

Il disegno e la rappresentazione per l'Industria 4.0

Drawing, digital design and representation for the Industry 4.0

Fabiana Raco

La quarta rivoluzione industriale pone al centro l'importanza della rappresentazione delle informazioni, legate all'intero ciclo di vita del progetto, tanto quanto il disegno e la rappresentazione della dimensione fisica del prodotto progettuale. Quale nuovo ruolo assumono il disegno e la rappresentazione dei dati nei processi di innovazione delle filiere?

"Architettura digitale":
Elbphilharmonie, Erzog & De
Meuron, Amburgo. Tecnologia
della facciata esterna realizzata
a partire da un modello
parametrico digitale (BIM)
e attraverso l'impiego di
tecnologie di stampa additiva

"Digital architecture":
Elbphilharmonie, Erzog & De
Meuron, Hamburg. The glass
facade technology: from a
parametric BIM model to
additive manufacturing

With reference to design life cycle management, the Fourth Industrial Revolution deals with the central role of data representation, as well as the drawing and the design of objects' physical dimension, Which is the importance of both drawing, digital design and representation in industrial innovation processes?



Nello sviluppo dell'industria contemporanea sono le tecnologie abilitanti a stimolare, tra altri fattori, un nuovo rapporto tra "le persone e le cose", "le cose e le cose" (Celaschi, 2018) e dunque tra il progettista e il progetto. Il disegno e la rappresentazione degli attributi del progetto assumono di conseguenza un valore, tangibile e intangibile, tanto per gli addetti ai lavori, gli specialisti, quanto per un pubblico più vasto di utenti, investitori e stakeholder.

All'interno della catena del valore si assiste nel contesto attuale alla diffusione capillare, spesso in tempo reale, delle informazioni relative al progetto, alle nuove tecniche di lavorazione di materiali e componenti, alle innovative modalità della produzione digitale e in generale al prodotto. Conseguentemente si osservano, in tutte le filiere produttive e in stretto legame con le possibilità di rappresentare il prodotto e i suoi attributi (attraverso diverse tecniche digitali integrate di modellazione fisica), nuovi processi ideativi e creativi (*design thinking*) correlati alla crescente accessibilità della conoscenza, nonché alla possibilità di immagazzinare tale conoscenza nel tempo per non comprometterne le caratteristiche originarie (*commodity*).

A favorire questo scenario sono inoltre livelli di competenze in larga misura accessibili e tecnologie dai costi contenuti, per determinati usi, che consentono di immagazzinare, elaborare, riprodurre e condividere i contenuti informativi (*data driven innovation*) attraverso tecniche e modalità di rappresentazione correlate alle diverse fasi del progetto.

In particolare sono aumentate le possibilità di visualizzare, selezionare, verificare e comparare i limiti e i vantaggi delle alternative di progetto, di

"Architettura digitale":
Elbphilharmonie, Erzog & De Meuron, Amburgo

"Digital architecture":
Elbphilharmonie, Erzog & De Meuron, Hamburg

narrarle e condividerle con tutti gli attori del processo progettuale e produttivo e di misurarne gli impatti sulla fase di produzione (*digital manufacturing*) vera e propria. L'Industria 4.0 ribadisce in tal senso il ruolo centrale del disegno quale "luogo in cui i dati immagazzinati nella memoria supportano il pensiero creativo e dunque i processi di innovazione" (Giandebiaggi, 2018). Ma quali tecniche e strumenti della rappresentazione favoriscono tale innovazione e in quali fasi?

Le diverse tecnologie oggi disponibili quali FFF (*Fused Filament Fabrication*) SLA (*Stereolithography*) DLP (*Digital Light Processing*) SLS (*Selective Laser Sintering*) SLM (*Selective Laser Melting*) EBM (*Electron Beam Melting*) LOM (*Laminated Object Manufacturing*) Rapid prototyping consentono possibilità pressoché illimitate di creazione e gestione di forme complesse con impatti positivi su fattori quali: riduzione del numero dei componenti e delle fasi di assemblaggio; riduzione dei volumi di stoccaggio/immagazzinamento (oggetto di "stoccaggio" divengono i file, 3D model) e di consumo di materie prime; riduzione del *time-to-market* e possibilità di realizzare linee di prodotti su misura (customizzata) sulla base delle esigenze, dell'ergonomia e anatomia individuali, prodotte vicino al consumatore finale e al prezzo della produzione di massa.

Questi processi caratterizzano tanto l'ideazione e produzione dell'architettura contemporanea, quanto l'ideazione e produzione del prodotto industriale, al quale sempre più la prima risulta assimilabile.

Sono queste tuttavia tecnologie applicate, unitamente agli strumenti di modellazione tridimensionale e gestione di forme complesse

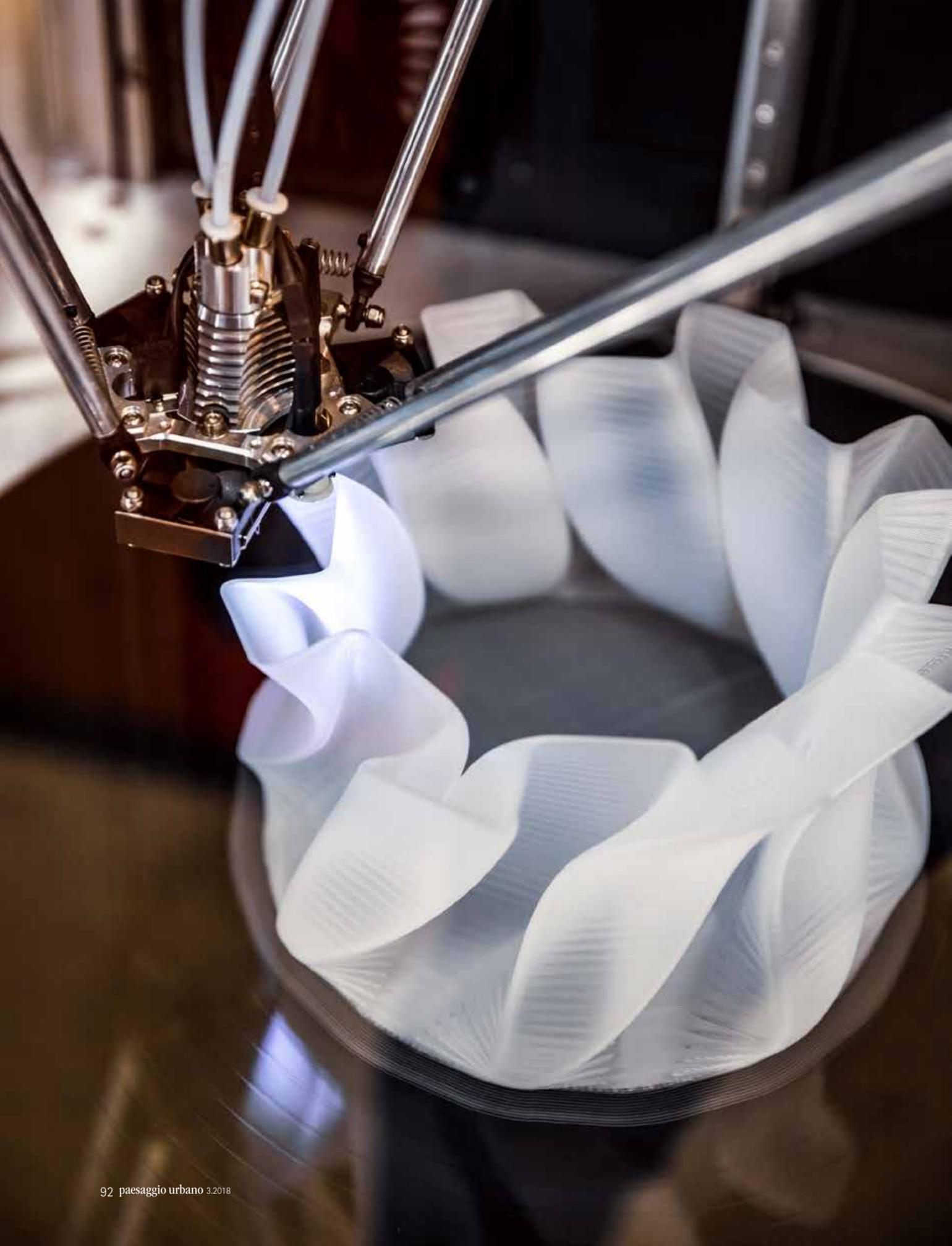
Key enabling technologies enable designers with new relationship with the project, as well as they allow new relationship between "people and objects", "objects and objects" (Celaschi, 2018). Consequently, the increased both tangible and intangible value of data determine a new role in the design process for professionals, end-users, investors and stakeholders. Contemporary value chain is characterized by real time data sharing with reference to project's attributes, production techniques and digital production technologies (3D digital modeling and

manufacturing). Moreover, data production and sharing –digital data sharing– starts supporting new creative processes (design thinking) and start being treated as a commodity. To ensure that new opportunities even more accessible competencies are necessary. Meanwhile, new quite expensive Information Technologies allow designers to store, to process, to reproduce and to share information thanks to integrated digital modeling techniques, which reference to entire project life cycle. Definitely, both architects and

designers are provided with new opportunities to visualize, to select and to verify advantages and disadvantages –risks– of projects scenario in relationship with manufacturing techniques and technologies (digital manufacturing). Within Industry 4.0 to draw is the place where data stored in the memory support creative thinking and innovation processes. (Giandebiaggi 2018). Which tools and techniques ensure that new opportunities? A lot of technologies are available such as FFF (Fused

Filament Fabrication) SLA (Stereolithography) DLP (Digital Light Processing) SLS (Selective Laser Sintering) SLM (Selective Laser Melting) EBM (Electron Beam Melting) LOM (Laminated Object Manufacturing) and Rapid prototyping. That new technologies provide designers with almost unlimited possibilities in order to create and managing complex shapes and lead to better outcomes, including: improving design for assembly; using fewer components; reducing volumes stored; reducing number of materials; improving performance

across a product's whole life-cycle, including repair and maintenance; customizing products. While this scenario involves architecture as well as industrial design, using these new technologies leads to positive outcomes when active R&D is initiated (TRL 3). Definitely, when invention begins (concept design), once basic principles are observed (survey) and applications are speculative and there be no proof or detailed analysis to support the assumptions, digital tools and techniques are inadequate to make creativity effective. Traditional



Tecnologia 3D printing per la produzione di componenti e prodotti su misura

3D printing technology: customizing products through additive manufacturing

correlate, efficacemente dalla fase di validazione del prototipo in poi (*Technology Readiness Level*, TRL 3 in avanti).

Se tuttavia le tecnologie digitali per la rappresentazione, elaborazione e produzione consentono evidentemente "un incremento di comprensione e comunicazione dell'oggetto creato" (Giandebiaggi, 2018) e conseguentemente rinnovate possibilità di produzione, le medesime tecniche associate risultano inadeguate e le "modalità di esecuzione troppo lente" per essere di efficace supporto alla fase creativa vera e propria (TRL da 1 a 3). In questo ambito sono ancora le tecniche e gli strumenti tradizionali a essere applicati alla risoluzione di problemi complessi (*creative thinking, creative problem solving, data driven innovation*).

L'industria 4.0 richiede, come ogni rivoluzione industriale, maggiore creatività per poter attuare le soluzioni innovative e esprimere tutte le potenzialità, nel progetto e nella produzione, che le contemporanee e più innovative tecnologie rendono possibili.

L'integrazione tra diverse tecniche e strumenti tradizionali e digitali integrati sembra così aprire strade inedite al pensiero creativo, a supporto delle organizzazioni produttive e in risposta ai bisogni dell'uomo contemporaneo.

Bibliografia

CELASCHI, Flaviano, "Design e phigital production: progettare nell'era dell'industria 4.0" in AA.VV. Design Et Industry 4.0 revolution, MD Journal, [4] 2017, pp. 6-11
GIANDEBIAGGI, Paolo, "Disegno: espressione creativa", in Rassegna critica di studi sulla rappresentazione dell'architettura e sull'uso dell'immagine nella scienza e nell'arte, Vol.1, 2017, pp. 98-109

techniques (creative thinking, creative problem solving, data driven innovation) are even more suitable helping identifying solutions and to solve complex problems. The challenge of integrating traditional and digital tools, techniques and technologies appears to be supporting the creativity and putting Industry 4.0 advantages into practice.

Fabiana Raco
Architetto, Dottore di Ricerca in Tecnologia dell'Architettura, Università degli studi di Ferrara – laboratorio TekneHub, Tecnopolo Università di Ferrara, Rete Alta Tecnologia E-R • Architect, Ph.D in Technology of Architecture, University of Ferrara - Laboratory TekneHub, Technopole of Ferrara, HTN E-R
fabiana.raco@unife.it