



SMARTCITY

Quali sono le offerte dei principali fornitori italiani e stranieri per le nostre città future? Da oggi le esaminiamo passando in rassegna vantaggi, sostenibilità e campi di applicazione delle soluzioni proposte

A CURA DI ANDREA GRANELLI E PAOLO TESTA (Cittalia - Fondazione ANCI)

➔ Costi di produzione e di logistica abbattuti con le nuove stampanti

Quanti edifici stampati in 3D nella smart city



Come ormai noto anche ai meno informati sulle ultime innovazioni tecnologiche e peraltro narrato a più riprese anche sul Corriere delle Comunicazioni, una rivoluzione dei sistemi produttivi potrebbe essere alle porte: le tecniche di produzione rapida di oggetti tridimensionali a partire da modelli computerizzati, collettivamente note come stampa 3D, stanno diventando più accessibili e iniziano a diffondersi al di fuori dei contesti in cui tradizionalmente erano utilizzate (industria, prototipazione, laboratori...). Dai primi, costosissimi macchinari per il rapid prototyping, ai kit Do-It-Yourself costruiti in armonia con i principi dell'open source (RepRap, MakerBot...), ai modelli commerciali

La nuova tecnologia destinata a diventare una componente chiave di molti processi produttivi anche urbanistici. E D-Shape, invenzione dell'italiano Enrico Dini, farà da apripista alle future tendenze

che iniziano a punteggiare i negozi online, l'evoluzione delle stampanti 3D è stata inaspettatamente rapida, anche grazie all'entusiasmo e alle sperimentazioni di hacker ed early adopter, che hanno mostrato al mondo la versatilità e le potenzialità delle nuove soluzioni.

"It will be bigger than the Web",

arriva ad affermare **Chris Anderson**: secondo il visionario ex-direttore di Wired US, il 3D printing avrà ripercussioni sulla società e sui modi della produzione molto più rilevanti dell'avvento di Internet, in uno scenario utopico in cui ogni cittadino avrà in casa gli strumenti per concretizzare (e personalizzare) merci e prodotti

divenuti ormai informazione pura, dissolvendo la produzione di massa in milioni di piccoli rivoli.

Cautela e scetticismo sono inevitabili: sebbene chi scrive sia dell'opinione che il modello "una stampante 3D in ogni abitazione" sia poco realistico, è innegabile il potenziale di tecnologie capaci di abbattere tempi e costi di produzione, eliminando l'esigenza di trasporti, magazzini e logistica, ed aprendo ad interessantissime possibilità di personalizzazione. Non si arriverà mai, probabilmente, all'auto-produzione di qualunque oggetto di uso comune, ma la stampa 3D diverrà quasi certamente una componente chiave di molti processi produttivi.

Di particolare interesse per le città ed i loro amministratori è la costruzione di edifici. I medesimi algoritmi

di trasformazione dei modelli tridimensionali computerizzati, le ormai tradizionali tecniche per il controllo numerico dei macchinari, l'uso di ugelli per la deposizione progressiva dei materiali mutuata dal Fused Deposition Modeling (tecnica di rapid prototyping industriale), unitamente a impalcature e impasti specifici a base sabbiosa, sono alla base di D-Shape, l'invenzione dell'imprenditore italiano **Enrico Dini**, "The man who prints houses", come titola il documentario che lo riguarda. D-Shape è rapido ed economico: è in grado di "stampare" uno strato da 5 centimetri su un'area di 30 metri quadri in un'ora, riducendo il personale necessario a pochi addetti incaricati di azionare la macchina e rimuovere il surplus di materiali.

Già all'inizio di quest'anno, l'architetto olandese **Janjaap Ruijsse-naars** dello studio Universal Architecture aveva presentato il progetto Landscape House (un edificio modellato sulla famosa striscia di Möbius) che sfruttava alcuni dei vantaggi della nuova tecnica costruttiva: liberandosi dalle casseforme e dall'ortogonalità tipica delle linee dei palazzi, è possibile dar vita alle più ardite idee architettoniche, introducendo linee curve e strutture complesse e garantendo la stabilità delle strutture. Sebbene negli ultimi anni siano comparse nel mondo diverse soluzioni analoghe, D-Shape rimane l'unica utilizzata per costruire oggetti di dimensioni reali, prima con un padiglione a forma di uovo, nel 2009, e successivamente con una "capanna" abitabile presentata alla Triennale di Milano nel 2010 - prima "casa" completamente stampata. Kamermaker, per esempio, è una stampante di edifici "portatile" custodita in un piccolo container verticale, con cui l'olandese Dusa Architects intende costruire - stanza per stanza - un intero edificio sui canali di Amsterdam; Contour Crafting (soluzione sviluppata all'Università della California del Sud molto simile a D-Shape), sta invece lavorando a stretto contatto con la Nasa per stampare strutture di appoggio su Marte, utilizzando impasti più o meno esotici e materiali locali; ciò permetterà di sfidare le condizioni estreme e aggirare le restrizioni sul peso delle attrezzature che i futuri astronauti potranno trasportare.

Daniele Dal Sasso

SMARTHOUSE

Quel braccio che mima il baco da seta

La stampa 3D di edifici tende ad utilizzare materiali costruttivi molto simili a quelli odierni - sabbia, pietra, acqua e cemento - "colati" strato per strato, fino al termine dell'opera. Le macchine utilizzate per la produzione di piccoli oggetti, però, impiegano un range di materiali e di tecniche di lavorazione di gran lunga più ampio: frese, macchine da cucire, plotter da taglio e laser consentono di lavorare più o meno agevolmente plastiche, metalli, legno, carta, pietra, cristalli e filati.

Progetti come Protohouse, dello studio inglese SoftKill Design, stanno cercando di ripensare l'architettura urbana non solo nelle forme, ma anche nei materiali utilizzati. Protohouse 1.0 è il prototipo in scala 1:300 di un edificio costruito con fibre plastiche, modellate sulle forme e sulla struttura trabecolare dello scheletro osseo umano. Stampato in laboratorio con tecniche di laser syntering (solidificazione progressiva di fotopolimeri in polvere utilizzando fasci laser), ed assemblato sul luogo destinato ad ospitarlo, il prototipo è affascinante quanto inquietante: la struttura appare "fibrosa" e ricorda da vicino una complessa tela di ragno, o l'incubo di un artista folle.

Al di là degli aspetti estetici, Protohouse intende dimostrare sia le prestazioni delle fibre plastiche nell'edilizia, sia la validità degli algoritmi impiegati nella progettazione - concepiti per depositare materiali unicamente ove necessario o strutturalmente efficiente (riducendo volumi di materiale e costi). Gli stessi progettisti sono incerti dell'appeal di un edificio così bizzarro, ma intendono realizzarne una versione 2.0 di dimensioni maggiori per un test in vivo. La stampa 3D di



edifici, e l'imitazione delle forme della natura sono anche alla base delle attività di sviluppo portate avanti dal gruppo di lavoro Mediated Matter, presso il Mit. Sul versante tecnico, il gruppo sta lavorando ad un braccio meccanico che consenta di liberarsi dalle limitazioni delle soluzioni più diffuse, basate su assi fissi e carrucole per lo spostamento dell'ugello di deposizione, a favore di un approccio free-form che prescindendo completamente dalla lavorazione "a strati".

Sul fronte dei materiali, invece, Mediated Matter sta esplorando le possibilità offerte dai "graded material": in luogo delle omogenee miscele utilizzate dalle altre soluzioni per la stampa di edifici, il gruppo di lavoro sta elaborando modalità per variare la composizione dei materiali, gradandone le caratteristiche a seconda dei requisiti strutturali. Con l'obiettivo di sviluppare al meglio gli algoritmi utilizzati per generare il modello computerizzato di partenza, l'equipe del Mit ha monitorato i movimenti dei bachi da seta nella costruzione dei loro bozzoli (attraverso piccoli magneti), programmando il "braccio meccanico" in modo da mimarne i modi.

Il risultato del complesso lavoro di ricerca è chiamato Silk Pavilion: utilizzando come supporto un frame di materiale plastico a sua volta stampato con tecniche di 3D printing, il

"braccio meccanico" ha intessuto un filo non omogeneo lungo oltre un chilometro, tendendolo e avvolgendolo in modo da massimizzarne la stabilità. Silk Pavilion non è pensato per contesti reali, ma dimostra le potenzialità della stampa 3D di strutture complesse, dimostrando ancora una volta la perfezione della natura che ci circonda.

D.D.S.