



# Il Progetto nell'Era Digitale

Tecnologia  
Natura  
Cultura



a cura di  
Massimo Perriccioli  
Marina Rigillo  
Sergio Russo Ermolli  
Fabrizio Tucci

MASSIMO PERRICCIOLI  
Professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura  
DiARC - Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Napoli Federico II

MARINA RIGILLO  
Professore associato di Tecnologia dell'Architettura  
DiARC - Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Napoli Federico II

SERGIO RUSSO ERMOLLI  
Professore associato di Tecnologia dell'Architettura  
DiARC - Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi di Napoli Federico II

FABRIZIO TUCCI  
Professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura  
PDTA - Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura  
Sapienza Università di Roma

ISBN 978-88-916-4327-8

© 2020 by Authors

Published in November 2020

Maggioli Editore is part of Maggioli S.p.A  
ISO 9001 : 2015 Certified Company  
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8  
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595

[www.maggiolieditore.it](http://www.maggiolieditore.it)

e-mail: [clienti.editore@maggioli.it](mailto:clienti.editore@maggioli.it)

All rights reserved. No part of this publication may be translated, reproduced, stored or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise) without prior written permission from the publisher.



Call for paper promossa in occasione del Convegno Internazionale  
“Design in the Digital Age. Technology, Nature, Culture”

Napoli, 1-2 Luglio 2021

SITdA - Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura  
DiARC - Dipartimento di Architettura - Università di Napoli Federico II

## Comitato Scientifico/Scientific Committee

Vicente Guallart, Guallart Architects  
Thomas Herzog, Thomas Herzog Architekten, Socio Onorario SITdA  
Matteo Lorito, Rettore dell'Università degli Studi di Napoli Federico II  
Mario Losasso, Università degli Studi di Napoli Federico II, Past President SITdA  
Maria Teresa Lucarelli, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Presidente SITdA  
Gaetano Manfredi, Ministro dell'Università e della Ricerca  
Fabrizio Schiaffonati, Politecnico di Milano, Socio Onorario SITdA  
Bernard Stiegler, Institut de Recherche et d'Innovation, Paris  
Martin Tamke, The Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen

## Coordinamento Scientifico/Scientific Coordination

Ernesto Antonini  
Eliana Cangelli  
Valeria D'Ambrosio  
Laura Daglio  
Pietromaria Davoli  
Massimo Lauria  
Elena Germana Mussinelli  
Massimo Perriccioli  
Sergio Russo Ermolli  
Fabrizio Tucci

## Segreteria SITdA/SITdA Secretariat

Antonella Violano

## Comitato organizzativo di Sede/Coordination Committee of Naples

Paola Ascione  
Erminia Attaianese  
Eduardo Bassolino  
Mariangela Bellomo  
Alessandro Claudi de St. Mihiel  
Valeria D'Ambrosio  
Paola De Joanna  
Katia Fabbri  
Antonella Falotico  
Mattia Leone  
Pietro Nunziante  
Massimo Perriccioli (responsabile)  
Marina Rigillo  
Sergio Russo Ermolli  
Serena Viola

## Coordinamento organizzativo/Organizing Committee

Maria Azzalin  
Enza Tersigni

## Segreteria organizzativa/Organizing Secretariat

Anita Bianco  
Marina Block  
Francesca Ciampa  
Maria Fabrizia Clemente  
Ivana Coletta  
Federica Dell'Acqua  
Giuliano Galluccio  
Giovanni Nocerino  
Giuseppe Vaccaro  
Giovangiuseppe Vannelli  
Sara Verde

## Grafica e comunicazione multimediale/Graphic and multimedia communication

Raffaele Catuogno  
Vincenzo Pinto









# TECNOLOGIE E CULTURA DEL PROGETTO NELLA SOCIETÀ DELLE MANGROVIE

Andrea Campioli<sup>1</sup>

## Abstract

Il rapporto tra cultura del progetto e tecnologia nei processi di trasformazione dell'ambiente costruito assume connotati del tutto particolari nell'attuale società dell'informazione, in ragione della sempre più marcata contaminazione tra reale e virtuale, materiale e immateriale, analogico e digitale. Il trattamento di grandi quantità di dati attraverso diverse forme di intelligenza artificiale è destinato ad affiancare i modi con i quali vengono tradizionalmente affrontate le attività di progettazione e costruzione, delineando una nuova cultura "im-materiale" e descrivendo inediti orizzonti di riferimento per la pratica del progetto, la ricerca e la formazione.

Keywords: Analogico/Digitale, Pratica del Progetto/Ricerca/Formazione

<sup>1</sup> DABC - Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, andrea.campioli@polimi.it.

## Verso una cultura "im-materiale"

Nell'attuale società dell'informazione, viviamo in uno spazio allo stesso tempo perfettamente analogico e digitale, off-line e on-line: l'infosfera (Floridi, 2014). In questo spazio, il trattamento automatico di grandi quantità di dati e le diverse forme di intelligenza artificiale sono destinate ad assumere il ruolo che un tempo era svolto dalla cultura materiale: *big data*, internet delle cose, *machine learning* applicati a artefatti e a reti di artefatti sempre più articolate e complesse configurano un nuovo ambiente. Come le mangrovie crescono rigogliose nelle foci dei fiumi dove l'acqua è dolce e contemporaneamente salata (Floridi, 2018), così oggi siamo chiamati a comprendere quali siano gli strumenti e le abilità necessarie per poter trarre vantaggio da questa "con-fusione" di analogico e digitale, cogliendo le opportunità che essa offre ed evitando la minaccia di essere sovrachiarati da una tecnologia che sembra poter svolgere il suo compito nel rapporto tra l'uomo e gli artefatti in modo sempre più autonomo, ponendo criticità particolarmente rilevanti anche nel nostro ambito di interesse. Nei processi di trasformazione dell'ambiente costruito, infatti, il rapporto tra analogico e digitale assume connotati peculiari.

L'ambiente costruito è una specie del tutto particolare di artefatto: complesso, molteplice, esito di stratificazione culturale, portatore di una fisicità straordinaria, finalizzato a costituire habitat capaci di rispondere alle esigenze, non solo fisiche, di chi li abita. L'ibridazione digitale della fisicità dell'ambiente costruito e dei relativi processi di trasformazione non può essere orientata a una semplice virtualizzazione e smaterializzazione delle cose, dello spazio, delle strutture organizzative, ma piuttosto deve essere indirizzata alla riprogettazione e al potenziamento della realtà (Tagliagambe, 1997) al fine di conferire ad essa connotati meglio rispondenti agli specifici bisogni di tutti i soggetti interessati. Con riferimento all'intero processo di progettazione, costruzione e gestione ciò significa integrare la dimensione reale degli artefatti con una poderosa dimensione informativa che "aumenta" la capacità decisionale dei soggetti coinvolti. È il caso, per esempio, dell'utilizzo di algoritmi di apprendimento artificiale (*machine learning*) per l'analisi dell'ingente mole di dati che si stanno accumulando relativamente al comportamento degli edifici, nella progettazione architettonica e ingegneristica. Alla capacità riconosciuta all'uomo di produrre sintesi a partire dalle conoscenze sedimentate sulla base dell'esperienza pregres-

sa non sempre esplicita (quella che viene definita come conoscenza tacita), si affianca la possibilità di valutare la soluzione più adeguata a partire dall'elaborazione di una estesa base informativa (*big data*), che nessun singolo individuo sarebbe mai in grado di possedere, attraverso complessi sistemi di variabili (gli algoritmi).

Questo scenario affida una grande responsabilità ai soggetti impegnati nell'individuazione delle variabili da considerare e delle relazioni che le legano. Gli algoritmi applicati ai *big data* non sono neutrali: nell'intervenire sulla realtà oggetto di studio occorre porre grande attenzione nel fissare indicatori e nel definire un orizzonte di attese. Sarebbe pertanto fuorviante pensare che i *big data* possano rappresentare in modo esaustivo la realtà, tanto da non richiedere più alcun quadro di riferimento teorico all'interno del quale collocare la comprensione dei fenomeni. Ma al contempo, esso offre al progetto e alla costruzione dell'ambiente costruito l'opportunità di sperimentare i vantaggi che possono derivare dall'applicazione delle capacità tipiche dell'intelligenza artificiale, qualitativamente diverse da quelle del nostro cervello: la connettività e la possibilità di aggiornamento continuo (Harari, 2018, p. 47).

Si tratta di un orizzonte tecnologico che ha bisogno di una nuova cultura, capace di ibridare aspetti immateriali e materiali: una cultura "im-materiale", appunto. Già oggi si colgono evidenti segnali che vanno in questa direzione: la pratica del progetto è al centro di un processo di rapida e drastica trasformazione negli strumenti, nelle competenze e nell'organizzazione dell'attività che vede sempre più diffuso il riferimento al digitale (Kale, 2019); sul versante della ricerca assistiamo a uno spostamento dell'interesse verso temi fortemente orientati all'approfondimento dell'interazione delle tecnologie digitali con il mondo reale, anche attraverso articolate e inedite partnership tra mondo accademico e produzione; la formazione, infine, è impegnata in uno straordinario sforzo di aggiornamento dei propri statuti e della propria offerta per adeguarsi alla richiesta di competenze sempre più distanti, articolate e complesse rispetto a quelle traggiate in passato e fortemente caratterizzate da specifiche abilità sul versante della gestione digitale dei processi (Soliman, Taha, El Sayad, 2019).

## La pratica del progetto

La pratica del progetto è oggi al centro di un rapido e profon-

do processo di trasformazione. La diffusione delle tecnologie digitali sta infatti ampliando la capacità di prevedere gli esiti delle scelte progettuali. Numerosi sono gli studi di progettazione<sup>1</sup> che utilizzano nell'attività di progettazione strumenti di supporto alle decisioni basati sulla simulazione del comportamento in uso di quanto viene progettato, rispetto a diversi parametri e differenti scale. Su questo fronte un ruolo pionieristico è stato svolto dalla simulazione del comportamento energetico. Ma oggi sono numerosi gli aspetti di performance che possono essere affrontati con il supporto di sofisticate tecnologie di simulazione digitale: dall'illuminotecnica all'acustica, dall'efficienza ambientale alla sostenibilità economica.

Laddove il processo di progettazione si fondava sull'intuizione sperimentale e su limitate possibilità di calcolo, oggi si può fare affidamento su strumenti di analisi, simulazione visualizzazione che migliorano la comprensione di un progetto fin dalle fasi preliminari, consentendone la previsione delle prestazioni. Gli strumenti digitali possono supportare i progettisti nell'ottimizzazione delle scelte progettuali attraverso risultati misurabili, modificando il processo di progettazione e i ruoli e le responsabilità dei soggetti coinvolti nel processo.

Anche dal punto di vista della concezione spaziale e morfologica degli artefatti la contaminazione tra cultura materiale cultura digitale apre interessanti e inediti scenari. Alcune sperimentazioni in atto su questo fronte<sup>2</sup> indicano come grazie alla integrazione delle caratteristiche prestazionali dei materiali e dei processi di produzione all'interno del pensiero e delle tecniche di design computazionale sia oggi possibile arricchire i sistemi materiali con nuove possibilità morfologiche e tettoniche. È il caso per esempio di sistemi di produzione *cyber-fisici*, dove la macchina utensile ha la capacità sensoriale di raccogliere informazioni dal suo ambiente di fabbricazione e di cambiare il suo comportamento di produzione in tempo reale.

La digitalizzazione ha già ridefinito la pratica del progetto, ma trasformazioni ancora più radicali potranno derivare dalle applicazioni dell'intelligenza artificiale, configurando un *milieu* tecnologico certamente destinato ad aumentare le capacità del progettista che potrà considerare contemporaneamente più opzioni, connettersi a vasti repertori di informazioni e di dati, analizzare i progetti contemporaneamente in relazione a differenti parametri prestazionali, costruire strumenti di progettazione personalizzati.

## La ricerca

Il ritardo con il quale il paradigma della digitalizzazione proposto da "industria 4.0" si sta affermando nel settore delle costruzioni sul triplice versante del progetto, della esecuzione e della gestione pone con urgenza il tema dell'ibridazione tra analogico e digitale: la questione è individuata con chiarezza nei documenti di indirizzo strategico delle istituzioni e delle associazioni del settore delle costruzioni che riconoscono proprio nella digitalizzazione la grande sfida per la ricerca, da qui fino al 2050.

L'agenda per l'innovazione e la ricerca strategica 2021-2027 della Piattaforma tecnologica europea delle costruzioni, dell'ambiente costruito e degli edifici energeticamente efficienti (ECTP, 2019) pone tra gli obiettivi da raggiungere nel medio (2030) e nel lungo termine (2050) quello della definizione di un "ecosistema delle costruzioni" in grado di migliorare la crescita

di produttività del settore che oggi si attesta soltanto a un quarto rispetto alla crescita che caratterizza i settori manifatturieri (1% contro il 3,6%). Si pone il problema di un incremento della competitività di un settore caratterizzato dalla prevalenza di piccole e medie imprese e necessariamente destinato a confrontarsi con un mercato sempre più allargato.

La sfida prioritaria è quella di una implementazione tecnologica nella direzione dell'automazione, del Building Information Modeling (BIM), dell'Internet delle cose, dei materiali avanzati, della produzione additiva, temi che richiedono una radicale ristrutturazione dell'organizzazione dei processi di trasformazione dell'ambiente costruito in tutte le loro fasi, da quella progettuale a quella gestionale. Occorre in altre parole puntare su una intensa attività di ricerca innovativa nella direzione della digitalizzazione dei flussi informativi, che veda il contributo convergente e simbiotico dell'accademia e del mondo della produzione.

## La formazione

La formazione costituisce lo snodo più delicato per l'affermazione di una cultura immateriale basta sulla confusione di analogico e digitale. Soltanto un ripensamento dei programmi formativi, dei loro obiettivi e della loro articolazione potrà infatti consentire un pieno sviluppo delle potenzialità offerte dal nuovo *milieu* tecnologico, evitando al contempo l'affermarsi di forme di assoggettamento acritico alla tecnica.

Gli attuali programmi di formazione sono prevalentemente impostati sull'accumulo di nozioni: all'interno di contesti caratterizzati da una disponibilità scarsa e incompleta di informazioni, il possesso di un solido bagaglio di conoscenze costituisce un vantaggio competitivo. Nell'info-sfera l'attenzione dei processi di formazione è invece chiamata a spostarsi verso la messa a punto di strumenti critici che consentano di interpretare le informazioni per individuare quelle rilevanti.

Alcuni autori sottolineano l'importanza del passaggio da un modello formativo basato sull'acquisizione di conoscenze specifiche a un modello dove invece diviene cruciale l'acquisizione della capacità di gestire il cambiamento, di imparare nuove cose e di mantenere il controllo in situazioni di emergenza (Floridi, 2014, Harari, 2018), aspetti centrali in un sistema la cui peculiarità è costituita dall'incertezza. Si tratta certamente di uno spostamento necessario; a condizione che il secondo modello non soppianti il primo, ma lo affianchi.

In un contesto caratterizzato da una profonda ibridazione tra analogico e digitale la preoccupazione dei processi di formazione non può più limitarsi al trasferimento di conoscenze e buone pratiche mutuata dall'esperienza, ma deve anche farsi carico di costruire una solida capacità di esplorazione del nuovo all'interno di un orizzonte tecnologico profondamente ampliato.

Alla formazione è oggi pertanto richiesto lo sforzo di aggiornamento più rilevante, sia sul versante dei contenuti, sia sul fronte dei modelli pedagogici.

## Conclusione

La condizione necessaria per un'effettiva integrazione di analogico e digitale all'interno di una cultura immateriale del progettare e del costruire è quella di considerare la pratica del progetto, la ricerca e la formazione parti indistinguibili di un

<sup>1</sup> Le grandi società di progettazione, le cosiddette Architecture, Engineering and Construction Firms (Gensler, Skidmore, Owings & Merrill, Jacobs, HDR) sono da tempo impegnate in un processo di aggiornamento degli strumenti a supporto delle decisioni nei quali analogico e digitale si "con-fondono".

<sup>2</sup> Di particolare interesse sono le ricerche condotte da Achim Menges e dal gruppo di ricerca dell'Institut für Computerbasiertes Entwerfen und Baufertigung, Universität Stuttgart. (<https://www.icd.uni-stuttgart.de>).

unico ecosistema dei processi di trasformazione dell'ambiente costruito. Sarà infatti possibile concepire una cultura immateriale del progettare e del costruire soltanto laddove la pratica del progetto potrà contare su una ricerca costantemente impegnata in campi inesplorati e incerti attraverso la sperimentazione interdisciplinare e su una formazione in grado di costruire le competenze e le abilità necessarie per agire nel territorio ibrido della commistione di analogico e digitale.

Ma allo stesso tempo, sarà possibile concepire una cultura immateriale del progettare e del costruire soltanto allorquando si riusciranno a tenere «le distanze da ogni forma di “concezione salvifica” della tecnica e delle tecnostutture improntata a un neo-determinismo tecnologico e basata sull'illusione che le nuove tecnologie configurino da sole servizi, processi, organizzazione, lavoro, culture. Parliamo di illusione in quanto le tecnologie, vecchie o nuove che siano, [analogiche o digitali] non sono un sostituto dell'attività di gestione dei sistemi sociali da parte dell'intelligenza umana e della capacità di quest'ultima di governarne la transizione da un assetto corrente a una modalità organizzativa desiderata e migliore, ma una loro componente, che è in grado di sviluppare la propria forza solo se viene accompagnata e sorretta da interventi di natura sociale e culturale» (Tagliagambe, 2017).

## References

- European Construction Technology Platform (2019), Strategic Research & Innovation: Agenda 2021-2027, European Commission, Brussels
- Floridi, L. (2014), *The fourth Evolution. How Infosphere is reshaping Human reality*, Oxford University press, Oxford, UK.
- Floridi, L. (2018), “Soft Ethics and the Governance of Digital”, *Philosophy & Technology*, vol. 31, pp. 1-8.
- Harari, Y.N. (2018), *21 Lessons for the 21<sup>st</sup> Century*, Spiegel & Grau, New York City, NY.
- Kahneman, D. (2011), *Thinking. Fast and Slow*, Macmillan, New York City, NY.
- Kale, V. (2019), *Digital Transformation of Enterprise Architecture*, CRC Press, Boca Raton, USA.
- Peters, B. and Peters T. (2018), *Computing the Environment. Digital Design Tools for Simulation and Visualisation of Sustainable Architecture*, John Wiley & Sons, Chichester, USA.
- Soliman, S., Taha, D. and El Sayad, Z. (2019), “Architectural Education in the Digital Age. Computer Application between Academia and Practice”, *Alexandria Engineering Journal*, vol. 58, pp. 809-818.
- Tagliambe, S. (1997), *Epistemologia del confine*, il Saggiatore, Milano, IT.
- Tagliagambe, S. (2017), “Apprendimento”, available at: [www.silvanotagliagambe.net/apprendimento/](http://www.silvanotagliagambe.net/apprendimento/) (accessed 2 January 2020).