

EDA

QUADERNI DI ARCHITETTURA

IO

Direttore

Olimpia Niglio

Kyoto University, Japan

Comitato scientifico

Roberto Goycoolea Prado

Universidad de Alcalá, Madrid, Espana

Rubén Hernández Molina

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Taisuke Kuroda

Kanto Gakuin University, Japan

Alberto Parducci

Università degli Studi di Perugia

Enzo Siviero

Università Iuav di Venezia

Karin Templin

University of Cambridge, United Kington

Federica Visconti

Università degli Studi di Napoli “Federico II”

EDA

QUADERNI DI ARCHITETTURA



La collana editoriale Esempi di Architettura nasce per divulgare pubblicazioni scientifiche editate dal mondo universitario e dai centri di ricerca, che focalizzino l'attenzione sulla lettura critica dei progetti. Si vuole così creare un luogo per un dibattito culturale su argomenti interdisciplinari con la finalità di approfondire tematiche attinenti a differenti ambiti di studio che vadano dalla storia al restauro, alla progettazione architettonica e strutturale, all'analisi tecnologica, al paesaggio e alla città.

Le finalità scientifiche e culturali del progetto EDA trovano le ragioni nel pensiero di Werner Heisenberg Premio Nobel per la Fisica nel 1932.

È probabilmente vero, in linea di massima, che nella storia del pensiero umano gli sviluppi più fruttuosi si verificano spesso nei punti d'interferenza tra diverse linee di pensiero. Queste linee possono avere le loro radici in parti assolutamente diverse della cultura umana, in diversi tempi ed in ambienti culturali diversi o di diverse tradizioni religiose; perciò, se esse veramente si incontrano, cioè, se vengono a trovarsi in rapporti sufficientemente stretti da dare origine ad un'effettiva interazione, si può allora sperare che possano seguire nuovi ed interessanti sviluppi.

Quaderni di Architettura

EdA-QA, Quaderni di Architettura nasce per incentivare il dialogo multidisciplinare e la partecipazione attiva tra professionisti e comunità nell'ambito delle decisioni che sono alla base della conservazione e valorizzazione del patrimonio architettonico e paesaggistico, nonché della realizzazione di nuove opere architettoniche e infrastrutturali che trasformano adeguatamente il territorio. È infatti fondamentale il coinvolgimento della comunità nelle decisioni programmatiche che riguardano le diverse azioni svolte sull'ambiente al fine di rendere consapevoli le generazioni presenti e future dell'importanza e del ruolo educativo che l'architettura e l'ingegneria svolgono all'interno dei singoli contesti socio-culturali.

La collana *EdA-QA, Quaderni di Architettura* intende contribuire alla conoscenza e diffusione dei percorsi progettuali che professionisti (architetti ed ingegneri) e operatori del settore quotidianamente affrontano per costruire un futuro migliore del nostro habitat.

LA SOSTENIBILITÀ AL CALEIDOSCOPIO

RICERCA E DIDATTICA

a cura di

**PIERLUIGI DE BERARDINIS
STEFANIA DE GREGORIO
MARIANGELA DE VITA**

Contributi di

**STEFANO BALASSONE, LUISA CAPANNOLO, PIERLUIGI DE BERARDINIS
STEFANIA DE GREGORIO, MARIANGELA DE VITA, DANILO DI DONATO
GIANNI DI GIOVANNI, ELEONORA LAURINI, VALENTINA MICHINI
LUIS PALMERO, ARIANNA TANFONI, ALESSANDRA TATA**





ISBN
979-12-5994-902-8

PRIMA EDIZIONE
ROMA 27 APRILE 2022

INDICE

11 Premessa
Pierluigi De Berardinis

13 Introduzione
Luis Palmero

Parte I **La ricerca**

23 La valorizzazione delle risorse locali per lo sviluppo sostenibile
Stefania De Gregorio

45 Cantiere 4.0: tracciabilità dei prodotti e monitoraggio del cantiere sostenibile
Eleonora Laurini

71 Sostenibilità ambientale nel retrofit del costruito storico
Mariangela De Vita

89 Il processo HBIM per il costruito
Alessandra Tata

- 111 BIPV e processo BIM-based: studio del potenziale fotovoltaico delle superfici edificate nei centri minori
Luisa Capannolo
- 135 Costruzioni pre-moderne e sicurezza sismica: interventi sostenibili tra normativa tecnica e modi di costruire
Gianni Di Giovanni

Parte II
Esperienze didattiche

- 155 Dal riuso all'autocostruzione: progetti per la ricostruzione post sismica a L'Aquila
Stefania De Gregorio
- 165 Il bike sharing – Gruppo Abba
Eleonora Laurini
- 173 Uno spazio espositivo – El tablero
Danilo Di Donato, Stefano Balassone
- 185 L'infopoint – C.point
Luisa Capannolo
- 197 Uno spazio per la musica e lo spettacolo
Arianna Tanfoni
- 209 La residenza temporanea – Capsule home
Alessandra Tata
- 219 Lo stabilimento balneare – Chiringuito "La Perla"
Valentina Michini

- 229 La riqualificazione sostenibile del costruito: progetti per
l'Aceitera de Marxalenes di Valencia
Mariangela De Vita
- 243 Lo spazio esterno come sistema di connessione tra i corpi
di fabbrica
Mariangela De Vita
- 249 L'ottimizzazione delle prestazioni ambientali attraverso
strategie di controllo passive
Mariangela De Vita
- 255 La strutturazione dello spazio interno mediante blocchi
funzionali
Stefania De Gregorio
- 263 La strutturazione dello spazio interno mediante partizioni
flessibili
Stefania De Gregorio
- 269 Conclusioni
Gianni Di Giovanni
- 275 *Gli autori*

PREMESSA

PIERLUIGI DE BERARDINIS^(*)

Il tempo umano non ruota in cerchio ma avanza veloce in linea retta. È per questo che l'uomo non può essere felice, perché la felicità è desiderio di ripetizione.

Milan Kundera, *L'insostenibile leggerezza dell'essere*

I tempi che stiamo vivendo sono spezzati dalla tensione verso due asintoti contrapposti: la velocità della corsa ad un futuro iper-cinetico, ipertecnologico, e la retrospettiva indotta dal ripetersi continuo e costante di cicli naturali, politici, economici, culturali, sismici, pandemici.

Proprio il terremoto subito dalla città dell'Aquila il 6 aprile del 2009 ha impartito con estrema forza e veemenza, *in primis* a noi accademici, la necessità di far convivere e coincidere un tempo che procede indisturbato in linea retta con l'eterno ritorno dei fenomeni naturali, spesso distruttivi a scopo didattico. È con questa consapevolezza che, nei giorni attuali, fronteggiamo gli stessi cicli della pandemia. Ancora una volta, gli strumenti in nostro possesso per superare la crisi ci vengono dati dal rispetto della nostra natura umana da un lato e dell'ambiente in cui essa si sviluppa dall'altro: nelle scelte progettuali orientate alla sostenibilità

(*) Università degli Studi dell'Aquila.

ambientale riusciamo a far convivere armoniosamente entrambi questi aspetti.

Negli ultimi anni ho avuto il piacere e l'onore di dirigere e coordinare diversi gruppi di ricerca animati da studenti, ricercatori e docenti appassionati, che insieme hanno inseguito il sogno di immaginare la sostenibilità come un *unicum* da assemblare nei suoi diversi ambiti applicativi, tutti interconnessi: un ologramma fantastico che ci consente di andare incontro al futuro che traguardiamo innanzi ai nostri occhi con speranza e soprattutto rispetto delle leggi che regolano il gioco, le leggi della ripetizione.

La sostenibilità nelle costruzioni — espressa nel retrofit e nel riuso, nel controllo delle prestazioni e nella generazione efficiente di energia da fonti rinnovabili — è stata la nostra soluzione per far convivere la ciclicità della ripetizione con la linea retta, le nuove tecnologie con il ritorno alla tradizione nella valorizzazione del patrimonio costruito. In questo volume vi proponiamo dunque una sostenibilità che, seppur sfaccettata e colorata, esposta al caleidoscopio dell'indagine scientifica consente di delineare un *fil rouge* che accompagna tanto le tematiche di ricerca quanto le ricadute nella didattica.

La volontà che ci ha mosso è stata quella di ricercare attraverso una collezione variegata di esperienze quell' *unicum* imprescindibile che tenesse insieme la multidisciplinarietà della materia: tale visione comune della sostenibilità ha rappresentato il punto di partenza e di arrivo del nostro operare e dei nostri studi in ogni esperienza ed esperimento, in ogni ciclo successivo di indagini in cui lo stop di partenza si trova sempre un passo più avanti lungo la retta del progresso scientifico.

INTRODUZIONE

LUIS PALMERO^(*)

L'architettura, per essere buona,
deve essere sostenibile.

E. Souto de Moura

Questo libro nasce con l'idea di illustrare il collegamento tra la ricerca e la didattica, che ha trovato un'espressione sperimentale nelle tematiche affrontate nei Workshop Internazionali "La riqualificazione sostenibile del costruito" che si è svolto a Valencia (Spagna) dal 24 al 29 febbraio 2020 e il precedente "Dal Riuso all'Autocostruzione" svoltosi a L'Aquila (Italia) dal 2 al 7 ottobre 2017. Collegandoci agli ultimi giorni del workshop di Valencia, la vita scorreva normalmente e nessuno poteva prevedere che, esattamente una settimana dopo, le nostre abitudini quotidiane sarebbero state decisamente trasformate da una nuova "vita quotidiana". Dopo aver vissuto tre mesi con la pandemia Covid-19, che ha devastato il mondo, tutto sembra passato e lontano. Siamo entrati in una nuova dimensione. Inaspettatamente e quindi indifesi, sorprendente al punto da rendersi conto che la nostra vita, sempre mutevole, si è fermata nel tempo, e si stava ritrasformando sul piano personale, sociale, lavorativo ed economico. Per la prima volta dopo decenni ci si è resi conto che il modello di comportamento seguito finora non sarebbe stato più lo stesso, non c'era soluzione di continuità, solo un futuro diverso, con troppe incognite, con

(*) Universitat Politècnica de Valencia.

troppe incertezze, ma con un motivo fondamentale: la vita continua e quindi dobbiamo adattarci a nuove strade e continuare.

Anni fa potevamo scrivere che l'architettura e l'ingegneria cambiano rapidamente a causa dei progressi tecnologici, in vista della possibilità di utilizzare nuovi sistemi e nuovi materiali. Grazie a nuove indagini sviluppate a partire da approcci teorici, sono stati ottenuti prodotti nuovi e innovativi, i progetti hanno incorporato nuovi tipi di calcestruzzi, sono stati testati e messi in pratica nuovi materiali, come il cemento biodinamico, sono stati studiati l'uso e il comportamento di nuovi prodotti derivati dalle resine, l'uso di polimeri, come l'etilene-tetrafluoroetilene (EFTE), ha avviato un percorso verso le nanotecnologie e mai prima d'ora la chimica ha avuto un ruolo così decisivo nel fornire nuove soluzioni per i suddetti prodotti. Nessuno avrebbe potuto immaginare che l'effetto devastante e il blocco sociale in tutti i settori sarebbe stato dovuto a un nemico invisibile sotto forma di virus, e ancor meno a un settore medico e sanitario il cui prestigio per i suoi progressi scientifici indicava che (apparentemente) eravamo sempre al sicuro.

Tuttavia, il momento presente, pieno di incognite, può servire anche come riflessione per affrontare la costruzione del futuro con alcuni principi che non possono essere abbandonati. In questo momento c'è unanimità verso un concetto, la sostenibilità, in cui la sensibilità ambientale deve essere l'impulso per una nuova tecnologia applicata all'architettura, come scienza a noi più vicina.

Uno dei termini più discussi all'inizio, durante e alla fine della maggior parte delle mostre di architettura è stato quello che allude alla sostenibilità, un tema che è apparso quasi per la sua importanza all'interno di un forum di persone coscienti con un'alta responsabilità ambientale.

Questo termine entra in molti settori specifici, con caratteristiche molto diverse in ciascuno di essi. Non perderemo tempo a ricordare i politici opportunisti, che ignorano il vero significato del termine e lo usano indiscriminatamente. È un termine che ci permette di pensare e agire in modo interdisciplinare e deve essere ap-

plicato nel nostro caso all'architettura, all'ingegneria, all'ambiente e alla tecnologia in generale, ma soprattutto al settore dell'edilizia, in quanto, sia per la parte di ricerca che per quella didattica, è il campo in cui sviluppiamo la nostra attività principale. Pertanto, ai tanti "scenari" dell'architettura, curiosamente, possiamo applicare (per quanto diversi possano essere) gli stessi criteri di sostenibilità ambientale.

Uno degli scenari è senza dubbio il patrimonio architettonico esistente, che fa parte dell'identità di molti luoghi e centri storici, sia congiuntamente che singolarmente, un patrimonio nel tempo, in molti casi abbandonato, ma con reali possibilità di valorizzazione, per cui le ultime tecniche di intervento a cui si fa riferimento con l'acronimo HBIM, è stato oggetto di ricerca per anni, sperimentando progressi molto interessanti e rivelatori nel saper utilizzare tecniche di riconoscimento dei monumenti, con una diagnosi accurata e di natura non lesiva, cosa che lo rende particolarmente interessante e, soprattutto, conveniente, in quanto lavora con costruzioni che hanno più di centinaia o addirittura migliaia di anni.

Questo stesso patrimonio, in molti casi cambia la sua funzione e viene riutilizzato, cosa molto comune e positiva in quanto, l'edificio torna a vivere, rinnovato, con una sfida per il progettista, poiché le parti non autentiche possono essere trasformate, modificate o sostituite da altre. Questa forzata compatibilità di coesistenza tra il nuovo e l'esistente, non cessa di essere una sfida al momento del nuovo utilizzo: solo la conoscenza e l'adattamento dei materiali alle normative esistenti e ai criteri ambientali consentirà un risultato positivo.

Allo stesso modo, gli interventi che riguardano il patrimonio in termini di recupero e valorizzazione devono rispondere ai requisiti normativi di comfort e risparmio energetico. La nuova visione di un edificio sia esso un bene culturale o un altro di particolare rilevanza, deve in ogni caso essere sottoposta dal progettista ad un requisito di sostenibilità.

Il riutilizzo in edilizia è un'azione sostenibile, poiché riutilizzando (anche riciclando) gli elementi esistenti nella costruzione originale, non è necessario entrare nel circuito dei prodotti nuovi, con la conseguente spesa energetica che ciò comporta. Questo criterio è utile anche nel caso di nuove opere in cui non si può fare a meno di generare rifiuti da costruzione e demolizione, in quanto, una volta analizzati e recuperati, possono essere reincorporati nel processo di costruzione. Come nelle nuove costruzioni. D'altra parte, il progressivo abbandono delle aree rurali ha portato alla promozione di politiche di delocalizzazione per favorire il ripopolamento di questi luoghi. L'Europa ha consapevolezza dell'identità attraverso la quale valorizza la ricchezza di queste aree, per cui gli indirizzi sono particolarmente sensibili alla possibilità di delocalizzare le persone che preferiscono un modo di vivere in un ambiente naturale con un continuo beneficio ambientale. Questo è un altro esempio in cui è importante il valore dell'architettura popolare e anche vernacolare e in cui è possibile procedere con criteri di utilizzo e trasformazione di ciò che già esiste con criteri di riciclaggio e di utilizzo, in sintesi di sostenibilità. In questi casi, procedere con sistemi come la decostruzione per recuperare il maggior numero possibile di prodotti nel miglior stato possibile sarà un'azione sostenibile in quanto ne eviterà altre, come, ad esempio, l'apertura di cave, che, oltre ad avere un impatto visivo, comportano una spesa energetica molto significativa.

Anche i concetti di temporaneità e flessibilità degli spazi architettonici meritano un'attenzione particolare, con particolare riguardo per l'edilizia abitativa. Un argomento che, senza volerlo, durante i giorni del Covid-19 del confinamento a casa, è stato motivo di riflessione, in quanto lo stato di allarme doveva essere dichiarato e tutte le famiglie erano confinate a svolgere tutte le loro attività domestiche e lavorative sotto lo stesso tetto.

Poter "trasformare" le nostre case liberando il vincolo di un solo uso, si propone nell'immediato futuro come soluzione neces-

saria e primordiale per poter raggiungere uno stato di privacy e di comfort lavorativo nelle abitazioni.

La pandemia dovuta a Covid-19 solleva molte riflessioni. Ma nel caso dell'edilizia abitativa, cosa che avevamo già anticipato nella ricerca e nella didattica, è un cambiamento poiché è diventato chiaro che l'attuale modello di edilizia abitativa non funziona, o meglio non è più utile. L'architettura, in termini di design e di habitat, deve cambiare, deve essere più permeabile, mutevole di giorno e di notte, flessibile e soprattutto funzionale, un termine che da quando l'architettura del Movimento Moderno stava diventando obsoleta, ora deve essere nuovamente messo in pratica e per tutti i tipi di abitazioni, dalle più umili alle più sofisticate. La casa non è più un contenitore che contiene pezzi per una funzione di base. Questo approccio che nasceva dall'idea originaria del progetto non può più essere permanente, efficace. D'ora in poi gli spazi dovranno essere mutevoli e adottare e accogliere diversi scenari che consentano di evitare stati di ansia, pressione e disagio, per migliorare i rapporti personali, familiari e lavorativi.

Abbiamo la fortuna di aver visto il pianeta Terra da lontano, dallo spazio esterno e questo fatto non può esserci indifferente, da lì percepiamo l'evidenza dell'atmosfera come un involucro protettivo e tangibile che filtra le condizioni naturali del tempo e produce il clima interno che ci dà vita.

Serve a pensare che è la prima architettura visibile e tutto ciò che viene costruito sotto di essa non smette di essere complementare, paradossalmente — e come è già noto — la risposta è che, la costruzione genera il maggior volume di CO₂ ed è la più grande responsabile del suo stesso degrado. È il risultato di un approccio poco riflessivo, basato sulla continuazione di idee forse provenienti dalla crisi degli anni Settanta, che si sono consolidate fino ad oggi. L'architettura è stata spogliata degli impegni tecnologici e sociali che hanno costituito la base della sua ideologia, per mettere in scena un modello di sviluppo, concentrandosi sulla mera esperienza delle sue forme. Tutti abbiamo ipotizzato — e le scuole tecniche

sono in parte da biasimare — di creare un'inevitabile separazione tra architettura e macchine come un eco romantico e superato tra passione e ragione, come dice l'architetto Pich-Aguilera (*Tettonica*, n. 28, 2009). L'architettura si occupa liberamente dell'espressione formale, generando una serie di problemi funzionali, costruttivi e soprattutto climatici che devono essere risolti con la disposizione delle macchine, che devono essere sempre progettate con un criterio di occultamento. Tuttavia, l'architettura deve essere essa stessa una macchina che genera il proprio clima interno. Un edificio da solo deve avere un basso fabbisogno energetico per ottenere il suo comfort. Tutto il resto è accessorio. La forma e l'involucro, l'orientamento e i sistemi di inerzia appropriati danno un risultato efficace, evitando qualsiasi tipo di meccanismo aggiuntivo. Se necessario, questi devono essere efficaci anche nel rispetto di parametri ambientali soddisfacenti.

Ovviamente ciò che è stato trascurato è la consapevolezza dei danni che potremmo fare al pianeta. Inoltre, una grave crisi economica può significare la fine di un periodo di eccessi, compresi gli eccessi architettonici, che nella maggior parte dei paesi sta pagando il suo prezzo. È chiaro che ci troviamo di fronte a una situazione a cui non eravamo preparati a dare una risposta immediata o a breve termine alle sfide che abbiamo di fronte. L'epoca passata di una crescita significativa (e anche abusiva) e costruttiva non può essere considerata lucida e dobbiamo vivere con un'"architettura migliorabile" che è diventata cieca alle prestazioni economiche, dimenticando la logica delle procedure, il costo dell'energia nel suo utilizzo e la mancanza di sostenibilità nel concetto più ampio del termine. Sono scelte discutibili: quelle che hanno portato alla costruzione di enormi quantità di edifici e complessi immobiliari in spazi naturali, condannandoli al cemento, distruggendo un habitat naturale essenziale, per non parlare dei notevoli costi delle infrastrutture e dei servizi.

Questo libro è costituito da due parti indipendenti, ma complementari. La prima parte è dedicata alla ricerca, con particolare

attenzione a tematiche come quelle sopra descritte, mentre la seconda parte è dedicata all'insegnamento, in quanto prevede l'applicazione e l'attuazione dei concetti spiegati, dando luogo a una partecipazione di gruppo e a interrelazioni tra insegnanti e studenti, con ottimi risultati. Gli studenti nei due workshop hanno imparato, progettato e realizzato con entusiasmo, interfacciandosi con temi diversi ma collegati tra loro: la sostenibilità, la valorizzazione degli scarti locali, il riuso, l'autocostruzione, la riqualificazione del costruito, la reversibilità e la flessibilità, la necessità di rispondenza tra il progetto e il cantiere. I risultati sono stati sorprendenti, per la qualità del concetto creativo e del design e utili poiché i casi di studio rispondevano a necessità concrete delle città di L'Aquila e Valencia.

Pensare e lavorare con un atteggiamento di rispetto per l'ambiente, con l'idea del risparmio energetico e con azioni di questo tipo dove la parola sostenibilità ha ragione di essere sono i presupposti per cui i nostri studenti nella loro vita professionale potranno delineare le linee guida per un futuro migliore. Ci fidiamo di loro.

