

CULTURA TECNOLOGICA E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

Collana di Tecnologia dell'Architettura



La collana indaga il rapporto e il ruolo di temi, imprescindibilmente legati all'azione progettuale, nell'ambito della disciplina della tecnologia dell'architettura. I saggi che costituiscono la collana, di importanza teorica sul rapporto tra architettura e tecnologia, progettazione e costruzione, sono scritti con il desiderio di comunicare al lettore un quadro critico delle singole tematiche trattate nei loro aspetti teorici e attraverso le esperienze più significative, delineando, ove possibile, strumenti e potenzialità di sviluppo. La collana è rivolta, oltre che al progettista curioso, al primo approccio dello studioso che volesse interessarsi a una delle tematiche trattate.

CULTURA TECNOLOGICA E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO
Collana di Tecnologia dell'Architettura

collana diretta da

Adolfo F. L. BARATTA, Università degli Studi Roma Tre

comitato scientifico

Giovanna ACAMPA, Università degli Studi di Enna Kore

Carola CLEMENTE, Sapienza Università di Roma

Fabrizio FINUCCI, Università degli Studi Roma Tre

Matteo GAMBARO, Politecnico di Milano

Francesca GIGLIO, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Roberto GIORDANO, Politecnico di Torino

Claudio PIFERI, Università degli Studi di Firenze

Alberto RAIMONDI, Università degli Studi Roma Tre

Nicoletta SETOLA, Università degli Studi di Firenze

Chiara TONELLI, Università degli Studi Roma Tre

progetto grafico

Antonio MAGARO', Università degli Studi Roma Tre

Ogni proposta editoriale viene valutata dal Direttore della collana e successivamente sottoposta a un processo di doppio *Peer Review* di cui sono responsabili due membri del Comitato Scientifico.

La pubblicazione di questo volume è stata realizzata mediante il finanziamento del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi Roma Tre.

Antonio Magarò

**Valutazione multi-criteriale
della sostenibilità nel processo
progettuale generativo**

visualizza la scheda del libro sul sito www.edizioniets.com



Edizioni ETS

Antonio Magarò

Valutazione multi-criteriale della sostenibilità nel processo progettuale generativo

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, anche a uso interno e didattico, non autorizzata.

© Copyright 2021

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.it

www.edizioniets.it

Distribuzione

Messagerie Libri SPA

Sede legale: Via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

Via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884676223-8

A Iolanda

INDICE

Introduzione. Contemporaneità e Progetto, <i>Andrea Tartaglia, Politecnico di Milano</i> Referenze Bibliografiche	9
Complessità, sostenibilità e approccio multi-criteriale: uno strumento di supporto al processo progettuale, <i>Fabrizio Finucci, Università degli Studi Roma Tre</i> Referenze Bibliografiche	15
1. Il processo progettuale generativo 1.1. La storia recente del processo progettuale generativo 1.2. La terminologia e le definizioni 1.3. Il processo progettuale generativo e il processo progettuale parametrico: <i>il decision making</i> Referenze Bibliografiche	23
2. La sostenibilità in architettura 2.1. L'approccio olistico alla sostenibilità 2.2. La sostenibilità ambientale 2.3. La sostenibilità socio-culturale 2.4. La sostenibilità tecnico-economica Referenze Bibliografiche	55

3. I principi della valutazione multi-criteriale	73
3.1. Gli strumenti e i metodi della valutazione multi-criteriale	
3.2. L'integrazione degli strumenti di valutazione nel processo progettuale generativo	
Referenze Bibliografiche	
4. L'approccio generativo alla valutazione della sostenibilità: un caso di studio	89
4.1. La riqualificazione degli involucri all'interno dell'impianto normativo	
4.2. Il progetto delle opzioni alternative per il caso di studio	
4.3. La selezione e la misura dei sotto-criteri di valutazione	
4.4. L'applicazione del metodo di valutazione multi-criteriale	
4.5. La sintesi critica dei risultati	
Referenze Bibliografiche	
5. La complessità dell'approccio generativo e la valutazione della sostenibilità	133
5.1. Dal percorso metodologico all'interpretazione degli esiti	
Referenze Bibliografiche	
Normativa	145
Fonti delle Illustrazioni	149
Summary	153

INTRODUZIONE. CONTEMPORANEITA' E PROGETTO

***Andrea Tartaglia
Politecnico di Milano***

Cosa significa progettare oggi?

La domanda si pone imprescindibile quando si ragiona su metodi e strumenti, non più semplicemente “a supporto”, ma integrati nel processo progettuale stesso. Paradossalmente, l'evoluzione tecnica e la apparente possibilità di “esternalizzare” fasi del processo logico-ideativo, affidandosi a strumenti/partner che, nelle situazioni più avanzate appartengono alla categoria dell'intelligenza artificiale, come ricorda Massimo Perriccioli, offre “inedite e innumerevoli opportunità di pensiero” [Perriccioli, 2020, p. 9].

Parlare di progettazione generativa significa comprendere il significato profondo dei processi deduttivi, induttivi e abduttivi che caratterizzano la costruzione del sapere nell'essere umano, la sua capacità inventiva e il saper fare, come il semiologo Massimo Bonfantini ha insegnato a tanti studenti di architettura. Significa, dunque, saper distinguere tra metodo e strumento: a questo proposito, infatti, Antonio Magarò ben sottolinea come “i sistemi computazionali prescindono dal computer”. Significa, cioè, distinguere complesso da complicato,

semplice da banale, metodo da modello. Nel settore dell'architettura e delle costruzioni è tuttavia centrale non perdere di vista le ragioni che giustificano (e anzi sollecitano) l'aggiornamento dell'"armamentario" a uso dei progettisti. Infatti, se in altri settori, come in quello medico, l'aggiornamento tecnologico rimane sempre focalizzato sul fine ultimo che è la cura del paziente, nelle discipline di progetto, abbiamo già sperimentato fasi (seppur necessarie e anche utili) in cui la ricerca ha preso direzioni in cui l'obiettivo ultimo dell'atto progettuale che è la qualità dell'ambiente di vita/ambiente costruito, si è perso a favore di processi chiusi in sé stessi. Si pensi, ad esempio, alla stagione dell'"architettura disegnata", con le sue derive e alle "architetture interrotte" ben spiegate da Andrea Branzi sulla rivista DATA nel 1976, oppure al più recente periodo in cui, a partire dai *Binary Large Object*, Greg Lynn ha aperto la strada agli studi sui modelli BLOB, che per una lunga fase non prevedevano la possibilità di realizzarsi.

Nonostante le differenze di metodo e di approccio rispetto al passato, la contemporaneità ci obbliga in ogni caso a riportare costantemente l'attenzione sulla capacità predittiva del progetto. Evidente è l'allargamento del quadro essenziale in cui i progettisti si trovano ad operare. Sempre più significativa è l'importanza di controllare gli impatti che ogni intervento

può produrre alle diverse scale e di definire le relazioni che genererà con il sistema socioeconomico, ambientale, climatico, ma anche normativo-procedurale. Gli esiti che le trasformazioni producono, infatti, non sono più riferiti solo ai fruitori/utenti ma richiedono di valutare anche le ricadute su un sistema tanto ampio da essere globale.

Di qui la considerazione che il potenziamento dell'armamentario ad uso dei progettisti porti anche e soprattutto ad allargare gli ambiti di predittività e le possibilità di "governo" che il progetto porta con sé quando realizzato. Ambiti che non sono alternativi tra loro ma integrati in una complessità crescente e che devono far parte di una cultura diffusa e condivisa, non necessariamente obbligata da stringenti indicazioni normative, da stati emergenziali o da benefici fiscali o economici. Il progettista assume anche il ruolo di soggetto coordinante i diversi tematismi trainanti del progetto, garantendo uno sguardo ampio che è da sempre prerogativa della sua azione.

Se i nuovi strumenti ci obbligano a riorganizzare le mappe concettuali di aggregazione delle informazioni che utilizziamo nella strutturazione della conoscenza per/nel progetto e se aumenta il grado di complessità sotteso alle diverse scelte, non viene ridotta l'ampiezza delle alternative possibili.

Essi, tuttavia, non modificano i presupposti per

cui Peter Rice scriveva nel 1987 sulla rivista *l'Arca*: "L'idea che esista una soluzione univoca per un problema tecnico è molto diffusa. Una soluzione tecnica, invece, come ogni altra scelta, è un fatto contingente, non definitivo. Quella decisione è il risultato di un complesso processo in cui viene analizzata una massa d'informazioni, per giungere a una precisa opzione sulla base dei dati. Si tratta di un evento legato al tempo e allo spazio, in cui le persone, il loro background culturale e il loro talento giocano un ruolo di primaria importanza" [Rice, 1987, p. 71]. La complessità del processo, con i nuovi strumenti, non si limita, quindi, solo alle sequenze progettuali, ma si avvia sin dalla concezione, fino ad arrivare alla costruzione e applicazione dei nuovi strumenti.

La concezione del progetto, nei suoi contenuti qualitativi, diventa il momento fondamentale, le cui conseguenze si propagheranno esponenzialmente con l'uso dello strumento stesso. Si tratta, quindi, di un atto fortemente tecnologico in cui aspetti operativi e culturali si fondono.

Il titolo scelto dall'autore "Valutazione multicriteriale della sostenibilità nel processo progettuale generativo" pone giustamente l'attenzione sugli originali contenuti tecnico-operativi che Antonio Magarò ha affrontato nella sua attività di Ricerca universitaria. Tuttavia, non rende giustizia alla ricchezza di approfondimenti e suggestioni di carattere culturale che si susse-

guono nei diversi capitoli rispetto al più ampio tema del progetto.

Attraverso una attenta ricostruzione anche storica, infatti, si viene guidati in un percorso di comprensione del progetto contemporaneo, inteso sia nelle sue componenti metodologiche sia in quelle strumentali.

Il testo riesce ad affrontare il tema dell'architettura, senza mai parlare apertamente di forma. La affronta piuttosto, nei suoi aspetti prestazionali e relazionali. Parla del processo progettuale, senza semplificarlo nel suo prodotto finale più tangibile. Lo strumento di valutazione proposto aiuta a ricreare e rafforzare il rapporto tra forma e funzione, liberandole dal vincolo della geometria euclidea per elevarle ad una più ampia risposta dei bisogni reali non solo del singolo utente ma del contesto socio ambientale in cui l'intervento si colloca.

In tal senso, il nuovo strumento amplia il significato di *genius loci*, favorendo l'identificazione di soluzioni maggiormente *site-specific* che è oggi una necessità imprescindibile rispetto anche alle questioni emergenti quali il *climate change* e le crisi sociosanitarie che rimandano inevitabilmente alle tematiche ambientali, sociali e tecnico-economiche coordinate nella proposta presentata in questo libro.

Si tratta di un ulteriore tassello a supporto di un più efficace metodo di gestione delle conoscenze e del quadro analitico, all'interno del

quale le soluzioni progettuali si devono collocare.

Efficienza ed efficacia delle scelte sono oggi fondamentali in quanto il tempo del progetto negli ultimi anni è stato progressivamente oggetto di una forte compressione, a fronte di un aumento del suo significato in termini contrattuali e vincolistici tra le parti coinvolte nella sua attuazione, non solo per le tematiche economiche ma anche per quelle relative alle responsabilità civili e penali.

Il poter misurare sia in termini qualitativi che quantitativi gli effetti delle diverse alternative diventa una garanzia per l'architetto stesso rispetto alla sua coerenza previsionale degli effetti delle azioni di intervento sul contesto. Come scriveva nel 1981 Bruno Munari in apertura al suo libro "Da cosa nasce cosa": "Progettare è facile quando si sa come si fa. Tutto diventa facile quando si conosce il modo di procedere per giungere alla soluzione di qualche problema ..." [Munari, 1981, p. 8].

Certamente il lavoro di Antonio Magarò rappresenta un significativo contributo a rendere più facile il lavoro del progettista, indicando un nuovo "modo di procedere" arricchito da un armamentario coerente con l'attualità, senza restringere o vincolare il percorso in tappe predefinite nel raggiungimento degli obiettivi e delle mete prefissati.



Figura a.1 - LMN Voxman School of Music, Iowa City (US), 2017. Esempio di applicazione delle tecniche di progettazione generativa allo studio dell'acustica.

Referenze bibliografiche

Munari, B. [1981]. *Da cosa nasce cosa, Appunti per una metodologia progettuale*, Bari-Roma: Laterza editore.

Perriccioli, M. [2020]. "Complessità e ambiguità della cultura digitale". In Russo Ermolli, S. (a cura di) *The digital culture of architecture*, Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore, pp. 9-18.

Rice, P. [1987]. "Il punto di vista di Peter Rice. An engineer's view", *L'Arca - the international magazine of architecture, design and visual communication*, 5, pp. 70-75.

SUMMARY

The volume collects some results of a multi-year research path developed during the PhD course entitled “Paesaggi della città contemporanea. Politiche, tecniche e studi visuali” (XXXII cycle). This research was led between the Department of Architecture of Roma Tre University and the Institute of Sustainability in Civil Engineering, RWTH University in Aachen (Germany).

This work has the goal of integrating a multi-criteria evaluation tool within the generative design process with the specific purpose of making quantitative sustainability assessments, in a holistic sense.

The Decision Support System that derives from this integration, intended as a methodological path rather than as an operational tool, aims to lay the foundations for the construction of a tool intended for the decision-maker who wants to evaluate a multi-performance complex system, through the analysis of alternative options.

For this purpose, in the volume it is possible to retrace the recent history of the generative design process, arriving at a definition of the same which, through the investigated literature, can constitute the starting point for future assessments on the topic.

Furthermore, since the aim of the book is to orient the multi-criterial evaluation tools towards a quantitative measurement of sustainability, the author intends to establish the principles

that, starting from the definition of sustainable development, characterize sustainability as a balanced product of a combination of environmental, social and technical-economic factors. Following the preparation of this substrate, the volume proposes a synthesis of the tools and methods of the multi-criterion evaluation, starting from the families of techniques to arrive at the calculation models for the hierarchization of the evaluation criteria, through the attribution of weights.

This structure makes it possible to communicate the adherence of the multi-criterial evaluation model to the conceptual cornerstones of the generative design process, establishing how the integration of methods and procedures is not a forcing but a natural evolution of already widespread tools, linked to parametric design or based on Building Information Modelling.

Finally, the volume proposes a theoretical and practical application of the explained techniques, arriving at evaluating the sustainability of an envelope refitting intervention that takes place according to current regulatory trends, in terms of improving energy performance and in the direction of volumetric expansion.

To carry out this evaluation, an ideal building is used as a reference, positioned in the different Italian climatic zones, for which a design of the new envelope is carried out. Those designs are adherent to the principles of technological

coherence, using products and materials to be laid wet, (brick blocks, reinforced concrete, etc.) as an alternative to similar products and materials to be laid dry (X-lam slabs, structure in steel profiles, etc.).

The result is a complex comparison between 18 envelope's layers, descendant from the 3 selected climatic zones, from the 3 types of building element or envelope component, and from the 2 alternative technologies.

Following the selection of the evaluation criteria and sub-criteria, the volume proceeds to the measure of each of them, exploiting the principles of Life Cycle Costing for the economic criteria, those of Life Cycle Thinking for the environmental ones, the regulatory framework for the technological parameters, and literature tools for the social ones.

Subsequently, these sub-criteria are hierarchized in order to simulate the evaluation, obtaining a series of results whose interpretation underlines the importance of making a more complex evaluation of sustainability unlike what currently happens.

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com - www.edizioniets.com

Finito di stampare nel mese di ottobre 2021