

Giuliano Galluccio,

Dipartimento di Architettura, Università degli studi di Napoli Federico II, Italia

giuliano.galluccio@unina.it

Abstract. Il contributo vuole offrire elementi di riflessione in merito alle nuove condizioni con cui il progettista è chiamato a confrontarsi alla luce delle trasformazioni tecniche, culturali e cognitive che la diffusione delle ICT sta innescando nel settore delle costruzioni. La digitalizzazione, in particolare, ricollocerebbe il ruolo dell'architetto in una posizione di intermediazione tra nuove forme di intelligenza e nuove professionalità, definendo un ecosistema progettuale in cui l'efficacia dell'attività decisionale dipende sempre più dalle modalità di governo delle informazioni. In tale scenario, il progettista assolverebbe a compiti di coordinamento e "controllo di senso" di processualità complesse e automatizzate, che richiedono una comprensione ampia del fenomeno digitale.

Parole chiave: BIM; Digitalizzazione; Cultura del dato; Information management; Intelligenza artificiale.

Informazione e digitalizzazione nella "società delle mangrovie"

L'attuale società dell'informazione, definita dal filosofo Luciano Floridi "delle mangrovie", come queste particolari piante

d'acqua salmastra si sviluppa in un contesto ibrido, in cui materiale e immateriale, analogico e digitale, offline e online convergono in un unico flusso di dati e interazioni. L'evoluzione delle ICT, infatti, sta al contempo «modificando il nostro mondo attraverso la creazione di nuove realtà e promuovendo un'interpretazione di ogni aspetto del mondo e delle vite che conduciamo in termini di informazioni» (Floridi, 2017), proponendo una cognizione inedita dello spazio e del tempo in cui viviamo.

Uomo, natura e tecnologia formano uno stesso ecosistema che corrisponde all'"infosfera" (Fig. 1), in cui il rapporto con il mondo avviene attraverso interfacce informazionali che, digitalizzandosi, diventano progressivamente invisibili, confondendo i limiti tra reale e virtuale fino a sfumarli del tutto: la società vive una dimensione "onlife", in cui ogni attività vitale, relazionale, comunicativa o lavorativa è frutto di una continua interazione

The architect as a "semantic agent" in the dialogue between new practices and digital technologies

Abstract. The paper aims to offer insights into the new conditions the designer is called upon to face in the wake of the technical, cultural and cognitive transformations the spread of ICT is triggering in the construction industry. Digitization, in particular, might place architects in a position of intermeditation between new forms of intelligence and new professional skills, defining a design ecosystem in which the effectiveness of decision-making increasingly depends on the way information is managed. In such a scenario, the designer is asked to perform tasks of coordination and "meaning control" of complex and automated processes, which require a deep understanding of the digital phenomenon.

Keywords: BIM; Digitization; Data culture; Information management; Artificial intelligence.

tra entità allo stesso tempo materiali e immateriali (Longo, 1998; Floridi, 2015).

Nella società dell'informazione la dipendenza del benessere dalla possibilità di attingere a quantità di dati mai sperimentate precedentemente avrebbe sancito l'ingresso dell'umanità in un'era "iperstorica"¹, un'età dello *zettabyte* in cui la complessità delle dinamiche sociali, economiche e ambientali contemporanee rende l'efficacia di qualsiasi iniziativa umana sempre di più subordinata a strategie di governo dei flussi informativi in grado di supportare i processi decisionali, all'interno dei quali l'informazione assume perciò un valore etico, politico e socioeconomico.

L'informazione rappresenta, già secondo Giuseppe Ciribini, l'immagine (*eidòs*) della società, tale che «ciascuna esperienza del reale è oggi mediata dall'informazione e dalla complessità»² (Ciribini, 1987). Le diverse tecnologie di derivazione ICT, dalle piattaforme Cloud all'IoT o alle intelligenze artificiali, formerebbero con la realtà un'unica entità "stratificata" (Bratton, 2016), al tempo stesso megastruttura computazionale e apparato decisionale, alimentata da una continua trasmissione di dati, in cui società, tecnologia e natura figurano come *agencies* la cui comune matrice informativa, tramite la Rete, promuoverebbe interazioni reciproche sotto forma di comunicazioni in linguaggio binario. Se, per Ciribini, la società dell'informazione «realizzerà al massimo la libertà e la democrazia, perché potrà scambiarsi tutte quelle informazioni che rappresentano il contenuto stesso del potere» (Ciribini, 1984), le capacità previsionali dei sistemi digitali, ai quali vengono delegati compiti decisionali che hanno ripercussioni reali sempre più ingenti, determinerebbero però un problema epistemologico legato all'indecifrabilità delle logiche algoritmiche da parte dell'intelligenza umana.

Information and digitization in the "society of mangroves"

Today's information society, which philosopher Luciano Floridi defines as "the society of the mangroves", like these particular brackish water plants, grows in a hybrid context where material and immaterial, analog and digital, offline and online converge in a continuous flow of data and interactions. In fact, the evolution of ICT is, at the same time, «modifying our world through the creation of new realities and promoting an interpretation of every aspect of the world and the lives we lead in terms of information» (Floridi, 2017), and proposing a new understanding of the space and time in which we live.

Mankind, nature and technology participate in the same ecosystem, the "infosphere" (Fig. 1), which is linked to the world via informational inter-

faces that, by being digitized, become gradually invisible, merging the limits between real and virtual, finally becoming completely blurred. Society lives an "on-life" dimension in which any vital, relational, communicative or working activity is the outcome of continuous interaction between material and immaterial entities (Longo, 1998; Floridi, 2015).

In the information society, the dependence of well-being on the possibility of drawing on quantities of data never experimented with before has sanctioned mankind's access to a "hyper-historical"¹ era. In this age of the zettabyte, the complexity of contemporary social, economic and environmental dynamics increasingly subordinates the effectiveness of any human initiative to information flow management strategies capable of supporting decision-making processes within which

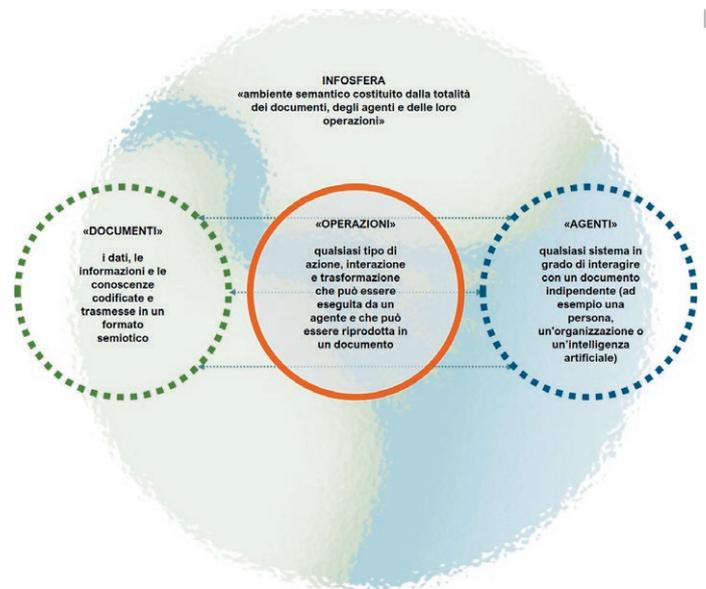
Il risvolto della società dell'informazione è una società “automatica”, che marginalizza il pensiero critico poiché inefficiente secondo i canoni prestazionali computazionali (Stiegler, 2018) e nella quale «i cittadini/consumatori – dietro il pretesto di strumenti sempre più facili da usare e *user-friendly*, il cui funzionamento sfugge completamente alla comprensione dell'utente – sono in realtà sorvegliati in ogni aspetto della loro vita. [È] Un mondo in cui il potere è sempre più spersonalizzato e demandato agli algoritmi, procedure automatiche progettate proprio per instradare in modo apparentemente soft le scelte dell'utente»³.

Aspetti cognitivi del digitale nel pensiero progettuale

Le potenzialità delle intelligenze artificiali hanno incoraggiato numerosi studiosi ad affermare che l'età digitale corrisponda alla “fine della teoria”: secondo Chris Anderson, il “diluvio di dati” della società dell'informazione renderebbe obsoleto il metodo scientifico, proponendo piuttosto un nuovo tipo di conoscenza fondato sulla modellizzazione statistica, la quale non ha necessità di operare approssimazioni tramite ipotesi, esperimenti e formule matematiche, ma può direttamente attingere ai Big Data per effettuare correlazioni dirette tra i fenomeni, ossia «gettando numeri nei più grandi cluster di elaborazione computazionale che il mondo abbia mai visto e lasciando che gli algoritmi statistici trovino pattern laddove la scienza tradizionale non è in grado» (Anderson, 2008). Come nei servizi automatici di traduzione linguistica, basati sulla comparazione in tempo reale di migliaia di soluzioni guidata da meccanismi retrospettivi di *machine learning*, che continuamente si “automigliorano” in uno stato di costante aggiornamento automatico (Kelly, 2017), questo tipo di approc-

information thus assumes ethical, political and socioeconomic value. As already pointed out by Giuseppe Ciribini, information represents the image (*eidòs*) of society, such that «each experience of reality is today mediated by information and complexity»² (Ciribini, 1987). All ICT-derived technologies, from Cloud platforms to IoT or artificial intelligence, would constitute a unique “stacked” entity with reality (Bratton, 2016), both a computational megastructure and a decision-making apparatus, fed by continuous data transmission, in which society, technology and nature act as agencies, whose common information matrix, through the Web, promotes reciprocal interactions in the form of binary code communications. If, according to Ciribini, the information society «will achieve freedom and democracy at its best, because it will be able to exchange

all that information that represents the very content of power» (Ciribini, 1984), the predictive capacity of digital systems, to which decisional tasks are delegated with increasing repercussions in real life, would determine an epistemological problem as the algorithmic logic would be indecipherable to human intelligence. The implication of the information society is an “automatic” society, which neglects critical thinking because it is inefficient according to computational performance standards (Stiegler, 2018), and in which «citizens/consumers – under the guise of increasingly easier and user-friendly tools, whose functioning is completely beyond the user's understanding – are actually monitored in every aspect of their lives. It [is] a world in which power is increasingly depersonalized and delegated to algorithms, automatic procedures designed precisely to in-



cio non prevede una capacità semantica della macchina, né una causalità tra i risultati (Hayles, 1999), eppure, nota ancora Anderson, «offre un modo del tutto nuovo di comprendere il mondo. La correlazione sostituisce la causalità e la scienza può avanzare anche senza modelli coerenti e teorie unificate o semplicemente senza alcuna spiegazione meccanicistica».

Per Mario Carpo questa scienza forma una nuova cornice epistemologica, in cui il ricorso a strumenti di “compattazione” della conoscenza del metodo scientifico lascia il posto all'adozione di procedure algoritmiche che generano e vagliano infinite soluzioni (Figg. 2-3). A che scopo formulare complessi metodi matematici di catalogazione e approssimazione se, come comunemente avviene tramite un motore di ricerca, l'intelligenza artificiale è capace di scovare milioni di risultati utili rispetto ad ogni caso specifico, senza la necessità di sistematizzarli? (Carpo, 2017).

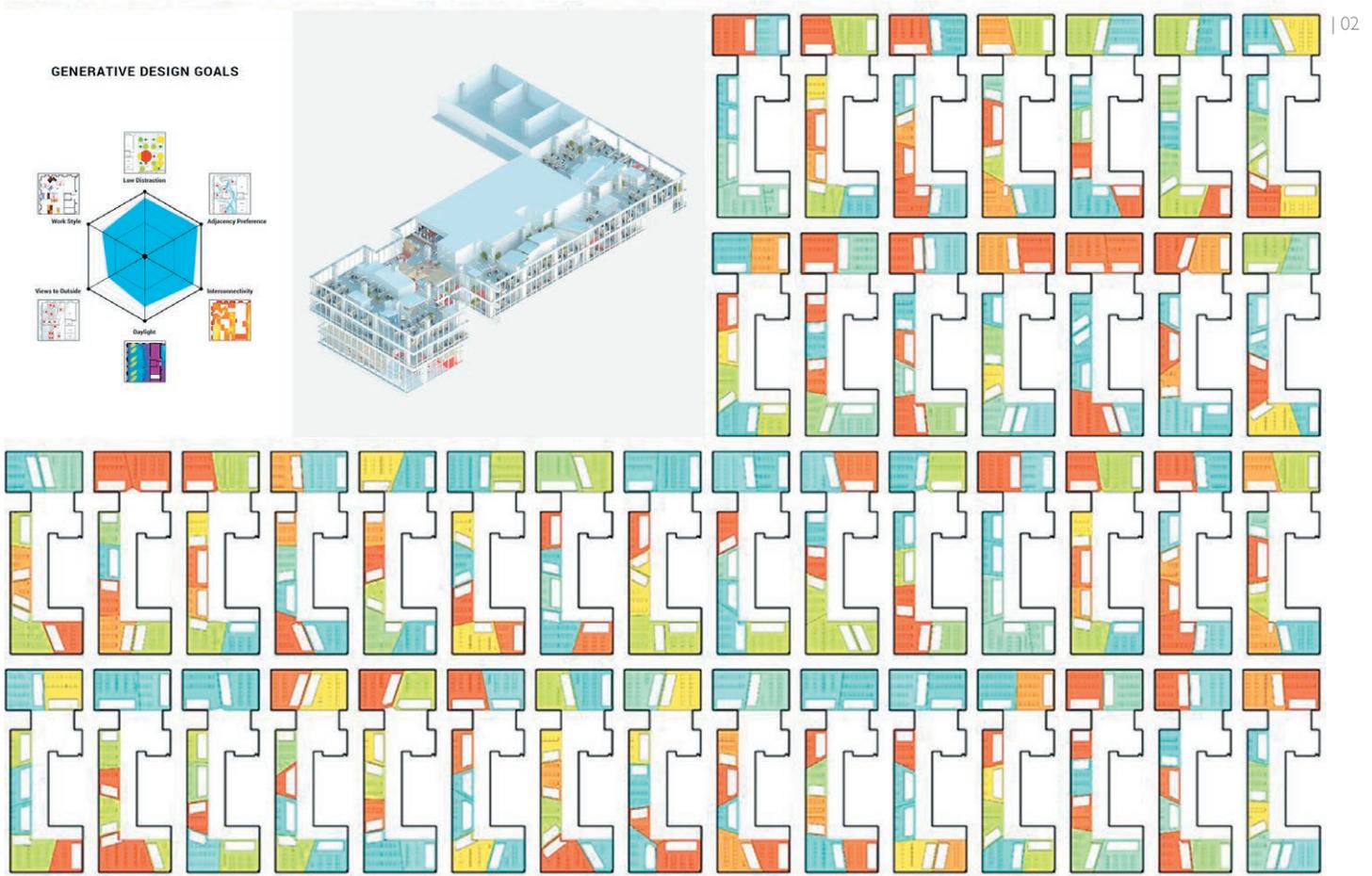
Secondo Carpo, perciò, il modo più efficiente di dimensionare un elemento, ad esempio, non sarebbe quello di calcolarne le

duce the user's choices in an apparently soft way»³.

Cognitive aspects of digitization in design thinking

The potential of artificial intelligence has encouraged many scholars to claim that the digital age marks the “end of theory”. According to Chris Anderson, the “data deluge” in the information society makes the scientific method obsolete by proposing a new type of knowledge based on statistical modelling. It does not need to perform approximations through hypotheses, experiments and mathematical formulas, but can directly draw on Big Data to establish direct correlations between phenomena, as «we can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot» (Anderson,

2008). Just as in automatic language translation services, based on the real-time comparison of thousands of solutions driven by retrospective machine learning mechanisms, which continuously “self-improve” in a state of constant automatic updating (Kelly, 2017), this type of approach focuses neither on a semantic capacity of the machine, nor on causality between the results (Hayles, 1999). Anderson further notes that it «offers a whole new way of understanding the world. Correlation supersedes causation, and science can advance even without coherent models, unified theories, or really any mechanistic explanation at all». According to architectural historian and critic Mario Carpo, this science provides a new epistemological framework in which the use of tools to “compress” knowledge of the scientific method makes way to the adoption of



algorithmic procedures, which generate and examine unlimited solutions (Figs. 2-3). Why should we formulate complex mathematical methods of classification and approximation if, as commonly happens with search engines, artificial intelligence is able to find millions of useful results to each specific case, with no need to systematize them? (Carpo, 2017).

Thus, in Carpo's opinion, the best way to design a structural beam, for example, would not be to calculate its dimensions through the application of mathematical formulas, but to search for similar precedents, already realized in the past, and to use the model of the one identified as the closest to the initial requirements. "Computational searching" systems are already able, through simulative, generative and agent-based processes, to even predict events that science is unable to explain;

but if computers can tell us what will happen, the absence of semantics in artificial intelligence prevents an explanation of why «prediction without causation means prediction without explanation» (Carpo, 2019).

Digital design and production between informatics and information

The "thinking" process of computers does not help to either understand the outcomes or to attribute any meaning to them, but it has implications in the concept design field and also offers new material production solutions (Fig. 4). Simulation and optimization operations carried out through computational generative mechanisms, performed at the Big Data scale, can be connected to digital production systems that, instead of standardizing industrialized processes of the twentieth century, adopt solutions resem-

bling pre-industrial artisanal methods. By offering a complex abductive and non-causal approach to solving complex problems (Menges and Alquist, 2009), computational design is closer to the trial & error procedure typical of the work of craftsmen, in which the design solution emerges by integrating the experience of past analogs through an iterative trial and error cycle. In this sense, computers «calculate and design objects in the way a very smart artisan could, not the way any modern engineer would» (Carpo, 2019).

Consequently, digitization fosters a design ecosystem (Fig. 5) in which the designer works synergistically with emerging professionals (BIM Managers, generative designers, IT specialists, digital manufacturing technicians), traditional operators (clients, specialist consultants, engineers, industry), and new "immaterial" information agents

(algorithmic software, simulation environments, sensors, communication platforms). The architect might become a "systems creator", a "catalyst" who coordinates these new forms of intelligence that inform design processes right from the very concept phase (Ortega, 2017) with the aim of interpreting information feedback and of integrating it within a framework of meaning according to the project's needs and requirements. In fact, the possibility of "making (almost) anything"⁴, rather than relieving responsibility of design practice (Fig. 6), would entail the need to reconstitute a system of constraints that helps to foresee the "value" of the choices made.

The architect's role as a "semantic agent"

In the digital context, every project is a new "negotiation" between designer

dimensioni tramite l'applicazione di strumenti matematici, bensì di cercarne precedenti analoghi, già realizzati nel passato, e impiegare il modello di quello individuato come il più aderente ai requisiti di partenza. I sistemi di "ricerca computazionale" sarebbero addirittura già capaci, attraverso processi simulativi, generativi e *agent-based*, di predire eventi che la scienza non è in grado di spiegare; ma se i computer possono dirci cosa accadrà, l'assenza di semantica nell'intelligenza artificiale impedisce che sia indicato un perché: «una previsione senza causalità implica una previsione senza spiegazione» (Carpo, 2019).

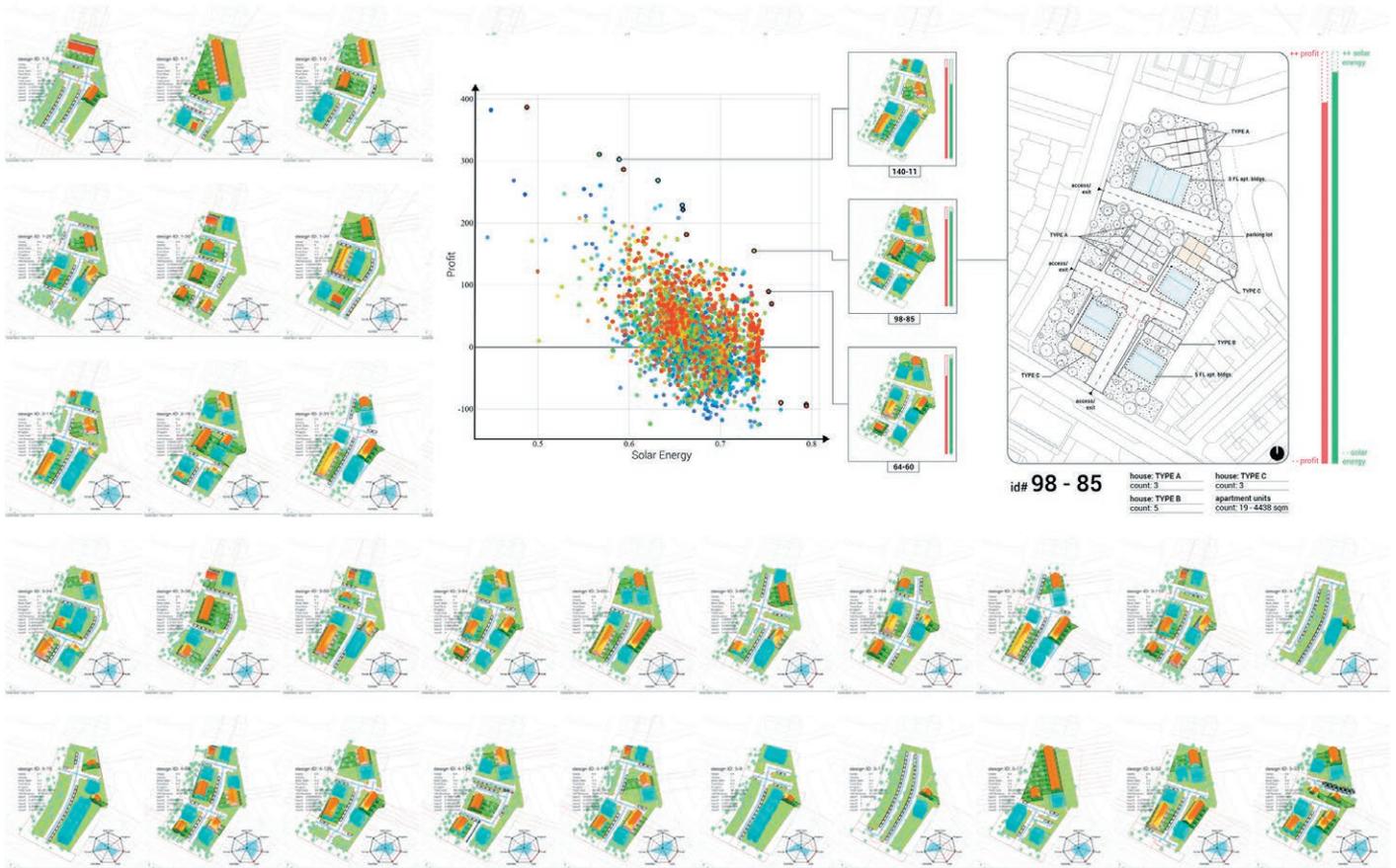
Progetto e produzione digitale tra informatica e informazione

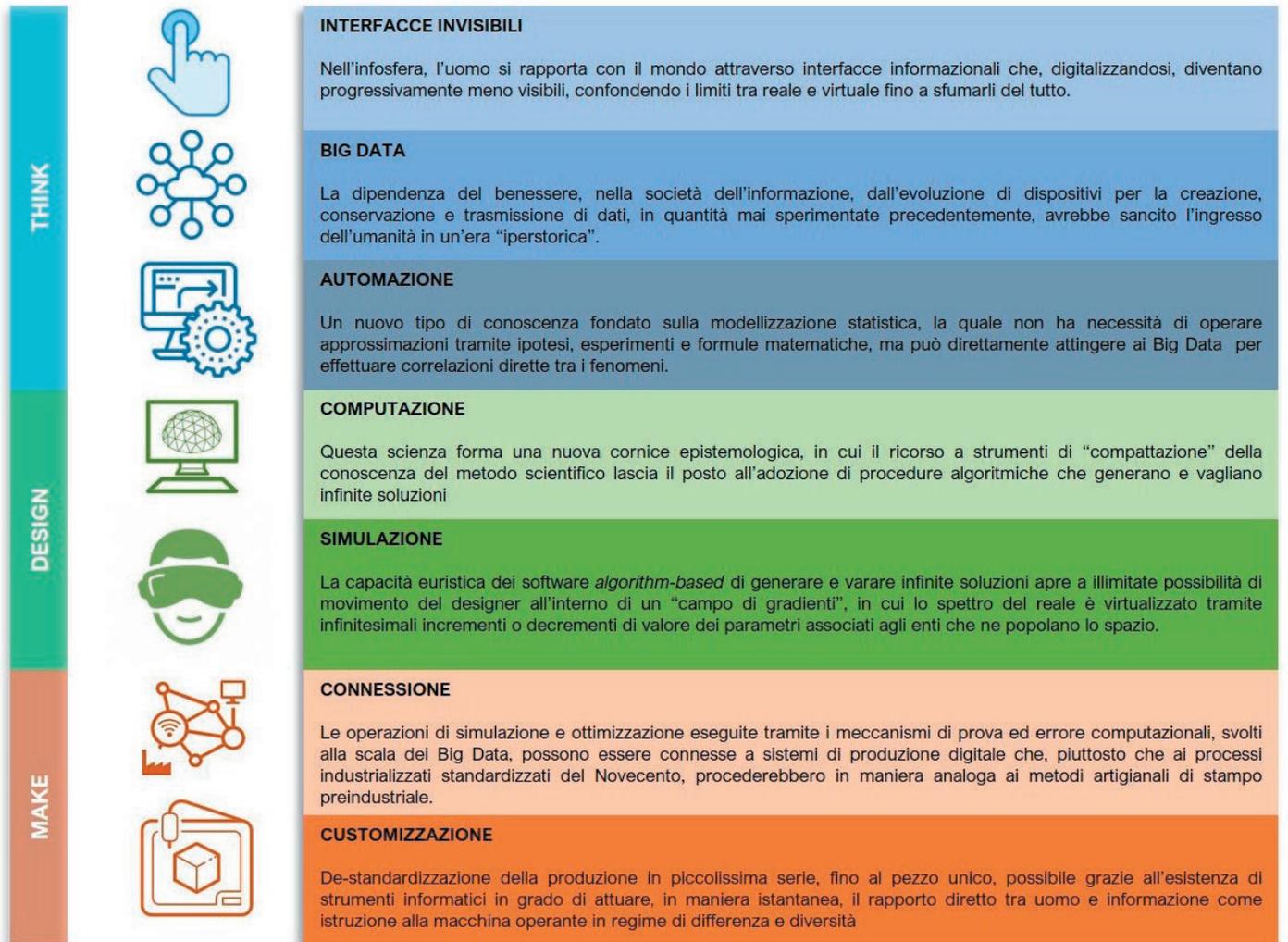
solo ripercussioni nell'ambito ideativo del progetto, ma apre anche a nuovi approcci di produzione materiale (Fig. 4). Le operazioni di simulazione e ottimizzazione eseguite tramite i meccanismi gene-

Pur non aiutando a comprendere i risultati ottenuti, né attribuirne alcun significato, il modo di "pensare" dei computer non ha

rativi computazionali, svolti alla scala dei Big Data, possono essere connesse a sistemi di produzione digitale che, piuttosto che ai processi industrializzati standardizzati del Novecento, procederebbero in maniera analoga ai metodi artigianali di stampo preindustriale. Il computational design, proponendo un metodo abduttivo e non-causale di risoluzione dei problemi complessi (Menges and Alquist, 2009), funzionerebbe così secondo meccanismi di *trial & error*, tipici del lavoro dell'artigiano, in cui la soluzione progettuale emerge integrando l'esperienza di precedenti analoghi a un ciclo iterativo di tentativi ed errori. In tal senso, computer «pensano e producono in maniera simile a quanto farebbe un buon artigiano, piuttosto che un buon ingegnere» (Carpo, 2019). Di conseguenza, il digitale promuove un ecosistema progettuale (Fig. 5), all'interno del quale il progettista opera in sinergia con figure del processo emergenti (BIM Manager, designer generativi, specialisti IT, tecnici di fabbricazione digitale), figure tradizionali (committenza, consulenti specialistici, ingegneri, industria) e nuovi agenti informativi "immateriali" (software

03 |





and industry, design's communication and development tools, individual and community: «in the absence of tested reference models to be taken on, technical experimentation is proposed for each project as an original problem» (Campioli, 1993). In fact, digitization involves merging ideation, production and realization stages, redesigning the telescopic sequence of the phases in a continuous iteration of information flows within multidisciplinary platforms, such as the BIM-based systems. These systems support collaboration among new professionals who monitor the integrity of information procedures by implementing a single model shared among all the agents involved during each phase of the process. The effectiveness of the design activity would then be based on the ability to elaborate, within information management procedures, cognitive methods

and languages capable of recognizing, interpreting and translating project requirements so as to establish a mediation between emerging technologies and design values (Gabriel and Lou Maher, 1999). The scope is to guarantee the validity of the decisions made. In fact, Mario Carpo warns that the expanded "mass" collaboration options offered by BIM-based platforms could flatten the outcomes, when the designer does not possess the mediation skills required to confidently overcome a mere compromise (Carpo, 2012) and, as the digital anthropologist Luca De Biase hopes, encourage profitable sharing of knowledge developed through participatory and extended involvement (De Biase, 2016). On the other hand, misquoting Luciano Floridi, the nature of computational generative rationale — which metabolizes quantities of data that are

prohibitive for human intelligence — as well as the complexity of information exchange protocols (Fig. 7) would require the project to become semantic control, a tool the architect can use to act as a "semantic agent". He could, therefore, dialogue with and through machines, developing a shared grammar and drawing up, within the project, the cognitive tools required to recognize the pseudo-information deriving from digital processes which, despite being procedurally congruent, risk being devoid of real meaning and, subsequently, incapable of generating reliable knowledge, thus undermining the coherence of decision-making processes. In this sense, «being an architect will thus entail facing and solving far more "wicked problems"» in the future, likely challenging the capabilities of even the most accomplished artificial intelligence-based design system.

If we can deploy emergent technologies in the service of, rather than as a replacement for, our abilities to attack wicked problems, we may well have a better chance of solving them» (Bernstein, 2018).

Promoting a "data culture" in the digital design context

In this scenario, the designer is called to deal with issues, whose very nature requires an approach that overcomes disciplinary limitations in order to ensure acquisition and coordination of knowledge from other disciplines (statistical, managerial and social). These fields of expertise contribute to shaping a "data culture" for the management of information processing and transmission methods, to understanding the "semantic" problems related to the reliability of procedures in the generation of knowledge, and to con-

algoritmici, ambienti di simulazione, sensori, piattaforme di comunicazione). L'architetto diverrebbe un "creatore di sistemi", un "catalizzatore" rivolto a coordinare queste nuove forme di intelligenza che informano i processi di progettazione lungo tutte le fasi (Ortega, 2017), con l'obiettivo di interpretare i feedback informativi e inserirli all'interno di una cornice di senso compatibile con le esigenze e i requisiti di progetto. Infatti, la possibilità di "fare (quasi) qualsiasi cosa"⁴, piuttosto che deresponsabilizzare l'attività progettuale (Fig. 6), determinerebbe la necessità di ricostruire un sistema di vincoli che contribuisca a ridefinire il "valore" delle scelte poste in atto.

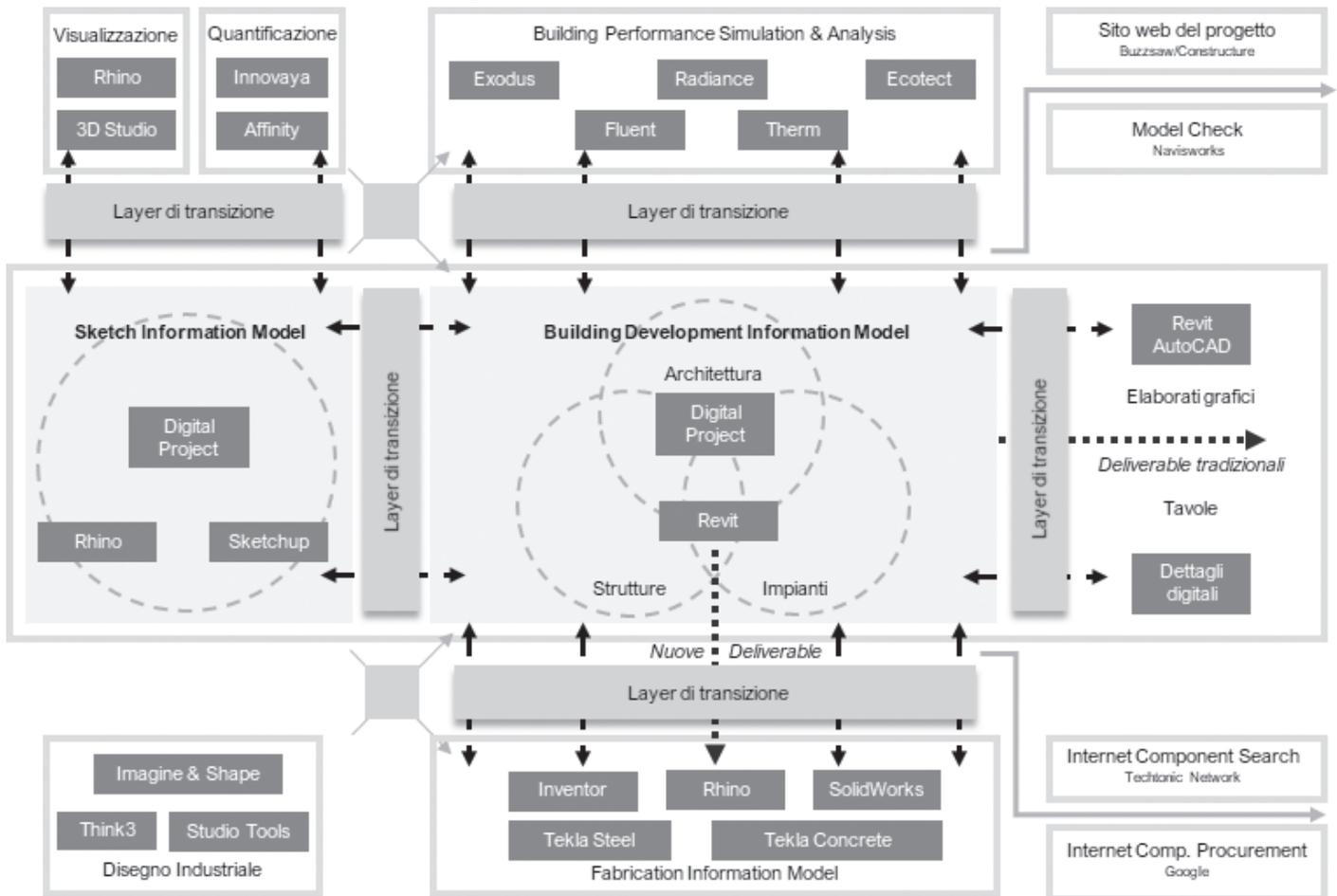
Il ruolo dell'architetto come "agente di senso"

Nel contesto digitale, ogni progetto rappresenta una nuova "negoziante" tra progettista e industria, tra strumenti di comunicazione e di elaborazione del progetto, tra singolo e collettività: «in mancanza di modelli di riferimento sperimentati da assumere, la sperimentazione tecni-

ca si propone per ogni progetto come problema originale» (Campioli, 1993). La digitalizzazione, infatti, inducendo una contrazione dei momenti ideativi, produttivi e realizzativi, riconfigura la sequenzialità telescopica delle fasi in una continua iterazione di flussi informativi all'interno di piattaforme multidisciplinari, come quelle BIM-based, che supportano la collaborazione tramite le nuove professionalità deputate al monitoraggio della correttezza delle procedure informative, implementando la condivisione di un unico modello tra tutti gli agenti coinvolti e in ogni fase del processo.

L'efficacia dell'attività progettuale, allora, si fonderebbe sulla capacità di elaborare, all'interno delle procedure di *information management*, dei metodi cognitivi e dei linguaggi in grado di riconoscere, interpretare e tradurre le istanze di progetto in modo da stabilire una mediazione tra le tecnologie emergenti e i valori della progettazione (Gabriel and Lou Maher, 1999), con l'obiettivo di garantire la legittimità delle decisioni intraprese. Infatti, le ampie possibilità di confronto "di massa", offerte dalle

05 |



The PrismApp platform, developed by Bryden Wood for the Municipality of London in 2019, allows architectural concepts to be created by editing predefined blocks or parametric controls, which are also directly linked to the company's DFMA component libraries (© Bryden Wood)

piattaforme BIM-based, potrebbero condurre sia, avverte Mario Carpo, ad un appiattimento delle soluzioni, allorchando il progettista non possieda capacità di mediazione tali da assicurare il superamento del mero compromesso (Carpo, 2012); sia, auspica l'antropologo digitale Luca De Biase, ad una proficua condivisione dei saperi sviluppata attraverso un coinvolgimento partecipativo e allargato (De Biase, 2016).

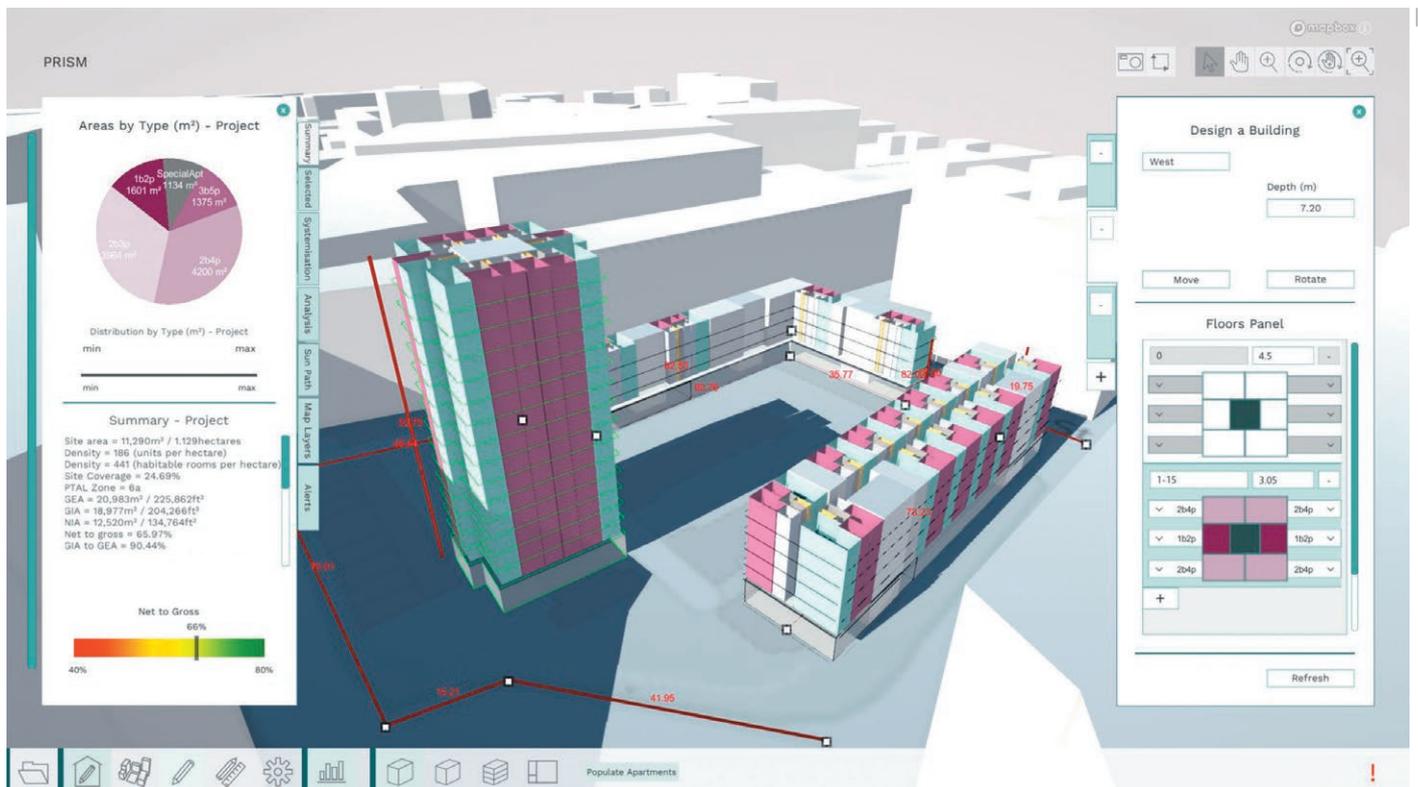
D'altra parte, la natura delle logiche generative computazionali, che metabolizzano quantità di dati proibitive per l'intelligenza umana, così come la complessità dei protocolli di *information exchange* (Fig. 7), necessiterebbero, parafrasando Luciano Floridi, che il progetto diventi un mezzo di controllo semantico in cui spetta all'architetto, quindi, quello di "agente di senso", in grado di dialogare con e attraverso le macchine, sviluppando una grammatica condivisa ed elaborando, nel progetto, gli strumenti cognitivi atti a riconoscere le pseudo-informazioni derivanti da processi digitali che, seppur proceduralmente congruenti, rischiano di rivelarsi privi di reale significato e quindi incapaci di generare una conoscenza affidabile, inficiando la coerenza dei processi decisionali. In questo senso, «essere un architetto comprenderà affrontare sempre più "wicked problems"²⁵ nel futuro, tra cui proprio quello relativo al controllo dei sistemi di progettazione basati sull'Intelligenza Artificiale, per quanto af-

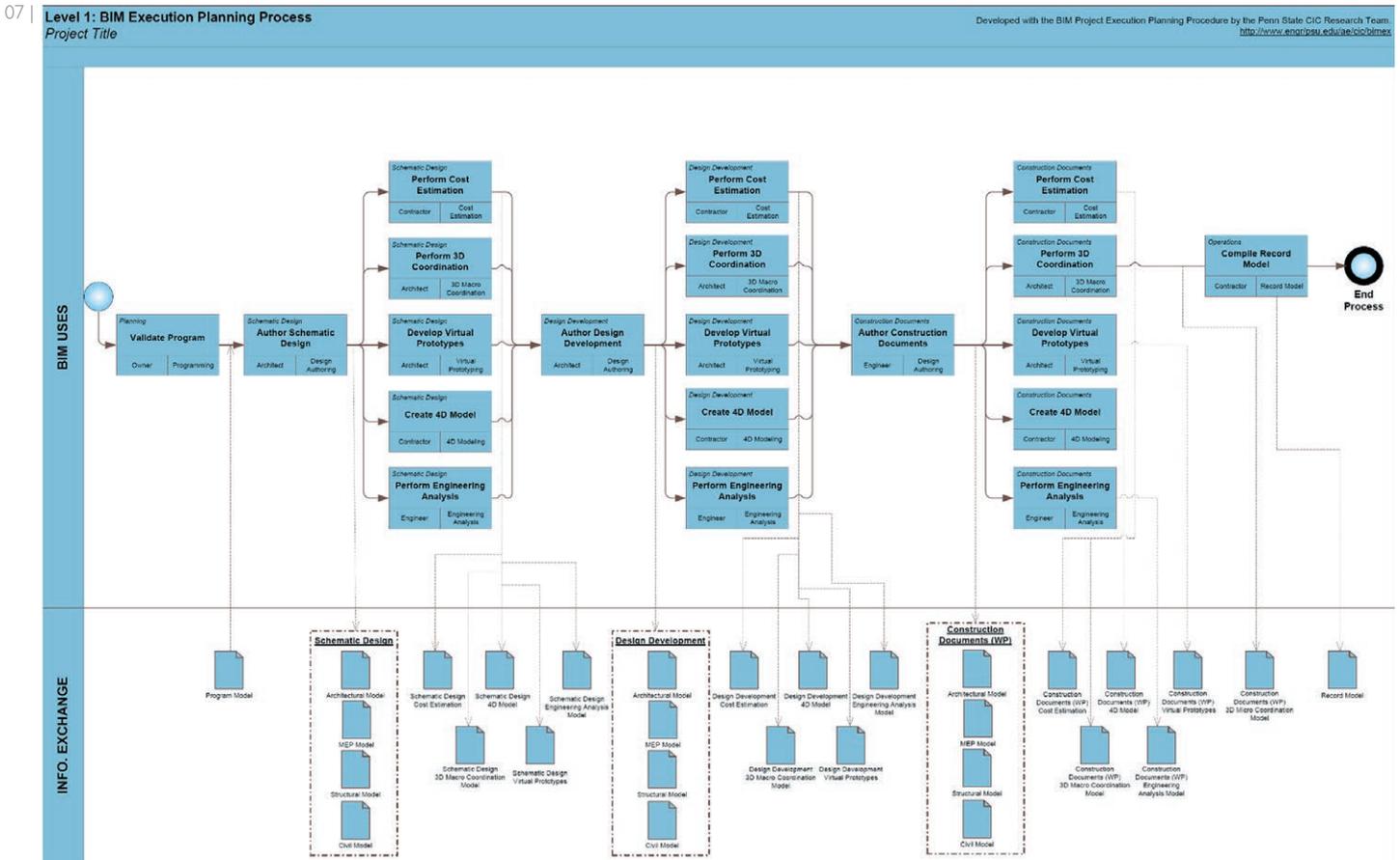
fidabili possano essere. Se svilupperemo le tecnologie emergenti al servizio, piuttosto che in sostituzione, della nostra capacità di risolvere problemi complessi, aumenteremo le nostre possibilità di risolverli» (Bernstein, 2018).

Promuovere una "cultura del dato" nei contesti del progetto digitale

In questo scenario, al progettista si presentano questioni che, per la loro natura, richiedono un approccio che traccini i limiti disciplinari verso l'acquisizione e il coordinamento di saperi altri (statistici, gestionali, sociali) che concorrano a formare una "cultura del dato" per la gestione dei metodi di elaborazione e trasmissione informativa, la comprensione dei problemi "semantici" legati all'affidabilità delle procedure nella generazione di conoscenza e il controllo degli aspetti inerenti all'influenza e al grado di efficacia che le informazioni determinano sui processi decisionali (Weaver, 1949).

È però essenziale che la definizione di una dimensione progettuale della trasformazione digitale si confronti non solo con i nuovi possibili paradigmi del progetto, ma anche con l'estrema eterogeneità di un contesto, come quello delle costruzioni, in cui convivono prassi tradizionali e approcci evoluti, dimensioni produttive molteplici e scenari di intervento vari per scala e complessità.





Se, come ricorda Sinopoli, la qualità del progetto dipende «dall'organizzazione del processo edilizio e dall'informazione che vi circola» (Sinopoli, 1997), la cornice di senso all'interno della quale il progettista agisce dovrà necessariamente coniugare l'obiettivo dell'efficace organizzazione dei flussi informativi con

la compatibilità di metodi e tecnologie innovative negli specifici contesti di attuazione.

L'impegno per una maggiore efficienza dei processi implica l'intersezione di orizzonti temporali differenti: promuovere una «cultura del dato» richiederà senz'altro «consapevolezza cultu-

trolling the influence and effectiveness of information on decision-making processes (Weaver, 1949).

However, it is essential for such a definition of a design dimension of digital transformation to be compared not only with possible new design paradigms, but also with the extreme heterogeneity of a context, such as that of construction, in which traditional practices and evolved approaches, multiple production dimensions and different intervention scenes, in terms of scale and complexity, coexist.

If, as Sinopoli recalls, design quality depends on «the organization of the building process and the information circulating therein» (Sinopoli, 1997), the designer's operational framework will necessarily have to combine the purpose of effective organization of information flows with the compatibility of innovative methods and technolo-

gies in the specific implementation contexts.

The pledge to enhance process efficiency implies the intersection of different time horizons. Indeed, promoting a «data culture» will certainly require «cultural awareness, ethical responsibility and sustained commitment on the fronts of research and technology education for design» (Campioli, 2016). However, the designer will also have to intercept the cultural implications of introducing emerging technologies in the construction industry in order to guide them, in the short term, to the identification of «sustainable» ways of integration and interaction between new professionalism, industry and emerging forms of intelligence. Finding meaning in computational systems, and also seeking «the» meaning of their implementation, will prevent the digital phenomenon from

being reduced to a simple uncritical «proceduralization» of processes or a mere instrumental update.

NOTES

¹ According to an interpretation of human evolution through an «informational» key, the end of prehistory and the beginning of history correspond to the introduction of tools to record events and the consequent accumulation and transmission of information, which occurred with the invention of writing. «Hyperhistory», in contrast to the previous phase, is characterized by the essentiality of ICT technologies in human and social well-being. See Floridi, L. (2017), p. 3.

² Ciribini misquotes Vattimo, G. (1984), «Le deboli certezze», *Alfabeta*, Vol. 6, n. 67.

³ Interview to the French philosopher Bernard Stiegler by Daniele Mont

D'Arpizio from Università degli Studi di Padova, 11 October 2019, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=HSbJnw3BLXs&feature=youtu.be> (accessed 21 September 2020).

⁴ See Gershenfeld, N. (2012), «How to Make Almost Anything. The Digital Fabrication Revolution», *Foreign Affairs*, Vol. 91, n. 6, pp. 42-57.

⁵ «Wicked problems» are the ones, particularly in the field of design and planning, which are resistant to resolution because of the contradictory or uncertain nature of their requirements. See Rittel, Horst, W.J., Webber and Melvin, M. (1973), «Dilemmas in a General Theory of Planning», *Policy Sciences*, Vol. 4, pp. 155-169.

rale, responsabilità etica e impegno continuato sul fronte della ricerca e della didattica per il progetto» (Campioli, 2016). Ma, allo stesso tempo, il progettista deve intercettare le implicazioni culturali dell'introduzione delle tecnologie emergenti nel settore delle costruzioni per orientarle, nel breve periodo, all'individuazione di modalità "sostenibili" di integrazione e interazione tra nuove professionalità, industria e intelligenze emergenti. Non solo trovare senso nei sistemi computazionali, ma anche cercare "il" senso della loro implementazione, potrà consentire di non ridurre il fenomeno del digitale a una mera "proceduralizzazione" acritica dei processi o un semplice aggiornamento strumentale.

NOTE

¹ Secondo una interpretazione dell'evoluzione umana attraverso una chiave di lettura "informativa", la fine della preistoria e l'inizio della storia corrispondono all'introduzione di strumenti per la registrazione di eventi e la conseguente accumulazione e trasmissione di informazioni, avvenuta con l'invenzione della scrittura. L'"iperstoria", al contrario della fase precedente, si caratterizza per l'indispensabilità delle tecnologie ICT nel benessere umano e sociale. Cfr. Floridi, L. (2017), p.3.

² Ciribini fa a sua volta riferimento a Vattimo, G. (1984), "Le deboli certezze", *Alfabeta*, Vol.6, n. 67.

³ Intervista al filosofo francese Bernard Stiegler di Daniele Mont D'Arpizio per l'Università degli studi di Padova, 11 ottobre 2019, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=HSbJnw3BlXs&feature=youtu.be> (accessed 21 September 2020).

⁴ Cfr. Gershenfeld, N. (2012), "How to Make Almost Anything. The Digital Fabrication Revolution", *Foreign Affairs*, Vol. 91, n. 6, pp. 42-57.

⁵ Con problemi "wicked" si intendono quei problemi, in particolare nell'ambito della progettazione e della pianificazione, che denotano una resistenza alla risoluzione a causa della natura contraddittoria o incerta dei loro requisiti. Cfr. Rittel, Horst, W.J., Webber and Melvin, M. (1973), "Dilemmas in a General Theory of Planning", *Policy Sciences*, Vol. 4, pp. 155-169.

REFERENCES

Ahlquist, S. and Menges, A. (2011), *Computational Design Thinking*, Wiley & Sons, West Sussex.

Anderson, C. (2008), "The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete", *Wired*, available at: <https://www.wired.com/2008/06/pb-theory/> (accessed 21 May 2020).

Bernstein, P. (2018), *Architecture, Design, Data. Practice competency in the era of computation*, Birkhauser, Basel.

Bratton, B.H. (2016), *The Stack. On Software and Sovereignty*, MIT press, Cambridge.

Campioli, A. (1993), *Il contesto del progetto. Il costruire contemporaneo tra sperimentalismo high-tech e diffusione delle tecnologie industriali*, Franco Angeli, Milano.

Campioli, A. (2016), "Tecnologia dell'architettura: un aggiornamento identitario", in Perriccioli, M. (Ed.), *Pensiero tecnico e cultura del progetto. Ri-*

flessioni sulla ricerca tecnologica in architettura, Franco Angeli, Milano, pp. 65-78.

Carpo, M. (2012), "Digital Darwinism: Mass Collaboration, Form-Finding, and the Dissolution of Authorship", *Log*, Vol. 26, pp. 97-105.

Carpo, M. (2017), *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*, MIT press, Boston.

Carpo, M., (2019), "How computers think and make", *Craftmanship in the Digital Age. Architecture, Values and Digital Fabrication*, Aedes Network Campus, Berlin, pp. 32-35.

Ciribini, G. (1984), *Tecnologia e progetto. Argomenti di cultura tecnologica della progettazione*, CELID, Torino.

Ciribini, G. (1987), "Cultura tecnologica della progettazione", in Gangemi, V. and Ranzo, P. (Eds.), *Il governo del progetto*, Luigi Parma, Bologna.

De Biase, L. (2016), *Homo Pluralis. Essere umani nell'era tecnologica*, Codice edizioni, Torino.

Floridi, L. (2015), *The Onlife Manifesto*, Springer, Berlin.

Floridi, L. (2017), *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Raffaello Cortina, Milano.

Gabriel, G. and Maher, M.L. (1999), "Coding and modeling communication in architectural collaborative design", in Ataman, O. and Bermudez, J. (Eds.), *ACADIA '99*, ACADIA, pp. 152-166.

Hayles, N.K. (1999), *How we became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*, University of Chicago Press, Chicago.

Kelly, K. (2017), *The Inevitable: Understanding the 12 technological forces that will shape our future*, Penguin USA, New York.

Longo, G.O. (1998), *Il Nuovo Golem. Come il computer cambia la nostra cultura*, Laterza, Bari.

Ortega, L. (2017), *The total designer. Authorship in architecture in the postdigital age*, Actar, Barcelona.

Ross Sheer, D. (2014), *The Death of Drawing: Architecture in the Age of Simulation*, Routledge, Abingdon-on-Thames.

Sinopoli, N. (1997), *La tecnologia invisibile. Il processo di produzione dell'architettura e le sue regie*, Franco Angeli, Milano.

Stiegler, B. (2015), *La société automatique: 1, L'avenir du travail*, Fayard, Paris.

Weaver, W. (1949), "The Mathematics of Communication", *Scientific American*, Vol. 181, n. 1, pp. 11-15.