analitico e interpretativo della produzione architettonica anche contemporanea, si dimostra meno effettuale dal punto di vista terminologico. Come descritto, l'aggettivazione relativa alla solidità e saldezza, riferita alla stereotomia, è da ascrivere alla sua comunanza terminologica con la parola "stereoma" tradotta in latino "firmamento", entrambi luoghi figurati che si riferiscono al cielo, quindi alla copertura volta di un edificio non già al suo basamento. O meglio, si riferiscono alla solidità di quella parte del cielo che non poteva non essere salda e immobile perché "luogo basamentale" della dimora divina, eterna e immutabile, oltre l'imperscrutabile. Ricordiamo, a tal proposito, che il termine "stereobate" (στερεοβάτης composto da στερεός, "solido" – nel senso di stabile – e βάσις, "base") nell'architettura classica greca indica quella parte basamentale, solida e fissa su cui elevare le colonne e il tempio, dimora divina, in un sito posto in altura (acropoli) a indicare l'appartenenza al cielo. Ricordiamo, inoltre, che in botanica, il termine "stereoma" indica il complesso dei tessuti di sostegno della pianta, lo scheletro portante di un fusto. Diventa quindi particolarmente interessante osservare come cambino i riferimenti architettonici, dalla stabilità delle stelle fisse e quindi della volta celeste alla stabilità delle fondamenta di un edificio, al mutare dell'interpretazione di un termine secondo la propria radice etimologica che nella fattispecie si poggia in entrambi i casi sul senso di solidità e fissità.

Per gli antichi l'osservazione dei movimenti curvi degli astri è alla base della comprensione del cosmo e della formulazione di modelli fisici atti a interpretarlo. Quello spazio, col suo moto perpetuo dei corpi è lo stereoma, curvo, solido e immutabile nel tempo, oltre il quale presiede la divinità.

Con un balzo in avanti, nel 1905 Albert Einstein formula la Teoria della Relatività Ristretta e undici anni dopo

pubblica, nella rivista “Annalen der Physik”, la Teoria della Relatività Generale, cambiando per sempre il corso della fisica, rivoluzionando la nostra concezione cosmologica dello spazio e del tempo. In quest’ottica, la gravità planetaria è un effetto della deformazione dello spazio-tempo dovuta alla presenza delle masse. Queste curvano lo spazio-tempo determinando il moto reciproco delle stesse. Il concetto di *cronòtopo*, o *spaziotempo* per la fisica moderna ingloba la consustanzialità dei concetti di spazio e di tempo come struttura quadridimensionale dell’universo in cui il tempo rappresenta il “palcoscenico”, quell’ambito ricurvo sopra di noi nel quale si svolgono i fenomeni fisici. Einstein ci ha dimostrato che se lo studio della geometria locale dell’universo riguarda principalmente la curvatura dell’universo osservabile (quindi sostanzialmente facendo uso della geometria euclidea), l’indagine sulla sua geometria globale investe soprattutto il campo della topologia con i concetti fondamentali di “piegatura” e “deformazione” continua. La geometria topologica, nata per interpretare l’immensità dello spazio cosmico piegato dall’attrazione gravitazionale, rientra nella dimensione fisico umano/euclidea e insegna a disegnare e progettare nuove configurazioni possibili dello spazio voltato cercando di innovare il patrimonio culturale, simbolico e morfologico dell’architettura litica fatta di curve strutturali compresse in un mirabile gioco di equilibrio gravitazionale [fig. 04]. Come è noto, per il fenomeno della dilatazione gravitazionale del tempo, in corrispondenza della massima curvatura spaziale, il tempo trascorre più lentamente.

NOTE

[1] Dal dramma musicale “Parsifal”.

[2] Stralcio di una lettera indirizzata al Gallanzoni, datata 16 luglio 1611 e riportata in: Maurizio Torrini, “Galileo copernicano”, *Giornale critico della filosofia italiana* n. 1, 1993, pp. 26-42.

[3] Si veda: Giuseppe Fallacara, “Stereotomia e rappresentazione del mondo”, in Giuseppe Fallacara, Vincenzo Minenna, *Stereotomic Design*, Maglie, Edizioni Gioffreda, 2014, pp. 16-26.

[4] Umberto Eco, *Baudolino*, Milano, Bompiani 2000 e Umberto Eco, *Storia delle terre e dei luoghi leggendari*, Milano, Bompiani 2013.

[5] Charles Perrault, *Parallèle des anciens et des modernes en ce qui regarde les arts et les sciences*, Parigi, Jean-Baptiste Coignard, 1688.

REFERENCES:

de l’Orme Philibert, *Premier tome de l’Architecture*, Parigi, Frédéric Morel, **1567**, pp. 585.

Jousse Mathurin, *Le Secret d’Architecture découvrant fidèlement les traits géométriques, coupes, et dérobemens nécessaires dans les bastiments*, La Flèche, George Griveau, **1642**, pp. 269.

Curabelle Jacques, *Examen des oeuvres du Sieur Desargues*, Parigi, Imprimerie de M. & I. Henault, **1644**, pp. 91.

Perrault Charles, *Parallèle des anciens et des modernes en ce qui regarde les arts et les sciences*, Parigi, Jean-Baptiste Coignard, **1688**, pp. 400.

Laugier Marc-Antoine, *Essai sur l’Architecture*, Parigi, Nicolas-Bonaventure Duchesne, **1755**, pp. 156.

Semper Gottfried, *Die vier Elemente der Baukunst*, Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn, **1851**, pp. 104.

Einstein Albert, “Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie”, *Annalen der Physik* n. 49, **1916**, pp. 769-822.

Torrini Maurizio, “Galileo copernicano”, *Giornale critico della filosofia italiana* n. 1, **1993**, pp. 26-42.

Frampton Kenneth, *Studies in Tectonic Culture*, Cambridge (MA), MIT Press, **1995**, pp. 485.

Eco Umberto, *Baudolino*, Milano, Bompiani, **2000**, pp. 526.

Eco Umberto, *Storia delle terre e dei luoghi leggendari*, Milano, Bompiani, **2013**, pp. 478.

Fallacara Giuseppe, “Stereotomia e rappresentazione del mondo”, pp. 16-26, in Giuseppe Fallacara, Vincenzo Minenna, *Stereotomic Design*, Maglie, Edizioni Gioffreda, **2014**, pp. 101.

Stereotomic vaults

Using digital tools to customize artificial stone blocks

Pedro de Azambuja Varela Universidade do Porto, Faculdade de Arquitectura (FAUP)
pvarela@arq.up.pt

Il mondo sta affrontando sfide ambientali complesse: si stima che, solo nel settore delle costruzioni, il cemento e l'acciaio siano responsabili di oltre il 10% delle emissioni globali. Guardando indietro ai modelli costruttivi tradizionali, troviamo che la pietra è un materiale affidabile fin dai tempi antichi. Il ripensamento generale dei materiali e dei sistemi costruttivi conduce il paper verso l'ipotesi di una nuova architettura stereotomica in pietra.

A partire dalla tecnica digitale per la produzione di conci a ridotto sfrido di materiale si descrivono, infine, gli esiti della ricerca sperimentale che ha portato alla produzione di uno stampo a geometria variabile utilizzabile per la pietra artificiale.

Stereotomia, Fabbricazione digitale, Progettazione computazionale, Cambiamento climatico, Stampa

The world is facing extreme environmental challenges and, within the construction sector only, predominant materials such as cement and steel account for more than 10% of global emissions, catering for a need to change. By looking backwards in time, to practices before these materials were introduced, we find in stone a reliable material since antiquity. To avoid unnecessary embodied carbon materials in spans, such as roofs and slabs, stereotomic vaults are proposed in this paper, introducing techniques to create voussoirs while reducing resources and waste. A set of experiments illustrate the concept of a variable geometry mould usable for artificial stone, breathing new life into centuries old concepts of structural stone.

Stereotomy, Digital fabrication, Computational design, Climate change, Mould

Introduction – Problem

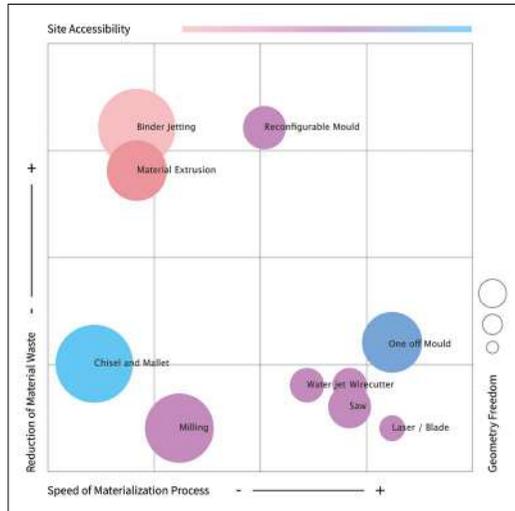
Climate change is one of the most important challenges of mankind, and the construction industry accounts for 6% of the total CO₂e emissions (“Climate Watch” n.d.) inciting research on the mitigation this environmental impact. Special attention is taken by the heavy energy and carbon embodied materials widely used in reinforced concrete: steel and cement (Van Ruijven et al., 2016, p. 15). Although instrumental in the advancement of architecture and building technology in the recent past, these materials are also responsible for enormous quantities of energy spent in their production. An environmentally feasible material, when locally sourced, able to span large spaces is wood. However, the fire and rotting resistance of stone comparing to wood, the perceived nobility of stone as a material, and the architectonic expression of a construction whose time span of existence surpasses the ephemeral human presence in the mortal world in a clear eloquent reference towards Vitruvius’ *firmitas*, has given stone structures a special place in construction history.

Stone’s neutral environmental impact is joined by a longevity well attested through the observation of the architraves in Egyptian or Greek architecture, the arches of Roman aqueducts and bridges, or the stone vaults which evolved from the late Romans into medieval cathedrals complex vaults.

Classical Stereotomy

The technique to use carefully cut stone to realize ever more complex vaulting structures came to be known as stereotomy. The geometry of each of these stones, called voussoirs, carefully shaped in flat and curved surfaces, allows them to fit with other voussoirs and correctly drive the weight forces through the structure into walls, columns and eventually to the ground. The development of this art, had a symbiotic relationship with the development of geometry itself, and it can be said that Descriptive Geometry is a product of stereotomic development (Sakarovitch, 1998, p. 241). The refined development of stereotomic geometry allowed for complex realisations, of which the orthogonal semi-circular arch was an old memory. However the introduction of new materials with a strong flexural strength, such as steel and reinforced concrete, allowed for less structurally optimized shapes, or to solve a span with one elements which would otherwise require multiple smaller voussoirs in the case of stone construction. These changes in design and construction approach reduced the need for a highly refined, particular geometry for each building block, thus contributing to the growing scarcity of stereotomic design and cutting knowledge.

01

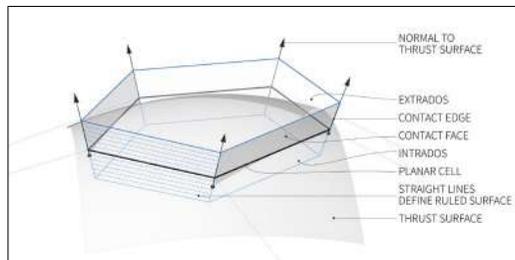


01
Various
materialisation
processes
compared
according
to four factors

02
Constituent
parts of a typical
voussoir

Digital Age

The Second Industrial Revolution allowed for the production of mass standardised steel elements, catering for an Architecture of standard measures and angles itself. However, The third Industrial Revolution allowed for the development of computers and computer driven machines. Instead of relying in repetition and modularization, architects such as Lars Spuybroek or Frank O. Gehry used innovative digital technologies to design and materialize buildings which depend in bespoke construction elements, much akin to the stereotomic approach before mass standardization. These possibilities sparked the imagination of researchers interested in the history of construction and architecture who, whether through computation (Trevisan, 1996, p. 1) or declarative modelling and digital fabrication (Fallacara, 2003, p. 213), revived ideas of stereotomy in contemporary times. The possibility of having a digitally controlled ma-



02

03



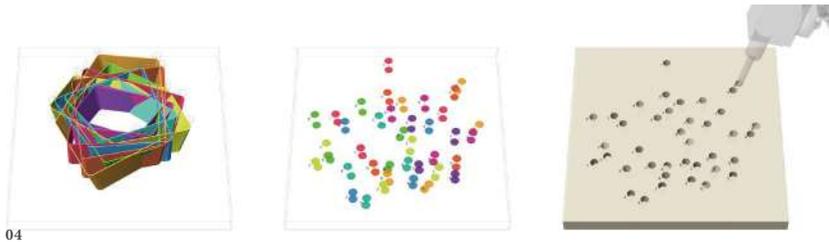
03
Proof of concept
model to test the
adaptation of
the rubber band
to the desired
contact face
geometry

chine cutting a block of stone also potentially widens the spectrum of geometries a voussoir may exhibit, in contrast to the lesser geometries able to be reproduced by hand labour. Since these seminal experiments, an augmentation of stereotomic related possibilities have been explored in the design and materialization fields. Algorithmic models are able to tackle the specific geometry of hundreds of voussoirs under a specific design, aided by the usage of CNC machines equipped with different tools and materials, as pointed by Fallacara and Barberio (2018, p. 9). This set of changes have allowed architects to introduce challenging designs and rethink stereotomy beyond its classical definitions, while keeping its principles and advantages.

In the pursuit of making stereotomic construction an updated feasible alternative to current steel and concrete approaches, its applicability must be maximized. For this research, four vectors were analysed: technology accessibility, material waste, speed and geometric freedom. Having environmental issues as a staple, the chart in fig. 01 shows additive fabrication or reconfigurable moulds' strength as an efficient technology to produce voussoirs. This research illustrates one of these methods, reconfigurable moulds, from its inception until a matured stage of prototypical production.

Cast stone as a solution

The purpose of this research is to explore the concept of a mould which reduces cast material waste and time/energy in the production of multiple moulds. As such, the inclu-



04

sion of capability of adaptation to different variable geometries is important to allow for the efficient reuse of a mould for multiple customised blocks.

A brief survey of variable mould technology shows three different strategies: pin-type tooling controlled surface (Pedersen et al., 2010, p. 6), reusable formed sand (Oesterle et al., 2012, p. 263), and elastically controlled ruled surfaces (Loh et al., 2018, p. 738). In all of these examples, the variable part of the mould corresponds to a large surface, identifiable in a voussoir as the intrados.

Although the intrados is part of the visible vault surface [fig. 02], stereotomic construction efficiency is dependent on the correct transfer of loads between voussoirs, through juxtaposed contact faces. As such, a controlled geometric accuracy in the contact faces is the focus of the researched mould system.

In order to avoid inaccuracies in the reconfigurable mold, the geometric idea line as shortest path between two points is used. Looking at fig. 02, the linear nature of the planar cell may be transposed to a surface by moving it in space along the contact edges, assumed to be normal to the thrust surface itself (Rippmann, 2016, p. 190).

The validity of the proposed new mould system is attested by the accuracy of the fabricated voussoirs, in this case be-



05

04
a) All bands in same board generate hole overlapping
b) solution found with a genetic algorithm for non-overlapping holes
c) milling preview

05
Assembled vault:
a) general perspective
b) top view
c) detail of edge, exposing the cylindrical voids;
d) bottom view of centre vertex

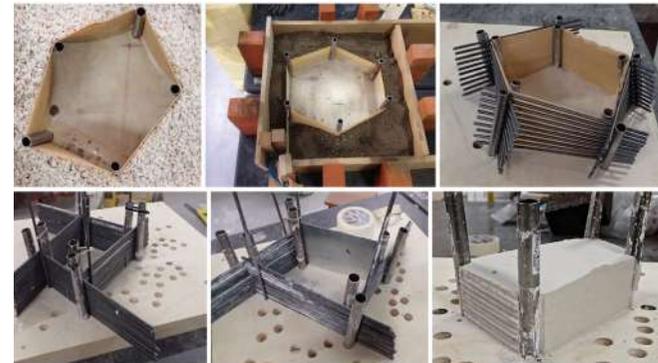
longing to an asymmetrical three legged vault composed of nine voussoirs.

Flexible Conoid Contact Faces

The first experiment draws on a simple idea: to stretch a membrane around contact edges, thus recreating the necessary voussoir geometry. This simple idea was materialize For the materialization of the contact edges, steel tubes are inserted in specially angled holes, drilled in a base plate with a mill mounted in a 6-axis robot. For the assembly of each mould, a group of as many holes as contact edges is needed, allowing for an optimization of the base plate area by placing as many holes as possible in the same plate. A genetic algorithm is used for the calculation of a layout that encompasses all necessary drills in the same wood board. In fig. 04 we can see different moulding stages represented with different colors, as well as its corresponding holes.

The drilling of the holes by a robotic arm is the last stage of a continuous digital flow encapsulated in one singular algorithm. This code starts by the design of the vault with the help of computational simulation of a stereo funicular network, continues by transforming the network into a solid representation of the vault with its various voussoirs and inherent angles, uses each group of contact edges as inputs for the genetic algorithm that calculates the layout of the drilling stage, and finally creates specific CAM instructions for the digital fabrication of these holes.

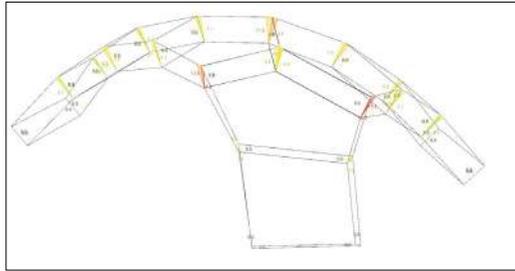
After the drilling of the holes, the mould assembly takes place. The tubes are inserted in the corresponding holes, the rubber membrane is wrapped around them and the system is sealed. After the casting and curing, the apparatus is disassembled, showing the finished voussoir and its characterising holed edges, tectonic signifiers of its materialisation



06

06
Experiments on reducing deformities in the mould surface:
a) gravel
b) earth
c) rods and membrane
d) only rods
e,f) rods and sheet metal

07



07

Calculation of angles between contact edge and normal to adjacent intrados edge

process. Some imperfections and undulations in the contact surfaces do not prevent the nine voussoirs, all different in shape and size, to be assembled in a stable vault [fig. 05].

Exploration of Mould Surfaces

The accuracy shortcomings in the above experience called for a revision of the system which could cater for a more reliable materialisation of the contact surfaces.

Various experiments illustrated in fig. 06 called to counter effect the bulging out effect caused by difference in pressure between the inner and outer side of the membrane.

A final experiment, composed of a mould sealed in three sides with a rod system and in one of the sides with a tentative sheet metal system produced a finish near perfect and suitable for the fitting of stereotomic blocks against each other, as an efficient flow of forces would be transferred through the totality of the contact surface.

The observations made to this final experiment gave clues to the creation of a system based in rigid metallic bars. This rigidity potentially negates the possibility of torsion for the mould surface and, thus, of using a skew ruled surface in favour of a planar surface. Although using planar surfaces as contact faces could slightly reduce the freedom of design of a stereotomic structure, this is mitigated by the usage of planarizing algorithms. The adoption of such strategies allows for the adoption of rigid planar bars as reinforcements, which also allow for thinner and planar contact edges guides.

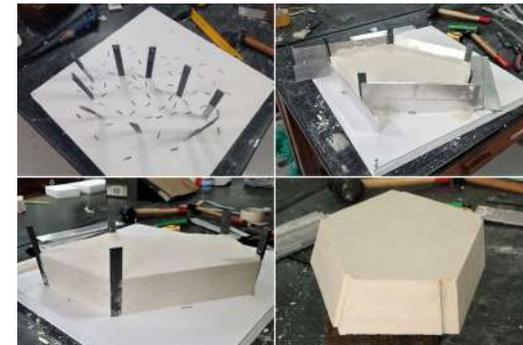
Rigid Planar Contact Faces

Following the successful application of rigid elements, a new mould system was designed. The number of holes was multiplied by 1.5x, but their footprint was reduced dramatically. These changes called for a revision of the algorithm that finds a solution for the layout of multiple holes in the same base plate. A more efficient system was designed with particle physic as a driving engine, using repulsion forces to keep set of holes apart from each other; this strate-

gy revealed to produce much quicker and efficient results. After the drilling of the new types of holes, the process followed the same principles as the ones described in the chapter Flexible Conoid Contact Faces. However, this moulding system did not require the stretching of rubber, tape, or the wrapping by a ratchet strap. In this case, after inserting the parallelepipedic bars, the rigid planar contact surface bars are simply fit between the support bars, ensuring a tight fit. While the flexible mould adapts easily to any angle, the rigid planar bars feature an orthogonal end and their adaptation to angles is compromised with the width of the support bars. As such, the model contemplated this constraint, and the maximum angles between contact edges and adjacent contact face normal to intrados was calculated to ensure feasibility and avoid spillages, as seen in fig. 07. Additionally, these gaps were filled with was to avoid dents in the mould. Following the same mould disassemble procedure, the fabricated voussoirs exhibited perfectly finished planar surfaces, which naturally resulted in a zero compromise fit between contact faces, as seen in Fig. 8. The vault was assembled, verifying the accuracy of the mould system which created voussoirs with nearly zero waste.

Conclusions

Stone has long been the material synonym of perennality. However, this notion of indifference towards time belongs to the material itself, and not to the human relationship with it. Carving stone to build is an act eventually as old as architecture itself, lending these fabricated stone across millennia to serve as testimonies to the human development in both technological and artistic approaches. The set of experiments here described show but one more chapter in the relation of man with stone. Instead of subtracting material from a large rock, this research suggests that stone voussoirs

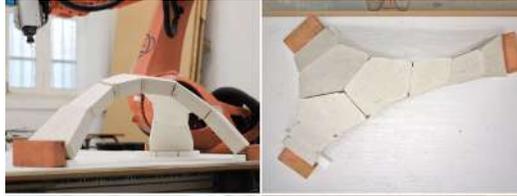


08

a) Steel bars in base plate
b) planar aluminium bars, with voussoir already cast
c) aluminium bars removed
d) finished voussoir

08

09



09

Assembled vault test. Notice the detail of the flush contact faces and the small footprint left by the vertical supports



10

Planar TriArch built with plaster voussoirs



10

may be obtained by moulding crushed stone with processes such as artificial stone, or geopolymer based materials. This change of attitude is directly related to a more environmental conscious where high embodied energy materials such as steel or cement are avoided, much as unnecessary mining or waste of stone in subtractive fabrication methods. This research contributes to solving current environmental problems by presenting methods inspired in the history of stone construction, and updating it to today's possibilities showing the continuously evolving relation between man and stone through time.

REFERENCES

Sakarovitch Joël, *Epures d'architecture: de la coupe des pierres à la géométrie descriptive XVI-XIX Siècles*, Basilea, Birkhäuser, 1998, pp. 444.

Fallacara Giuseppe (autore), Claudio D'Amato Guerrieri (relatore), *Il paradigma stereotomico nell'arte del costruire. Dalla natura sincretica della modellazione digitale alla progettazione/costruzione di ele-*

menti architettonici in pietra da taglio. Tesi di Dottorato di ricerca in progettazione architettonica per i paesi del mediterraneo, XVI ciclo, Politecnico di Bari, 2003, pp. 253.

Fallacara Giuseppe (a cura di), "Toward a stereotomic design: experimental constructions and didactic experiences", pp. 553-559, in *Proceedings of the Third International Congress on Construction History*, (Brandenburg University of Technology Cottbus, Germany, 20-24 May 2009), Cottbus, 2009.

Pedersen Troels H., Torben A. Lenau, "Variable Geometry Casting of Concrete Elements Using Pin-Type Tooling", *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, vol. 132, n. 6, 2010, pp. 10.

Kaczynski Maciej P., McFee Wes, Pigram David (a cura di), "Robotically fabricated thin-shell vaulting: a methodology for the integration of multi-axis fabrication processes with algorithmic form-finding techniques", pp. 114-2, in *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture: Integration through Computation* (Calgary/Banff, Alberta, Canada, 11-14 October 2011), Calgary, 2011.

Oesterle Silvan, Vansteenkiste Axel, Mirjan Ammar (a cura di), "Zero waste free-form formwork", pp. 258-269, in *Proceedings of the Second International Conference on Flexible Formwork* (Bath, UK, 27-29 June 2012), Bath, 2012.

Bialkowski Sebastian (a cura di), "Structural optimisation methods as a new toolset for architects", pp. 22-26, in *Proceedings of the 34th ECAADe Conference – Complexity & Simplicity* (Oulu, Finland, 24-26 August), Oulu, 2016.

Rippmann Matthias (author), Philippe Block, Werner Sobek (Advisors), *Funicular shell design: geometric approaches to form finding and fabrication of discrete funicular structures*, Tesi di Dottorato, ETH Zurich, Department of Architecture, 2016, pp. 370.

Van Ruijven Bas J., van Vuuren Detlef P., Boskajon Willem, L. Neelis Maarten, Saygin Deger, Patele Martin K., "Long-Term Model-Based Projections of Energy Use and CO2 Emissions from the Global Steel and Cement Industries", *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 112, 2016, pp. 15-36.

Xu Feng, "VULCAN: Closing the Loop in 3D-Printed Architectural Design", *Architectural Design*, vol. 86, n. 5, 2016 pp. 82-91.

Fallacara Giuseppe, Barberio Maurizio, "An Unfinished Manifesto for Stereotomy 2.0." *Nexus Network Journal*, vol. 20, 2018, pp. 519-43.

Loh Paul, Leggett David, Prohasky Daniel (a cura di), "CNC Adjustable Mould to Eliminate Waste in Concrete Casting", pp. 197-204, in *Proceeding of the 36th ECAADe Conference – Computing for a Better Tomorrow* (Lodz, Poland, 19-21 September 2018) Lodz, 2018.

<http://www.camillotrevisan.it/trompe.htm> [24 July 2018]. Website of Camillo Trevisan, where the "Trompe" software is explained and available for download.

<https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> [7 February 2021]. "Emissions by Sector" page of the website Our World in Data

<https://www.climatewatchdata.org/data-explorer/historical-emissions> [7 February 2021]. World Resources Institute. Climate Watch

Muqarnas garden

Evoluzioni nel design contemporaneo

Nicola Parisi Politecnico di Bari, Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura DICAR
nicola.parisi@poliba.it

L'area culturale islamica è inscindibilmente legata a stilemi formali che ne indentificano la riconoscibilità; la decorazione a muqarnas è tra i più conosciuti e diffusi. Al di là delle differenti datazioni e delle tecniche costruttive impiegate, le muqarnas traducono formalmente il concetto di transizione geometrica tra parti con matrici di forma differenti. Nel testo, viene fornito un breve inquadramento storico e viene sinteticamente descritto lo sviluppo formale dell'elemento. Il tema, oggi, può essere posto al centro di nuove sperimentazioni legate alle innovative tecniche di fabbricazione digitale. In conclusione, si propone un'applicazione della muqarnas ottomana al settore della produzione lapidea legata al tema del giardino.

Muqarnas, Architettura islamica, Fabbricazione digitale

In Islamic art there are very characteristic decorative patterns; among them, the muqarnas decoration is one of the most popular and well-known. The muqarnas are a transition between different geometric shapes through the use of complex surfaces; this feature is always there in different periods and doesn't change with the variety of construction techniques adopted. In this paper, the element will be introduced from an historical point of view and the formal development of it will be described. The muqarnas can also be studied and proposed in contemporary design using the innovative techniques of digital fabrication. In conclusion, the essay offers an application of the development of Ottoman muqarnas in the field of stone related to the garden design.

Muqarnas, Islamic architecture, Digital production

Introduzione

Tra le forme decorative e le soluzioni ornamentali dell'arte islamica, la muqarnas è probabilmente quella più riconoscibile. Si tratta di una tecnica geometrica impiegata nella risoluzione delle transizioni spaziali e non è definibile strettamente una tecnica costruttiva poiché, nella tradizione costruttiva del mondo islamico, essa viene realizzata attraverso approcci molteplici e per fini differenti. A volte, infatti, la muqarnas rappresenta solo un motivo decorativo e viene costruita in legno come un controsoffitto, oppure caratterizza il decoro scultoreo di alcuni elementi architettonici come i capitelli, quindi è realizzata in pietra; in altri casi è parte dell'architettura come elemento strutturale organicamente inserito nell'edificio, in tal caso può essere realizzata in mattoni ed essere successivamente stuccata, oppure essere realizzata in conci lapidei e rimanere a facciavista. Al di là, quindi, delle differenti datazioni e delle tecniche costruttive impiegate, le muqarnas inverano e traducono formalmente il concetto di transizione geometrica tra parti che hanno matrici di forma differenti. Esse nascono dalla necessità, tutta formale, di consentire una migrazione di forme e profili attraverso regole della geometria; necessità che da sempre caratterizza le architetture cupolate e che è, ad esempio, alla base delle soluzioni formali, di particolare maestria, del barocco italiano (si vedano le soluzioni introdotte da Guarino Guarini nella chiesa di San Lorenzo e nella Cappella della Sacra Sindone a Torino). Sulle strutture a muqarnas la letteratura è molto ampia e le ipotesi di ricostruzione di un metodo utilizzato in antichità per tracciarle e costruirle sono diverse. Tutte, o almeno le più note, si fondano sulla riconoscibilità di alcuni elementi di base suddivisi in categorie che, composti assieme e attraverso alcune regole, consentono la determinazione di ogni possibile muqarnas.

In ogni caso, il problema della risoluzione geometrica è quasi sempre scisso dal metodo di realizzazione impiegato che, invece, afferisce ad una scelta legata all'ambito culturale di riferimento ed al ruolo dell'elemento considerato all'interno dell'opera complessiva.

Inquadramento storico dell'elemento, l'esperienza di Sinān

Alla cultura ottomana è riferibile una singolare elaborazione delle soluzioni a muqarnas ritenuta tra le più evolute ed eleganti nell'intero panorama dell'architettura islamica. Ayla Odekan, in un saggio sullo sviluppo dello stile della decorazione a muqarnas ottomana (2004), individua tre periodi fondamentali nell'evoluzione formale della stessa,



01

con particolare riferimento alle coperture delle nicchie che vengono ricavate nelle murature o che sovrastano le aperture:

- Periodo preottomano: si può ritenere il periodo formativo, di specializzazione della tecnica in seno alla compagine turca; esso è contraddistinto da esperienze, singolarmente riferibili ai principati sciolti, che presentano tutte la tendenza ad allungare la composizione della muqarnas, aumentando il numero di file in altezza e diminuendo i moduli radiali.
- Periodo ottomano antico: in questo periodo sono riscontrabili sette tipologie diverse di muqarnas. I caratteri comuni di evoluzione di queste tipologie, rispetto alle forme preottomane, sono riscontrabili nella variazione delle geometrie globali di raccordo e del profilo verticale. Si preferiscono, in questo periodo, raccordi ad angolo acuto su segmenti retti, rispetto alle curve più morbide del periodo precedente.
- Periodo ottomano classico: il periodo è caratterizzato dall'evoluzione di nuove forme geometriche di base, soprattutto nel XV secolo, con l'introduzione di esagoni, ettagoni ed ottagoni, figure mai contemplate nel tracciamento delle muqarnas.

Il XVI secolo è contraddistinto dalla univoca opera di Sinân [1]. Il periodo non è tanto caratterizzato dall'innovazione dello stile intrinseco delle muqarnas, quanto dalle sperimentazioni che le maestranze, presenti sui cantieri delle grandi opere dell'impero, elaborarono nel declinare la decorazione a muqarnas per la risoluzione di problemi di transizione all'interno delle opere del grande architetto. Tralasciando l'applicazione della muqarnas nelle nicchie murarie, il nuovo problema che Sinân introduce è quello di elaborare delle geometrie per risolvere la transizione tra due profili posti in pianta su livelli differenti, determinando anche l'apparecchiatura necessaria alla posa in opera di queste.

Si ritorna, quindi, al problema principe che ha generato storicamente la nascita della muqarnas, al di là dell'evoluzione stilistica che poi ha contraddistinto i suoi sviluppi successivi. Infatti, la muqarnas è essenzialmente un espediente geometrico a cui si ricorre per risolvere una transizione verticale tra profili differenti. I profili impiegati, a tal fine, possono avere una natura geometrica omogenea (nel caso di transizione tra poligonali rette), oppure disomogenea (nel caso di transizione tra poligonali e mistilinee con archi curvi). Entrambi i casi possono essere riscontrati nella risoluzione delle nicchie, quando la transizione avviene tra la linea retta del muro ed il profilo quadrato o ad esedra della nicchia stessa.

01
Ripresa
fotografica
dell'interno
della moschea
Selimiye
ad Edirne

Un esempio di particolare interesse riguardo la transizione tra poligonali e linee curve è costituito dai capitelli decorati a muqarnas; qui, l'evoluzione geometrica deve risolvere il problema della transizione tra la circonferenza al sommoscapo della colonna ed il quadrato dell'abaco superiore. In generale, le transizioni tra profili con natura differente sono le più complesse poiché introducono problemi di congruenza nelle zone più compresse della geometria di base e in prossimità dei profili curvi. Un caso esemplare è la soluzione a muqarnas adottata da Sinan per i pennacchi principali, su base ottagonale, della moschea Selimiye ad Edirne [2] [fig. 01] [fig. 02], situati tra la cupola principale e gli arconi. Tali elementi concretizzano la transizione dal profilo circolare di base della cupola alla base ottagonale del tamburo.

In uno spazio canonico, dove il sistema di transizione principale riguarda geometrie di natura sferica, i pennacchi, a loro volta, sono costituiti da tranci di superfici sferiche delimitati, ognuno, da tre archi di circonferenza. L'adozione del profilo acuto per gli archi comporta, invece, problemi di congruenza geometrica. La misura in quota della transizione dei pennacchi, non direttamente definita dall'evoluzione geometrica descritta, unita allo scostamento degli archi estradossali all'imposta, rendono complesso il progetto della superficie di appartenenza dei pennacchi. Una superficie che raccorda due profili acuti e un ottavo di circonferenza (dato dall'imposta della cupola) tra loro non tangenti – ma raccordati da segmenti rettilinei – non è una superficie canonica e presenta notevoli difficoltà nella sua realizzazione. Questo sistema di risoluzione geometrica fu utilizzato dall'architetto ottomano sempre nella transizione tra profilo mistilineo all'imposta delle semi-cupole e poligonale del tracciato planimetrico. Mai prima d'ora fu impiegato per la risoluzione della transizione primaria.

L'esercizio, in questo caso, presenta un duplice aspetto: risolvere geometricamente la transizione spaziale tra circonferenza d'imposta della cupola e profili degli arconi; progettare l'apparecchiatura in pietra che consente la costruzione dei pennacchi. In questo lavoro, il metodo utilizzato per la ricostruzione della muqarnas, sia della geometria che dell'apparecchiatura, non è lo stesso sintetizzato in precedenza. Tale metodo traccia un percorso nuovo nell'elaborazione del progetto che risulta più idoneo alla risoluzione di problemi complessi, non riconducibili ad una giustapposizione di elementi solidi secondo geometrie che si ripetono.

02



Sviluppo formale della muqarnas

Secondo le regole dettate dal trattato di Al-Kashi [3] per determinare le geometrie della muqarnas, è necessario anzitutto definire il profilo sul piano verticale che determina tutte le superfici in alzato. Esso è costituito da due segmenti rettilinei raccordati da un arco di circonferenza. L'estrusione o il raccordo rigato tra profili verticali, posizionati su figure planimetriche prestabilite, genera gli elementi che compongono una muqarnas.

Tali profili, in base ai quali vengono disegnate le geometrie di transizione, rappresentano il dato di progetto; considerando ad esempio un singolo pennacchio, i suddetti profili sono: i due archi di circonferenza degli archi attigui, l'arco corrispondente all'imposta della cupola ed i raccordi tra i tre, formati da tre coppie di segmenti. La determinazione delle partizioni verticali è un passaggio importante nella costruzione poiché in base ad esse saranno determinate le superfici; in questo caso le partizioni sono

02
Ripresa fotografica
del modello
della moschea
Selimiye di
Edirne realizzato
nel laboratorio
CAD/CAM del
Dipartimento
ICAR del
Politecnico di Bari



03
Elaborazione sintetica della ricostruzione geometrica del pennacchio principale della moschea Selimiye attraverso transizioni a muqarnas

03

tre e sono corrispondenti a tre profili diversi, derivati dai classici profili indicati da al-Kashi nel suo trattato sul tracciamento delle muqarnas.

Tutti i livelli della muqarnas sono impostati sulla geometria dell'ottagono. Il primo livello è impostato sui deltoidi acuti di una stella ottagonale inscritta in una sfera che risulta tangente in quota agli archi laterali; il secondo livello è impostato su deltoidi più ampi, anch'essi tracciati su una stella poligonale di matrice ottagonale; il terzo livello, invece, su quadrilateri ricavati tra la stella ottagonale precedente e l'ottagono circoscritto alla stessa, tangente in quota alla circonferenza d'imposta della cupola. In realtà, l'intera muqarnas si costruisce solo in parte sui profili geometrici centrati sul vertice dell'ottagono principale, mentre la transizione, soprattutto sulle zone compresse,

04



04
Planimetria e prospetto del catino a muqarnas utilizzato come fontana

è ottenuta mediante una variazione specifica dei profili verticali e dei tracciati su piano [fig. 03].

La ricostruzione completa restituisce lo scheletro della geometria di transizione tra i tre profili di partenza, sottolineando che sulla partizione più alta, oltre l'individuazione dei profili classici, vi è il tracciamento di linee utili alla generazione delle superfici che riprendono i motivi tipici della tradizione ottomana. Le superfici sullo scheletro, quindi, sono superfici rigate generate mediante unione dei profili o estrusione degli stessi lungo traiettorie rette verticali.

Il metodo utilizzato per il tracciamento delle muqarnas può essere schematizzato in dieci passaggi:

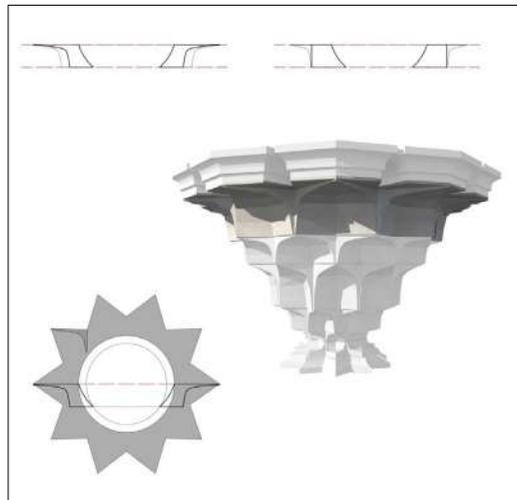
1. individuazione nello spazio dei profili di transizione, quindi proiezione in pianta dei medesimi;

2. determinazione delle partizioni verticali di transizione e, di conseguenza, dei profili di passaggio in pianta;
3. tracciamento dei profili sul piano verticale;
4. elevazione dei profili di passaggio in quota;
5. posizionamento dei profili su piano verticale;
6. tracciamento dello scheletro complessivo con la determinazione dei profili generativi delle superfici;
7. generazione delle superfici;
8. consolidamento del modello nel volume di pertinenza e determinazione dello spessore strutturale di appartenenza;
9. determinazione e taglio dei filari in alzato;
10. determinazione e taglio dell'apparecchiatura per singolo filare.

Più in generale, gli elementi che compongono le muqarnas, quindi, possono essere suddivisi in celle ed elementi intermedi.

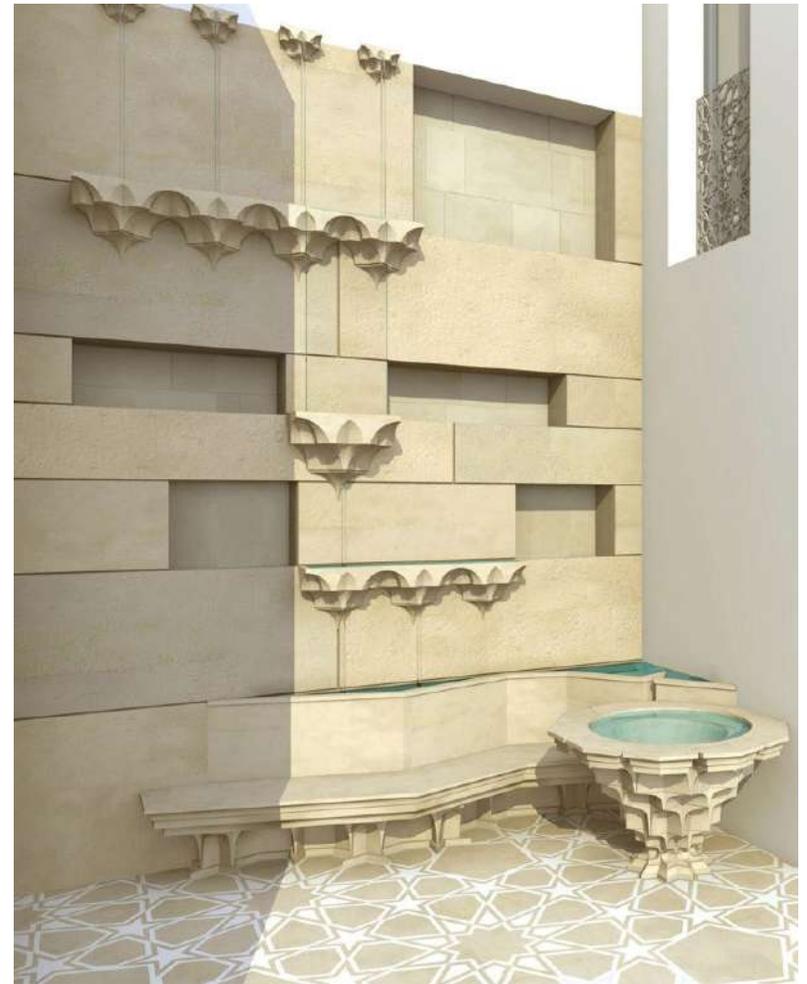
Le celle possono essere di quattro tipi:

- il quadrato: un elemento basato su un poligono quadrato dove il profilo verticale viene estruso lungo le due direzioni perpendicolari dei lati;
- il rombo: elemento simile per generazione al quadrato ma con una forma di base romboidale;
- il deltoide: elemento fondato su un quadrilatero a simmetria monoassiale con una generazione spaziale data da una rivoluzione del profilo verticale;
- lo jug: elemento simile al deltoide con un poligono di base più compresso.



05

05
Estratto degli elaborati esecutivi di taglio per la fabbricazione digitale del catino a muqarnas



06

06
Elaborazione complessiva del modello *Muqarnas Garden* applicato ad un piccolo giardino pensile



07

Gli elementi intermedi possono essere di due tipi:

- il bipede largo: elemento fondato su un poligono di base formato da quattro angoli interni di cui quattro convessi ed uno concavo con una superficie generata come rigata tra i due profili laterali;
- il bipede stretto: della stessa natura del precedente fondato su un poligono simile geometricamente complementare al poligono di base dello jug [4].

07
Ripresa fotografica
del prototipo
reale realizzato
con la fontana
e un campione
di pavimentazione

Muqarnas garden, il progetto

Il tema della muqarnas rappresenta un esercizio che travalica il tempo e che può essere posto al centro di evoluzioni contemporanee, anche alla luce del ruolo primario che le tecniche di fabbricazione digitale stanno assumendo nel settore del design. La sperimentazione compiuta su questo tema formale ha condotto all'elaborazione di variazioni multiple adatte al progetto dei giardini.

La soluzione del pennacchio rappresenta, in sintesi, un esercizio formale che consente di condurre un profilo

arcuato su piano orizzontale verso un unico punto di raccordo, la cui proiezione è esterna alla circonferenza di appartenenza del profilo. Lo stesso principio può essere adottato portando la transizione verso un punto la cui proiezione è interna alla circonferenza; in questo modo è possibile variare la rastremazione rendendola efficace per la modellazione di un catino che può essere utilizzato come matrice per il progetto di una fontana [fig. 04] [fig. 05].

Lo stesso principio, variato nella forma, ha dato vita a varianti per la realizzazione di vasche per il contenimento di vegetazione o per la realizzazione di cascate laminari organicamente fuse tra loro. Le geometrie di transizione consentono ad ogni livello di stendere sul piano un decoro reiterato che diviene matrice per il pavimento. Viene a crearsi un "modello di disegno" che prende il nome di muqarnas garden, pensato per essere realizzato in pietra con l'adozione di una bicromia per i soli pavimenti [fig. 06].

Il design del modello immaginato possiede, come evidente, un alto grado di complessità e rappresenterebbe, in una tradizionale esecuzione a scalpello, un esercizio lungo e costoso. La possibilità di tradurlo mediante l'uso della fabbricazione digitale ci consente di accorciare i tempi di produzione ed abbattere notevolmente i costi, in presenza di un buon numero di repliche. La messa in opera sperimentale del progetto è stata compiuta attraverso la realizzazione di un campione costituito dal pezzo unico della fontana in coordinato con un piccolo testo di pavimentazione [fig. 07]. L'evoluto processo CAD/CAM ci consente, quindi, di permutare una tradizione come quella della transizione a muqarnas in una esperienza di design contemporanea, compatibile con un mercato di prodotti analoghi, non caratterizzati però dalla ricchezza di una traccia storica così significativa.

NOTE

[1] Mi'mār Sinān è la figura più rappresentativa dell'architettura ottomana; la sua produzione architettonica documentata conta circa cento moschee e più di trecento opere disseminate in Anatolia e nell'intero arco mediorientale occupato nel XVI secolo dall'impero di Solimano il Magnifico.

[2] Su questa moschea, da tutti gli studiosi indicata come il testamento del pensiero progettuale di Sinān, è stata operata una ricostruzione complessiva descritta e rappresentata nel volume edito nel 2008 da Aracne Editrice dal titolo: Sinān, Progetto e costruzione dello spazio cupolato ottomano.

[3] Il problema della trattatistica islamica riguardo la costruzione ed il tracciamento delle decorazioni a muqarnas s'inserisce nella più ampia questione del rapporto esistente tra matematici e artisti nella tradizione culturale islamica. Certamente provata è la

presenza nel mondo islamico, sin dai primi secoli dell'Egira, di un certo numero di trattati scritti da matematici con lo scopo di illustrare i principi basilari della geometria e le loro applicazioni in architettura. Esempi significativi sono i trattati di al-Buzjani e al-Kashi che rivolti ad architetti, e addetti al settore delle costruzioni includevano tra le spiegazioni il tracciamento planimetrico dei pattern geometrici delle decorazioni, dei profili in sezione di archi e volte e le caratteristiche generali dei sistemi voltati a muqarnas. La trattatistica rinvenuta sull'argomento, però, non basta a giustificare la notevole complessità geometrica e costruttiva di alcune opere e del loro apparato decorativo. Con tutta probabilità, esisteva una realtà ben più complessa alla base della formazione in merito alla geometria della muqarnas e alla sua applicazione costruttiva, che era inscindibilmente legata al cantiere della costruzione e che prevedeva un approccio sperimentale diretto caratterizzato dalla stretta collaborazione tra architetti, artisti e teorici della matematica e della geometria, senza una tangibile traccia di questo intreccio di conoscenze se non nelle opere stesse arrivate sino a noi. Alpay Ozdural, della King Faisal Universities, in un suo saggio, "Omar Khayyam, Mathematicians and Conversation with Artisans", pubblicato nel 1995 sul *Journal of the Society of Architectural Historians*, prova a dimostrare come la geometria con il suo apparato teorico, imprescindibilmente legato all'antica formulazione euclidea e greca in generale, sono al centro di sperimentazioni continue in mano ai matematici della koinè islamica e che le argomentazioni diventano spesso applicative nei casi specifici della costruzione di architetture del passato in vere e proprie *Conversazioni* con gli attori della costruzione dell'architettura. Ozdural afferma che il processo di definizione delle problematiche geometriche legate alla costruzione architettonica sia in continua evoluzione; un trattato anonimo persiano sulle opere di Omar Khayyam, poeta-filosofo-matematico-astronomo che ha operato nella prima metà dell'XI secolo, traccia la costruzione pratica di alcune figure utili in determinate decorazioni, in continuità anche ad alcuni contributi di Abu 'l-Wafa al-Buzajani nelle sue *Costruzioni Geometriche*.

[4] La descrizione delle famiglie di elementi necessari alla composizione di una muqarnas è desunta da uno studio condotto dall'Interdisciplinary Center for Scientific Computing che promuove ricerche e lavori analoghi. Il gruppo di elementi descritto viene inoltre implementato con i cosiddetti elementi addizionali composti su base triangolare e medesimo profilo verticale, destinati a chiudere spazi vuoti nella composizione. Appare evidente da questi tentativi e da numerosi altri studi come la realizzazione delle muqarnas in architettura e scultura non afferisca a un metodo univoco nella determinazione delle geometrie e della costruzione. Questo perché il tipo di decorazione prevede una molteplice variabilità nelle applicazioni con un conseguente ampio parterre di soluzioni geometriche e tecniche distinguibili anche in seno alle specifiche culture che le hanno elaborate.

REFERENCES

- Godard André, *The art of Iran*, Londra, George Allen & Unwin Ltd, **1965**, pp. 358.
- Goodwin Godfrey, *A history of Ottoman Architecture*, Londra, Thames and Hudson, **1971**, pp. 511.
- Hoag John D., *Architettura Islamica*, Milano, Electa, **1975**, pp.198.
- Kuban Doğan, "Selimiye at Edirne: Its Genesis and an Evaluation of its Style", pp. 105-111, in *Proceedings of the IV International Congress of Turkish Art* (Sept 10-15, 1971, Université de Provence, Aix-en Provence), Ophrys, **1976**.
- Oğuz Burhan, "Approche a l'etude de l'organisation de chantier de construction a l'epoque seldjoudice", pp. 11-18, in *1° ICH*, vol. III, **1981**.
- Odekan Ayla, "Some Observations on Mukarnas Decoration at the Portal Covering of the Sinān Period", pp. 115-124, in *2° ICH*, vol. II, **1986**.
- Al-Asad Mohammad, "Applications of geometry" in *The Mosque: History, Architectural Development & Regional Diversity*, Londra, Thames & Hudson, **1994**, pp. 288.
- Al-Asad Mohammad, Frishman Martin, Khan Hasan-Uddin, *The Mosques: History, Architectural Development & Regional Diversity*, Londra, Thames & Hudson, **1994**, pp. 288.
- Ozdural Alpay, "Omar Khayyam, Mathematicians, and Conversazioni with Artisans", pp. 54-71, *Journal of the Society of Architectural Historians* vol. 54, n. 1, **1995**.
- Chassagnoux Alain, "Iranian architecture evolution and behaviour of vaulted structures", pp. 315-324, in *Proceedings of the 1nd International Congress on Studies in Ancient Structures* (Yildiz Technical Universities, Istanbul), **1997**.
- Kuban Doğan, *Sinān's Art and Selimiye*, Istanbul, Economic and Social History Foundation, **1997**, pp. 320.
- Odekan Ayla, *Yazilari ve roloveleriyle – Sedat Cetintas*, Istanbul, ITU Yayinevi, **2004**, pp. 79.
- Dardanello Giuseppe, Klaiber Susan, Millon Henry A. (a cura di), *Guarino Guarini*, Torino, Umberto Allemandi & C., **2006**.
- Parisi Nicola, *Sinān. Progetto e costruzione dello spazio cupolato nell'architettura ottomana*, Roma, Aracne Editrice, **2008**, pp. 316.

Pietre dinamiche

Esperienze virtuali dei manufatti lapidei
tra passato e futuro

Vincenzo Maselli Sapienza Università di Roma, Dipartimento PDTA

vincenzo.maselli@uniroma1.it

Silvia Cosentino Sapienza Università di Roma, Dipartimento PDTA

silvia.cosentino@uniroma1.it

Le tecnologie di AR e VR stanno cambiando i processi di progettazione e l'esperienza di acquisto dei manufatti lapidei. Negli ultimi decenni l'archeologia e il Cultural Heritage hanno dimostrato il valore antropologico delle ricostruzioni virtuali dei patrimoni artistici, oggettuali e architettonici in pietra. Le esperienze di vendita al dettaglio dei prodotti lapidei in realtà virtuali, invece, hanno proiettato questo materiale in dimensioni future dinamiche. Partendo da questa riflessione, l'articolo descrive i primi recenti progetti sviluppati da aziende leader nei mercati delle pietre naturali che utilizzano AR e VR come strumenti per costruire una customer experience in una prospettiva partecipata, immersiva e user-centered.

Stone design, Virtual reality, Cultural Heritage, Retail, Customer experience

AR and VR technologies are shifting the shopping experience and the design processes of stone products. In recent decades, archeology and Cultural Heritage have demonstrated the anthropological value of virtual reconstructions of the artistic, object and architectural stone heritage. The retail experiences of stone products in virtual dimensions, on the other hand, have projected this material into dynamic futures. Starting from these thoughts, the article describes the first recent projects developed by leading companies in the natural stone markets that use AR and VR as tools to shape a customer experience in a participatory, immersive and user-centered perspective.

Stone design, Virtual reality, Cultural Heritage, Retail, Customer experience

Memoria e scenari futuri dei manufatti lapidei

Sebbene il tempo, a differenza di qualunque altro fenomeno e oggetto fisico, non abbia una manifestazione esperibile sensorialmente (es. gli utensili si vedono e toccano, le onde sonore si ascoltano), attraverso processi di analisi percettivo-sensoriale e ricostruzione antropologica, negli ultimi decenni il design dei materiali ha riconosciuto e interpretato gli oggetti come espressioni di qualità immateriali, tra le quali il tempo [1] (Fiorani, 2000; Del Curto et al., 2010; Karana, 2010; Levi, Rognoli, 2011; Rognoli et al., 2013; Chapman, 2017; Robbins et al., 2015; Dell'Aglio, Langella, 2018). Eleonora Fiorani nel libro *Leggere i Materiali* sostiene che, ad esempio, il legno rimanda all'appartenenza alla casa e alla terra, e la pietra all'eternità e alla memoria (Fiorani, 2000, pp. 89-130). La pietra, secondo Fiorani, ha un forte legame con il passato poiché connota spesso oggetti la cui fattura risale agli albori della civiltà ma che, grazie alle proprietà fisiche del materiale, sono giunti fino a noi (ivi, p. 89). Numerosi riferimenti artistici e progettuali avvalorano questa teoria: le statuette delle veneri del paleolitico, i monumenti Aztechi, le piramidi Egizie e i templi Greci. La pietra, quindi, è materiale della memoria, poiché testimonianza di epoche lontane, e le qualità tattili delle superfici degli oggetti lapidei sono strumenti di narrazione. Agli albori del nuovo millennio questo paradigma concettuale è stato messo in crisi, quando le tecnologie digitali sono state applicate al settore del cultural Heritage, come strumento nelle mani degli archeologi per “riportare in vita” edifici, statue, oggetti e culture, e nei contesti del progetto e della vendita di oggetti lapidei. Lo shift tecnologico ha modificato il rapporto tra pietra e tempo, e ibridato la forte identità della pietra come materiale ancestrale con processi di progettazione parametrica e partecipata, e di fruizione virtuale. Questo articolo mira ad interpretare l'ibridazione tra virtualità e stone design come dimostrazione del mutato rapporto tra manufatto lapideo e tempo, conducendo un'analisi fenomenografica [2] di percorsi di progettazione e vendita provenienti dal mondo del retail. Grazie ai processi di virtualizzazione di spazi e oggetti, il manufatto lapideo ha approfondito il suo rapporto con il passato e la tradizione, e, al contempo, è diventato dinamico e “immateriale”, prefigurando scenari e ottimizzando il processo di vendita.

Stone experience tra Cultural Heritage e Retail

A partire dalla metà degli anni '90 lo sviluppo delle tecnologie digitali ha permesso l'interazione tra fisico e virtuale. Nel 1994 Milgram e Kishino hanno formula-



01

to la teoria del “Continuum Reale-Virtuale”, definendo vari gradi di ibridazione tra ambiente fisico e virtuale che oscillano tra la Realtà Aumentata (AR) e la Realtà Virtuale (VR) [3]. I settori di applicazione di AR e VR spaziano dall'intrattenimento all'educazione, ma il fattore esperienziale offerto da queste tecnologie si inserisce in modo più innovativo nell'ambito della pratica progettuale e della sales experience in termini di interazione (human-machine interaction) e, soprattutto, di risultati sugli aspetti del knowledge e del cultural. L'esperienza virtuale della pietra, non a caso, vede come campi di più recente sperimentazione l'archeologia e, negli ultimi anni, il retail, nei quali coinvolgimento e partecipazione sono sinonimo di successo della customer experience. L'archeologia virtuale (Reilly, 1990) si è notevolmente sviluppata negli ultimi 20 anni fino a includere l'uso di tecniche di realtà virtuale e realtà aumentata. Uno dei primi progetti che ha visto l'impiego della VR per la valorizzazione del cultural Heritage è stato, ad esempio, *RomeReborn*. Nato nel 1997 con l'obiettivo di ricostruire in 3D gli edifici dell'antica Roma, il progetto si è poi evoluto in un'esperienza immersiva e interattiva in VR nel mondo dell'antica Roma coinvolgendo un team di ricerca interdisciplinare (architetti, archeologi, storici, disegnatori 3D, grafici, sviluppatori). L'app *RomaReborn VR* oggi permette agli utenti di camminare per le strade della città virtuale, entrare negli edifici e vivere la vita degli abitanti dell'antica Roma ascoltando i commenti

01
Levantina Stone Experience
 VR app
 compatibile con
 tutti i devices
 computerizzati
 forniti di monitor.
 Foto levantina.com

di archeologi (Vrhovnik et al., 2020, p. 261). L'elenco dei siti archeologici e degli oggetti del patrimonio lapideo che è possibile fruire virtualmente è in continua espansione [4] e l'applicazione di queste tecnologia nel settore dello Stone Heritage ha migliorato sia l'esperienza del visitatore, integrando fisicità e virtualità, sia la conservazione di questo patrimonio.

Il Retail è il settore che prima di tutti ha avvertito il bisogno di progettare esperienze attrattive e interattive anche senza ricorrere ad effetti speciali e simulazioni virtuali. Anna Klingmann in *Brandscapes: Architecture in the Experience Economy* (2007) riconosce che alle soglie del terzo millennio l'ambiente di vendita al dettaglio di successo non può limitarsi a estetica e funzionalità, ma necessita di predisporre elementi che suscitino l'emozione degli utenti e ne coinvolgano il pensiero. Il consumatore, oggi, è in cerca di esperienze che amplifichino il rapporto con il brand, con il prodotto e ne velocizzino – e virtualizzino – l'interazione. I concetti di “retail theater” (Grove, Fisk, 1992) e “retailtainment” (Ritzer, 1999) che, alle porte del nuovo millennio, fornivano una nuova visione del consumatore, attivo e emotivamente coinvolto, oggi lasciano il posto a strumenti che rendono il consumatore agente del percorso di acquisto, progettazione e personalizzazione, creando un nuovo rapporto di empatia tra pubblico, prodotto e materia. La pietra, materiale statico e imperturbabile, incontra, dunque, percorsi esperienziali dinamici e immateriali nel processo di virtualizzazione che sta investendo le fasi di produzione e vendita del manufatto lapideo negli ultimi anni.

Virtualità e prodotti lapidei

A dimostrazione di questo scenario in rapida evoluzione, a seguire verranno descritti percorsi di acquisto e di co-progettazione che dimostrano che l'esperienza dell'oggetto lapideo possa svolgersi in una dimensione immersiva user-centered, e questo è reso possibile grazie alle tecniche di digital fabrication e all'approccio parametrico-generativo dei processi di trasformazione e prototipazione della materia litica (Minenna, 2018, p. 143).

Levantina Stone Xperience Levantina è un'azienda Spagnola leader nel mondo nei mercati delle pietre naturali e delle superfici decorative. L'azienda ha lanciato nel 2018 l'applicazione di VR “Levantina Stone Experience”, compatibile con tutte le tipologie di dispositivo [fig. 01]. L'app offre agli utenti una customer experience dinamica con la possibilità di spostarsi in spazi virtuali visua-



02

lizzabili da varie prospettive, scegliere un'ampia gamma di prodotti lapidei, visualizzare in tempo reale l'effetto delle pietre naturali applicate ai quattro scenari indoor selezionabili: kitchen, bathroom, private villa, shopping hall. Customizzazione e autonomia nella scelte progettuali si accompagnano, però, ad un'esperienza virtuale mediata, non immersiva e ad un livello di interazione limitato alle ipotesi di applicazione materica.

Cereser Augmented Reality Cereser è un'azienda affermata nel settore del marmo italiano da oltre cinquant'anni. Nel 2020 Cereser ha sviluppato la prima applicazione per smartphone e tablet che si serve della AR per visionare prodotti lapidei virtuali attraverso un



03

02

Cereser AR
Prefigurazione virtuale di superfici e oggetti in marmo attraverso l'applicazione di un "black marker" al Cereser point. Foto ceresermarmi.com

03

Cereser AR
Inquadrato del device, il "white marker" si trasforma in una piastrina del materiale lapideo associato. Foto ceresermarmi.com



04

sistema *Hand held displays* [5]. L'app consente due tipologie di esperienze: ad ogni materiale sono associati un "black marker", che durante la sales experience si applica alla superficie d'appoggio del corner (Cereser point) per visionare virtualmente materiali e scenari di applicazione [fig. 02], e un "white marker" che, se osservato attraverso la videocamera del device, si trasforma in una piastrina del materiale lapideo associato [fig. 03]. L'app si rivela uno strumento indispensabile per i clienti poiché l'esperienza immersiva li orientare verso una scelta più consapevole del prodotto, risolvendo la spesso limitata disponibilità di campioni presenti negli stores.

04

Elba Collection 01
Modelli 3D dei dodici oggetti in pietra prodotti dall'azienda New Volumes nel 2021. Foto newvolumes.com

05

Elba Collection 01
AR app per visionare gli oggetti della collezione *Elba* nel contesto di potenziale fruizione. Foto newvolumes.com



05

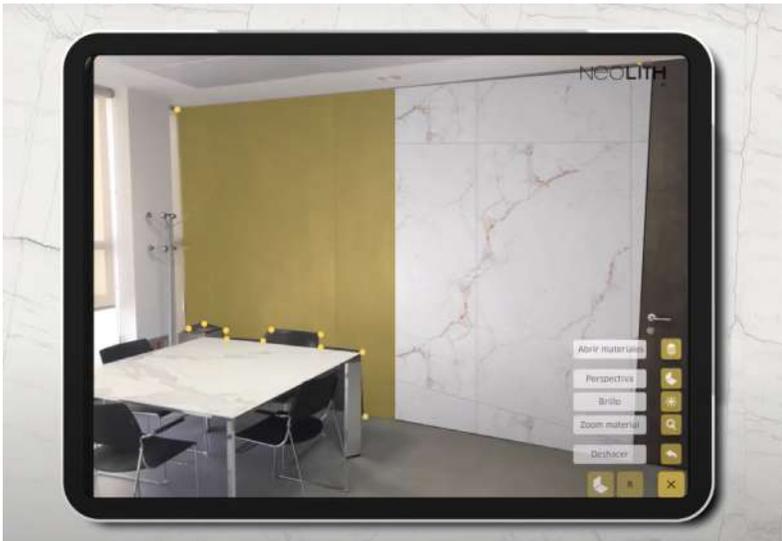
New Volumes – Elba Collection 01

L'azienda produttrice di materiali lapidei "New Volumes" nel 2021 ha realizzato la collezione "Elba Collection 01", che esplora l'Elba, una pietra ricca e complessa, attraverso dodici prodotti disegnati da un team di otto designer australiani [fig. 04]. Contestualmente l'azienda ha creato l'applicazione di AR per smartphone "New Volumes Augmented Reality" che permette all'utente di visionare gli oggetti della collezione direttamente nel proprio contesto domestico [fig. 05]. Grazie all'app l'utente è in grado di apprezzare virtualmente tutti i dodici oggetti della collezione nel contesto di potenziale fruizione.

Neolith Virtual Experience (Ar, Vr)

L'azienda di rivestimenti lapidei Neolith, ha sviluppato nel 2020 la Neolith® AR, un'app di AR che permette all'utente di fotografare il proprio spazio residenziale o commerciale, o di usare una fotografia offerta dalla photo gallery dell'app, e rivestire le superfici degli oggetti presenti nell'ambiente con i materiali del brand [fig. 06]. Contestualmente l'app permette di condurre un'esperienza di VR utilizzando un Cardboard headset per smartphone, fornito dall'azienda, per visualizzare e combinare virtualmente superfici e finiture in un ambiente preposto [fig. 07]. L'app fornisce un'esperienza immersiva implementata da funzioni avanzate come

06
Neolith® AR
AR app che
permette di
fotografare uno
spazio e rivestire
le superfici degli
ambienti con
i materiali
del brand.
Foto neolith.com



06

07



07
Neolith® VR
VR app per
visualizzare
e combinare
virtualmente
superfici e finiture
in un ambiente
preposto.
Foto neolith.com

la prospettiva, lo zoom, l'effetto gloss, che enfatizzano e rendono quanto più reale la visualizzazione del prodotto.

Succetti Graniti

L'azienda Succetti Graniti, si occupa da quasi 100 anni di estrazione, selezione e lavorazione della pietra destinata ai contesti di architettura ed edilizia. Dal 2020 la ditta si è servita della VR al fine di fornire un'esperienza immersiva per il cliente. Il sito dell'azienda fornisce una serie di modelli 3D (edifici, interni abitativi, ecc) customizzabili per materiale e finiture e fruibili sia con visione 3D virtuale tramite computer o smartphone [fig. 08], sia attraverso un'esperienza immersiva virtuale. La piattaforma consente di utilizzare smartphone con un Cardboard headset (*mobile HMD*), oppure un sistema *tethered HMD* [6] collegando il computer ad un visore (es. *Oculus Rift*, *HTC Vive*) e generando video da fruire virtualmente [fig. 09].

Conclusioni

«Combattiamo per adattare il nostro linguaggio ad una scoperta nuova: il fatto che passato e futuro non hanno significato universale, hanno un significato che cambia tra lì e qui» (Rovelli, 2017, p. 100).

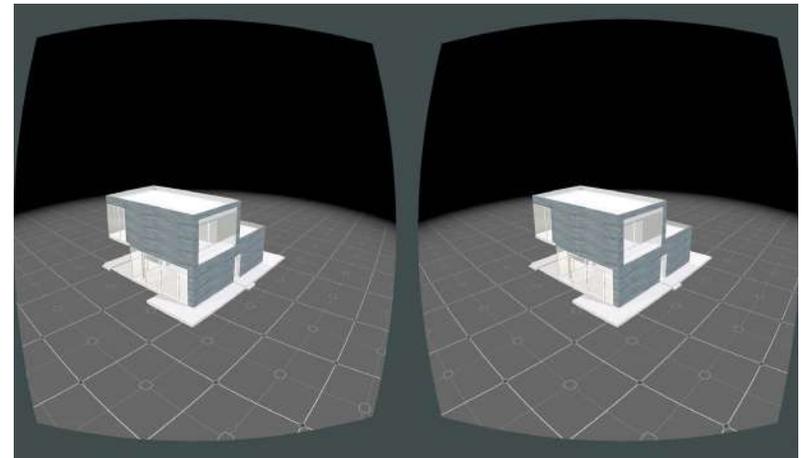
AR e VR connotano oggi le dinamiche di progettazione e vendita dei prodotti lapidei. La pietra, data la sua imponenza e massività, resiste al cambiamento consequenziale delle innovazioni generalizzate e guida la tradizione verso l'innovazione, senza rinnegarla. I descritti esperimenti di virtualizzazione della customer experience implicano un impatto ridotto dal punto di vista ambientale, di stoccaggio merce, di risparmio sull'invenduto, con il vantaggio, per il consumatore, di poter



08

scegliere il prodotto in qualsiasi luogo e momento, pur senza entrare in contatto diretto con esso. Il dinamismo della società contemporanea ha portato il cliente a riporre maggiore fiducia nella scelta “telematica” e nell’interazione virtuale, e la filosofia del “subito” e del “qui e ora” ha contagiato l’esperienza di acquisto anche dei manufatti lapidei. L’esperienza contingente trascende la differenza tra passato e futuro e si concentra su velocità, dinamismo ed efficienza. L’indagine dei casi di studio inaugura, quindi, un percorso volto a individuare in che modo le aziende possano investire per implementare la customer experience del manufatto lapideo attraverso percorsi virtuali, con la finalità di ottimizzare le scelte, customizzare il processo di vendita, e restituire il tempo altrimenti impiegato nel doversi recare nello store, garantendo l’immediatezza dell’esperienza “one click”. Non meno importante, se pur non oggetto di questo scritto, è l’analisi del rapporto tra virtualità e qualità estetiche. Le questioni ancora irrisolte delle tecnologie citate riguardano, infatti, la restituzione – dunque la valorizzazione – dell’unicità delle venature e dei cromatismi di questo materiale. I percorsi di simulazione virtuale limitano, ancora oggi, la spontaneità della pietra, appiattendolo un aspetto sostanziale per un materiale naturale.

08
Modello 3D
customizzabile
per materiale
e finiture sul sito
web dell’azienda
Succetti Graniti.
Foto
succettigraniti.com



09

NOTE

[1] Da un punto di vista semantico “tempo” ha vari significati: un intervallo che definisce un susseguirsi di eventi; una durata; un momento specifico. In questo testo “tempo” verrà utilizzato soprattutto con il significato di momento definito (es. passato, futuro), eccezion fatta per la sezione conclusiva.

[2] La fenomenografia è un recente approccio empirico alla ricerca, usato per capire e spiegare fenomeni contemporanei concentrandosi sulla descrizione oggettiva e comparata di esperienze dal carattere dinamico e mutevole e dalla ricadute collettive. L’analisi fenomenografica consente di identificare, sistematizzare e descrivere oggetti e strutture in modo tecnico-empirico considerando anche elementi “secondari”, quali le caratteristiche materiche, e ipotizzando scenari futuri (cfr. Marton 1981, Barnard et al. 1999).

[3] Nella AR un digital layer viene “sovrapposto” al mondo reale, “aumentandone” la fruizione attraverso l’aggiunta di informazioni e/o oggetti virtuali; nella VR gli utenti vivono esperienze fisiche immersive multisensoriali in mondi virtuali, con cui interagiscono attivamente (Girvan, 2018).

[4] Si ricordano: le statue del David e della Pietà di Michelangelo, le sculture del Partenone, vari castelli del Nord Italia, il complesso piramidale Hawara dell’antico Egitto, e ancora siti neolitici in Europa, come Stonehenge, Avebury Stone Circle nel Regno Unito e Çatalhöyük in Turchia (cfr. Guttentag, 2010).

[5] I sistemi *Hand held displays* si servono del monitor di devices computerizzati (smartphone o tablet) come diaframma attraverso cui osservare una realtà virtuale a 360 gradi (Maselli 2020).

[6] I sistemi *Head mounted displays* (HMD) prevedono visori inseriti all’interno di un casco. Questi sono a loro volta di due tipologie: *mobile* or *tethered*. Nei *mobile HDM* uno smartphone si inserisce in una calotta e viene trasformato in dispositivo di AR o VR. I sistemi *tethered HMD*, invece, collegano un computer ad un visore che immerge l’utente in contesti virtuali (Maselli 2020).

09
Fruizione in
VR di modello
architettonico sulla
piattaforma web
Succetti Graniti
tramite mobile
o tethered HMD
Foto
succettigraniti.com

REFERENCES

- Marion Ference, "Phenomenography. Describing conceptions of the world around us", *Instructional Science*, n. 10, **1981**, pp. 177-200.
- Reilly Paul, "Towards a Virtual Archaeology", in Sebastian Rahtz, Kris Lockyear (a cura di), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1990*, Oxford, British Archaeological Reports, **1991**, pp. 132-139.
- Grove Stephen, Fisk Raymond, "The Service Experience As Theater", *NA - Advances in Consumer Research*, vol. 19, **1992**, pp. 455-461.
- Milgram Paul, Kishino Fumio, "Taxonomy of Mixed Reality Visual displays", *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. 12, **1994**, pp. 1321-1329.
- Barnard Alan, McCosker Heather, Gerber Rob, "Phenomenography: A Qualitative Research Approach for Exploring Understanding in Health Care", *Qualitative Health Research*, n. 9 (2), **1999**, pp. 212-226.
- Ritzer George, *Enchanting a Disenchanted World: Revolutionizing the Means of Consumption*, Thousand Oaks, Pine Forge Press, **1999**, 258.
- Fiorani Eleonora, *Leggere i materiali. Con l'antropologia, con la semiotica*, Milano, Lupetti, **2000**, pp. 285.
- Gaitatzes Athanasios, Christopoulos Dimitrios, Roussou Maria, "Reviving the past: cultural heritage meets virtual reality", *Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archaeology, and Cultural Heritage*, **2001**, pp. 103-110.
- Klingmann Anna, *Brandscapes: Architecture in the Experience Economy*, Cambridge (MA), MIT Press, **2007**, pp. 364.
- Del Curto Barbara, Fiorani Eleonora, Passaro Caterina, *La pelle del design. Progettare la sensorialità*, Milano, Lupetti, **2010**, pp. 227.
- Guttentag Daniel A., "Virtual reality: Applications and implications for tourism", *Tourism Management*, n. 31, **2010**, pp. 637-651.
- Karana Elvin, "How do Materials Obtain Their Meanings?", *METU Journal of the Faculty of Architecture*, n. 27 (2), **2010**, pp. 271-285.
- Levi Marinella, Rognoli Valentina, *Il senso dei materiali per il design*, Milano, Franco Angeli, **2011**, pp. 272.
- Rognoli Valentina, Karana Elvin, Pedgley Owain, *Materials Experience: Fundamentals of Materials and Design*, Oxford, Butterworth-Heinemann, **2013**, pp. 410.
- Robbins Holly, Giaccardi Elisa, Karana Elvin, D'Olivo Patrizia, "Understanding and Designing with (and for) Material Traces", *Studies in material thinking*, vol. 13, **2015**. <https://www.materialthinking.org/papers/204> [gennaio 2021]
- Chapman Jonathan, *Routledge Handbook of Sustainable Product Design*, London, Taylor & Francis, **2017**, pp. 584.
- Rovelli Carlo, *L'ordine del tempo*, Milano, Adelphi, **2017**, pp. 207.
- Dell'Aglio Francesco, Langella Carla, "Pietra ancestrale", *MD Journal*, n. 6, **2018**, pp. 94-107.
- Falconer Liz, Scott Curie, "Phenomenology and phenomenography in virtual worlds: An example from archaeology", in Liz Falconer, MariCarmen Gil Ortega (a cura di), *Virtual Worlds: Concepts, Applications and Future Directions*, Hauppauge, Nova Science Publishers, **2018**, pp. 1-38.
- Girvan Carina, "What is a virtual world? Definition and classification", *Educational Technology Research and Development*, vol. 66, **2018**, pp. 1087-1100.
- Minenna Vincenzo, "Innovazione di senso nel design litico", *MD Journal*, n. 6, **2018**, pp. 142-155.
- Maselli Vincenzo, "three, two, one... link start. Prefigurare universi virtuali attraverso artefatti audiovisivi", in AAVV (a cura di), *Design in the Digital Age. Technology, Nature, Culture*, Santarcangelo di Romagna, Maggioli, **2020**, pp. 440-443.
- Vrhovnik Blaž et al., "Stories of Montanistika in the World of Virtual Reality", *Athens Journal of Tourism*, vol. 7, n. 4, **2020**, pp. 259-278.
- <https://www.ceresermami.com/en/app> Pagina web dell'applicazione Cereser Augmented Reality [gennaio 2021]
- <https://www.levantina.com/en/news/new-virtual-reality-app-levantina-stone-xperience/> Pagina web dell'applicazione Levantina Stone Xperience [gennaio 2021]
- <https://www.neolith.com/it/neolith-app/> Pagina web dell'applicazione di realtà aumentata Neolith® AR, sviluppata dall'azienda Neolith [gennaio 2021]
- <https://newvolumes.com/collection-01/> Pagina web della collezione Elba Collection 01 dell'azienda New Volumes [gennaio 2021]
- <https://www.succettigraniti.com/> Pagina web dell'azienda Succetti Graniti [gennaio 2021]

La Teoria della Relatività litica

Nicola Boccadoro Architetto e ricercatore indipendente
nicolaboccadoro@gmail.com

Il presente paper esplora il rapporto di interconnessione tra pietra e spazio e il rapporto che entrambi i concetti hanno con il concetto di tempo. Nel primo paragrafo, si investigano le ragioni alla base del concetto di recinto-capanna e le sue declinazioni evolutive; nel secondo paragrafo si indagano le relazioni tra i vari elementi che determinano queste declinazioni, al fine di individuarne gli elementi cardine comuni; nel terzo paragrafo si presentano casi studio che ipotizzano una ulteriore evoluzione dalla quale potenzialmente definire scenari ulteriori e ipotizzare future declinazioni e prospettive per il materiale, in cui la pietra possa rivelarsi un materiale estremamente resiliente, e forse non ancora del tutto esplorato.

Relatività, Recingere, Tettonica, Stereotomia, Postmodernismo

This paper explores the link between stone and space and the relationship that both concepts have with time. In the first chapter, the reasons behind the concept of enclosure-hut and its evolutionary declinations are explored, in the second chapter the relationship between the various elements that define these declinations are investigated, in order to identify their common elements; in the third chapter case studies that could prove stone to be an extremely resilient material, and perhaps not yet fully explored, are finally presented.

Relativity, Fence, Tectonic, Stereotomy, Postmodernism

Quali sono le dinamiche che legano la pietra e il tempo? Fin dal neolitico, con la comparsa delle prime architetture megalitiche (*dolmen, cromlech e menhir*) e del sistema trilitico, l'uomo ha esplorato l'uso della pietra in composizioni volumetriche e geometriche complesse, di cui ancora oggi si studiano gli accurati orientamenti con gli astri e in alcuni casi la loro interazione con i solstizi. Pietra, volume e luce. Il legame di questo materiale con il tempo, quindi, dialoga anche con lo spazio.

Spazio e tempo sono due concetti complessi, la cui relazione è stata (ed è ancora) oggetto dei più disparati studi scientifici. Inizialmente erano concepiti come assoluti e indipendenti sistemi di riferimento, due grandezze diverse, tuttavia la scienza contemporanea ci ha consegnato un punto di vista in cui le due si relazionano costantemente, un unico sistema "spaziotempo". Prima di questo punto di svolta, il tempo era considerato una grandezza assoluta, misurabile al di là della sua osservazione, e lo spazio, *euclideo*, invece, era considerato un sistema di riferimento caratterizzato dalla invariante dimensionale: la lunghezza di un oggetto non cambia in relazione alla posizione del suddetto nel sistema di riferimento.

A seguito delle scoperte Galileiane prima e di Hendrik A. Lorentz poi, il suddetto si scinde in due, un sistema inerziale K e un sistema K' in moto uniforme da K (uno fisso e un altro in movimento da esso), creando di fatto due punti di vista distinti; dal confronto dei medesimi si deduceva che le leggi della Meccanica non variano al variare del moto dell'osservatore, fintanto che suddetto moto rimane uniforme; con la teoria della relatività di Albert Einstein, la scienza ha aperto al concetto che queste due grandezze fossero non solo non assolute e non indipendenti, ma addirittura *interconnesse* in un sistema di riferimento non univoco né assoluto, in quanto le due grandezze sono, oltre che legate al punto di vista relativo dello *spettatore*, anche definibili a seconda della *distanza*, della *posizione* e del *momento* di osservazione. Nella fisica Newtoniana, spazio e tempo erano visti come contenitori "inerti", mentre le equazioni della relatività legano le deformazioni di spazio e tempo alla presenza o assenza di materia. Spazio e tempo quindi tramutano, interagiscono a vicenda. Sono, in parole povere, relativi [1].

I concetti di spazio e tempo sono sempre stati centrali nella vita dell'uomo. La pietra divenne *misura* dello spazio e *risorsa* costruttiva proprio in virtù della sue prestazioni nel tempo. In cerca di un materiale autorevole che assicurasse stabilità e durevolezza, ha lentamente sostituito il legno come materia prima per *recingere* e *coprire* (Strappa, 1995, p. 50). Il progresso tecnologico e le differenti contaminazioni

culturali hanno poi generato una varietà innumerevole di tecniche costruttive, ordini architettonici, linguaggi, diversificate manovalanze e correnti architettoniche, secoli e secoli di sapienti tradizioni, ognuna figlia (e madre) di culture distinte e contaminate. Viceversa, l'uso della pietra ha poi contribuito significativamente a questo progresso tecnologico con la padronanza del suo comportamento statico. Interessante constatare come questa conquista sia stata debitrice della *geometria euclidea*, alla base della quale si è formata la comprensione del concetto di spazio.

È anche interessante osservare come la concezione di questo materiale e il concetto di spazio architettonico abbiano mutato il loro rapporto con il tempo secondo logiche comparabili. Così come l'uso della pietra si è diversificato nel tempo creando *punti di vista diversi*, in un continuo dialogo tra una *cultura artefice* e una *cultura ricevente*, così nel passaggio dall'una all'altra, il messaggio trasmesso, la sua simbologia, o il contenuto cognitivo tecnico dietro di esso muta nel tempo, si evolve, adattando lo spazio architettonico a nuove declinazioni.

Come per il caso degli ordini architettonici dell'architettura Greca ellenica e post-ellenica poi trasmutati nell'architettura Romana, in cui ogni elemento dell'ordine architettonico venne preso come riferimento, poi reinterpretato, e infine rielaborato con proporzioni e significati nuovi [2]. Come nelle leggi Galileiane, una interazione tra il giudizio critico operante (il sistema inerziale K) con il giudizio critico osservante (il sistema K' in moto uniforme rispetto a K), in ruoli intercambiabili e invertibili. Fino alla contemporaneità, in cui i due valori principali di stabilità e durezza della pietra perdono la loro assolutezza, diventando non univocamente definibili. *Relativi*.

Poiché il concetto matematico di spazio e la sua costruzione sono entrambi conquiste del pensiero euclideo, verrebbe da chiedersi se il superamento di tale pensiero non abbia a suo modo relativizzato di contraltare anche il ruolo della pietra oggi come lo conosciamo: distanza, posizione, momento di osservazione, tornano di nuovo come parametri di valutazione da considerare caso per caso, una sorta di possibile *teoria della relatività litica*; con questo paper si cerca di individuare quali sono le invarianti del materiale e distinguerle dalle sue variabili, e ipotizzare futuri scenari contributivi del materiale nel tempo a venire.

Il recinto e le sue invarianti

La piramide di Abraham Maslow, come egli stesso spiega in *Toward a psychology of being* (Maslow, 1962), suddivide i bisogni dell'uomo in cinque categorie, delle quali le prime due sono rispettivamente i bisogni fisiologici (bere, mangiare, dormire, omeostasi) e i bisogni di sicurezza (fisica, occupazione, morale, familiare, salute, proprietà). Il bisogno di un rifugio, di un riparo, è insito nell'uomo e costituisce uno dei punti fondanti del suo benessere. L'esigenza di uscire dalla caverna e dalle sue restrizioni e di *costruire* un riparo che risponda a mirate esigenze. Come ci ricorda Agnoletto tracciando la genesi della *petite cabane rustique* [3], Marc-Antoine Laugier ricostruisce l'archetipo della prima architettura nella forma della capanna, la prima casa, definendola come un processo di *imitazione* della natura. L'albero con la sua chioma tendente al cielo diventa colonna che regge il tetto, recinge e delimita uno spazio, separando l'interno dall'esterno, la natura incontrollata dal controllo, e infine coprendo, creando un limbo fra terra e cielo, tra intemperie e comfort. Si esce dalla caverna usando i materiali reperibili disponibili nel contesto, trovando loro un nuovo uso, una nuova qualità, compatibile con le proprietà intrinseche del materiale stesso [fig. 01].

Anche Di Domenico, ne *L'idea di recinto*, ricorda che «fare architettura è *essenzialmente fare recinti*. Il significato essenziale dell'architettura sta forse nel suo essere recinto, nel costituire un ambito di spazio controllato separando un interno da un esterno tramite un *muro*» (Di Domenico, 1998). L'albero diventa colonna, la colonna porta alla copertura, che a sua volta richiede un recinto, un muro, demarcazione.

Ma se il muro e la colonna sono diverse unità di misura costruttive del recinto, è anche vero che al bisogno di sopravvivenza dell'uomo di un *recinto-capanna* si è presto aggiunto, con la diffusione dei villaggi e dei piccoli centri urbani, il bisogno di un *recinto-fortezza*, concetto introdotto per la prima volta nell'editoriale del primo numero di *Rassegna* (Gregotti, 1979). Si potrebbe facilmente credere che l'esigenza di recingere uno spazio-fortezza sia quello di difendere, non dissimile quindi dal recingere e coprire. La pietra viene invece adottata come materiale da costruzione quando le funzioni di recingere e coprire non sono più sufficienti alla definizione dello spazio *interno*, poiché una nuova esigenza subentra alle prime due, quella di organizzare lo spazio *esterno* e gli elementi già presenti attorno ad esso, costruendo un rapporto di convivenza e di gerarchia con l'esistente. «Ciò che si perde nella pratica della fortificazione è l'idea che il



01
*Le petite cabane
 rustique*, Marc-
 Antoine Laugier,
 1755

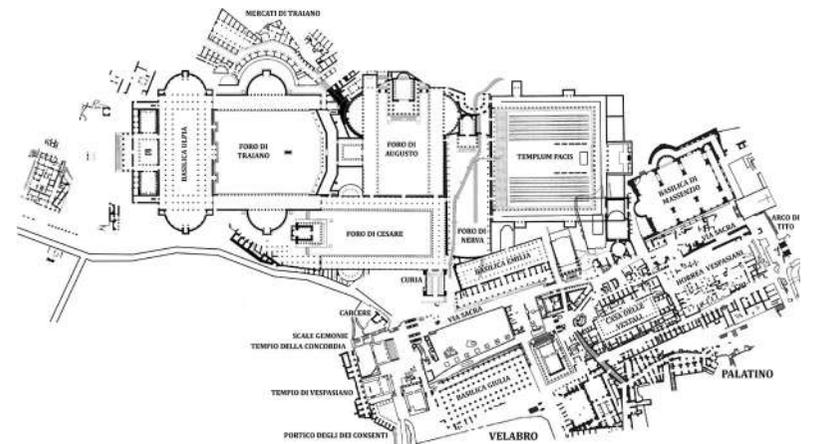
recinto sia strumento di definizione dell'interno piuttosto che dell'esterno. (...) Al recinto viene dato il compito di razionalizzare l'irrazionale» (Gregotti, 1979).

È pur vero che non mancano esempi storici relativi all'uso della pietra nell'edilizia minore, ove l'abbondanza di materiale *in loco* e le manovalanze locali lo hanno consentito. Tuttavia, soprattutto nei paesi del Mediterraneo e del Golfo, essa si sviluppa secondo tecniche e linguaggi che favoriscono il riparo dal clima caldo più che in virtù della performance statica, inoltre si sviluppa in più fasi, generando celle composite e aggregate in cui le proporzioni geometriche della cellula base si adattano alle differenti configurazioni del contesto urbano. L'approccio è quindi molto diverso dal recinto-fortezza e genera nella

comunità l'esigenza di diversificare l'edilizia popolare da una edilizia più rigorosa. Da questo si osserva quindi l'esigenza di un uso della pietra più consapevole, che ne esalti le caratteristiche estetiche e che costituisca una sfida. Si potrebbe, di conseguenza, individuare un terzo concetto di recinto, che potremmo coniare con il termine di *recinto-testimonianza*, quando ovvero lo scopo del fabbricato non è più né abitativo né operativo-produttivo, ma diventa *simbolico*: presa coscienza della insufficiente durabilità della capanna tanto quanto della insufficiente armonia ed equilibrio della fortezza, sopraggiunge uno sforzo *collettivo* in cui il recinto possa diventare una sintesi di entrambe, ma in un modo nuovo e mai visto prima; lo scopo è che funga da riferimento per le generazioni future, testimonianza di un momento di arditezza intellettuale comunitaria e di grande consapevolezza.

Se esiste un esempio lampante di questo tipo di recinto che la storia ci ha consegnato, potremmo individuarlo nella cattedrale gotica, dove la pietra veniva usata sia per i pilastri strutturali tanto quanto per le strutture voltate, ma prima ancora anche nella *basilica*, dove però il tetto era spesso ligneo. Un grande spazio colonnato, quasi sempre connesso ad un foro, con due polarità laterali (emicicli). Durante l'Impero Romano essa costituiva la tipologia prediletta per mercati, grandi assemblee, tribunali. Ma divenne anche l'edificio dell'Imperatore Romano nel momento di massimo potere laico e religioso, e rimase nei secoli successivi legato alla sua accezione di potere terreno e ultraterreno diventando, di fatto, la "casa del Signore" della Cristianità. È interessante constatare

02
 Pianta della
 basilica Ulpia,
 Impero Romano,
 età Traianea



02

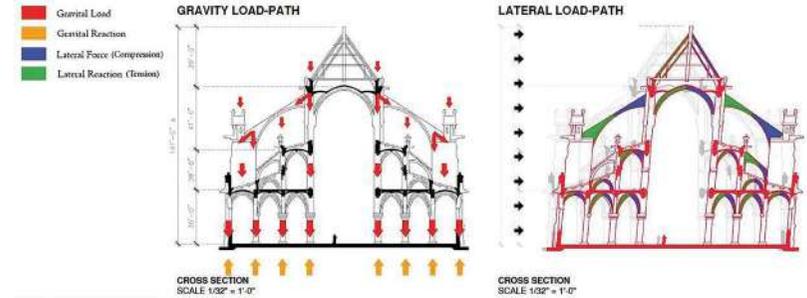
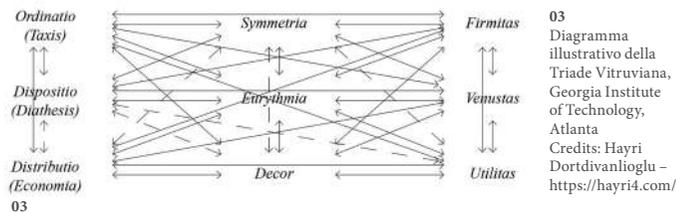
anche come il valore simbolico di questa tipologia di edilizia specialistica sia risultato poi anche rilevante nella conformazione della moschea, pur ereditando differenti esigenze e conformazioni per ragioni culturali e religiose ben distinte [fig. 02].

Variabilità delle invarianti

Tutti e tre questi recinti sono accomunati dal rapporto fra le tre invarianti Vitruviane, la *firmitas*, l'*utilitas* e la *venustas* (solidità, utilità e bellezza), argomentate ampiamente nel *De Architectura* del 15 a.C.. Eppure, nonostante la loro mutua presenza sia il presupposto basilare di una buona architettura, il loro peso in ognuno di questi tre recinti sembra variare: mentre il recinto-capanna rispondeva prevalentemente a un *bisogno primario (utilitas)*, e il recinto-fortezza a una esigenza organizzativa e *statica (firmitas)*, il terzo risponde a una esigenza emotiva di profondo attaccamento a valori storici-culturali, con funzioni prevalentemente celebrative, esplicate nella sintesi armoniosa (quindi bella) delle prime due (*venustas*). Se si assume per valida questa scansione di tre declinazioni base di recinzione, quello che sembra venir fuori è uno schema in cui la simbiosi delle tre invarianti in perfetto equilibrio è una ambizione puramente teorica.

In un interessante studio denominato "A Fabric of Vitruvian Principles", [3] si indaga il peso specifico dei singoli principi Vitruviani in rapporto alle differenti relazioni che li legano; lo studio di queste relazioni suggerisce che esse formano un tessuto in cui i principi Vitruviani si esibiscono continuamente e interagiscono inseparabilmente, quasi come se le relazioni che legano questi principi fossero più importanti dei principi stessi. Come un tessuto, quindi la trama dell'intreccio si adatta alle dinamiche dove le tensioni sono più forti, determinando dinamiche in cui i pesi variano, anche se tutti i principi restano indelebilmente interconnessi [fig. 03].

Questo sbilanciamento costante e continuo rende le invarianti Vitruviane a loro volta *variabili*, e in un certo senso, *relative*.



È facile individuare quali siano le proprietà della pietra che rispondono alla triade: grande durezza, durezza e solidità (*firmitas*), estrema resistenza al fuoco, al calore e agli agenti atmosferici (*utilitas*), unicità dei litotipi e bellezza intrinseca del materiale (*venustas*). È altrettanto facile individuare le ragioni del suo abbandono in architettura: eccessivi costi di produzione e trasporto, oneri di estrazione e di lavorazione, peso, reperibilità.

Queste diverse tensioni fra i principi Vitruviani sono riscontrabili anche nei principi alla base della costruzione lapidea. Kenneth Frampton avrebbe definito la tettonica «lo studio della sintassi della costruzione. Del modo, cioè, attraverso cui un progettista, organizza i singoli pezzi di una struttura architettonica secondo una logica costruttiva» (Frampton, 1996). Questa simbiosi tra estetica e struttura è propria dell'architettura romanica e gotica, in cui le strutture arcate e voltate sono organizzate in conci che lavorano per mutuo contrasto in modo da ottimizzare lo scarico delle forze. Lo stile architettonico è quindi anche manifestazione del comportamento strutturale dell'edificio; ne sono conferma il *trait geometrique* prima e la *stereotomia* poi (la scienza del taglio dei solidi): in particolare modo la stereotomia, una «scienza di passaggio tra Medioevo e Rinascimento ma con procedure ancora più antiche: esperienza empirica antica unita ai nuovi metodi geometrici, più compiuti e connessi» (Trevisan, 2011, p. 10); lo scopo è quindi governare la stabilità statica del fabbricato attraverso la sua geometria: la forma è sostanza [fig. 04].

Le età moderna e postmoderna hanno visto invece un lento e progressivo passaggio al decostruttivismo e alla cosiddetta atettonica. Seppur l'utilizzo del materiale lapideo come rivestimento sia sempre stato praticato, anche in epoca antica, con il decostruttivismo e la atettonica si apre il percorso che condurrà al formalismo, scindendo il rapporto tra forma e struttura. L'idea

06
Diagramma del percorso dei carichi e delle forze laterali della cattedrale di Notre Dame, Parigi.
Credits: <https://faithandform.com>



05

dell'elemento lapideo come *rivestimento* era comune anche in epoca antica. Però la logica del guscio apre molteplici prospettive creative, in cui spesso la veridicità strutturale dell'architettura massiva viene considerata intellettualmente impedimento.

Il futuro della pietra

Il dibattito contemporaneo pone una serie di interrogativi su altre proprietà della pietra oltre che sul suo funzionamento strutturale: nell'era dei cambiamenti climatici e del surriscaldamento globale, costruire sostenibile diventa un imperativo categorico. Oggi la pietra lentamente ritorna in un nuovo rinascimento, alla base di un nuovo tipo di recinto, una sorta di *recinto-coscienza*, una evoluzione del recinto testimonianza in cui una rinnovata consapevolezza dei principi Vitruviani e dei rapporti complessi che li legano ritornano centrali a un equilibrato approccio alla progettazione; pur non rinnegando le conquiste della contemporaneità, tettonica e atettonica possono convivere in forme ibride, all'insegna di altri valori, fra i quali la parsimonia, la consapevolezza dell'impatto sull'ambiente e la performance energetica.

Il nuovo Millennio ci ha regalato esempi virtuosi in cui essa performa al meglio dal punto di vista termico, ambientale ed estetico, pur non lavorando strutturalmente in maniera massiva. Basti pensare ad alcuni casi celebri di Architettura contemporanea, come l'edificio del Parlamento in Valletta, Malta, realizzato dal Renzo Piano Building Workshop, con

05
La Valletta,
Malta, design
Renzo Piano
Building Workshop.
Foto Daniel Horn
Photography

una facciata in pietra ornamentale in blocchi inclinati che generano un andamento "scavato" nella facciata dialogando con l'*heritage* dell'esistente, pur lavorando prevalentemente sull'arditezza delle masse in termini assoluti, senza una reale performance strutturale attiva [fig. 05].

Un altro esempio di uso virtuoso è lo studio di soluzioni lamellari in simbiosi con altri materiali, aprendo anche ad un mondo fatto di linguaggi finora mai associati al panorama lapideo, e quindi, inesplorati ed entusiasmanti, come recentemente dimostrato dagli studi del *New Fundamentals Research Group* (Fallacara, Barberio, 2016) e dal prototipo della Lapella Chair [fig. 06], sviluppata in collaborazione con Zaha Hadid Architects e Generelli SA (Barberio et al., 2018).

Questo prototipo si inserisce nel solco della evoluzione della stereotomia tradizionale (Fallacara, 2007; 2014) in chiave 2.0 (Fallacara, Barberio, 2018), in cui la pietra viene utilizzata anche in simbiosi con materiali capaci di esaltarne l'attitudine tanto a compressione quanto a trazione, inverte completamente il paradigma della pietra come materiale massivo, pur mantenendola strutturalmente protagonista.

Sullo stesso filone di ricerca si può incanalare l'esercizio progettuale *Stereotomic Sherck Vault* [fig. 07], sviluppato dallo scrivente in collaborazione con Luca Poian Forms e Solux Ltd, in cui, traducendo geometrie derivate da superfici minimali in coperture voltate elastiche si indaga la possibilità di conferire alla pietra la capacità di dialogare stereotomicamente con forme tipiche del *form-finding* di superfici minime (Frei, Rasch, 1996), e quindi canonicamente associate a conglomerati cementizi o materiali leggeri ed elastici [4].

La *Stereotomic Sherck Vault* è quindi lo studio di un ibrido strutturale in cui, sfruttando simulazioni statiche



06

06
Lapella Chair
(Zaha Hadid
Architects, con
AKT II, New
Fundamentals
Research Group
e Generelli SA)

delle strutture voltate attraverso i più recenti software parametrici, con i più recenti progressi nella fabbricazione digitale, si cerca di costruire una struttura voltata complessa abbandonando la geometria euclidea e bidimensionale, e adattando il linguaggio stereotomico ad una forma che deriva dalle membrane elastiche e dalle superfici minimali [fig. 08].

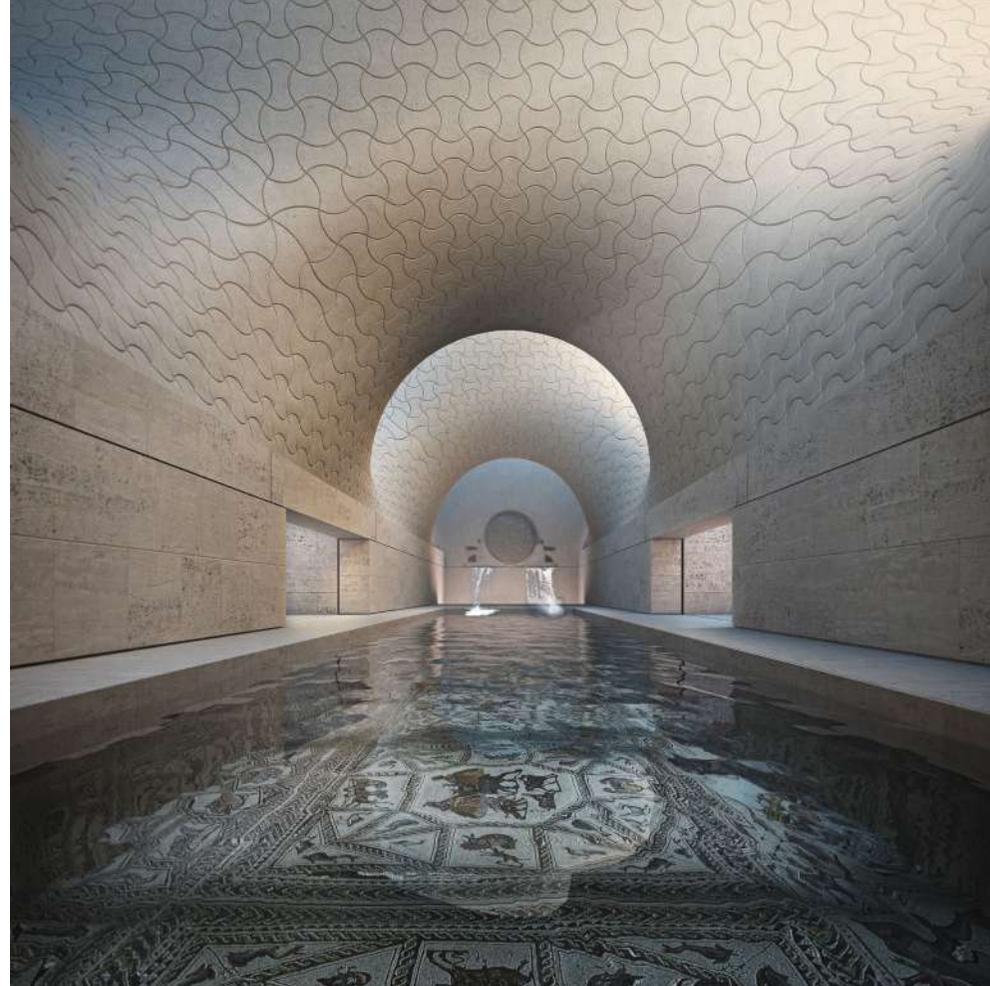
Dopo aver ottenuto lo stato di tensione dello spazio voltato nella simulazione elastica, l'adattamento a un linguaggio stereotomico avviene attraverso la suddivisione della superficie in un sistema cartesiano suddiviso in moduli quadrangolari identificati da quattro punti coordinate, a ognuno dei quali, traendo ispirazione dalle volte piane di Abeille e Trouchet, si associano conci che lavorano a incastro, fresati CNC e collaboranti adattandosi alla superficie. Ne deriva, ovviamente, che nessun concio è uguale all'altro, ma il mutuo contrasto rende ogni concio contemporaneamente soggetto a trazione e compressione secondo intensità che si invertono continuamente tra l'intradosso e l'estradosso della volta [fig. 09].

Il fatto che, pur essendo suddivisa in conci, la volta lavori secondo un comportamento ottimizzato quasi come si trattasse di un unico elemento rigido, come fosse conglomerato cementizio, consente una ottimizzazione dello spessore della volta riducendo al minimo la quantità di materiale impiegata e producendo un risultato visivo coerente dal punto di vista espressivo e strutturale. Il modulo base è infine replicabile virtualmente all'infinito, declinando diverse opportunità spaziali [fig. 10].

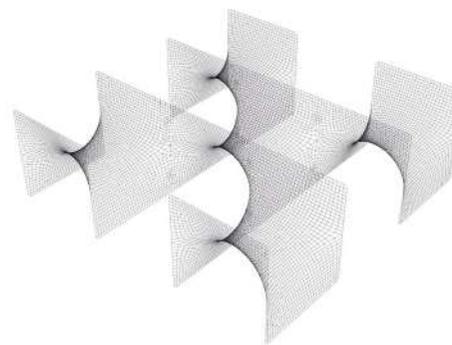
Conclusioni

Sembrirebbe, insomma, una obiezione che solo la contemporaneità poteva offrire: non esiste, in definitiva, un uso assoluto della pietra; ogni singola età storica e cultura ha una propria personale misura del suo uso, che dipende dal momento e dal contesto in cui essa è presa. La lezione del "mattone che vuole essere mattone", nell'era del relativismo scientifico, oggi suona tanto superata quanto limitante, poiché il mattone oggi può voler essere anche struttura e rivestimento, pavimento e soffitto. Ma soprattutto, oltre a volerlo potenzialmente essere, può esserlo, e cosa ancora più importante, può esserlo sia a prescindere, sia nel corso di molteplici cicli di vita.

Volendo quindi reinterpretare una citazione di John Archibald Wheeler circa l'essenza stessa della teoria della relatività, in cui «lo spaziotempo dice alla materia come muoversi, la materia dice allo spaziotempo come curvarsi» (Wheeler, 2000, p. 235), lo scrivente ne fa derivare una



07



08

07

Stereotomic
Sherck Vault,
Simulazione
spaziale.
Credits:
N. Boccadoro,
L. Poian, Solux Ltd.

08

Stereotomic
Sherck Vault,
simulazione
dello stato di
tensione della
superficie
minimale.
Credits:
N. Boccadoro,
L. Poian, Solux Ltd.



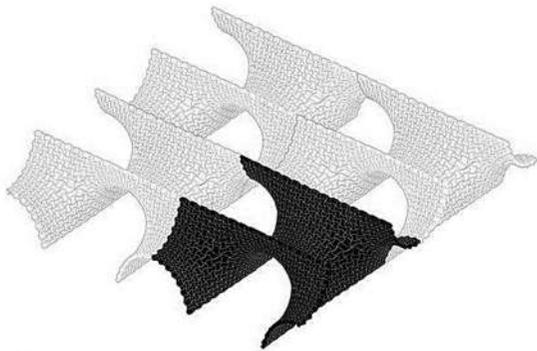
09

“teoria della relatività litica”, definibile con la seguente legge: *lo spaziotempo dice alla pietra come mantenersi; la pietra dice allo spaziotempo come riporsi.*

A testimonianza di come, svincolandosi dai paradigmi del passato, delle invarianti storiche e dalle precostruzioni su cosa significhi comportamento “sincero” di un materiale, la pietra si rivela non solo ancora attuale, ma una straordinaria risorsa di bellezza, solidità e utilità. Non necessariamente simultaneamente.

09

Stereotomic
Scherk Vault,
dettaglio dei conci.
Credits:
N. Boccadoro,
L. Poian, Solux Ltd.



10

10

Stereotomic Scherk Vault,
assonometria dei moduli spaziali.
Credits: N. Boccadoro, L. Poian,
Solux Ltd

NOTE

[1] Il rapporto tra spazio e tempo nella teoria della relatività qui considerato è estrapolato dalla pagina Treccani all'indirizzo https://www.treccani.it/enciclopedia/spazio-e-tempo_%28Enciclopedia-Italiana%29/

[2] Si rimanda alla guida degli ordini architettonici antichi di Giorgio Rocco voll. 1 – Il dorico (1994) e 2 – Lo ionico (2003), Liguori Editore.

[3] Un approfondimento sul rapporto dei principi Vitruviani disponibile nella ricerca pubblicata al sito internet https://hayri4.com/vitruvian_principles

[4] Il progetto è pubblicato sulla seguente pagina web: <https://www.lucapoiainforms.com/projects/stereotomic-scherk-vault/>

REFERENCES

Maslow Abraham H., *Toward a Psychology of Being*, Princeton, New Jersey, USA, D. Van Nostrand Company, **1992**, pp. 214.

Vittorio Gregotti, “Editoriale”, *Rassegna* n. 1, **1979**, pp. 5-7.

Strappa Giuseppe, *Unità dell'organismo architettonico*, Bari, Edizioni Dedalo, **1995**, pp. 272.

Otto Frei, Rasch Bodo, *Finding Form: Towards an Architecture of the Minimal*, Fellbach, Edition Axel Menges, **1996**, pp. 240.

Frampton Kenneth, *Studies in Tectonic Culture. The poetic of construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*, Cambridge (MA), The MIT Press, **1996**, pp. 430.

Di Domenico Giovanni, *L'idea di recinto*, Roma, Officina Edizioni, **1998**, pp. 96.

Agnoletto Matteo, “Iconografia sulla fine di un archetipo: la capanna originaria fra natura e città”, pp.198-211, in Fulvio Irace e Italo Rota (a cura di), *Good N.E.W.S., Temi e percorsi dell'architettura*, Milano, Electa-Triennale di Milano **2006**, pp. 306.

Wheeler John Archibald, *Geons, Black Holes, and Quantum Foam*, **2000**, New York-London, W.W. Norton, pp. 380.

Fallacara Giuseppe, *Verso una progettazione stereotomica*, Roma, Aracne Editrice, **2007**, pp. 192.

Nobile Luna Maria, *Recintare / Delimitare. Un nuovo “materiale” della composizione urbana*, Dottorato in progettazione Urbana XXII ciclo, Coordinatore Prof. Fabrizio Spirito, Prof.ssa Roberta Amirante, Università degli studi di Napoli Federico II, **2009**, pp. 156.

Trevisan Camillo, *Per la storia della stereotomia. Geometrie, metodi e costruzioni*, Roma, Aracne Editrice, **2011**, pp. 188.

Fallacara Giuseppe, Calabria Claudia, *Lithic Tree: a search for natural stereotomy*, Parigi, Presses Des Ponts, **2014**, pp. 163.

Fallacara Giuseppe, Barberio Maurizio, “Stone Skin. Applicazioni in architettura e design di gusci free-form ultraleggeri in pietra naturale fibrorinforzata”, *MD Journal* n. 1, **2016**, pp. 166-175.

Barberio Maurizio, Bhooshan Shajay, Fallacara Giuseppe, Generelli Matteo, Edoardo Tibuzzi, “Lapella Chair” *MD Journal* n. 6, **2018**, pp. 118-129.

Fallacara Giuseppe, Barberio Maurizio, “An Unfinished Manifesto for Stereotomy 2.0”, *Nexus Network Journal* n. 20 (3), **2018**, pp. 519-543.

La pietra: materia in evoluzione

Chiara Del Gesso Sapienza Università di Roma, Dipartimento PDTA
 chiara.delgesso@uniroma1.it

Le tendenze del design contemporaneo volgono alla rivalutazione delle materie tradizionali, in special modo indagando le possibili relazioni che esse sono in grado di instaurare all'interno dei sistemi naturali. La pietra, in ragione della sua *bioricettività*, registra i segni del tempo e del suo decorrere nei diversi contesti ambientali, modificando la propria conformazione superficiale. Il contributo intende indagare le modalità in cui è possibile riconsiderare in termini progettuali questa caratteristica della materia litica, generalmente ritenuta dannosa ed antiestetica, ma in realtà potenzialmente capace di rinnovare e ricollocare nel contesto contemporaneo un materiale tanto antico quanto in evoluzione.

Dimensione temporale, Patina, Biodeterioramento, Biodesign, Neomaterialismo

The trends of contemporary design turn to the revaluation of traditional materials, especially investigating the possible relationships that they are able to establish within natural systems. The stone, because of its bioreceptivity, records the signs of time, and its effect in different environmental contexts, modifying its surface conformation. The contribution aims to investigate the ways in which it is possible to reconsider in terms of design this characteristic of the stone material, generally considered harmful and unsightly, but in reality potentially capable of renewing and reconfiguring in the contemporary context a material as ancient as in dynamic.

Materials aging, Patina, Biodeterioration, Biodesign, Neomaterialism

Il tempo, la pietra e la patina

Il rapporto che intercorre tra materia e tempo è riconducibile al processo di trasformazione che la materia subisce sotto l'azione del tempo. Quest'ultimo ha la capacità di manifestarsi sulla superficie di artefatti, costruzioni, monumenti attraverso una serie di cambiamenti, di *segni*, superficiali che incidono sulle proprietà estetiche, funzionali e semantiche, risultanti dall'interazione con l'ambiente circostante.

La *patina*, ossia per dirla con Fontanille, «l'alterazione superficiale omogenea che l'uso e il tempo arrecano ai materiali», ha la duplice valenza di essere «espressione del tempo che passa», iscritta sullo strato superficiale della materia, e, in maniera complementare, «espressione del tempo che dura», che attiene invece alla permanenza e solidità della materia (Fontanille, 2002). Nell'esplicare dunque il fenomeno della patina e la sua correlazione con il tempo, l'associazione con la pietra è immediata nonché inevitabile. La duplice capacità enunciativa della *patina* ben si conforma alle potenzialità espressive della materia litica, in grado di incarnare una testimonianza *storica*, della sua antichità e permanenza – il tempo che dura – ma anche una certa fragilità e predisposizione a subire, più di altri materiali, quelle trasformazioni che altro non sono che il risultato del susseguirsi di diverse temporalità che ne modificano l'aspetto e ne rivelano tutt'oggi la vita.

In termini di costituzione chimica e strutturale della materia litica è opportuno infatti parlare di *bioricettività*, ossia «l'attitudine di un materiale ad essere colonizzato da uno o più gruppi di organismi», introdotta da Guillitte proprio in riferimento ai manufatti lapidei – poi estesa a tutti i beni culturali – i quali presentano trasformazioni superficiali che ne intaccano il valore estetico (Guillitte, 1995). Gli organismi colonizzatori sono i responsabili del processo di biodeterioramento, vale a dire la serie di “cambiamenti indesiderati” nelle proprietà di un materiale, generalmente collegati ad aspetti estetici e strutturali quali la comparsa di macchie colorate o texturizzazioni (Warscheid, Braams, 2000).

Ecco dunque che quella stessa patina che per Fontanille ha valore enunciativo, diventa un fenomeno indesiderato, nocivo, da debellare, per restituire alla materia lo splendore d'un tempo. Ma non è forse anche il *processo di decadimento*, di biodeterioramento della materia, una enunciazione? Nel campo dell'archeologia e del restauro il tema della patina ha suscitato l'interesse di diversi studiosi che hanno innescato la rivalutazione di alcuni aspetti di tale processo indesiderato, incontrollato, tuttavia naturale, inarrestabile e necessario. Il degrado dunque si rivela

essere non soltanto un processo di “cancellazione”, come generalmente inteso, bensì può essere in grado di trasmettere una differente tipologia di conoscenza in quanto risultante da una successione di eventi, che agisce sulla materia e la trasforma, all'interno di un contesto fatto di relazioni fisiche e sociali (Desilvey, 2017) .

Ecco che la funzione commemorativa degli artefatti, e dei beni culturali in generale, si carica di nuovi valori se la memoria viene riconosciuta in quanto “dialogo tra mente e materia” e non depositata, statica e immortalata nella materia. (Olsen, 2019).

Già Ruskin faceva risiedere il valore e di un'opera e la sua autenticità proprio in quei segni che ne testimoniano la vita e l'unicità materica; considerava inoltre il deterioramento e la rovina non solo inesorabili, dunque forze, processi, a cui non è possibile porre rimedio, ma persino affascinanti. Un fascino generato dalla bellezza delle forme in continuo divenire e dalla forza vitale intrinseca ai processi di deterioramento che contengono in potenza la “forza formante” che rende manifeste le “forme latenti” della materia (Ruskin, 1866).

Prendendo le distanze, in questa sede, dalle dimensioni prettamente legate al restauro e ai beni culturali, la questione che si vuole indagare attraverso la ricerca in corso è determinare se, a valle delle considerazioni esposte, sia possibile sfruttare la *bioricettività* della materia litica come strumento per la progettazione; se è possibile dunque cogliere questa capacità di ospitare la vita, “la forza formante” in grado di modificarne l'aspetto, e renderla un elemento di interesse, un valore aggiunto per l'artefatto litico. Per comprendere le possibili implicazioni nel campo del design è necessario però introdurre alcuni temi della contemporaneità che investono la disciplina.

Il tempo attuale: neomaterialismo e biodesign

Ogni epoca ha avuto i suoi materiali prediletti in cui la società si è riconosciuta, tanto da diventare denotazione delle diverse età evolutive che si sono susseguite nella storia dell'uomo. La materia è infatti «una forma o un simbolo, è sia il gesto che il progetto che la manipola e la carica di valori» (Fiorani, 2000) e i materiali dunque sono un documento fondamentale delle società e dei modi di essere culturali. (Fiorani, 2000).

Il mondo mobile ed evolutivo in cui viviamo si riflette in una materialità in continua evoluzione, capace di auto-trasformarsi, di adattarsi, ripiegarsi, rispondere agli stimoli e in grado di interagire con l'ambiente (La Rocca, 2016); ma allo stesso tempo si ritrae nella dimensione naturale, rielabora a modello i sistemi ambientali, attinge nuovamen-

01

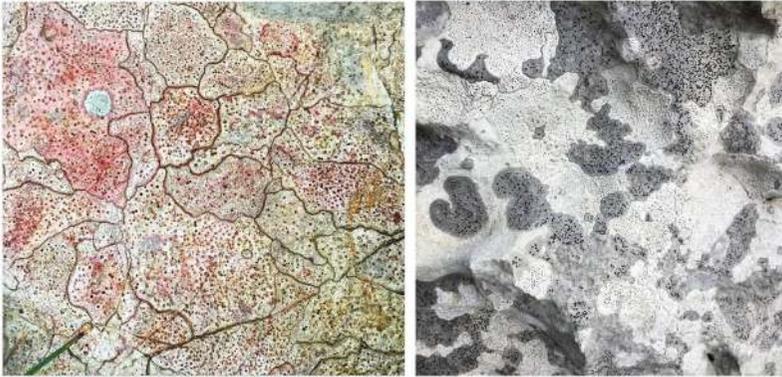


01

Durante il Romanticismo ha preso piede un processo di rivalutazione dell'affascinante processo naturale del biodeterioramento. Patina © 2013 by Kevin Nance

te dalle risorse organiche (Catucci et al. 2015), si carica di un rinnovato interesse verso i materiali tradizionali, osservati, indagati, interrogati però da differenti prospettive, figlie del contesto socio-culturale contemporaneo.

Con il superamento dell'approccio modernista e del suo modello produttivo, per cui la qualità di un prodotto è misurabile in base alla sua “perfezione” formale ed estetica, si acquisisce infatti una nuova concezione della materia che investe non solo l'ambito progettuale ma anche filosofico e antropologico definita *neomaterialismo* (DeLanda, 2004). Il nuovo materialismo conduce al superamento della predilezione della rappresentazione, che ha caratterizzato il ventesimo secolo, per spostare l'attenzione sui processi (Leach, 2017). La *materia* dunque viene considerata non più come un elemento da dominare, da plasmare per assumere determinate *forme* e rappresentazioni, bensì come in grado di evolversi, cambiare, autodeterminarsi, assumere conformazioni che seguono strutture autonome di aggregazione. Il modello oloomorfo, che ha caratterizzato tutto il ventesimo secolo viene sostituito dal modello morfogenetico che tende a considerare la materia come energia in movimento, acquisendo forme topologiche, piuttosto che geometriche ed innaturali. Così l'approccio *top-down*, di imposizione di una *forma* sulla



02

materia, di scelta della materia come elemento terminale della progettazione, viene sostituito dall'approccio *bottom-up*, che ne individua le singolarità e sostituisce il concetto di “*formazione*” al concetto di “*forma*” (Ingold, 2010). Il ruolo del progettista dunque si discosta dall'essere un *form-maker* lasciando spazio alla figura del *form-finder* attraverso l'esplorazione materica. Questa concezione della materia trova la sua naturale declinazione nel Biodesign (Mayer, 2010), che intercetta nella collaborazione con gli organismi viventi terreno di progettazione. In particolare attraverso la bio-fabbricazione, che utilizza i processi di crescita naturali di organismi viventi quali batteri, funghi o licheni in sostituzione dei processi industriali meccanici, non solo di fabbricazione di materiali, ma anche di lavorazioni superficiali. I processi biologici dunque, sia naturali che ingegnerizzati, iniziano ad essere considerati alternative valide alle tecnologie più convenzionali in quanto in grado di garantire risparmi in termini di materiali ed energia, riducendo il loro impatto ambientale e anche economico (Carlson, 2010).

Tornando al tema centrale della ricerca possiamo affermare dunque che la caratteristica della bioricettività della pietra e la sua capacità di instaurare un rapporto simbiotico con gli organismi viventi la rendono incarnazione perfetta del tempo “attuale”; un tempo in cui il cambiamento è contemplato, in cui l'uomo collabora con gli organismi viventi sfruttando la loro naturale capacità di creare o modificare la materia; in cui nuovi approcci culturali e progettuali fanno vacillare il tradizionale rapporto tra materia e forma ed aprono scenari a rinnovate estetiche e linguaggi.

02

Licheni endolitici. Conformazioni naturali di licheni che, penetrando nel primo strato superficiale di pietra calcarea, creano texture e colorazioni. Da lichens_official Riserva Naturale Della Val Rosandra retrieved from https://instagram.com/lichens_official?igshid=wtg9cf1kyqr8

Progettare la bioricettività

La colonizzazione da parte di organismi della materia litica può avere diverse implicazioni sia estetiche che strutturali. In questo contesto si prenderanno in considerazione le trasformazioni ritenute interessanti dal punto di vista progettuale, principalmente legate alla capacità di conferire particolari colorazioni alla superficie della materia (Warscheid, Braams, 2000).

I principali organismi colonizzatori della materia litica possono essere batteri, funghi o licheni. I processi di crescita di ognuno di questi incide in maniera diversa sul materiale colonizzato. La colorazione ad esempio è il risultato del processo metabolico di batteri che producono pigmenti i quali si depositano sulla superficie, tingendola. Diverse tipologie di batteri producono diverse pigmentazioni le cui colorazioni comprendono la gamma dei rossi, dei blu-verde, fino ad arrivare al nero. La peculiarità risiede nel fatto che i risultati ottenuti, in termini di conformazione della colorazione e dei pattern, variano a seconda del processo di crescita, influenzato a sua volta da diversi fattori ambientali.

È possibile progettare materiali bioricettivi in quanto è possibile intervenire su alcune proprietà strutturali o morfologiche della materia che favoriscono la colonizzazione da parte degli organismi viventi. Facendo riferimento alla letteratura scientifica nel campo dei processi di biodeterioramento e del restauro, una prima fase della ricerca è consistita nell'individuazione delle caratteristiche, sia materiche che ambientali, che incidono sul processo di colonizzazione, quali porosità, presenza di asperità o insenature superficiali che facilitano l'adesione e la crescita dei batteri (Alisi, 2016). Intervenendo dunque sulla superficie della materia litica attraverso processi artigianali o di *rapid manufacturing* il designer può “guidare” il processo di crescita e la conseguente conformazione della colorazione finale. Interagire con un sistema complesso quale il processo di crescita di organismi viventi implica per il designer l'impossibilità di avere il pieno controllo sui risultati. L'approccio da adoperare è legato alla possibilità di intervenire su alcuni aspetti, dosare alcuni elementi variabili, per poter “gestire” il sistema, ma non controllarlo o risolverlo (Minati, 2021), il che implica un grado di imprevedibilità non necessariamente limitativo, ma anzi in grado di aprire nuovi scenari e possibilità inesplorate. Alla prima fase di estrapolazione delle linee guida operative per il designer per poter progettare materiali e superfici bioricettive, segue una fase sperimentale di applicazione e validazione. Le sperimentazioni, ancora in corso, si stanno svolgendo presso il Laboratorio di Biotecnologie del

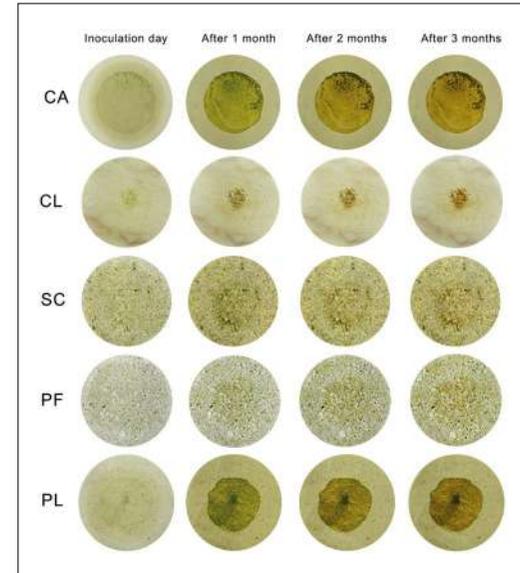
Dipartimento Charles Darwin di Sapienza Università di Roma, in collaborazione con la Prof.ssa Daniela Uccelletti, responsabile del laboratorio, e la dott.ssa Emily Schifano, che svolgono le loro ricerche sulle attività di isolamento e caratterizzazione degli organismi responsabili dei processi di biodeterioramento per i beni culturali. Per gli esperimenti è stato scelto il batterio “Pseudomonas Aeruginosa”, coinvolto nel processo di biodeterioramento, che, in caso di adesione al substrato è in grado di produrre diversi tipi di pigmenti, dal verde-blu della piocianina al rosso della piorubina (El Fouli et al., 2015). L'inoculo di batteri su substrati litici è un protocollo genericamente utilizzato ai fini dell'identificazione e caratterizzazione degli organismi coinvolti nel processo di biodeterioramento e costituirà il procedimento comune alle sperimentazioni volte a validare le linee guida per il designer precedentemente identificate (Schifano et al. 2020).

Dal punto di vista progettuale, riuscire a sfruttare questa naturale capacità dei batteri sarebbe interessante su diversi fronti, primo fra tutti fornirebbe una alternativa ai convenzionali processi di tintura, noti per la tossicità delle sostanze utilizzate (Luchtman, 2019). La tintura batterica è un processo già oggetto di sperimentazioni, principalmente nel campo tessile e la ricerca in tale ambito ha già portato grandi marchi come la Puma a realizzare un'intera collezione, la “Living Colours”, con questa innovativa tecnica (cit tintura batterica).

L'obiettivo è quello di ricollocare una materia come la pietra, in grado di ibridarsi con gli organismi viventi, a cavallo tra i materiali tradizionali e i materiali vivi; tra la materia inattiva, statica, e la materia “attiva” che cambia in base ai contesti e risponde a stimoli esterni. In termini più ampi la ricerca intende arrivare alla definizione di materiali *Open-ended*. Il termine *Open-ended* è preso in prestito da un concetto applicato nel campo del design e attraverso questa ricerca si intende applicarlo all'ambito dei materiali. La progettazione *Open-ended* è per definizione “in grado di cambiare in relazione al contesto” (Manzini, 2010), dipendente dal contesto, a misura di errore, volutamente incompiuta; caratterizzata da un equilibrio tra aspetti progettati e altri deliberatamente non definiti per permettere all'utente, nella fase di utilizzo, di “appropriarsi” del progetto, e del prodotto, attraverso un processo di personalizzazione. L'incompiutezza del progetto può riguardare aspetti formali o funzionali, in entrambi i casi il risultato è che l'utente instaura un diverso legame con il prodotto in quanto sente di aver in qualche modo preso parte, o assistito al processo progettuale, di aver tracciato il proprio segno sul prodotto con conseguente aumento del legame

06

03



03

Prove di biocattività su diversi substrati di materiale litico calcareo tramite inoculazione di cianobatteri. Il colore verde è dato dalla presenza di clorofille e carotenoidi. Miller et al., 2010

emotivo nei confronti (Normann, 2003). Trasporre queste caratteristiche nel campo dei materiali implica dunque la progettazione di un materiale in grado di cambiare in base al contesto d'uso e all'interazione con l'ambiente, in modo da poter essere in grado di incorporare segni dalla funzione narrativa, il cui cambiamento è strettamente legato alle singole esperienze d'uso.

Conclusioni

Il tempo è un elemento affascinante in grado di creare imperfezioni e difetti nei materiali e negli artefatti rendendoli unici, portatori di tracce di vita. Il tempo ha una duplice natura: è il motore insostituibile dei cicli di vita in continua trasformazione, eppure passa inesorabilmente, lasciando tracce del suo passaggio, deteriorando e intaccando l'interezza formale delle cose. La pietra ci mostra come il tempo sia in grado di manipolarla e renderla, similmente a un organismo, capace di maturare e invecchiare; così anche gli artefatti degradano e le loro superfici mostrano segni di invecchiamento, difetti e imperfezioni, registrandone le esperienze.

Il processo di trasformazione dei materiali ad opera dell'azione del tempo è generalmente considerato con accezione negativa, in particolare quando questo comporta l'alterazione delle caratteristiche estetiche e incide sull'integrità della materia. Dalle recenti ricerche sul tema, indirizzate

allo studio del fenomeno e il modo in cui viene percepito dai fruitori, emerge come in realtà il *material aging* possa diventare uno strumento per il design nel momento in cui i segni del “tempo” si rivelano in grado di apportare un rinnovato valore semantico al materiale e all’artefatto. Abbiamo costruito un mondo spinti dall’illusione di poter trascendere le leggi della natura; illudendoci di poter fissare, congelare il nostro operato. Abbiamo costruito un mondo alieno, di metalli durevoli, polimeri e materiali compositi immuni al decadimento biologico, nel tentativo di debellare l’inevitabilità del cambiamento. Ma il cambiamento è parte della naturale costituzione delle cose e i materiali mediano il processo di invecchiamento in modo tangibile ed immediato, giocando un ruolo critico (Chapman, 2009).

È possibile però ripensare il concetto di invecchiamento ed immaginare una modalità di progettazione alternativa, in cui è contemplato il carattere effimero, provvisorio e dinamico della materia e che è comune a tutti gli elementi naturali, anche a quelli universalmente considerati permanenti, statici ed eterni, come la pietra; è possibile collaborare in un rapporto simbiotico con i sistemi naturali e le logiche che li governano senza la pretesa di soggiogarli; accettare con una nuova consapevolezza che spesso agenti biologici e materiali agiscono in contraddizione con il nostro operato, ma non necessariamente con ciò di cui abbiamo bisogno.

REFERENCES

- Ruskin John, *The ethic of the dust*, (1865), Gloucester UK, Dodo press, 2007, pp. 156.
- Benjamin Walter, *L’opera d’arte nell’epoca della sua riproducibilità tecnica*, (1936), Milano, BUR, 2013, pp. 239.
- Manzini Ezio. “Design, environment and social quality: from “existenzminimum” to “quality maximum””, *Design Issues*, vol. 10 (1), 1994, pp. 37-43.
- Guillitte Oliver, “Bioreceptivity: a new concept for building ecology studies”, *Science of The Total Environment*, vol. 167, Issues 1-3, 1995, pp. 215-220.
- Fiorani Eleonora. *Leggere i materiali. con l’antropologia, con la semiotica*, Milano, Lupetti, 2000, pp. 285.
- Warscheid Thomas, Braams, J., “Biodeterioration of stone: a review”, *International Biodeterioration & Biodegradation* 46 (4), 2000, pp. 343-368.
- Fontanille Jan Jacques, “La patina e la connivenza” pp. 71-96, in Marrone Gianfranco, Landowski Alan, *La società degli oggetti. Problemi di interrogatività*, Roma, Meltemi, 2002, pp. 236.
- Normann Donald, *Emotional Design. Why do we love or hate everyday things*, Milano, Sperling Paperback, 2003, pp. 272.

DeLanda Micheal, “Material Complexity”, pp. 14-21, in Leach Neil, Turnbull David, William Chris, *Digital Tectonics*, London, Academy Editions, 2004, pp. 144.

Chapman Jonathan, “Design for (Emotional) Durability”, *Design Issues*, vol. 25 (4), 2009, pp. 29-35.

Carlson Robert, *Biology is Technology: The Promise, Peril, and New Business of Engineering Life*, Cambridge, Harvard University Press, 2010, pp. 279.

Ingold Tim, “Bringing Things to life: Creative entanglements in a World of Materials”, *Realities*, Working Paper#15, ESRC National centre for research method, 2010, pp. 1-16.

Mayers William, *Biodesign. Nature-science-creativity*, Oxford, Thames & Hudson, 2010, pp. 304.

Miller Ana Z., Leal Nuno, Laiz Leonila, Miguel A., Rogerio-Candela Silva Rui J. C., Dionisio Amélia Maria F., *Primary bioreceptivity of limestones used in southern European monuments*, Macedo and Cesareo Saiz-Jimenez Geological Society, London, Special Publications, 2010, pp. 331.

Catucci Stefano, Ferrara Marinella, Lucibello Sabrina, “Il ritorno dei materiali naturali: nuove tendenze autarchiche”, *Ananke* n. 76, 2015, pp. 58-65.

El-Fouly M.Z., Sharaf A.M., Shahin A.A.M., Heba A. El-Bialy & A.M.A. Omara, “Biosynthesis of pyocyanin pigment by *Pseudomonasaeruginosa*”, *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, n. 8 (1), 2015, pp. 36-48.

Alisi Chiara, “Biorecettività e biodeterioramento: ruolo dei microrganismi e dei loro prodotti”, 2016. <https://docplayer.it/59053537-Biorecettività-e-biodeterioramento-ruolo-dei-microrganismi-e-dei-loro-prodotti-chiara-alisi-enea-sspt-proter-biogeoc.html> [ottobre 2020]

La Rocca Francesca, *Design e delitto. Critica e metamorfosi dell’oggetto contemporaneo*, Milano, Franco Angeli, 2016, pp. 165.

Desivey Celine, *Curated Decay: Heritage Beyond Saving*, Minneapolis, University of Minnesota press, 2017, pp. 233.

Leach Neal, “Matter Matters. A Philosophical preface”, in Tibbits Skylar, *Active Matter*, Cambridge, The MIT Press, 2017, pp. 351.

Bjornar Olsen, Þóra Pétursdóttir, *Ruin Memories. Materialities, Aesthetics and the Archaeology of the Recent Past*, London, Routledge, 2019, pp. 510.

Schifano Emily, Cavallini Domenico, De Bellis Giovanni, Bracciale Maria P., Felici Anna C., Santarelli Maria L., Sarto Maria S., Uccelletti Daniela, “Antibacterial Effect of Zinc Oxide-Based Nanomaterials on Environmental Biodeteriogens Affecting Historical Buildings”, *Nanomaterials* 10 (2), 2020, pp. 335.

Minati Gianfranco, “Parole di Sistemica” in Serena Dinelli, Sergio Boria (a cura di), *Quaderni dell’AIEMS*, vol. 1. Edizione Online, 2021, pp. 87. http://www.aiems.eu/files/quaderno_aiems_-_g_minati_parole_di_sistemica.pdf

[Il progetto della rivista scientifica in Open Access di *MD Journal*, indirizzata a disseminare e far circolare i contributi della ricerca sul design, è sostenuto per il presente numero da Felice Chirò Industria Marmi, Helios Automazioni, New Fundamentals e Stilmarmo in relazione a una visione di responsabilità sociale d'impresa nei confronti della ricerca universitaria intesa quale leva di crescita e di stimolo all'innovazione.]



Felice Chirò Industria Marmi S.r.l. inizia la sua attività sotto forma di ditta individuale nel settembre del 1956, presso le cave di proprietà in agro di Lesina (FG) località "Murgette - Tre Valli".
I prodotti principali derivanti dall'estrazione della pietra calcarea sono "blocchi, informi" per lavorazioni ornamentali ed inerti" da frantumazione e/o scogliera di pietra calcarea. La pietra estratta in cava viene lavorata in segheria attraverso sofisticati macchinari e segue specifiche linee di produzione, a seconda del prodotto finito da ottenere: lastre, marmette e lavorati per arredo urbano ed altro.
Tali prodotti vengono ottenuti dal taglio dei blocchi di pietra attraverso macchinari sofisticati. Il prodotto ottenuto dalla segazione viene sottoposto ad ulteriori lavorazioni come la levigatura, la lucidatura, la fiammatura, la bocciardatura e la rigatura.
Missione aziendale è quella di offrire al mercato nazionale ed internazionale marmi pregiati estratti con processi all'avanguardia e nel completo rispetto degli adempimenti previsti dalle leggi e regolamentazioni ambientali applicabili.



La Helios Automazioni è un'azienda nata nel 2001 che ha condiviso il progetto di rendere l'alta tecnologia nel settore lapideo alla portata di tutti, diventando il punto di riferimento dell'alta tecnologia applicata alla lavorazione della pietra, in Italia e nel mondo.
Progettiamo e realizziamo macchine a controllo numerico e Software per la lavorazione della pietra, del vetro e dei materiali sintetici. Lavoriamo a stretto contatto con artigiani e industriali per sviluppare prodotti in grado di soddisfare le loro esigenze in termini di qualità e prestazioni.
Le principali fasi di progettazione e realizzazione dei centri di lavoro, dalla parte meccanica a quella elettronica e software vengono gestite internamente. Questa autonomia produttiva incide notevolmente nella qualità dell'assistenza e del servizio post-vendita. Un efficiente servizio di assistenza remota consente inoltre una tempestiva risoluzione di eventuali anomalie.
Il nostro reparto ricerca ci permette di produrre sempre nuove macchine e sistemi di automazione all'avanguardia. Collaboriamo con università e grandi architetti.

www.heliosautomazioni.com



Il New Fundamentals Research Group è un team di architetti e accademici italiani coordinato dal Prof. Giuseppe Fallacara. Il team è affiliato al Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAR) del Politecnico di Bari, e sviluppa progetti di architettura e di ricerca basati sul rapporto tra innovazione e tradizione. A partire dalla sua costituzione, il gruppo svolge attività di ricerca su diversi temi, tra cui la stereotomia digitale, la storia della costruzione e la progettazione di abitazioni sostenibili per l'area del Mediterraneo. Tra le attività del gruppo si segnalano: l'organizzazione e la partecipazione a convegni, seminari e workshop in Italia e all'estero; la pubblicazione di articoli, monografie e contributi scientifici; una intensa attività didattica universitaria (CdL in Architettura) e post-universitaria (Dottorato e Scuola di Specializzazione).

www.newfundamentals.it



Fondata nel 1990, Stilmarmo rappresenta la seconda generazione di una famiglia attiva nel settore del marmo sin dagli anni '60. Stilmarmo oggi è azienda leader nell'estrazione, nella produzione e nella commercializzazione della Pietra di Apricena, nota anche come Pietra di Trani. Il bacino marmifero di Apricena è tra i più estesi d'Italia, secondo solo a quello di Carrara.
La Pietra di Apricena include quattro macro-gruppi di materiali: Serpeggiante, Fiorito, Bronzetto e Biancone.
L'azienda possiede due cave di proprietà, due stabilimenti produttivi, macchinari all'avanguardia, esperienza, passione e attenzione nel soddisfare i mutevoli e crescenti standard richiesti dai mercati internazionali.
Stilmarmo è in grado di fornire la gamma completa di prodotti in Pietra di Apricena. La produzione include blocchi, lastre, marmette, prodotti finiti e su misura in tutte le finiture.
Stilmarmo partecipa a tutte le più importanti fiere di settore, ed è sempre in prima linea nella promozione non solo del brand Stilmarmo, ma in particolare del valore della Pietra di Apricena presso gli operatori internazionali.

www.stilmarmo.it

