

**ARCHITECTURE
DESIGN
TECHNOLOGY**

01

ARCHITECTURE
DESIGN
TECHNOLOGY

Direzione
Direction
Spartaco Paris

Comitato scientifico
Scientific committee

Roberto Bianchi (Sapienza – Università di Roma)
Marco Bozzola (Politecnico di Torino)
Vincenzo Cristallo (Sapienza – Università di Roma)
Zoran Djukanovic (University of Belgrad)
Giovanni Fatta (Università degli Studi di Palermo)
Kristian Kuhn (TU Wien)
Renato Morganti (Università degli Studi dell'Aquila)
Pietro Nunziante (Università degli Studi di Napoli Federico II)
Spartaco Paris (Sapienza – Università di Roma)
Marton Sentpeteri (Mome, Budapest)
Jose Luis Vallejo (GSD Harvard)
Alessandra Zanelli (Politecnico di Milano)

Progetto grafico
Graphic design
Etaoin Shrdlu Studio

Dettagli architettonici
Architectural details
Gloria Di Lullo

Traduzioni
Translations
Francesca Tinca

I volumi pubblicati in questa serie
sono soggetti a peer review.
The books published in this series
are peer-reviewed.

La collana Architecture, Design, Technology pubblica studi e ricerche sui rapporti tra la cultura del progetto dell'habitat dall'architettura al design, con una specifica attenzione all'innovazione degli aspetti realizzativi e produttivi degli artefatti.

Negli ultimi anni, infatti, i processi progettuali sono stati investiti da profonde trasformazioni che riguardano sia la sfera delle tecnologie materiali che immateriali: l'indagine intorno a questi temi costituisce la principale area tematica della collana.

The book series Architecture, Design, Technology publishes studies and researches results around the relationship between the habitat project culture from architecture to the design product, with a specific focus on the innovative processes of production and realization of artifacts. In recent years, design processes have been invested by profound transformations that affect both the sphere of material and immaterial technologies: the investigation around these issues is the main thematic area of the book series.

**ARCHITECTURE
DESIGN
TECHNOLOGY**



Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXVII
Gioacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.gioacchinoonoratieditore.it
info@gioacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-0751-5

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: novembre 2017

**COSTRUIRE
A BASSO COSTO**

**Strategie progettuali
e soluzioni
tecnologiche
per l'architettura**

**LOW COST
BUILDING**

**Design strategies
and technological
solutions
for architecture**

ROBERTO BIANCHI

**ARCHITECTURE
DESIGN
TECHNOLOGY**

ARACNE EDITRICE

01



Il saggio riporta alcune considerazioni sul tema dell'architettura a basso costo affrontate nel corso degli anni a partire dal Dottorato di Ricerca (BIANCHI. R., *Sensibili mutazioni costruttive*, Laruffa, Reggio Calabria, 2009), approfondite nella ricerca dal titolo: *Materiali e sistemi costruttivi nel progetto di architettura low cost* (BIANCHI. R., MORABITO, G., *La decrescita prosperosa dell'edificio*. Gangemi, Roma, 2010), proseguite negli studi svolti nell'assegno di ricerca presso il dipartimento PDTA dell'Università Sapienza di Roma (*Nuovi modelli residenziali per la città metropolitana e multiculturale, con particolare riferimento all'innovazione tecnologica ed alla sostenibilità ambientale*, 2012).

Le attività di ricerca nelle tematiche più ampie riguardanti la valorizzazione del patrimonio architettonico mediante anche interventi *low cost* sono state oggetto di recenti ricerche (*"Fattore R". Criteri, metodi e strumenti per la definizione progettuale e la valutazione di sostenibilità degli interventi di riqualificazione architettonica, urbana e ambientale*, 2015; *Metodi strategie e modelli di intervento di retrofit sull'involucro del patrimonio di edilizia pubblica residenziale moderna*, 2016) e di recenti contributi in pubblicazioni scientifiche (BIANCHI R., PARIS S., *La riqualificazione architettonica e ambientale dei quartieri moderni di edilizia residenziale pubblica: una opportunità per la città contemporanea. Un caso studio a Roma*, in *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 10, *Rigenerazione urbana/Urban regeneration*, Firenze University Press, Firenze, 2015, pp. 204–213).

Le suddette tematiche sono state affrontate negli ultimi anni anche nell'attività convegnistica nazionale e internazionale (BIANCHI R., *Tiny architectures. Light constructive strategies for dwelling nomad*, in GALANTE P. (a cura di), *Migration and the built environment in the Mediterranean the middle east*, ERMES. Servizi Editoriali Integrati Srl, Ariccia, 2016, pp. 173–178; BIANCHI R., PARIS S., *The architectural and Environmental retrofitting of public social as a resource for contemporary cities. The redesign of building envelopes, Rehabilitation*, in AA.VV., (a cura di), 41st IAHS World Congress on Housing Sustainability and Innovation for the Future, September 13th to 16th, 2016, Albufeira, Algarve, Portugal, 2016, pp. 8–17).

The essay reports some considerations about low cost architecture which have been developed since the PhD (BIANCHI. R., *Sensibili mutazioni costruttive*, [Sensitive building mutations] Laruffa, Reggio Calabria, 2009), analysed in depth during the research with the title *Building materials and systems in the low cost architecture project* (BIANCHI, R., MORABITO, G., *La decrescita prosperosa dell'edificio*. [The prosperous degrowth of the building] Gangemi, Roma, 2010), then followed by the research studies at the PDTA department of Rome University La Sapienza (*Nuovi modelli residenziali per la città metropolitana e multiculturale, con particolare riferimento all'innovazione tecnologica ed alla sostenibilità ambientale*, [New residential models for a metropolitan and multicultural city, with a particular reference to technological innovation and environmental sustainability] 2012).

The research activity in broader themes about the enhancement of the architectonic heritage through *low cost* interventions have been the object of recent researches (*"Fattore R". Criteri, metodi e strumenti per la definizione progettuale e la valutazione di sostenibilità degli interventi di riqualificazione architettonica, urbana e ambientale*, ["The R Factor" Criteria, methods and tools for the project definition and the sustainability evaluation of the urban and environmental architectonic requalification interventions] 2015; *Metodi strategie e modelli di intervento di retrofit sull'involucro del patrimonio di edilizia pubblica residenziale moderna*, [Methods, strategies and models of retrofit intervention on the envelop of the modern public residential building heritage] 2016) and of recent contributions in scientific publications (BIANCHI R., PARIS S., *La riqualificazione architettonica e ambientale dei quartieri moderni di edilizia residenziale pubblica: una opportunità per la città contemporanea. Un caso studio a Roma*, [The architectonic and environmental requalification of public residential building districts : an opportunity for the contemporary city. A case study in Rome] in *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, n.10, *Rigenerazione urbana/Urban regeneration*, Firenze University Press, Firenze, 2015, pp. 204- 213).

The above mentioned topics have been addressed in the latest years also during national and international conferences (BIANCHI R., *Tiny architectures*.

Light constructive strategies for dwelling nomad, in GALANTE P. (a cura di), *Migration and the built environment in the Mediterranean the middle east*, ERMES. Servizi Editoriali Integrati Srl, Ariccia, 2016, pp. 173-178; BIANCHI R., PARIS S., *The architectural and Environmental retrofitting of public social as a resource for contemporary cities. The redesign of building envelopes, Rehabilitation*, in AA.VV., (a cura di), 41st IAHS World Congress on Housing Sustainability and Innovation for the Future, September 13th to 16th, 2016, Albufeira, Algarve, Portugal, 2016, pp. 8-17).

INTRODUZIONE

8

INTRODUCTION

PREMESSA

14

FOREWORD

**COSTRUIRE
A BASSO COSTO**

**Strategie progettuali
e soluzioni
tecnologiche
per l'architettura**

22

**LOW COST
BUILDING**

**Design strategies
and technological
solutions
for architecture**

RASSEGNA

**Elementi e sistemi
costruttivi
dell'architettura
contemporanea**

46

INDEX

**Constructive elements
and systems
in contemporary
architecture**

NOTE

128

NOTES

BIBLIOGRAFIA

133

REFERENCES

BIOGRAFIA

135

BIOGRAPHY

Low cost equivale a bassa qualità?

Il testo 'Costruire a basso costo. Strategie progettuali e soluzioni tecnologiche per l'architettura' apre la Collana *Technology Architecture Design*. Coerentemente con l'impostazione culturale di quest'ultima, lo studio pone in stretta relazione la sfera progettuale con quella produttiva e realizzativa degli artefatti. In particolare indaga il campo della produzione architettonica, interrogandosi sul rapporto tra basso costo e qualità del costruito in architettura.

Il tema dell'economia fu uno dei paradigmi modernisti e il basso costo fu uno degli ambiti di sperimentazione e ricerca nel tentativo di integrare arte e industria.

La nostra è un'epoca orientata *economicamente*. In passato era invece più importante la visione del mondo. Oggi, nessuno può vivere senza considerare l'economia: la forma *economica* ci riguarda. Anche perché il bisogno di un design razionale consegue necessariamente alla precedente, eccessiva enfasi di forme emozionali o storiche (perché, come i vestiti, anche le forme si consumano). La forma economica scaturisce dalla *funzione* e dal *materiale*.¹

(Joseph Albers, *Teaching Design*, in Pierini, M. (a cura di), *Joseph Albers*, Silvana Editoriale, 2011, Milano, pag.89)

Dalla Bauhaus di Gropius fino alle ricerche di Jean Prouvé nel Secondo Dopoguerra e fino alle esperienze *High tech* degli anni '70 e '80, si riconosce una linea di continuità nella quale la tecnologia riveste un ruolo di rilievo, come sistema di strumenti di programmazione e gestione operativa razionale e ottimizzata dei processi realizzativi dell'edilizia moderna.

L'obiettivo della massima razionalità ed economia orientò la cultura del progetto modernista nell'interpretazione dell'architettura come prodotto industriale; ma la visione di realizzare un mondo di 'case-macchine' per tutti, si rivelò illusoria e in gran parte fallimentare, sia dal punto di vista produttivo che da punto di vista sociale.

La programmazione edilizia residenziale su vasta scala, propria del secondo dopoguerra, creò le condizioni per l'esperienza dell'industrializzazione nei paesi europei, favorendo la formazione di grandi imprese e lo sviluppo di

Does low cost mean low quality?

The text 'Low cost building. Design strategies and technological solutions for the architecture' starts the series titled Technology Architecture Design. In line with the culture of this series, this study connects the design step with the production and realisation of the artifacts. In particular, it investigates the architectural production examining the relation between low cost and quality of the product in architecture.

Economy as a topic has been one of the modern paradigms together with low cost, especially in the domains of experimentation and research which attempt to investigate art and industry.

Ours is an *economically* oriented age. In earlier times, word-view was more important. Today, nobody can exist without considering economics: we are concerned with *economic* form. Also because the need for rational design necessarily follows the previous over-emphasis on emotional or historical forms (because, like clothes, forms also wear out). Economic form arises out of *function* and *material*.¹

(Joseph Albers, *Teaching Design*, in Pierini, M. (ed.), *Joseph Albers*, Silvana Editoriale, 2011, Milano pag.94)

From Gropius' Bauhaus to Jean Prouvé's research in the second postwar, up to the 70's and 80's High Tech experiences, we can observe a continuity where technology has an important role, as a system of tools for an optimised rational programming and operational management of modern building realisation processes.

The objective of the highest rationality and economy oriented the modernist design's culture in the interpretation of architecture as an industrial product; but the vision of creating a world of 'machine-houses' for everyone has proved to be deceptive and mostly ruinous, both on the productive and social side.

Planning residential housing on a broad scale, typical of the second postwar, created the conditions for the industrialisation experience in the european countries, promoting the birth of big companies and the development of industrialised technologies; this experience conceived

tecnologie industrializzate; questa esperienza, che interpretò la 'casa prodotto' come un'unità abitativa di massa, ebbe l'effetto di fornire risposte rigide uniformate e omologate e rivelatesi nella maggior parte dei casi totalmente inefficaci e inadeguate: inefficaci nel compromesso risultato dal processo progettuale alla realizzazione, esiti realizzativi e rapidità dell'obsolescenza dei sistemi e componenti edilizi; inadeguate nella risposta ai bisogni dei residenti e della loro inclusione sociale.

L'obiettivo della massima riduzione dei costi riguardò quasi esclusivamente i costi destinati alla costruzione dell'edilizia, e provocò una omologazione delle soluzioni da parte degli enti di programmazione e delle imprese coinvolte nella realizzazione, spesso anche con processi di realizzazione incompleti; parallelamente non fu maturata una capacità di interpretazione della funzione della gestione dell'intero ciclo di vita degli edifici, programmandone non solo la fase di progettazione e di realizzazione, ma anche di manutenzione e gestione dell'intero ciclo di vita, con l'effetto che oggi quel patrimonio edilizio non è più in grado di offrire prestazioni adeguate alle esigenze dell'abitare.

Questa condizione ci porta ad una domanda apparentemente ovvia: è possibile oggi coniugare il basso costo con la qualità del costruito e dell'habitat?

Lo studio di Roberto Bianchi indaga questo tema, partendo da una definizione più complessa e articolata del concetto stesso di 'basso costo': questo non può essere valutato — come è stato nella 'fase moderna' — al mero costo del processo realizzativo degli edifici, ma esteso all'intero ciclo di vita, considerando gli interventi di manutenzione, cura e smaltimento stesso degli edifici. Ciò in una interpretazione rinnovata dell'edificio-prodotto industriale.

Il secondo aspetto indagato dallo studio riguarda le nuove opportunità offerte da metodi di progettazione e di produzione evoluti per il controllo integrale dei costi e della qualità edilizia. È indubbio che siamo in una piena fase di superamento di modalità e procedure consolidate e oggi inadeguate, stiamo attraversando una profonda rivoluzione dei processi di progettazione, monitoraggio e controllo.

Fino a 'ieri' la capacità di previsione del progetto aveva dei

the house as a mass housing unit and had given strict leveled out and conformed answers which turned out to be, in most cases, absolutely inefficient and inadequate: inefficient in their result between project solutions, realisation outcomes and obsolescence rapidity in the building components' systems; inadequate as they never met the needs of the residents and of their social inclusion.

The objective of the maximum cost reduction mainly referred to the costs at the time of construction, and provoked the homogenisation of the solutions by the planners and the building companies, often using incomplete realisation processes; on a parallel, the interpretation of the management function in the whole life cycle of the building has been neglected. It is necessary to plan, besides the moment of designing and building, also the maintenance and the management of the entire life cycle. So today, that building heritage is not able to offer the right performance for the living needs.

This condition leads us to an apparently obvious question: is it possible today to conjugate low cost with the quality of the built or the habitat?

Roberto Bianchi's firm investigates this topic, starting from a much more complex definition of the concept of 'low cost' itself: this cannot be estimated — as it was in the 'modern phase' — on the mere cost of the building realisation process, but it must be extended to the entire life cycle, considering the maintenance interventions, care and disposal of the buildings. This is a renovated interpretation of the building — industrial product.

The second aspect on which the firm investigates is the chance for new opportunities offered by the evolved planning and production methods for a complete check of the costs and quality of the building. It is undeniable that we are in a moment of passing the consolidated modalities and processes which are now overridden, we are crossing a deep revolution of the planning, monitoring and checking processes. Until 'yesterday' the forecast skill of the project was limited and implied wide 'tolerance' and 'adjustments', both in the 'material' dimension of the building site and the construction and in an 'intangible' dimension of the building's performance. As a matter of fact the projection skill of the planning activity had limits where much of the efficiency of the

limiti e implicava ‘tolleranze’ e ‘aggiustamenti’ ampi sia nella dimensione ‘materiale’ del cantiere e della realizzazione e sia nella dimensione ‘immateriale’ delle prestazioni del costruito. Di fatto la capacità di proiezione dell’attività di progettazione aveva limiti in cui molta dell’efficacia delle soluzioni era demandata alla fase di uso ed esercizio dei prodotti.

La rivoluzione digitale che stiamo attraversando promette una capacità di previsione più precisa e accurata, soprattutto attraverso la possibilità che l’intelligenza artificiale consente nell’elaborazione dei dati. La possibilità di ridurre il *gap* tra difetti programmati dalla progettazione e realizzazione da un lato, e l’opportunità di misurare in modo più preciso le prestazioni offerte dai prodotti durante il loro esercizio, ci pone di fronte ad uno scenario, già in parte realizzato nei contesti più evoluti, in cui il basso costo è intrinseco ad un principio di sostenibilità degli interventi e soprattutto impone una rinnovata capacità di gestione dell’intero processo di vita degli edifici.

Queste condizioni di lavoro nuovo, in cui la fase di progettazione acquisisce un più complesso ruolo all’interno della stessa filiera produttiva, dá la possibilità di integrare l’esigenza di minimizzare l’impiego di risorse e di garantire livelli di qualità elevati degli artefatti.

Lo studio di Roberto Bianchi è corredato da un repertorio di soluzioni, relative prevalentemente ai sistemi di involucro edilizio, che definiscono un corpus di esempi notevoli di casi recenti in cui il binomio basso-costo/qualità è raggiungibile.

solutions was transferred to the time of use of the products.

The digital revolution that we are now going through promises a more precise and accurate forecasting skill, especially thanks to the possibility of data elaboration for the artificial intelligence. The chance of reducing the gap between the programmed flaws of the design and realisation on one side, and the opportunity of measuring in a more accurate way the performances offered by each product during their practice on the other, put us in front of a scenario, partly realised in more evolved contexts, where the low cost is intrinsic to a sustainability principle of the interventions and, above all, it imposes a renewed management skill for the entire life process of the buildings.

These conditions of new work, where the designing phase acquires a more complex role inside the production supply chain, give the chance to integrate the need of minimising the use of resources and guarantee high quality levels of the artifacts.

Roberto Bianchi's firm has a whole range of solutions, mainly related to the building envelope's systems that define a corpus of remarkable examples in the recent cases where the binome low cost/quality is reachable.