

Katia Gasparini

Katia Gasparini è architetto, PhD, research fellow
Università Iuav di Venezia

ADATTIVITÀ E INNOVAZIONE NEI NUOVI SISTEMI PER ARCHITETTURE TESSILI





1-2 – Europe Building, visione diurna e notturna, DUS architects.
Foto ©Ossip van Duivenbode

È della primavera 2016 la notizia del primo edificio stampato in 3D, casualmente a Dubai, il titolo del comunicato recita: "Dubai inaugura primo edificio per uffici Stampato in 3D al mondo, costruito in appena 17 giorni".

L'evoluzione del settore delle costruzioni passa attraverso la tecnologia elettronica e dalla produzione del *mock-up* all'edificio il passo è breve anzi, ormai è annullato perché il modello è l'edificio costruito direttamente in quella che fino a qualche anno addietro si poteva definire una "scala 1:1". Dubai è di fatto sede del primo edificio per uffici stampato in 3D e completamente funzionale, inaugurato dallo Sceicco Mohammed Bin Rashid al Maktoum, Vice Presidente e Primo Ministro degli Emirati Arabi Uniti. L'intero complesso, di 2.000 piedi quadrati, è stato stampato in 3D in solo 17 giorni e possiede tutti i confort integrati nel design all'elettricità, all'acqua, alle telecomunicazioni e alla indispensabile aria condizionata.

I vantaggi stimati con questa nuova tecnica costruttiva sono di tipo indubbiamente economico e in buona parte anche

3



3-4 – I Guzzini Headquarters, Barcellona,
 ©MiAS ARCHITECTS. Foto diurna e notturna.
 Foto ©MiAS ARCHITECTS; Serge Ferrari Group

ambientale. La previsione è: un tempo di produzione ridotto dal 50% al 70%; il costo del lavoro ridotto del 50% al 80% e il rifiuto da costruzione ridotto dal 30% al 60%.

Quali sono i materiali che possono essere usati in una stampante 3D? Idealmente qualsiasi materiale che possa essere trasformato da polvere o liquido in solido, che grazie alla temperatura o a una radiazione laser può essere stampato: plastiche, cere, resine, metalli, ceramici e paste, ma anche materiali organici possono essere quindi in teoria utilizzati. Oltre un centinaio di materiali sono già utilizzati nella stampa 3D e il loro numero è in continua crescita.

Tendenzialmente sembra che quelli più utilizzati siano ancora i materiali a base polimerica.

Questa tecnica, ad oggi utilizzata in via ancora sperimentale per la realizzazione di tipologie diverse di edifici, sembra essere piuttosto apprezzata per la realizzazione di edifici temporanei come padiglioni espositivi o semplici sale conferenze per eventi di breve durata che necessitano quindi tempi di costruzione e smaltimento ridotti, in relazione ai costi sostenuti, materiali riciclabili, strutture leggere e removibili.

Questi sono i parametri che hanno consentito la realizzazione del progetto 3D building facade per **EU Building** di DUS architects ad Amsterdam nel 2015 (fig. 1-2).

Dell'edificio colpisce la facciata d'ingresso progettata dagli architetti DUS, che consiste di elementi modulari in tessuto

a base bio-plastica, prodotti con la stampa 3D, che possono essere completamente riciclati dopo la fine della presidenza olandese. La facciata riproduce la forma delle vele delle navi storiche tipiche di questa area geografica. Il rivestimento è composto da una combinazione di materiali bioplastici stampati in 3D su una struttura in tessuto sottoposta a trazione. La struttura così realizzata conferisce la conformazione principale della facciata, composta da una serie di pannelli verticali che sembrano essere stati sollevati sulla base per creare aperture triangolari che richiamano gli ingressi della tenda.

Questa soluzione crea una superficie tridimensionale che si dilata alla base realizzando degli spazi disposti lungo la facciata. Questi ospitano panchine stampate sempre in 3D di colore blu. I componenti stampati per questi spazi ad uso pubblico si sviluppano da grandi a piccoli e da rotondi a quadrati e rappresentano la varietà e la comunità dei paesi dell'UE.

Ogni elemento di seduta è parametrizzato e perfettamente inserito all'interno di quelle che sono state definite "alcove". Si tratta di prototipi sviluppati appositamente per la presidenza dell'UE e stampati localmente con la stampante 3D XXL della casa Print Canal 3D ad Amsterdam. Questa stampante può stampare elementi fino a 2 x 2 x 3,5 metri. Le stampe sono realizzate in una bio-plastica appositamente sviluppata per questo progetto e le superfici di seduta sono

4



rivestite con un cemento di colore chiaro. La bio-plastica può essere triturrata e ristampata dopo la dismissione dell'edificio. Di notte le vele sono retroilluminate da un sistema variabile con una luce pulsante, facendo diventare l'edificio un landmark e valorizzando così il luogo in cui è stato costruito.

Nel settore delle costruzioni in generale e dei rivestimenti di facciata in particolare, l'innovazione di processo si sta sempre più evolvendo verso il digitale con l'obiettivo del risparmio economico su tempi di produzione e manovalanza. Dalle tecniche costruttive tradizionali del mattone e della terra cruda (a umido), con le tecniche a secco del legno storicamente e dell'acciaio post rivoluzione industriale, all'epoca attuale dove la ricerca elettronica e chimica sono entrate prepotentemente nel processo processuale e produttivo.

Si parla di ricerca chimica in relazione ai nuovi materiali per i rivestimenti tessili di facciata o per le schermature. Si tratta di tessuti sempre più performanti e ad alte prestazioni energetiche come per esempio i tessuti che possono generare elettricità da più stimoli ambientali. I ricercatori della Georgia Institute of Technology hanno sviluppato un tessuto in grado di raccogliere contemporaneamente l'energia sia da sole che dal vento. La ricerca è stata pubblicata il 12 settembre 2016 su Nature Energy. Per realizzare il tessuto sono stati intrecciati fili a base polimerica ultraleggeri con fili di ma-

teriale triboelettrico (l'effetto triboelettrico consiste nella generazione di una tensione elettrica prodotta dal trasferimento di cariche elettriche fra materiali diversi, con interposto un isolante, quando sono strofinati) nanostrutturato.

A livello di comunicazione e visibilità l'involucro tessile rimane sempre il più idoneo e interattivo. Ne è un esempio ben riuscito la nuova **sede di IGuzzini** in Spagna progettata da Josep Miàs Sant Cugat del Vallès, vicino a Barcellona (fig. 3-4).

L'edificio si erge nel paesaggio, nella leggerezza visiva conferita dalla trasparenza dell'involucro vetrato e del rivestimento tessile. Il volume è composto da due corpi principali, di cui uno solo è fuori terra. Il primo è collocato in un piano sotterraneo ed ospita i magazzini, il parcheggio, lo showroom, l'auditorium. Il secondo consiste nella struttura sferica che emerge dal suolo e progettata con particolare attenzione ai temi del risparmio energetico. Costruttivamente la sfera è sorretta da un nucleo irrigidente centrale. L'edificio è reso efficiente grazie allo studio dell'orientamento della parete vetrata rispetto l'irraggiamento solare. La protezione dal sole è garantita dal rivestimento tessile in composito Soltis FT381 di Serge Ferrari che è stato installato con una doppia curvatura, offrendo un'ottima schermatura solare a tutto l'edificio e riducendo l'intensità luminosa. Il rivestimento flessibile è montato su una struttura geodetica con telaio e nodi di connessione in alluminio. Adattandosi per-

5

5-6 – Kinetic Wall, Barkow Leibinger Architect.
Foto ©Johannes Foerster



fettamente alla superficie, la membrana Soltis FT381 è parte intrinseca dell'identità di questo singolare edificio. L'efficienza del tessuto composito impiegato contribuisce in gran parte al comfort termico ed al risparmio energetico negli uffici, impresa non semplice in considerazione della forma sferica e perciò non piana dell'involucro vetrato.

Un rivestimento di pannelli di alluminio circonda la sfera in direzione Sud, in modo da permettere l'entrata della luce in inverno e respingere l'irraggiamento diretto in estate. Di giorno la sfera appare come un volume opaco. Di notte, grazie al sistema di illuminazione installato e alla trasparenza dell'intero sistema involucro, compreso il tessuto schermante, l'edificio diventa un simbolo, un punto di riferimento nel paesaggio spagnolo.

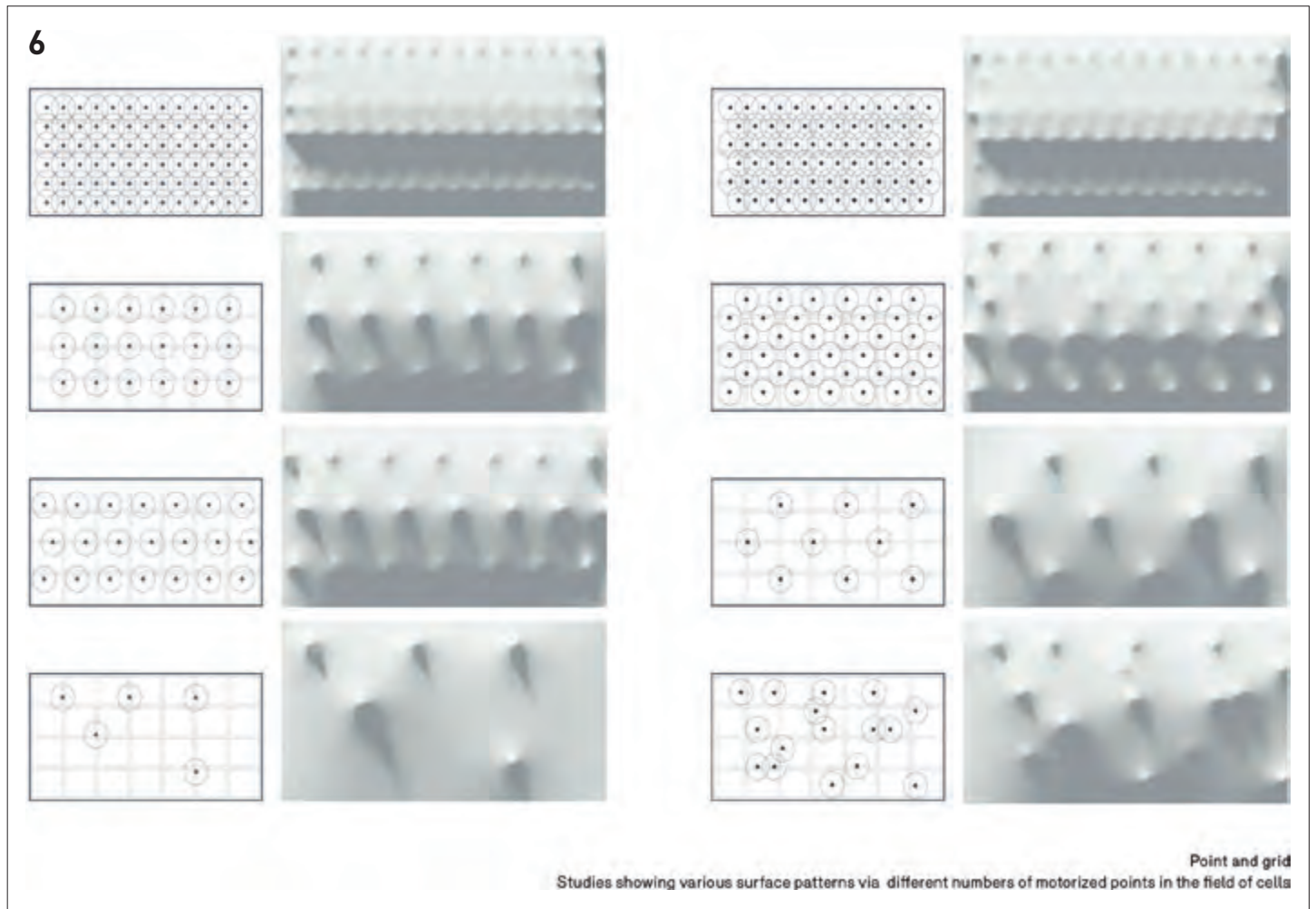
A livello di sistemi di facciata tessili, l'innovazione si ravvisa nella trasversalità delle applicazioni e nella creatività progettuale. La progettazione parametrica è entrata prepotentemente nell'architettura contemporanea e soprattutto nella conformazione degli involucri che ne definiscono il confine con lo spazio aperto.

Queste sperimentazioni sono già da tempo diffuse, si pensi per esempio ai progetti usciti dai centri ricerca dello IACC di

Barcellona o del gruppo di ricerca del professore Kas Oosterhuis di TU-Delft. Le facciate che "respirano" possono essere considerate il passaggio fra il rivestimento statico di facciata e le forme evolutive nate dalla progettazione parametrica. Si tratta di superfici architettoniche che variano la conformazione in relazione a determinati parametri ambientali.

Anche per queste applicazioni il materiale più idoneo rimane sempre il tessuto, per le caratteristiche di flessibilità e adattabilità formale al sistema cinetico che definisce la variabilità della superficie e per la variabilità cromatica e prestazionale che contraddistingue il tessuto.

Il progetto **Kinetic Wall** (fig. 5-6) di Barkow Leibinger Architects è un prototipo creato per la 14esima Biennale di Architettura di Venezia "Fundamentals" e rivisita il sogno utopico di una architettura che si muove, cinetica. La superficie mobile del muro è attivata da una serie di punti, elementi motorizzati che si estendono e ritraggono e trasformano così un tessuto sintetico traslucido ed elastico (la pelle della superficie cinetica) in una sezione topografica di un paesaggio di dune. La gestione digitale del movimento di superficie consente di ottenere molteplici conformazioni spaziali, la cui diversità è accentuata anche dai due strati di tessuto che



spostandosi uno sull'altro producono un effetto percettivo-cinetico secondario rispetto quello principale.

Non è questa la prima sperimentazione di facciata cinetica per l'architettura, si pensi alla storica facciata dell'Institut du Monde Arabe di Jean Nouvel a Parigi del 1987, per citare il più noto. Tendenzialmente negli ultimi anni abbiamo potuto assistere allo sviluppo di sistemi di facciata mobili finalizzati alla schermatura solare, dove comunque vi sono degli elementi verticali o orizzontali orientabili, realizzati con materiale diverso, dal metallo al vetro al tessuto. Sono riconoscibili in misura minore le superfici cinetiche fini a sé stesse, slegate dalla questione energetica e solare, che più spesso sono rimaste confinate all'ambito della sperimentazione e tendenzialmente hanno usufruito di materiali più rigidi come i metalli. Si pensi per esempio alla *Flare Facade* di *WHITEvoid interactive art & design* del 2008.

Appare interessante e suscettibile di applicazioni future il progetto **Smart Dynamic Façades** (fig. 7-8-9-10) di Alberto Balzan e Francesco Guizzo, neo-architetti laureati presso l'Università Luav di Venezia nel marzo scorso con l'omonima tesi di laurea relativa al progetto di un modulo di facciata adattivo, relatore il prof. Pietro Zennaro. Il sistema progetta-

to integra in un unico modulo di facciata l'innovazione di un sistema cinetico tessile e il controllo dei parametri ambientali sull'edificio (microclima e irraggiamento). Il progetto è partito dallo studio dei rivestimenti adattivi, definiti CABS ovvero Climate Adaptive Building Shell, e coniuga un rivestimento tessile tipo Soltis ad un sistema cinetico attivato da un componente smart realizzato con leghe a memoria di forma, ovvero SMA-Smart Memory Alloy. Il componente a memoria di forma di dilata e attiva l'apertura della schermatura solare in presenza di una temperatura definita raggiunta a seguito dell'irraggiamento. Nel momento in cui cessa l'effetto luminoso e si abbassa la temperatura, il componente in Smart Memory Alloy ritorna nella forma iniziale e la schermatura si ritira lasciando aperta la visione sull'ambiente esterno. Il sistema così concepito porta a una svolta nei sistemi di facciata perché coniuga la funzionalità di un sistema intelligente con un materiale smart e un tessuto ad alte prestazioni, laddove fino a questo momento abbiamo potuto assistere alla realizzazione di involucri realizzati o con sistemi intelligenti o con schermature in materiale smart, piuttosto costose perché la lega a memoria di forma avrebbe dovuto rivestire un'intera facciata e quindi sono rimaste più nell'ambito della sperimentazione.



7-8-9-10 – Smart Dynamic
Facades, visione night and day.
Disegni ©A.Balzan, F.Guizzo

Fonti

- Serge Ferrari Group
- B-L Barkow Leibinger Partnerschaft von Architekten mbB

- 3D Print Canal House – DUS
- http://www.pavimenti-web.it/Articolo/2493/Sfera_di_luce_la_nuova_sede_spagnola_di_iGuzzini.html
- <http://www.stampa3dstore.com/dubai-inaugura-pri>



- mo-edificio-per-uffici-stampato-in-3d-al-mondo-costruito-in-appena-17-giorni/
- <http://www.fabbricafuturo.it/materiali-stampa-3d-nuova-rivoluzione-industriale/>
- www.fotovoltaicosulweb.it/guida/e-textiles-la-tecnologia-intelligente-dei-tessuti.html