



Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
Archivio Istituzionale dei prodotti della ricerca

Istanze ambientali, cultura digitale, approccio manutentivo. Dalla ricerca gli strumenti operativi

This is the peer reviewed version of the following article:

Original

Istanze ambientali, cultura digitale, approccio manutentivo. Dalla ricerca gli strumenti operativi / Azzalin, M.. - (2020), pp. 103-107.

Availability:

This version is available at: <https://hdl.handle.net/20.500.12318/135727> since: 2023-06-03T11:21:42Z

Published

DOI: <http://doi.org/>

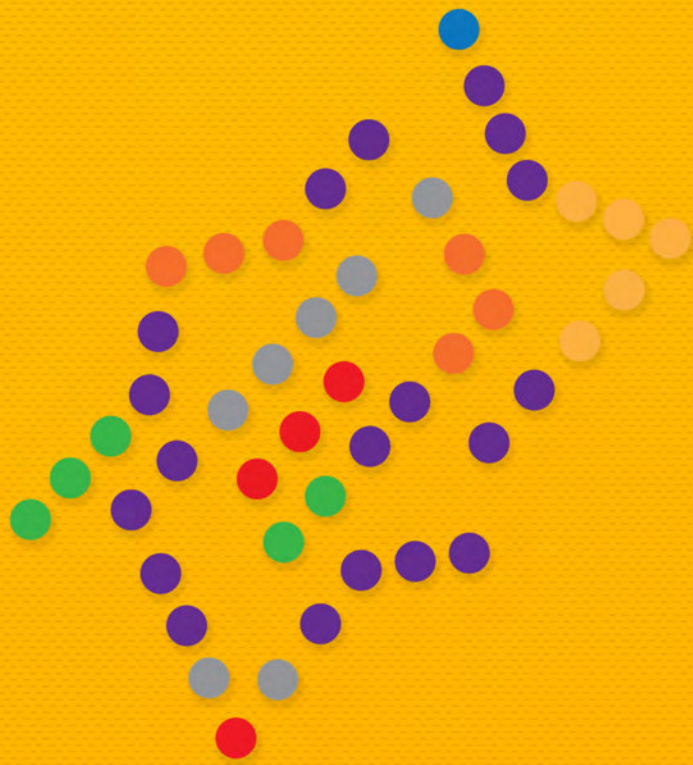
Terms of use:

The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website

Publisher copyright

This item was downloaded from IRIS Università Mediterranea di Reggio Calabria (<https://iris.unirc.it/>) When citing, please refer to the published version.

(Article begins on next page)



Design in the Digital Age

Technology
Nature
Culture

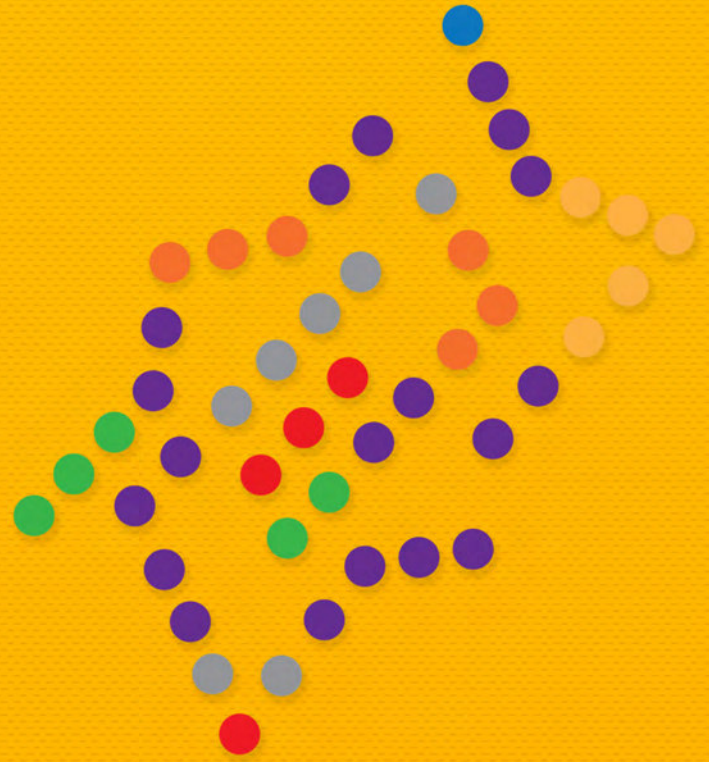


SIT_dA Società Italiana della
Tecnologia dell'Architettura



neapōlis

DIARCH | dipartimento di architettura
università degli studi di napoli federico II



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

e-mail: 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 Fabbriacci

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

PRESENTAZIONE

All'ampia pubblicistica che in questi ultimi anni SITdA – Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura ha realizzato come esito delle numerose attività promosse, si aggiunge un testo di grande interesse per densità e significatività di contenuti: “*Design in the digital age. Technology Nature Culture*”; questo è il titolo della pubblicazione pensata all'interno di un progetto più ampio che prevedeva la presentazione nell'omonimo Convegno Internazionale, programmato a Napoli per Giugno 2020 e rimandato per l'insorgere della pandemia.

La relativa *call for paper* nasceva da un'esigenza di approfondimento, ma anche di allargamento del dibattito già avviato all'interno della Società Scientifica in altre occasioni di confronto, in particolare nel Convegno “La Produzione del Progetto”¹ (2018) dove sono state evidenziate le trasformazioni indotte sull'attività progettuale, dai cambiamenti climatici e dalle emergenze ambientali, dalla digitalizzazione e dalle ICT, oltre che dalla perdurante crisi economica.

Tuttavia, l'evoluzione assai rapida che la *cultura* del progetto sta subendo – sia per i drammatici eventi climatici e sanitari che prefigurano nuovi scenari anche dell'Architettura, sia per la sempre maggiore diffusione delle tecnologie digitali che introducono nuovi paradigmi cognitivi e operativi – ha imposto un ulteriore e necessario passo avanti nel ragionamento che inevitabilmente guardi a un nuovo rapporto «... tra Tecnologia e Ambiente (Natura) [...] secondo una prospettiva evolutiva», così come emerso dalla *call for paper* del Convegno².

Accogliendo questa sfida ambiziosa, il volume prende sostanza da 92 stimolanti contributi di un'ampia comunità scientifica, interessata ad avviare – come evidenzia Massimo Perriccioli nell'Introduzione – un ragionamento sul “progetto” (e sulla sua cultura) «... come un potente strumento per formulare le giuste domande da porsi di fronte alle sfide del presente e come un progressivo agente di cambiamento sociale, politico, ambientale per il miglioramento delle condizioni di vita sul nostro pianeta».

La stessa struttura del testo è delineata sulla base di un percorso consapevolmente ragionato, che individua, attraverso i tre *topics* proposti, possibili nuovi approcci al progetto contemporaneo, in cui la Tecnologia dell'Architettura sia capace di generare nuovi modi di produrre, di costruire e di abitare in armonia con i sistemi naturali. Un obiettivo, quindi, per partecipare all'evoluzione del pensiero scientifico accrescendo la conoscenza sui temi proposti, come ben si evince dai contributi critici dei tre “*discussant*” nell'avviare alle articolate tematiche dei *topics*.

Conoscendo, quindi, la complessità del progetto editoriale – che ha richiesto una notevole impegno da parte degli autori e dei curatori, ma anche la capacità di superare le difficoltà organizzative determinate dalla pandemia – la presentazione di questo volume assume per la Società Scientifica più valenze: è motivo di soddisfazione per gli interessanti esiti raggiunti, da cui emerge chiara la consapevolezza della trasformazione profonda indotta dalla cultura digitale e, contestualmente, dell'importanza di possibili, auspicate sinergie tra Tecnologia e Natura/Ambiente. Allo stesso tempo il testo rappresenta uno stimolo alla riflessione ma anche all'azione, compito che, in un momento complesso di transizione quale quello che viviamo, la cultura, la scienza e la ricerca devono assumersi.

E questa è una delle *missioni* di SITdA.

Maria Teresa Lucarelli

Presidente della SITdA – Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura

¹ Si fa riferimento al Convegno SITdA “*La Produzione del Progetto*” organizzato a Reggio Calabria nel Giugno 2018

² Call for paper del Convegno Internazionale, Napoli 2020 “*Il progetto nell'era digitale. Tecnologia, Natura, Cultura*”, 2019 - www.sitda.net

FOREWORD

In addition to the extensive publications that SITdA – Italian Society of Architecture Technology has carried out in recent years as a result of the many activities promoted, there is a text of great interest for the density and significance of its contents: “Design in the digital age. Technology Nature Culture”; this is the title of the volume conceived as part of a wider project to be launched at the homonymous International Conference, scheduled for June 2020 in Naples and postponed due to the pandemic outbreak.

The relative call for papers was intended to deepen, but also to widen the debate already started within the Scientific Society on other occasions of debates, especially in the Conference “La Produzione del Progetto”¹ (2018), that highlighted the changes induced by the design activity, climate change and environmental emergencies, digitization and ICT, as well as the ongoing economic crisis.

Nevertheless, the very rapid evolution that the project culture is undergoing – both because of the dramatic climatic and sanitary emergencies that foreshadow new scenarios even in Architecture, and because of the increasing diffusion of digital technologies that introduce new cognitive and operational paradigms – has imposed a further and necessary step forward in the reasoning that looks inevitably at a new relationship «... between Technology and Environment (Nature) [...] according to a co-evolutionary perspective», as emerged from the Conference call for papers².

Accepting this ambitious challenge, the volume draws on 92 stimulating contributions from a wide scientific community, interested in starting – as Massimo Perriccioli points out in the Introduction – a reasoning on the “project” (and its culture) «as a powerful tool to formulate the right questions to face the challenges of the present and as a progressive agent of social, political, environmental change for the improvement of living conditions on our planet».

The structure of the text itself is outlined on the basis of a consciously reasoned path, which identifies, through the three proposed topics, possible new approaches to contemporary design, in which Architecture Technology can lead to new ways of producing, building and living in harmony with natural systems. Thus, an objective to contribute to the evolution of scientific thought by increasing knowledge of the suggested issues, as it emerges from the critical contributions of the three “discussants” in introducing the articulated themes of the topics.

14

Therefore, knowing the complexity of the editorial project – which required a significant commitment from authors and editors, but also the ability to overcome the organizational constraints due to the pandemic – the presentation of this volume acquires several meanings for the Scientific Society: it is a source of satisfaction for the interesting results achieved, which clearly shows the awareness of the deep transformation induced by digital culture and, at the same time, the importance of possible, desired synergies between Technology and Nature/Environment.

At the same time the text is a stimulus for reflection but also for action, a task which, in a complex moment of transition like the current one, culture, science and research must undertake.

And this is certainly one of SITdA’s missions.

Maria Teresa Lucarelli

President of SITdA – Italian Society of Architecture Technology

¹ A reference is made to the SITdA Conference “La Produzione del Progetto” held in Reggio Calabria in June 2018

² Call for papers of the International Conference, Naples 2020 “Design in the digital age. Technology, Nature, Culture”, 2019 – www.sitda.net

ISTANZE AMBIENTALI, CULTURA DIGITALE, APPROCCIO MANUTENTIVO DALLA RICERCA

GLI STRUMENTI OPERATIVI

Maria Azzalin¹

Abstract

Al termine Antropocene si accostano oggi inediti neologismi, *infosfera*, *online*, *inforg*, che definiscono nuove dialettiche tra uomo-ambiente-informazione. Il settore delle costruzioni, forse più di altri, è chiamato a confrontarsi con le opportunità che ne derivano e al tempo stesso con l'esigenza di promuovere innovati processi progettuali, realizzativi e altrettanto innovative strategie manutentive. Assunti che il gruppo di ricerca coinvolto nella redazione del Protocollo ITACA Regione Calabria ha cercato di trasferire nella prassi introducendoli nei contenuti dell'Area e Qualità del servizio.

Keywords: Antropocene, Infosfera, Cultura digitale, Ciclo di Vita, Manutenzione, Protocollo ITACA

¹ dArTe- Dipartimento Architettura e Territorio, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, maria.azzalin@unirc.it

La “rivoluzione dell’informazione”: nuove possibili dialettiche uomo-ambiente

L'inquinamento, il costante aumento dei gas serra e il conseguente surriscaldamento globale, caratterizzano quella che Crutzen definisce “Antropocene”, la prima era geologica fortemente condizionata dagli effetti dell'azione umana e dello sviluppo tecnologico. Effetti che hanno spinto diversi studiosi, già a partire dagli anni '70, ad occuparsi con crescente attenzione di lotta al cambiamento climatico e di uso sostenibile delle risorse; e che, oggi, unitamente ad altre emergenze globali, sono percepiti come priorità assolute ed espressi nei 17 SDGs, *Sustainable Development Goals* declinati all'interno di Agenda 2030.

Contemporaneamente si vanno affiancando al concetto di Antropocene inediti neologismi che definiscono nuove dialettiche riferite al rapporto uomo-ambiente: *Iperstoria*, *Infosfera*, *Onlife*, secondo Floridi che le ha teorizzate, la cui chiave di volta è l'informazione.

Iperstoria è l'epoca in cui viviamo: “l'età dell'informazione”. Circa 6000 anni fa, il passaggio dalla preistoria alla storia è avvenuto grazie all'invenzione della scrittura, la prima tecnologia ICT, *Information Communication Technologies*, che ha permesso l'organizzazione strutturata delle informazioni e la loro trasmissione al futuro. Oggi, nell'*Iperstoria* «le tecnologie ICT sono divenute forze ambientali, antropologiche, sociali e interpretative. Esse creano e forgianno la nostra realtà fisica e intellettuale, modificano la nostra autocomprensione, cambiano il modo in cui ci relazioniamo con gli altri e con noi stessi e la nostra interpretazione del mondo» (Floridi, 2014).

L'*Infosfera*, d'altro canto, è la realtà attuale, re-ontologizzata. L'ambiente in cui esperiamo le nostre esistenze dove convivono digitale e analogico. Un nuovo ecosistema, globale, integrato, interconnesso e informazionale, un fitto reticolo di flussi di dati e informazioni simultaneamente condivise tra “agenti informativi” artificiali, le macchine, e naturali, gli individui, a prescindere, parafrasando Umberto Eco, se oltranzisti che si astengono dall'uso del digitale, o integrati ed entusiasti iperconnessi.

E in questo nuovo ambiente siamo *Onlife*, digitali e analogici, comunque “interagenti”.

È la quarta rivoluzione scientifica dopo quelle di Copernico, Darwin e Freud. La “rivoluzione dell'informazione” di Turing, come definita da Floridi, la cui portata e i cui effetti non siamo ancora perfettamente in grado di misurare né prevedere. Quel

che certamente è evidente, è che sta trasformando ogni aspetto della società, dall'economia alla cultura, dalla sfera pubblica a quella privata.

Una nuova dimensione, che mette in luce la “natura informazionale” dell'identità umana: l'uomo è *Inforg*, proiettato in una realtà fatta di “nodi”, “relazioni”, “reti”. *The Game*, come la definisce Baricco nel recente omonimo volume che, secondo l'autore, ha di fatto già modificato il nostro modo di essere, di relazionarci, di agire. Coinvolgendo non solo i rapporti uomo-uomo e uomo-macchina ma anche i già richiamati rapporti uomo-ambiente, e con essi tutte le relazioni che si esplicano nelle quotidiane azioni dell'abitare, del muoversi, del lavorare e del produrre compresi i relativi e conseguenti impatti.

Si afferma, in parallelo, l'esigenza di un differente ambientalismo – “digitale” – in grado di considerare, insieme, i nuovi modi di abitare al tempo stesso mondo analogico e digitale; che tenga conto, per contrastare l'emergenza climatica, tanto delle possibilità che le tecnologie digitali offrono nel rendere più efficienti ed ambientalmente meno impattanti le azioni dell'uomo, quanto il loro stesso possibile impatto.

Analogamente in ambito scientifico-disciplinare, la questione ha origini lontane. Giuseppe Ciribini, negli anni '80, nell'introdurre la cultura tecnologica della progettazione la definiva come «un insieme di conoscenze che concernono l'analisi e la previsione circa l'impatto che la tecnologia, vista come espressione globale di una cultura spirituale e materiale, ha oggi e avrà domani sulla vita dell'uomo (individuo e società) in relazione all'ambiente fisico e biologico in cui egli è posto.» (Ciribini, 1984).

Vi si potevano leggere chiaramente, già allora, le strette interdipendenze uomo-ambiente-tecnologia ma anche informazioni-azioni-impatti.

Questioni articolate, senza dubbio, molteplici ed eterogenee, quelle richiamate, che, nell'orientare, ciascuna a suo modo, verso l'integrazione delle annose e dibattute istanze ambientali con le potenzialità connesse alla cultura digitale e con le esigenze di gestione e manutenzione sostenibile del costruito, ne suggeriscono chiavi di lettura originali, come meglio introdotte nel proseguo dell'articolo, e che, con riferimento, in particolare, agli strumenti di valutazione energetico-ambientale, hanno condotto, in occasione dell'esperienza di redazione del Protocollo ITACA Calabria, qui in parte riportata, all'introduzione nel relativo articolato di puntuali quanto originali indirizzi.

Istanze ambientali, cultura digitale, approccio manutentivo. Background e nuovi possibili orientamenti

Oggi è certamente matura la consapevolezza che le potenzialità strumentali e di processo connesse all'innovazione digitale e alla rivoluzione dell'informazione permettono di raggiungere risultati fino a qualche anno fa preclusi. Lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie ICT consentono di disporre di immense potenzialità computazionali in grado di processare un'altrettanta enorme quantità di dati contemporaneamente a processi ambientali, economici e sociali.

In particolare, con riferimento al settore delle costruzioni, alle criticità proprie e alla correlata curva che descrive l'evolversi ed il peggiorare delle emergenze ambientali, sia che le si considerino da un punto di vista Antropogenico che di Iperstoria, corrispondono, in termini sia complementari – che al tempo stesso di contrapposizione, le resistenze del settore – tra i pochi a non aver ancora innovato del tutto i propri processi di produzione – e le enormi opportunità connesse alle politiche attuative di Industria 4.0 e all'applicazione delle relative Tecnologie Abilitanti (Daniotti et alii, 2019).

Tale relazione è ben descritta nel report del Mc Kinsey Global Institute (McKGI, 2017). L'analisi evidenziava come nonostante la spesa legata al comparto delle costruzioni rappresenti il 13% del PIL mondiale, la relativa crescita annuale della produttività riferita agli ultimi 20 anni risulta solo dell'1%. Percentuale che, viceversa, potrebbe sensibilmente aumentare se si operasse in termini di innovazione dei processi, traguardando, in questo modo, l'ulteriore e auspicato obiettivo di garantire il giusto equilibrio tra economia, sviluppo, benessere dell'uomo ed ecologia. «Non basterà produrre qualcosa che sia solamente utile al business, ma sarà necessario che il settore contribuisca al benessere della società», come affermato nelle conclusioni del World Economic Forum del 2018.

È indispensabile una nuova etica della contemporaneità, un'alleanza, come ipotizza Floridi, tra *politiche verdi* (economia green, circolare e dello share) e *politiche blu* (economia digitale e dell'informazione) tra *istanze ambientali e cultura digitale* (Floridi, 2018).

Secondo il report del World Green Building Council del 2019, già oggi, infatti, il costruito è responsabile del 39% delle emissioni globali di gas climalternati. L'11% di tali emissioni è attribuibile alla fase di costruzione, mentre ben il 28% riguarda la fase di gestione degli edifici e deriva dalla enorme quantità di energia necessaria per riscaldarli, raffreddarli, alimentarli. Posizioni riprese nei documenti relativi ai Clean Energy Building (IEA, 2019).

Oltremodo significativo può considerarsi, ancora oggi, il risultato registrato dal CIBSE, *Chartered Institution of Building Services Engineers*, in uno studio del 2012, secondo il quale ciascun edificio, in realtà, consuma normalmente il doppio di quanto stimato in fase di progettazione.

Di riflesso, dal Rapporto presentato nel corso del summit dello United Nations Climate Change di Bonn (UN Climate Change, 2018), emerge che la città per via della ormai riconosciuta incapacità di metabolizzare i propri processi di crescita, rappresenta il luogo di massima concentrazione di vulnerabilità diffuse e di significative esposizioni a rischi di origine naturale e antropica. Lo stesso rapporto riporta, altresì, che più del 50% della popolazione mondiale vive in aree urbanizzate, e sebbene tale valore abbia già assunto caratteri di emergenza, si prevede che entro il 2050 aumenterà raggiungendo il 70%.

Emergenze già chiaramente espresse, insieme alle auspicabili strategie per affrontarle, in uno dei report pubblicati in occa-

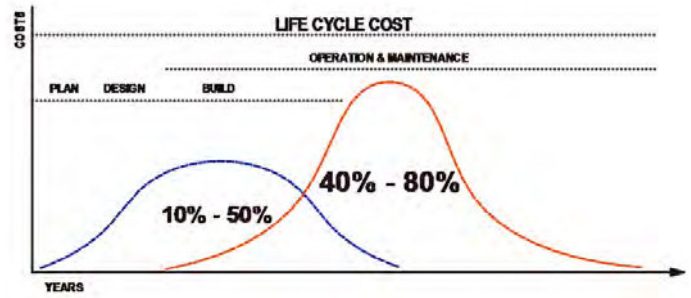


Fig. 1

sione del World Economic Forum del 2016: *A breakthrough in mindset and technology*.

Analogamente, qualche anno prima, nell'ambito dei lavori della Commissione europea si affermava che «Esistono sfide globali che possono trasformarsi in motori di crescita: la salute e la sicurezza, l'efficienza energetica, la bioedilizia, la resilienza alle catastrofi, il clima degli ambienti interni, il riutilizzo/recupero/riciclaggio.» (EU Comm. 31/7/2012).

Quanto introdotto, sia pure in estrema sintesi, circa temi tanto

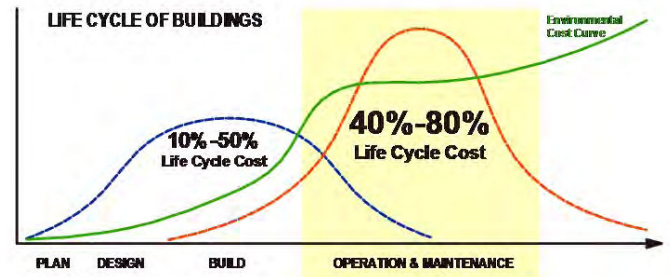


Fig. 2

articolati quanto interconnessi, dai drivers attuativi della rivoluzione digitale, all'incidenza dei costi economici, ambientali e sociali determinati dalle trasformazioni antropiche dell'ambiente, indirizzano da un punto di vista operativo, con sempre maggiore evidenza, verso certificazioni ambientali, valutazione di impatto ambientale, ma anche progettazione integrata, trovando espressione e sintesi nella centralità riconosciuta al concetto di "ciclo di vita" a cui la letteratura scientifica e i provvedimenti normativi affiancano sistematicamente termini quali "gestione", "costi", "efficienza", "sostenibilità". Termini, che, a loro volta, ricompresi nel loro portato teorico-attuativo, costituiscono i principali *pillars* della serie ISO 15686 *Buildings and constructed assets - Service life planning* che definisce e mette a sistema metodologie e strumenti per garantire durante il ciclo di vita dell'edificio la più efficiente combinazione di costi di investimento, manutenzione, gestione e ambientali. In particolare introduce la stima

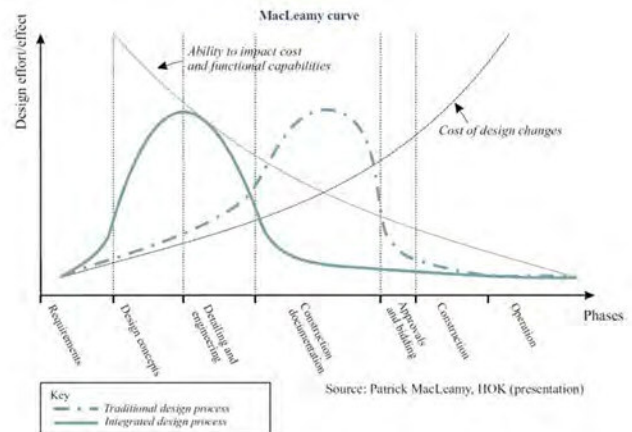


Fig. 3

della vita utile in fase di progetto (ISO 15686-2:2012), dei costi, LCC (ISO15686-5:2017) e degli impatti ambientali nel ciclo di vita (ISO 15686-6:2004, attualmente ritirata).

Questioni tutte che, nel loro insieme, suggeriscono, come anticipato, innovate e originali chiavi di lettura delle relazioni tra istanze ambientali-cultura digitale-approccio manutentivo, qui espresse in continuità con precedenti attività di ricerca condotte sul tema (Lauria and Azzalin, 2019).

Da un punto di vista prettamente economico, i principali costi del ciclo di vita, riportati in Figura 1, e ripresi dal report già citato del World Economic Forum del 2016, sono in gran parte determinati dalle scelte effettuate in fase decisionale, con una incidenza sul totale del 10-50%, per quelli connessi alle fasi di programmazione, progettazione e realizzazione, che cresce fino al 40-80%, per quelli connessi alla fase di gestione.

Se agli andamenti descritti in Figura 1 si sovrappone la curva dei costi ambientali, costruita sui dati elaborati dal World Green Building Council del 2019, già richiamati, emerge in tutta evidenza la condizione peculiare, per cui, l'area indicata in Figura 2 dal retino - corrispondente alla fase di O&M, *Operations and Maintenance* - rappresenta il principale terreno di criticità verso cui occorre indirizzare gli sforzi di innovazione e trasformazione del settore.

È importante ribadire che, sebbene i principali costi economici e ambientali si paghino nel corso della fase di gestione, tali costi, secondo la letteratura dominante, derivano dalla reiterata incapacità di pianificare, sin dalla fase di progetto, una corretta gestione del ciclo di vita.

La curva rappresentata in Figura 3 – che prende il nome dal suo ideatore, Patrick MacLeamy, architetto americano presidente ed ex amministratore delegato di HOK (www.hok.com) – evidenzia ancora più in dettaglio come tanto più progredisce il processo realizzativo, tanto più risulterà costoso introdurre delle modificazioni. Il costo delle modificazioni ancora sostenibile in fase di programmazione e progettazione, risulta altissimo in quella di gestione.

Protocollo ITACA Nazionale PdR 13.1: 2016	Protocollo ITACA Regione Calabria 2016
	E.2 Funzionalità ed efficienza
	E.2.1 Dotazione di servizi
	E.2.4 Qualità del sistema di trasmissione dati
E.3 Controllabilità degli impianti	E.3 Controllabilità degli impianti
	E.3.5 B.A.C.S
E.3.6 Impianti Domotici	E.3.6 Impianti Domotici
	E.3.7 Integrazione di sistemi di building automation nell'organismo edilizio
E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	E.6 Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
	E.6.1 Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio
E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	E.6.5 Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
	E.7 Aspetti sociali
	E.7.1 Design for all

Fig. 4

Lo stesso grafico descrive inoltre come il picco della frequenza di modifiche e variazioni al progetto si registra nel processo costruttivo tradizionale esattamente nella fase di passaggio tra la progettazione e la realizzazione. MacLeamy assume che un approccio progettuale integrato, applicato sin dalla fase iniziale della progettazione, incide in maniera positiva in termini di riduzione dei costi complessivi di realizzazione ma anche di futura gestione, in quanto complessivamente sufficientemente preventivabili.

È evidente dunque che, in linea con le conclusioni dello stesso MacLeamy, occorre assecondare la transizione in atto, ancora affatto matura, verso una trasformazione digitale del settore che accolga e faccia propri nuovi paradigmi operativi, quali quelli

del *Lean Construction Management* e del BIM, *Building Information Modeling* (Dave et al., 2013).

Il primo espressamente finalizzato all'ottimizzazione dei processi in funzione del controllo di tutte le variabili che incidono sul ciclo di vita.

Il secondo, riferito alla ingegnerizzazione dei processi, al ruolo dei sistemi informativi fondati su architetture di rete e *database* relazionali.

Processi integrati in cui è l'informazione, disponibile e spendibile già a partire dalla fase progettuale, che, di fatto, consente di verificare le alternative possibili ed effettuare le scelte più opportune, in termini sia prestazionali, che economici e quindi anche di sostenibilità complessiva dell'opera nel ciclo di vita. Al riguardo, già nel 1997 la norma UNI 10604 affermava l'importanza di «codificare criteri generali di raccolta dei dati essenziali per le attività manutentive ed utilizzare appropriati sistemi informativi può favorire la formazione di banche dati e strumenti gestionali atti a migliorare la redditività dei patrimoni immobiliari».

Appare chiaro, quindi, che il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità nel ciclo di vita, richiede insieme ad un innovato approccio progettuale, integrato e multidisciplinare, un successivo e altrettanto sostenibile approccio manutentivo. L'assunzione cioè di un'effettiva politica della manutenibilità che ne adotti i requisiti a partire dalla fase di progettazione, e che nell'utilizzare gli strumenti della cultura digitale e dell'interoperabilità BIM per tenere sotto controllo le variabili connesse alle scelte progettuali prima e a quelle di gestione dopo, orienti contemporaneamente verso l'integrazione degli stessi con i relativi strumenti di valutazione ambientale facilitandone la diffusa applicazione a garanzia della sostenibilità degli interventi.

Dalla ricerca gli strumenti. L'esperienza della definizione dell'Area E. Qualità del servizio nel Protocollo ITACA Calabria

A partire dalla fine del secolo scorso sono stati elaborati a livello internazionale diversi sistemi che, attraverso l'associazione di punteggi di merito ad opportuni indicatori, permettono di ottenere una valutazione multicriteriale della qualità energetico-ambientale degli edifici e del loro impatto sull'ambiente.

Tra i metodi più noti utilizzati nella prassi corrente si ricordano il LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design* www.usgbc.org/leed); il BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method for Buildings* www.bregroup.com/products/breeam/); l'SBMethod gestito a livello internazionale da iisbe (iniziativa internazionale per l'ambiente costruito sostenibile www.iisbe.org/sbmethod).

L'SBMethod e, in particolare, SBTool, a partire dai primi anni 2000, è stato contestualizzato al territorio italiano e al suo quadro normativo di riferimento, definendo il Protocollo ITACA (Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale – Associazione nazionale delle Regioni e delle Province autonome), divenuto successivamente UNI PdR 13.1:2016 *Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità* (<http://itaca.org>).

Cinque Aree Tematiche, declinate attraverso specifiche Categorie, a loro volta articolate in Criteri, costituiscono la struttura generale del Protocollo e supportano un sistema di calcolo che consente di esprimere mediante un voto, un indice equilibrato di *performance* per ogni intervento preso in esame e di valutarne la sostenibilità in riferimento ai consumi e all'efficienza energetica, al suo impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo integrando altresì gli aspetti connessi alla certificazione di pro-

dotto in linea con quanto previsto dal Decreto Criteri Ambientali Minimi (CAM, 2017).

Lo scenario e le molteplici questioni riferite al rapporto tra istanze ambientali, cultura digitale e approccio manutentivo, sinteticamente riportate, rappresentano il *know-how* che il gruppo di ricerca coinvolto nella redazione del Protocollo ITACA Regione Calabria (DGR 521/2016) di cui la scrivente ha fatto parte, ha cercato di trasferire nella prassi, introducendoli nei contenuti specifici dell'Area E. *Qualità del servizio* connessa agli aspetti di gestione e manutenzione (P.A.R.C.O 2016/2018).

La correlazione tra i termini sostenibilità e manutenzione trova infatti eco a partire dai presupposti teorici generali del Protocollo, nei caratteri connotanti l'Area E. La manutenzione, nonostante le venga attribuito un peso complessivo piuttosto esiguo rispetto al voto sintetico finale, riferito sia all'Area E. che al Protocollo nel suo complesso, per la sua natura multiscale e multisettoriale, si conferma effettivo indicatore robusto di sostenibilità, trasversale tanto ai criteri della propria area di riferimento, quanto a quelli contenuti nelle altre Aree di valutazione del Protocollo.

Le categorie e i rispettivi criteri che ne definiscono l'articolo, riportato in Figura 4, integrandosi tra loro, evidenziano la spinta ad orientare verso scelte progettuali sostenibili che permettano un innalzamento della qualità ambientale dell'abitare e ne garantiscano il mantenimento nel ciclo di vita.

L'articolo, in particolare, recupera, da un lato, importanti caratteri originari dell'SBTool, dall'altro li integra con contenuti nuovi e originali attribuendo alla versione del Protocollo ITACA Regione Calabria una forte connotazione di innovatività sia rispetto a quella Nazionale (UNI/PdR 13-1:2016) che alle altre versioni regionali, indifferentemente che si consideri la versione sintetica approvata che quella estesa attualmente non in vigore.

Nel loro insieme tali contenuti:

- affermano la centralità degli aspetti manutentivi nel ciclo di vita e il loro potenziale carattere di indicatore di sostenibilità;
- suggeriscono l'integrazione di Sistemi di Building Automation e di domotica in una prospettiva IoT;
- orientano verso l'uso diffuso delle ICT e dei sistemi di interoperabilità BIM quali strumenti innovativi per la gestione delle informazioni nel ciclo di vita dell'edificio;
- introducono i termini di *customer care*.

Carattere fortemente innovativo ha l'introduzione, in linea con le disposizioni legislative (D.lgs. 50/2016), dei sistemi di interoperabilità BIM, che sia pure finalizzata, per l'Area E, all'archiviazione e alla gestione delle informazioni e della documentazione tecnico-descrittiva dell'opera ai fini manutentivi e di gestione, suggerisce e apre verso l'integrazione, sin dalla fase di progettazione, di modelli BIM e protocolli di valutazione della sostenibilità.

Basati entrambi su approcci integrati di tipo collaborativo finalizzati alla verifica, i due strumenti, si configurano, infatti, come contenitori dinamici di informazioni (*database*) tra loro integrabili. In particolare i modelli BIM, nel fornire un controllo geometrico-spaziale e tecnico-prestazionale di tipo computabile consentono di creare abachi/quantità, "schedules", che classificano e categorizzano gli elementi presenti nel modello e le relative informazioni consentendone l'aggiornamento automatico e continuo. Dati che sia pure attualmente non del tutto leggibili ed estraibili automaticamente dai relativi software per le simulazioni e la valutazione energetico ambientale ne facilitano comunque l'applicazione, in un'ottica futura di completa integrabilità.

Altro importante elemento di innovazione risiede nell'orientare il progettista verso l'integrazione della domotica e dei si-

stemi di automazione per il controllo e il monitoraggio, anche da remoto, di dati ambientali, qualità interna, comfort e dove possibile anche comportamenti strutturali, aspetto quest'ultimo che costituisce un ulteriore carattere di specificità introdotto.

L'edificio si configura, in questo modo, come apparato centralizzato che utilizza dati e ne consente l'acquisizione attraverso i sistemi di monitoraggio: una "casa intelligente", i cui componenti sono collegati tra loro grazie alle tecnologie digitali IoT, *Internet of Things*, e sono programmati per ottimizzare e personalizzare le funzioni ambientali e/o domestiche interagendo anche da remoto con l'*end-user*, inviandogli informazioni o *alert*.

Sistemi, finalizzati altresì all'acquisizione di dati di feedback riferiti a decadimenti prestazionali, guasti, consumi ecc, direttamente funzionali all'ottimizzazione delle strategie di gestione e ad aumentare la consapevolezza ambientale degli stessi *end-user*.

Molteplici dunque le potenziali ricadute che l'applicazione dei criteri dell'Area E, così come proposti e confluiti nella versione del Protocollo ITACA Regione Calabria possono innescare in termini di congruità del progetto rispetto ai principi di sostenibilità nel ciclo di vita delle costruzioni, coniugando istanze ambientali, approccio manutentivo e ICT.

Conclusioni

La definizione di strategie per la sostenibilità degli edifici si confronta necessariamente con gli indirizzi dettati dai provvedimenti sia di natura legislativa, a livello Europeo e Nazionale, sia di programmazione comunitaria, che sanciscono il collegamento diretto tra aspetti progettuali, realizzativi e le questioni legate alla gestione degli edifici e al mantenimento delle loro qualità nel tempo. Non secondari, per attuare tali strategie, appaiono gli strumenti che la rivoluzione digitale mette a disposizione.

La definizione di oggetto, riprendendo i temi introduttivi relativi alla rivoluzione dell'informazione, si arricchisce, in questo modo, di nuovi portati: digitali. Come afferma Floridi «In futuro un numero sempre maggiore di oggetti saranno IT-enti (enti che incorporano la tecnologia dell'informazione), capaci di scambiare informazioni» (Floridi, 2014). È l'*Internet of Things*: in cui una serie di oggetti materiali vengono dotati di tecnologia dell'informazione e divengono enti interagenti – gemelli digitali – disponibili online.

Il settore delle costruzioni è chiamato, in particolare, con forza, a confrontarsi con le opportunità derivanti dalla rivoluzione digitale e al tempo stesso con la necessità di garantire eco-efficienza e risparmio delle risorse, promuovendo innovati processi progettuali e realizzativi e l'attuazione di altrettanto innovative strategie manutentive.

La discriminante è l'informazione: la disponibilità di dati costantemente aggiornati, trasmissibili e condivisibili – *Big data* – e al tempo stesso la capacità di processarli in funzione di una loro utilità e *usability* (ISO 9241-11:2018).

Il contributo, nel suo tentativo e proposito di provare a cogliere gli aspetti multidisciplinari, sistemici di temi tanto attuali quanto articolati, diviene occasione anche per "raccontare" come la ricerca possa e debba essere anche un sostegno imprescindibile alla normazione in generale e alla regolamentazione locale in particolare, che da strumento "imposto" e stancamente applicato può trasformarsi in strumento attivo e incentivante *best practice* condivise.

L'esperienza della redazione del Protocollo ITACA Regione Calabria brevemente introdotta, a cavallo appunto tra ricerca e regolamentazione locale, si colloca in un contesto scientifico-disciplinare e operativo complesso ma ben definito, con l'obiettivo

di promuovere e supportare processi di sviluppo sostenibile sul territorio in un'ottica anche di miglioramento della produttività del settore. Un approccio *top-down* in questo caso che apre verso approfondimenti connessi non solo a nuovi paradigmi di una moderna dialettica tra ambiente, uomo, cultura digitale, ma principalmente al rapporto tra la disponibilità delle informazioni e la qualità dei processi decisionali che dovrebbero utilizzarle.

References

- Ciribini, G. (1984) *Tecnologia e progetto. Argomenti di cultura tecnologica della progettazione*, Celid, Torino, IT.
- Daniotti, B., Gianinetto M. and Della Torre S. (2019), *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*, Springer, London, UK.
- Dave B., Koskela L., Kiviniemi A., Owen R. and Tzortzopoulos P. (2013), "Implementing Lean in construction: Lean construction and BIM", *CIRIA*, vol. 7, p. 25.
- EU Commission (2012), *Strategia per la competitività sostenibile del settore delle costruzioni e delle sue imprese*, European Commission, Brussels
- Floridi L. (2014), *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*, Oxford University Press, Oxford, UK.
- International Energy Agency (2019), *The Critical Role of Buildings. Perspectives for the Clean Energy Transition*, Report, p. 8.
- Lauria M., Azzalin M. (2019), "Progetto e manutenibilità nell'era di Industria 4.0", *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 18, pp. 31-39.
- Mc Kinsey Global Institute (2017), *Reinventing Construction. A route to higher productivity* Report, p. 15.
- P.A.R.C.O 2016/2018 Finanziamento – Protocollo d'intesa tra Regione Calabria, Dipartimento di Ingegneria Civile UNICAL, Dipartimento di Architettura e Territorio Università Mediterranea.
- UN Climate Change (2018) *Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change. Adaptation in human settlements: key findings and way forward*, Bonn.

Fig. 1 - Curva dei costi del ciclo di vita. Fonte: WEF, 2016

Fig. 2 - Curva dei costi ambientali. Fonte: WGBC, 2019

Fig. 3 - Curva di MacLeamy del costo delle modificazioni in fase di programmazione, progettazione, gestione. Fonte: MacLeamy, 2004

Fig. 4 - Area E. Qualità del servizio. Confronto tra il Protocollo ITACA Nazionale - UNI/PdR 13.1:2016 e il Protocollo ITACA Regione Calabria, 2016 – Versione Sintetica. In grassetto i Criteri aggiuntivi presenti nella versione Completa non ancora in vigore.