

PROGETTAZIONE  
ALGORITMICA E  
FABBRICAZIONE  
ROBOTICA  
PONGONO LE  
BASI PER LA  
SCRITTURA DI UN  
NUOVO CODICE  
COSTRUTTIVO



Sopra, Shivers, prototipo di facciata responsiva presentato da Indexlab a Pittsburg con Nieder ed Ever Elettronica. A destra, Reciprocal Frame presentato da indexlab a Copenhagen con BLM Group - Adige Sys. Sotto, cella robotica ABB progettata da IndexLab per la mostra-evento Digital Takes Command Triennale Xtra e realizzata da SAM carpenterie con il supporto di Fomech, Carmon@carbon, Nieder e Delcam.

## FUTURO PROSSIMO

**Quando è la scuola a essere il motore del cambiamento: progettazione algoritmica e fabbricazione robotica all'IndexLab, un'eccellenza internazionale al Politecnico di Milano**

di Michele Andaloro

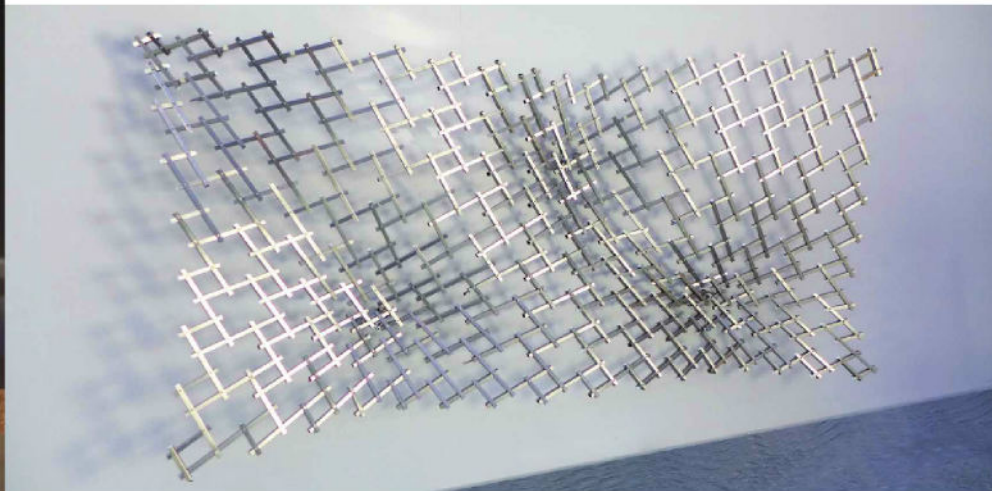


La capacità di immaginare scenari possibili ha da sempre guidato lo sviluppo di nuove pratiche progettuali e tecniche costruttive in grado di porre in essere architetture che interpretassero autenticamente lo spirito del tempo. Negli ultimi quindici anni l'evoluzione delle tecnologie digitali ha disvelato una prospettiva dall'alto potenziale per il comparto delle costruzioni, un nuovo paradigma che ridefinisce le premesse su cui impostare lo sviluppo dell'ambiente costruito. Infatti, se da un lato attraverso i metodi di progettazione computazionale si rendono praticabili la generazione e la gestione di sistemi logico-organizzativi multi-parametrici, in cui aspetti formali e funzionali sono coniugati nella definizione di enti architettonici consistenti e sostenibili, dall'altro i

bracci robotici industriali consentono la messa a punto di processi produttivi flessibili e riconfigurabili, dove variazione e complessità sono governate con efficienza. In questo scenario uno dei primi laboratori di progettazione algoritmica e fabbricazione robotica a livello mondiale è IndexLab - Creativity and Technology. Fondato nel 2010 al Politecnico di Milano da Pierpaolo Ruttico, IndexLab si occupa di ricerca nel campo della robotica applicata all'architettura e, in particolare, si concentra sulla messa a punto di processi integrati per la progettazione e la fabbricazione di manufatti avanzati, nell'ottica di una produzione di massa personalizzata. I progetti prefigurano e sviluppano scenari innovativi in cui i momenti del pensare e del fare non sono disgiunti, ma convergono nella

definizione di sistemi in grado di coniugare ricerca formale, efficacia prestazionale ed efficienza materica. All'interno del laboratorio IndexLab sono stati sviluppati, numerosi progetti di strutture e rivestimenti innovativi, utilizzando diverse tipologie di materiali. Un filone di ricerca riguarda i materiali metallici e indaga strutture reciproche che discretizzano superfici in doppia curvatura, da realizzare con tecnologia di taglio tubo laser e rivestimenti assemblati mediante processi di manipolazione robotica. C'è una linea di ricerca sui materiali plastici, ambito in cui viene sperimentata la generazione di stampi riconfigurabili per ottenere pannelli differenziati, che vengono lavorati mediante termoformatura. Per quanto riguarda il legno e le lavorazioni a controllo numerico IndexLab ha





curato la modellazione algoritmica per la realizzazione del padiglione Copagri per Expo 2015. In collaborazione con i Dipartimenti di Meccanica e Chimica del Politecnico di Milano, IndexLab è impegnato in un ambizioso progetto di stampa robotica tridimensionale con fibre lunghe di carbonio in matrice termoplastica. Non ultima, l'indagine su materiali a memoria di forma e compositi avanzati per la realizzazione di rivestimenti di nuova concezione e funzionalità. I materiali diventeranno sempre più multifunzionali e l'obiettivo è interpretare in maniera innovativa la loro essenza, in modo da generare nuovi ordini compositivi e nuovi processi costruttivi. Il gruppo di lavoro di IndexLab, in questi anni, ha avuto modo di presentare il contributo originale delle sue ricerche in ambito internazionale. Tra le conferenze di maggior rilievo a cui ha partecipato figurano: *Advances in Architectural Geometry*, *Encoding Architecture*, *Engineering Systems Design and Analysis*.

### PARIGI, 2012 - ADVANCES IN ARCHITECTURAL GEOMETRY

A Parigi, per *Advances in Architectural Geometry 2012*, IndexLab ha presentato *Flag*, un sistema adattivo e flessibile per la progettazione e la fabbricazione di pareti a geometria com-

plexa. Il progetto consente la gestione personalizzata di parametri di natura fisica e compositiva attraverso un metodo di controllo bitmap-driven. Il processo produttivo robotizzato, che prevede il taglio a caldo di pannelli in polistirene espanso secondo superfici rigate, è stato sperimentato attraverso la realizzazione di un mock-up strutturato in novanta elementi unici.

### PITTSBURG, 2013 - ENCODING ARCHITECTURE

A Pittsburgh, per *Encoding Architecture 2013*, è stato presentato *Shivers*, un prototipo di facciata responsiva realizzato da IndexLab con il supporto tecnico di Nieder e di Ever Elettronica. *Shivers*, costituito da una sottostruttura in doppia curvatura in acciaio che supporta pannelli di alluminio piegati a controllo numerico, è stato progettato per modulare in maniera automatica, attraverso un sistema di sensori e di attuatori, il suo grado di permeabilità e la sua configurazione, interagendo così con l'osservatore e l'ambiente circostante.

### COPENHAGEN, 2014 - ENGINEERING SYSTEMS DESIGN AND ANALYSIS

A Copenhagen, per *Engineering Systems Design and Analysis 2014*,

IndexLab ha presentato *Reciprocal Frame*. Il sistema computazionale elaborato consente la discretizzazione di superfici a doppia curvatura secondo una struttura reciproca. Per la fabbricazione di *Reciprocal Frame* sono stati impiegati tubolari in acciaio lavorati con tecnologia di taglio tubo-laser BLM Group - Adige-Sys.

### MILANO EXPO 2015 - DIGITAL TAKES COMMAND

In occasione dell'Esposizione Universale Expo Milano 2015, IndexLab ha partecipato al progetto della mostra *Digital Takes Command*, orizzonti di progettazione e produzione digitale, organizzata da La Triennale di Milano in collaborazione con il Politecnico di Milano e curata da Giulio Barazzetta. *Digital Takes Command* ha fornito una lettura originale dei cambiamenti impressi dalla rivoluzione digitale nel mondo del progetto e della produzione dagli anni Sessanta, con i primi calcolatori Olivetti, a oggi, con i robot industriali. All'interno dello spazio espositivo, accanto a opere di *Arte Programmata* di Enzo Mari, ai primi calcolatori Olivetti e a modelli in scala di architetture di Bruno Morassutti, IndexLab ha curato e allestito un laboratorio di ricerca e fabbricazione robotica.

### INDEXLAB TEAM

Pierpaolo Ruttico (Lead), Andrea Locatelli, Antonio Premoli, Pasquale Lorusso, Stefano Arrighi, Andrea Rossi, Pietro Pizzi, Lila Panahikazemi, Carlo Beltracchi, Stefano Colleoni, Ivan Della Bella, Alessio Pierdomenico, Emanuele De Donatis, Luca Chimisso, Marco Mauceri, Michele Andaloro, Luca De Blasio, Umberto Giupponi  
[www.indexlab.it](http://www.indexlab.it)