

OFFICINA

22

OFFICINA*

“Officina mi piace molto, consideratemi pure dei vostri”
Italo Calvino, lettera a Francesco Leonetti, 1953

Trimestrale di architettura, tecnologia e ambiente
N.22 lug-set 2018

Artificio

Direttore editoriale Emilio Antoniol
Direttore artistico Margherita Ferrari
Comitato scientifico Fabio Cian (*direttore*),
Stefanos Antoniadis, Sebastiano Baggio, Matteo
Basso, Maria Antonia Barucco, Viola Bertini,
Piero Campalani, Federico Dallo, Doriana Dal
Palù, Francesco Ferrari, Michele Gaspari, Silvia
Gasparotto, Giovanni Graziani, Francesca
Guidolin, Elena Longhin, Michele Marchi, Patrizio
Martinelli, Cristiana Mattioli, Corinna Nicosia,
Damiana Paternò, Laura Pujia, Fabio Ratto
Trabucco, Chiara Scarpitti, Barbara Villa, Carlo
Zanchetta, Paola Zanotto
Redazione Valentina Manfè (*esplorare*),
Margherita Ferrari (*portfolio*), Paolo Borin,
Arianna Mion, Stefania Mangini, Letizia
Goretti, Libreria Marco Polo (*cellulosa*)
Copy editor Emilio Antoniol, Margherita Ferrari
Impaginazione Margherita Ferrari
Grafica Stefania Mangini
Photo editor Letizia Goretti
Testi inglesi Silvia Micali, Antonio Sarpatò
Web Emilio Antoniol, Margherita Ferrari
Progetto grafico Margherita Ferrari

Proprietario Associazione Culturale OFFICINA*
e-mail info@officina-artec.com
Editore anteferma edizioni S.r.l.
Sede legale via Asolo 12, Conegliano, Treviso
e-mail edizioni@anteferma.it

Stampa Press Up, Roma
Tiratura 200 copie

Chiuso in redazione il 9 agosto 2018 con granite
fredde al tamarindo

Copyright opera distribuita con Licenza Creative
Commons Attribuzione - Non commerciale -
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



L'editore si solleva da ogni responsabilità in merito a
violazioni da parte degli autori dei diritti di proprietà
intellettuale relativi a testi e immagini pubblicati.

Direttore responsabile Emilio Antoniol
Registrazione Tribunale di Treviso
n. 245 del 16 marzo 2017
Pubblicazione a stampa ISSN 2532-1218
Pubblicazione online ISSN 2384-9029

Accessibilità dei contenuti online
www.officina-artec.com

Prezzo di copertina 10,00 €
Prezzo abbonamento 2018 25,00 € | 3 numeri

Per informazioni e curiosità
www.anteferma.it
edizioni@anteferma.it



OFFICINA*



OFFICINA* è un progetto editoriale che racconta la ricerca. Gli articoli di ricercatori, selezionati e valutati dal comitato scientifico, si affiancano a esperienze professionali, per costruire un dialogo sui temi dell'architettura, tra il territorio e l'università. Ogni numero racconta un tema, ogni numero è una ricerca.

Hanno collaborato a OFFICINA* 22:

Stefanos Antoniadis, Moreno Baccichet, Diletta Baiguera, Stefano Barontini, Barbara Badiani, Andrea Bernava, Vladimiro Boselli, Camilla Casadei Maldini, Alice Cleva, Massimiliano Condotta, Riccardo Daniel, Alessia Franzese, Letizia Goretti, Luca Iuorio, Gabriele Al Jarrah Al Kahal, Ilaria Luseti, Cristiana Mattioli, Tiziana Mazzolini, Fabio Merotto, Arianna Mion, Massimo Mucci, Stefano Mudu, Marco Peli, Dario Pezzotti, Progetto QUID, Raffaele Quarta, Marco Redolfi, Re.Te. Srl, Emiliano Romagnoli, Marco Rossato, Giulia Setti, Matteo Silverio, Michele Tomasella, Cristiano Tosco, Ianira Vassallo, Nicola Vitale, Giancarlo Zambon, Elisa Zatta, Bruno Zorzi.



Artificio

n°22•lug-set•2018

IN COPERTINA

Artificio

Stefanos Antoniadis

8

Introduzione

Emilio Antonioli

10

Sul significato culturale delle tecniche irrigue tradizionali in scarsità idrica

Stefano Barontini, Barbara Badiani, Vladimiro Boselli, Marco Peli, Dario Pezzotti, Raffaele Quarta, Nicola Vitale

16

La manipolazione rurale

Cristiano Tosco

22

Costruire la montagna

Emiliano Romagnoli

28

Nel dettaglio ligneo

Margherita Ferrari

34

I rivestimenti metallici in architettura

Massimiliano Condotta

40

Semi-artificiali

Stefanos Antoniadis

48

InFondo

a cura di Emilio Antonioli e Stefania Mangini

ESPLORARE

04

a cura di
Valentina Manfè

PORTFOLIO

50

Se fossi vetro... storia di un granello di sabbia

Letizia Goretti

IN PRODUZIONE

58

Lo sfondellamento dei solai

Michele Tomasella, Marco Redolfi, Marco Rossato, Bruno Zorzi

60

Da rifiuto a nuova risorsa

Emilio Antonioli

I CORTI

64

Il corpo progettuale
Camilla Casadei Maldini,
Ilaria Lusetti

66

Produrre identità

Alice Cleva

68

Tradizione e innovazione, un dialogo possibile?

Matteo Silverio

L'ARCHITETTO

70

Archeologia del contemporaneo

Moreno Baccichet, Andrea Bernava

74

Dinamiche progettuali e costruttive

Elisa Zatta

78

Un mattone sopra l'altro

Diletta Baiguera, Riccardo Daniel, Tiziana Mazzolini

L'IMMERSIONE

80

Reggio Emilia Approach
Cristiana Mattioli, Giulia Setti

84

Città & Produzione

Ianira Vassallo

88

Spazi che producono valore

Alessia Franzese

96

Dighe inattuali

Luca Iuorio

100

Isole

Stefano Mudu

AL MICROFONO

102

Progetto Quid

a cura di Arianna Mion

CELLULOSA

106

Artificio: un antidoto contro la solitudine

a cura dei Librai della Marco Polo

(S)COMPOSIZIONE

107

Polythene Bag

Emilio Antonioli

Margherita Ferrari

Dottoranda in Nuove tecnologie, informazione territorio
e ambiente, Dipartimento di Culture del Progetto,
Università Iuav di Venezia.
margheritaf@iuav.it

Nel dettaglio ligneo



01. Interno del Teatro Vidy, 2017. Ilka Kramer, Yves Weinand Architectes, Lausanne

nella geometria degli elementi costruttivi sono racchiusi storici saperi legati alla trasformazione del legno, un artificio che oggi l'uomo sta modificando con le nuove tecnologie



La carpenteria lignea rappresenta uno scenario in cui i più innovativi strumenti si incontrano con storiche tradizioni manifatturiere. Si tratta di un'importante trasformazione che non riguarda solo gli strumenti del mestiere, ma inevitabilmente anche la progettazione, come quella degli elementi costruttivi in legno e dei loro collegamenti. I dettagli costruttivi tornano protagonisti, frutto della capacità di utilizzare le tecnologie in relazione alla natura del materiale e alle sue proprietà.*

*The wooden carpentry represents a scenario in which the most innovative tools meet historical manufacturing traditions. This is an important transformation that does not only concern the tools of the trade, but inevitably also design, such as that of the wooden construction elements and their connections. The construction details return to the protagonists, the result of the ability to use the technologies in relation to the natural material and its properties.**

L'impiego del legno in edilizia ha una storia antica, e antiche sono anche le tradizioni legate alla lavorazione di questo materiale, che racchiudono un sapere proprio di un luogo riferito non solo alle tecniche di lavorazione, ma anche di riconoscimento della materia stessa, nei suoi pregi e difetti, nella sua natura. Accanto a queste tradizioni si stanno oggi sviluppando tecnologie innovative, capaci di fornire nuovi strumenti per la lavorazione del legno, sempre più precisi e veloci, e sempre più intelligenti. Diviene cruciale indagare l'impatto che queste nuove tecnologie hanno sulla lavorazione dei materiali e sul sapere legato alla trasformazione della materia.

La carpenteria e la morfologia dei nodi di assemblaggio di componenti edilizi rappresentano il campo ideale per descrivere questo impatto, in cui l'innovazione si incontra con le tradizioni manifatturiere. Nella geometria degli elementi costruttivi sono infatti racchiusi storici saperi legati alla trasformazione del legno, un artificio che oggi l'uomo sta modificando con le nuove tecnologie. L'uomo può migliorare l'impiego del legno in edilizia, sia attraverso l'uso di nuovi materiali derivati dal legno, come il lamellare¹, sia ridefinendo le tipologie di elementi strutturali² e relativi collegamenti. La trasformazione degli strumenti per la produzione riguarda inevitabilmente anche la progettazione dei componenti edilizi stessi.

Con il progresso tecnologico degli ultimi duecento anni, questo cambiamento si è velocizzato³: la chimica ha introdotto nuove leghe per realizzare strumenti sempre più resistenti che, insieme alla meccanica e all'elettronica, hanno sviluppato macchine utensili capaci di riprodurre ripetutamente un gesto lavorativo. Il tornio e la fresatrice sono solo due esempi di strumenti che riproducono un tipo di lavorazione della materia, amplificando le potenzialità e la precisione del corrispettivo gesto umano. Se queste macchine sono infine integrate con processi informatici, acquisiscono una propria autonomia e quindi sono in grado di riconoscere le condizioni di lavoro e di rispondere alle stesse:



03. Maggie's Manchester. Nigel Young/Foster + Partners

sono le soglie dell'automazione (Lilley, 1957). Gli strumenti più conosciuti appartenenti alla filiera del legno sono, ad esempio, le macchine CNC – *Computer Numerical Control*, la cui flessibilità si è amplificata con l'incremento della digitalizzazione. Maggiore è il grado di flessibilità, maggiori saranno le lavorazioni eseguibili e soprattutto la libertà di movimento che lo strumento potrà avere: le macchine CNC sono classificate sulla base del numero di assi⁴ perché iden-

nelle loro geometrie e materiali, riavvicinando così i processi dell'architettura che con la produzione industriale di massa si erano allontanati (Nardi, 1994). Se nel Novecento alcune scelte costruttive, e quindi progettuali, erano vincolate principalmente al mercato e alla disponibilità di componenti offerti dalle fabbriche, oggi grazie a linee di produzione sempre più flessibili, è la produzione ad adattarsi alle richieste del cliente. Le nuove tecnologie contribuiscono

a governare puntualmente il progetto e a definire anche la morfologia degli elementi costruttivi, restituendo all'architettura quella naturale bellezza che si identifica appunto con la struttura (Nervi, 1997), non più nascosta dietro rivestimenti, ma protagonista e generatrice di spazio.

le tecnologie possono contribuire a ridefinire il paradigma della progettazione, in ogni suo dettaglio, a partire appunto da quello strutturale, individuando e ridisegnando nuove morfologie di collegamento

tificano i gradi di libertà su cui lo strumento si può muovere e quindi la capacità di integrare all'interno dello stesso processo un maggior numero di lavorazioni.

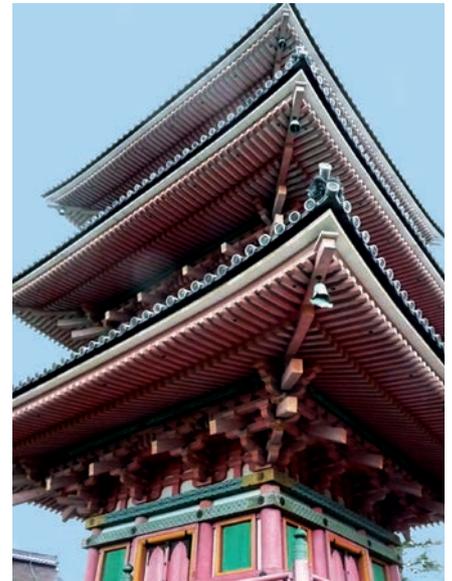
Accanto alla flessibilità meccanica propria delle macchine, è importante considerare anche il ruolo dei *software* che hanno permesso di interfacciare il mondo della progettazione e del disegno, con quello esecutivo e della produzione: rispettivamente corrispondono ai sistemi digitali CAD – *Computer Aided Design* e CAM – *Computer Aided Manufacturing*. Essi contribuiscono a ridefinire la produzione industriale, dissociandola dalla standardizzazione e rendendola customizzata, capace cioè di riprodurre la varietà dei prodotti richiesti (Paoletti, 2010).

Le tecnologie di ultima generazione, frutto dell'integrazione di macchine flessibili come le CNC e di sistemi di progettazione digitale, agevolano la comunicazione tra la progettazione architettonica e la produzione e permettono di intervenire direttamente sulla morfologia degli elementi,

Nelle carpenterie
Governare puntualmente la progettazione, corrisponde anche a monitorare la produzione, e in una filiera come quella del legno significa ottimizzare l'impiego della materia, riducendo gli scarti di lavorazione e sfruttando quanto più possibile le sue proprietà intrinseche⁵. Il settore manifatturiero che meglio descrive questa trasformazione, al confine tra il progetto e la materia, è quello della carpenteria lignea: conoscere la trasformazione in questo ambito aiuta a comprendere anche il legame tra progettazione e produzione e come la tecnologia possa contribuire a rafforzarlo. Tra le carpenterie europee si contraddistingue il **Lehmann Group**, nato dalla segheria svizzera di fine Ottocento dell'omonimo Sägerei Leonhard Lehmann. La compagnia segue *tout court* la produzione e lavorazione del legno, dalla gestione delle foreste per la materia prima al riciclo degli scarti per la produzione di pellet. È attiva in Europa e collabora con architetti internazionali e centri di ricerca accademici: le competenze che contraddistinguono una carpenteria simile, così come altre aziende che lavorano



03. Maggie's Manchester: gli elementi del telaio: le travi, le colonne reticolari e il collegamento triangolare. Nigel Young/Foster + Partners



04. Tempio giapponese, dettaglio sulla curvatura del tetto.

materie prime, stanno proprio nella capacità di interpretare la trasformazione della materia in maniera innovativa, quindi di utilizzare la tecnologia in relazione alla natura del materiale e alle sue proprietà. A partire dall'integrazione di queste competenze con la progettazione architettonica, è possibile non solo realizzare strutture più o meno complesse ottimizzando l'impiego della materia, ma anche sperimentare forme nuove per il legno e sagomare direttamente la morfologia di ogni singolo componente strutturale. Il Maggie's Centre a Manchester (Foster+ Partners, 2016) (img. 02) costituisce uno dei più recenti esempi di integrazione tra progettazione e produzione, costruiti in Europa. La struttura è costituita da 17 portali identici realizzati in abete, disposti linearmente a distanza di 3 m l'uno dall'altro: ogni portale è costituito da due colonne, due travi a sbalzo e quattro travi inclinate per la copertura (img. 03). Queste parti si connettono tramite piastre d'acciaio a un elemento triangolare che costituisce l'incastro del portale. Ad eccezione di quest'ultimo, travi e colonne sono elementi reticolari e le dimensioni delle aste interne sono variabili, in funzione al carico che devono sopportare. Ne risulta quindi un progetto molto complesso, poiché le aste da produrre sono oltre 10 mila e presentano differenti geometrie. In questo caso la tecnologia ha contribuito a ottimizzare la produzione di tutte le parti e l'impiego di materiale (Maddock *et al.*, 2017): la peculiarità della customizzazione contemporanea non è tanto la capacità di rispondere alla richiesta del progettista, ma piuttosto di rispondere in maniera sempre più efficiente, sia in termini di qualità che di costi.

La customizzazione oggi è senza dubbio meno onerosa ed esclusiva rispetto a un tempo, ma non deve essere confusa con l'innovazione: nell'antico Giappone i templi erano costruiti con migliaia di pezzi, sagomati uno a uno che, una volta dismessi, erano perfino reintegrati in strutture più modeste

per abitazioni private. Le coperture di alcuni templi giapponesi presentano gli angoli ricurvi verso l'alto⁶ (img. 04): questa forma non era realizzata tramite elementi lignei curvi, come accadeva per i ponti dell'Antica Roma, ma si impiegavano tanti elementi sagomati in modo da riprodurre la curvatura del tetto (Zweger, 2015). Le travi della copertura poste in angolo erano dentellate all'estradosso per ospitare numerosi elementi chiamati "travi volanti", che corrispondono a quelle che noi oggi conosciamo come travi secondarie, cioè elementi della struttura che contribuiscono ad irrigidire il telaio, in questo caso per sostenere la copertura. Ciascuno di questi elementi a sbalzo ha una lunghezza differente in base alla posizione all'interno del telaio (Parent, 1983).

Anche queste costruzioni richiedevano quindi la produzione di migliaia di pezzi differenti l'uno dall'altro, ma in quell'epoca non esistevano neppure le più rudimentali macchine per il taglio.

Quindi, sebbene ci siano oltre 1000 anni di differenza, il Maggie's Manchester e i templi giapponesi sono entrambi

la capacità di interpretare la trasformazione della materia in maniera innovativa è quella di utilizzare la tecnologia in relazione alla natura del materiale e alle sue proprietà

frutto di un'elevata capacità di customizzazione, ottenuta grazie alle carpenterie e alle maestranze capaci di impiegare gli strumenti a propria disposizione nella maniera ottimale.

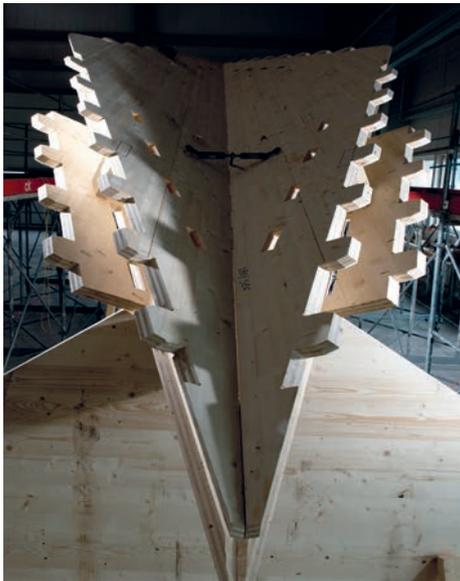
Il progresso tecnologico ha contribuito a trasformare gli strumenti del mestiere e per questo motivo ha reso possibile trasferire in maniera sempre più ottimale lavorazioni storicamente affidate al gesto umano, a macchine in grado



05. Teatro Vidy, montaggio pannelli strutturali. Ilka Kramer, Yves Weinand Architectes, Lausanne

la customizzazione oggi è senza dubbio meno onerosa ed esclusiva rispetto a un tempo, ma non deve essere confusa con l'innovazione

di riprodurre autonomamente gli stessi movimenti e dotate della stessa sensibilità. Tuttavia il limite tecnologico è rappresentato proprio da questa somiglianza, ovvero dalla capacità di riprodurre meccanicamente uno storico gesto di lavorazione. Oltre questa soglia, il gesto meccanico può superare il gesto umano: ed è proprio in questo campo che la creatività dell'uomo può ampliare i confini della progettazione, nella natura della materia impiegata. Le tecnologie possono infatti contribuire a ridefinire il paradigma della progettazione, in ogni suo dettaglio, a partire appunto da quello strutturale, individuando e ridisegnando nuove morfologie di collegamento. Si tratta di sperimentazioni basate sulla disponibilità dei prodotti lignei e degli strumenti per la lavorazione, a partire dalle conoscenze di queste tecnologie che hanno profonde radici soprattutto nel Nord Europa, in Cina e in Giappone (Zweger, 2015). Dalla combinazione di questi saperi, prendono forma sistemi costruttivi nuovi in cui il dettaglio strutturale diviene parte fondamentale del



06. Teatro Vidy, collegamento dei pannelli strutturali. Ilka Kramer, Yves Weinand Architectes, Lausanne



07. Teatro Vidy. Ilka Kramer, Yves Weinand Architectes, Lausanne

progetto stesso: a partire dal concetto di origami ad esempio e dai nodi legno-legno, Yves Weinand con il gruppo di ricerca **IBOIS** del Politecnico di Losanna, ha elaborato una tecnologia che impiega pannelli strutturali inclinati, sagomandone i margini per permettere l'incastro l'uno con l'altro. Il sistema di nodo impiegato è quello a coda di rondine ed è stato adattato all'inclinazione degli elementi da collegare. Questo complesso sistema è stato realizzato tramite l'integrazione di *software* di disegno e macchine a controllo numerico, che hanno permesso di sagomare *ad hoc* i collegamenti. La tecnologia sperimentale è stata infine impiegata su scala architettonica per la realizzazione di una nuova sala per il Teatro Vidy a Losanna, inaugurato nel settembre del 2017 (img. 06). La struttura verticale e di copertura è realizzata tramite pannelli lignei tra loro inclinati e incastrati: è formata da un doppio strato di pannelli, tra i quali è stato inserito del materiale isolante. La peculiarità del teatro consiste nella tipologia di collegamento impiegato tra i pannelli: si tratta di una connessione legno-legno a coda di rondine ma con superfici e facce inclinate, condizioni che rendono molto complessa la riproduzione di questi tagli sul pannello. Questi dettagli sono stati realizzati proprio grazie all'impiego di tecnologie automatizzate, capaci di sagomare con il minimo margine d'errore i dettagli lignei.

Le nuove tecnologie impiegate nella filiera del legno contribuiscono quindi a migliorare la produzione dal punto di vista di costi e tempi, e anche di riduzione degli scarti, ma allo stesso tempo sono anche i mezzi che permettono di sperimentare nuove forme, sia sul piano morfologico che della materia stessa. Questo campo di sperimentazione, rafforzando il dialogo tra progettazione e produzione, permette di recuperare non solo "le radici delle nostre tradizioni che abbiamo estirpato e dimenticato legate alla conoscenza della natura dei materiali" (Zweger, 2015), ma anche di restituire al dettaglio architettonico un proprio ruolo all'interno del progetto e di progettare la materia nei millimetri della sua natura.*



NOTE

- 1 - Il legno lamellare è un prodotto ottenuto dall'assemblaggio di più tavole lignee tramite colla; ne risulta un prodotto molto resistente, utilizzato soprattutto per coprire ampie luci.
- 2 - Con tipologie strutturali si intendono gli elementi portanti di un manufatto: gli elementi monodimensionali come travi, pilastri o listelli, oppure gli elementi bidimensionali, come pannelli.
- 3 - In questa crescita hanno contribuito differenti fattori, in particolar modo l'informatica e il web che hanno permesso di costruire una dimensione digitale trasferendo al suo interno sempre più informazioni, con importanti ripercussioni sul piano sociale e lavorativo.
- 4 - Gli assi di una macchina CNC costituiscono i gradi di libertà. Con assi si intende la direzione sulla quale la macchina può effettuare l'operazione: a 2 assi significa ad esempio che si può muovere sugli assi X e Y, a 5 assi che può muoversi anche lungo l'asse Z, inclinarsi o ruotare. Il numero degli assi può crescere ulteriormente e arrivare anche a diverse decine, e varia in funzione della tipologia della macchina e delle operazioni da svolgere.
- 5 - Con proprietà intrinseche, si intendono le proprietà del legno soggette alla natura stessa del materiale. Saper lavorare un legno comporta prima di tutto riconoscerne le caratteristiche. I legni sono classificati come specie, e a loro volta come varietà in base al luogo di provenienza, poiché condizioni ambientali differenti influenzano direttamente lo sviluppo naturale del materiale. La capacità meccanica di un legno è quindi variabile a seconda della sua provenienza, della presenza di nodi negli anelli, di insetti o funghi: tutti fattori che possono compromettere la qualità finale della materia. Riconoscere puntualmente questi aspetti permette di selezionare più accuratamente la materia in funzione del suo impiego finale.
- 6 - Gli angoli della copertura erano rivolti verso l'alto per contribuire a contenere la neve sul piano.

BIBLIOGRAFIA

- Lilley S., "Automation and social progress", International Publishers, 1957.
- Maddock R., De Kestelier X., Ridsdill Smith R., Haylock D., "Maggie's at the the Robert Parfett Building, Manchester", in Sheil B., Menges A., Glynn R. and Skavara M. (a cura di) "Fabricate 2017", UCL Press, Londra, 2017.
- Nardi G., "Nuove radici antiche", Franco Angeli, Milano, 1994.
- Nervi P., "Scienza o arte del costruire?", Città Studi, Milano, 1997.
- Parent M.N., "The roof in Japanese Buddhist Architecture, Weatherhill", New York and Tokyo, 1983.
- Paoletti I., "Forme complesse del costruire", Maggioli Editore, Rimini, 2010.
- Zweger K., "Wood and wood joints", Birkhauser, Basilea, 2015.