

OFFICINA



40

Direttore editoriale Emilio Antoniol

Direttore artistico Margherita Ferrari

Comitato editoriale Letizia Goretti, Stefania Mangini, Rosaria Revellini, Elisa Zatta

Comitato scientifico Federica Angelucci, Stefanos Antoniadis, Sebastiano Baggio, Matteo Basso, Eduardo Bassolino, Maria Antonia Barucco, Martina Belmonte, Viola Bertini, Giacomo Biagi, Paolo Borin, Alessandra Bosco, Laura Calcagnini, Federico Camerin, Piero Campalani, Fabio Cian, Sara Codarin, Silvio Cristiano, Federico Dallo, Dorian Dal Palù, Francesco Ferrari, Paolo Franzo, Jacopo Galli, Silvia Gasparotto, Gian Andrea Giacobone, Giovanni Graziani, Francesca Guidolin, Beatrice Lerma, Elena Longhin, Antonio Magarò, Filippo Magni, Michele Manigrasso, Michele Marchi, Patrizio Martinelli, Cristiana Mattioli, Fabiano Micocci, Mickeal Milocco Borlini, Magda Minguzzi, Massimo Mucci, Maicol Negrello, Corinna Nicosia, Maurizia Onori, Valerio Palma, Damiana Paternò, Elisa Pegorin, Laura Pujia, Silvia Santato, Roberto Sega, Gerardo Sempredon, Chiara Scanagatta, Chiara Scarpitti, Giulia Setti, Francesca Talevi, Oana Tiganea, Ianira Vassallo, Luca Velo, Alberto Verde, Barbara Villa, Paola Zanotto

Redazione Martina Belmonte, Paola Careno, Silvia Micali, Arianna Mion, Libreria Marco Polo, Sofia Portinari, Marta Possiedi, Tommaso Maria Vezzosi

Web Emilio Antoniol

Progetto grafico Margherita Ferrari

Proprietario Associazione Culturale OFFICINA*

e-mail info@officina-artec.com

Editore anteferma edizioni S.r.l.

Sede legale via Asolo 12, Conegliano, Treviso

e-mail edizioni@anteferma.it

Stampa AZEROprint, Marostica (VI)

Tiratura 150 copie

Chiuso in redazione il 15 febbraio 2023, in Siria e Turchia si sta ancora scavando tra le macerie

Copyright opera distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



L'editore si solleva da ogni responsabilità in merito a violazioni da parte degli autori dei diritti di proprietà intellettuale relativi a testi e immagini pubblicati.

Direttore responsabile Emilio Antoniol

Registrazione Tribunale di Treviso
n. 245 del 16 marzo 2017

Pubblicazione a stampa ISSN 2532-1218

Pubblicazione online ISSN 2384-9029

Accessibilità dei contenuti

online www.officina-artec.com

Prezzo di copertina 10,00 €

Prezzo abbonamento 2023 32,00 € | 4 numeri

Per informazioni e curiosità

www.anteferma.it

edizioni@anteferma.it



OFFICINA*

“Officina mi piace molto, consideratemi pure dei vostri”

Italo Calvino, lettera a Francesco Leonetti, 1953

Trimestrale di architettura, tecnologia e ambiente

N.40 gennaio-febbraio-marzo 2023

Rivoluzione

Il dossier di OFFICINA*40 - Rivoluzione è a cura di Emilio Antoniol.

Hanno collaborato a OFFICINA* 40:

Tommaso Antiga, Emilio Antoniol, Maria Antonia Barucco, Laura Badalucco, Davide Baggio, Roshan Borsato, Alberto Cervesato, Giulia Conti, Nicola Corsetto, Eugenio De Ruggiero, Paola Fortuna, Letizia Goretti, Marco Marangoni, Massimo Mucci, Silvia Narducci, Margherita Pasquali, Monica Pastore, Michele Pelloso, Martina Pietropaoli, Caterina Rigo, Laura Scala, Chiara Scanagatta, Giulia Sola.

OFFICINA* è un progetto editoriale che racconta la ricerca. Tutti gli articoli di OFFICINA* sono sottoposti a valutazione mediante procedura di double blind review da parte del comitato scientifico della rivista. Ogni numero racconta un tema, ogni numero è una ricerca. OFFICINA* è inserita nell'elenco ANVUR delle riviste scientifiche per l'Area 08.



Rivoluzione

Revolution

n.40-gen-feb-mar-2023

Urban Regeneration

Laura Scala

-
- 6** **INTRODUZIONE**
È tempo di rivoluzioni?
Is it time for revolutions?
Emilio Antonioli
- 10** **Liberare il lessico**
Liberating the Lexicon
Martina Pietropaoli
- 20** **La progettazione condivisa di dettagli rivoluzionari**
The Shared Design of Revolutionary Details
Maria Antonia Barucco
- 28** **DR: Digital Reintegration**
Nicola Corsetto
- 36** **Progettare terre collettive**
Designing Collective Lands
Margherita Pasquali, Caterina Rigo
- 46** **Ecoarchitettura e rivoluzione**
Eco-architecture and Revolution
Marco Marangoni, Massimo Mucci
- 54** **Progetto su misura**
Bespoke Project
Chiara Scanagatta
- 64** **Circular Design Strategies**
Laura Badalucco, Paola Fortuna
- 74** **INFONDO**
Internet killed the Video Star
Stefania Mangini
-
- 4** **ESPLORARE**
A cura di Margherita Ferrari
- 76** **PORTFOLIO**
Le quaranta OFFICINE*
Forty OFFICINE*
A cura di Margherita Ferrari
- 80** **IL LIBRO**
Contro_urbanesimo
Versus_Urbanism
Davide Baggio
- 82** **I CORTI**
Lo Stato libero di Cospaia: quando l'utopia prese forma
The Free State of Cospaia: when utopia took shape
Letizia Goretti
- 84** **Processi di produzione culturale**
Cultural Production Process
Alberto Cervesato
- 86** **L'IMMERSIONE**
Il computer come nuovo strumento di progetto
The Computer as a New Design Tool
Monica Pastore
- 90** **Rivoluzione educativa come evoluzione progettuale**
Educational Revolution as Design Evolution
Giulia Sola, Eugenio De Ruggiero
- 94** **SOUVENIR**
La poetica del dissenso
Sciopero interprofessionale
The Poetics of Dissent Interprofessional Strike
Letizia Goretti
- 96** **TESI**
Una danza di manti purpurei
A Dance of Purplish Mantles
Giulia Conti
- 100** **IN PRODUZIONE**
La nuova programmazione pubblica in ottica di sostenibilità
The New Public Programming in Optics of Sustainability
Roshan Borsato, Michele Pelloso
- 104** **CELLULOSA**
La rivoluzione è di tutti
a cura dei Librai della Marco Polo
- 105** **(S)COMPOSIZIONE**
Don't you know it's gonna be (all right)
Emilio Antonioli

Chiara Scanagatta

Assegnista di ricerca in Tecnologia dell'architettura,
Università Iuav di Venezia.
cscanagatta@iuav.it

Progetto su misura



01. Casa sperimentale di Alvar Aalto a Muuratsalo | Alvar Aalto's experimental house in Muuratsalo. *Chiara Scanagatta*

Nuove strategie per ripensare l'uso di materiali e sistemi costruttivi nella progettazione architettonica sostenibile



*Bespoke Project Minimum Environmental Criteria (CAM) and Environmental Product Declarations (EPDs) help to design in sustainable ways in public procurements. In private projects this is devolved to the designer's willingness and ability to educate clients on the importance of the issue. This contribution aims to analyse how new design strategies, no longer standardised but attentive to the use of materials and their integration, can facilitate the achievement of these sustainability requirements, while also paying attention to the end of life of the building.**

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) e le dichiarazioni ambientali dei prodotti (EPD) contribuiscono a progettare, negli appalti pubblici, secondo requisiti di sostenibilità. Nei progetti privati questo viene demandato alla volontà e capacità del progettista di educare i clienti sull'importanza del tema. Il presente contributo vuole analizzare come nuove strategie progettuali, non più standardizzate bensì attente all'uso dei materiali e alla loro integrazione, possano facilitare il raggiungimento di questi requisiti di sostenibilità, ponendo attenzione anche al fine vita dell'edificio.*

Il tema della sostenibilità è oggi parte integrante del processo progettuale per gli architetti, sia che si tratti di recupero del patrimonio esistente, sia che ci si occupi di nuove costruzioni. Ciò non sempre è percepibile, ma risulta evidente in quegli esempi progettuali che tendono a considerare l'intero ciclo di vita dell'edificio. Studi di architettura quali Superuse, Lendager e Rotor, che già da tempo lavorano ponendo al centro dei loro progetti il recupero e riuso dei materiali, hanno fatto loro questo principio. Nei loro lavori è possibile riconoscere sia una catalogazione dei materiali da costruzione presenti in loco riutilizzabili in fase di realizzazione, sia scelte progettuali volte a pacchetti costruttivi che tengano in considerazione il successivo fine vita e il possibile smontaggio per un ulteriore riuso. Pertanto, la loro attenzione progettuale rende evidente come l'involucro edilizio debba essere considerato in qualità di organismo che si modifica nel tempo, e non come oggetto immutabile a seguito della sua realizzazione. Infatti, come ci ricorda Røstvik (2021), l'architettura sostenibile non si limita all'efficienza energetica, alle emissioni zero di anidride carbonica o all'uso di energie rinnovabili nell'ambiente costruito, bensì deve anche alleviare l'impatto complessivo sull'ambiente naturale o sull'ecosistema che lo circonda per poter raggiungere risultati ottimali e funzionali.

La questione dell'approccio sostenibile viene da tempo affrontata e considerata in diversi ambiti e con diverse finalità. L'Agenda 2030 per il raggiungimento dei Sustainable Development Goals (SDGs)¹ delle Nazioni Unite considera, infatti, i diversi aspetti sociali della sostenibilità e, attraverso gli obiettivi SDG11 "Città e comunità sostenibili" e SDG12 "Consumo e produzione responsabili", si occupa anche del tema del costruito. Nello specifico, è grazie al target 12.7 "Promuovere pratiche in materia di appalti pubblici che siano sostenibili, in accordo con le politiche e le priorità nazionali" che è stato possibile definire il Green Public Procurement (GPP)². L'Unione Europea, con il GPP, ha cominciato ad introdurre delle norme legate alla progettazione

sostenibile intesa come attenzione progettuale alla provenienza dei materiali, al loro ciclo di vita e alla possibilità di un loro successivo riuso o riciclo. Conseguentemente, la normativa italiana li ha attuati attraverso la definizione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM)³. Tali criteri attualmente sono obbligatori per i progetti pubblici, ma si prevede possano essere introdotti anche in ambito privato. I CAM stabiliscono dei parametri entro i quali ci si deve muovere in fase progettuale “non solo nell’obiettivo di ridurre gli impatti ambientali, ma nell’obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili, ‘circolari’ e nel diffondere l’occupazione ‘verde’” (Ministero della Transizione Ecologica, 2021).

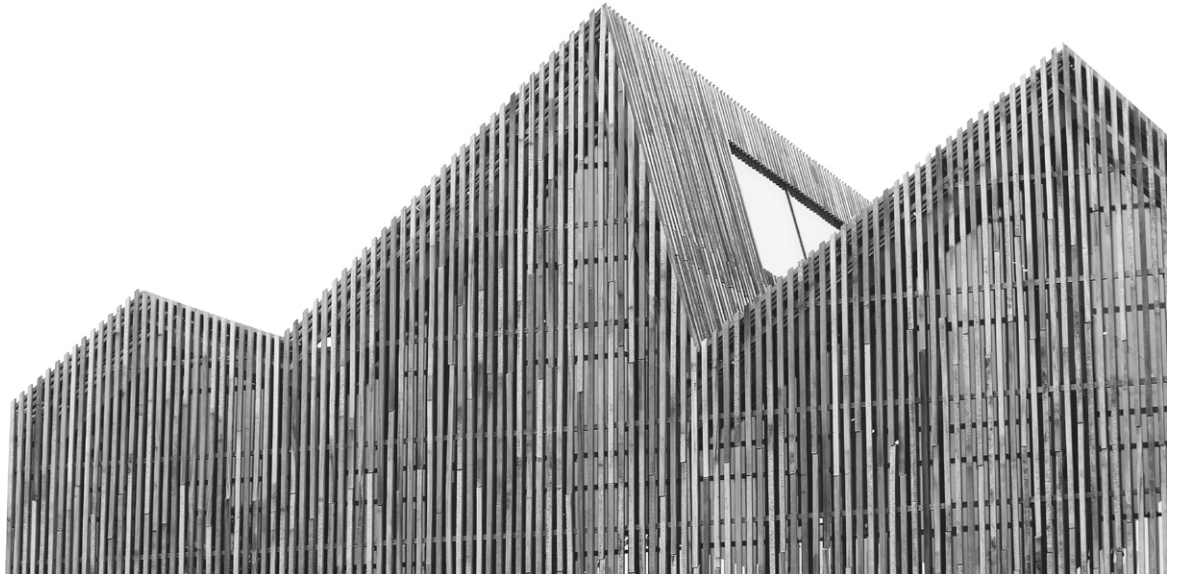
È proprio a seguito dell’istituzione dell’obbligatorietà dei CAM che si è presentata la necessità di valutare i materiali e servizi da utilizzare negli appalti pubblici, affinché risultino conformi a questi requisiti “di minima”. Le aziende e i prestatori di servizi, a seguito dell’istituzione dei CAM nel 2017, hanno avviato le procedure per l’ottenimento delle etichette e delle dichiarazioni ambientali dei prodotti attraverso enti certificatori. Queste vanno a descrivere gli impatti ambientali necessari alla produzione di un determinato prodotto o servizio con specifiche caratteristiche. Tra queste, una delle più utilizzate in edilizia è la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD). Questo tipo di dichiarazione si inserisce all’interno di una categoria di prodotti di riferimento e si basa su di un’analisi del ciclo di vita del prodotto, realizzata secondo uno studio del *Life Cycle Assessment (LCA)*, volta a valutare il consumo di risorse e gli impatti sull’ambiente che il prodotto ha non solo durante la fase di produzione. I risultati dello studio definiscono quindi un valore, basato su degli indicatori ambientali. Questo consente un confronto sia con altri elementi di pari caratteristiche tecniche sia con soluzioni alternative. In tal senso, i materiali sintetici utilizzati finora non sempre risultano essere la miglior scelta in termini di prestazioni e di sostenibilità, ma in alcune situazioni potrebbero essere una valida alternativa ad altri mate-



02. Materiale di risulta del cantiere di demolizione delle palazzine di via Anelli a Padova | Waste material from the demolition site of the buildings in Via Anelli in Padua. *Chiara Scanagatta*



03. Manto stradale realizzato con inerti in laterizio derivanti dalla demolizione delle preesistenti case popolari in Mawson Road a Manchester | Road surface made of brick aggregates collected from the demolition of social houses in Mawson Road in Manchester. *Chiara Scanagatta*



04. Facciata in palancole in legno del Museum Kaap Skil dei Mecanoo a Texel | Façade made of sawn sheet piles of Mecanoo's Museum Kaap Skil in Texel. Chiara Scanagatta

riali più naturali, fino ad oggi non considerati per la verifica del rispetto dei CAM, se derivanti da materiali riciclati⁴.

Date queste premesse, è necessario considerare soluzioni costruttive alternative che guardino all'intero ciclo di vita dell'edificio, poiché è necessario superare quanto richiesto dai CAM. Pertanto, sia produttori sia progettisti devono effettuare uno sforzo in tale direzione. I primi hanno già cominciato a sviluppare materiali maggiormente sostenibili e corredati da dichiarazioni ambientali sempre più precise, ma devono trovare soluzioni che incentivino i progettisti a scegliere tali prodotti, spesso più costosi. I secondi devono progettare con più attenzione, informandosi sulle alternative costruttive, e educando al contempo i clienti al valore del progetto sostenibile.

Questo cambio di prospettiva sul progetto non è di semplice e immediata attuazione. Infatti, in ambito privato si è appena cominciato a introdurre le richieste dei CAM relative agli isolanti attraverso lo strumento del Superbonus 110%⁵, e non tutti i materiali presenti sul mercato sono corredati da certificazioni. Data la non obbligatorietà di applicazione dei CAM in tale ambito, e considerando i maggiori vincoli dati dalla scelta dei materiali e i conseguenti maggiori costi, perseguire con strategie di sostenibilità risulta essere disincentivante per gli attori coinvolti.

Inoltre, anche i sistemi costruttivi in loro insieme devono essere rivalutati per considerare ogni fase del ciclo di vita come già avviene nella valutazione dei singoli materiali. In tal senso i sistemi costruttivi a secco, già diffusi in America del Nord e in Oceania, permettono di perseguire soluzioni progettuali che agevolino la manutenzione e gestione dell'edificio, e consentono il riuso dei diversi elementi costruttivi giunti alla fase di fine vita.

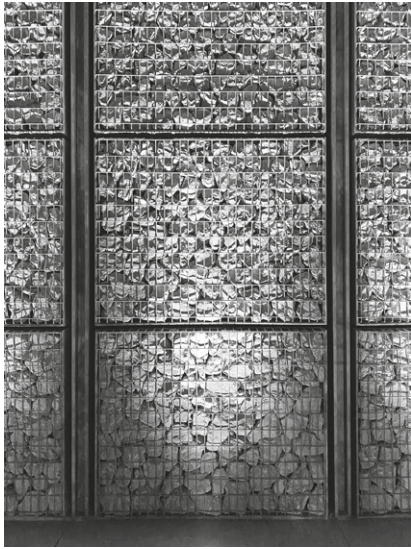
Questa evoluzione, da un punto di vista della produzione di materiali, è già visibile nell'aumento del numero di EPD registrati dai Program Operator delle diverse Nazioni; in-

fatti, all'inizio del 2021 si sono superati i 10.000 EPD per il settore costruzioni nel mondo e, di questi, al 2020 già 7.550 venivano prodotti solo in Europa. Anche l'operatore EPD Italy ha visto un aumento da 46 EPD del 2018 a 110 EPD nel 2020, raggiungendo le 341 EPD pubblicate fino a novembre 2022 (dati relativi ad elementi prodotti in Italia reperiti da epditaly.it). Questa volontà delle aziende di ottenere le dichiarazioni per i diversi materiali è incentivata anche grazie al sistema di punteggi su cui si basano i protocolli LEED e Breeam: in fase di inserimento dei dati relativi all'edificio un prodotto corredato di dichiarazione EPD consentirà di raggiungere punteggi maggiori rispetto ad un suo equivalente senza dichiarazione ambientale. Nonostante ciò, la dichiarazione EPD non è sempre indice diretto di sostenibilità del materiale all'interno dell'involucro edilizio: il suo scopo è di consentire una comparazione con altri materiali cosicché il progettista possa operare delle scelte informate.

Progettare con più attenzione, informandosi sulle alternative costruttive, e educando al contempo i clienti al valore del progetto sostenibile

Il ruolo del progettista diviene centrale: deve valutare come combinare progettazione architettonica e studio dei pacchetti costruttivi adatti in un'ottica di sostenibilità e di intero ciclo di vita del progetto. L'aiuto concreto che possono dare gli EPD è quello di fornire una valutazione sempre più precisa dell'impatto di uno specifico elemento rispetto ad un suo equivalente di un altro produttore o rispetto a quanto ipotizzato dai database utilizzati per i protocolli di certificazione (Del Rosario *et al.*, 2021; Tozan *et al.*, 2022).

Altro tema importante, in un'ottica di riuso e riciclo dei materiali di risulta derivanti da demolizioni e smantellamenti



05. Dettaglio della facciata del Padiglione Terra all'Expo 2020 di Dubai | Detail of the façade of the Earth Pavilion at Expo 2020 Dubai. Chiara Scanagatta

dell'esistente, è il sempre maggiore accumulo di componenti che non possono essere reimpiegati con la medesima funzione per la quale erano stati inizialmente prodotti. È il caso del calcestruzzo, le cui macerie (img. 02) possono essere reimpiegate solo in minima parte come inerti per usi strutturali, e subisce dunque un processo di *downcycling* per riusi quali, ad esempio, componenti per la realizzazione di manti stradali (img. 03). Manca quindi, almeno in parte, un mercato certificato per il riuso e riciclo di questi materiali di recupero. Al contempo, anche gli elementi di arredo e finitura recuperabili rischiano di venire accumulati senza scopo, poiché non sempre raggiungono i volumi di elementi necessari per un inserimento coerente all'interno di nuovi progetti.

Si potrebbe dunque pensare che questi materiali diventino utilizzabili solo per esercizi di sperimentazione, come poteva succedere negli anni '50 (img. 01). Sarà pertanto necessario, per i progettisti, lavorare sempre più in un'ottica di fine vita del progetto, così da consentire in futuro l'effettivo riuso dei materiali smantellati senza che questi rischino di venire accumulati senza possibilità di reimpiego. Tuttavia, attraverso un'attenta progettazione, si possono utilizzare i diversi elementi di recupero per rievocare la storia di un luogo o di dichiarare la funzione presente al suo interno: ne sono un esempio il Museum Kaap Skil dei Mecanoo a Texel (img. 04) o il Padiglione Terra all'Expo 2020 di Dubai (img. 05). Il primo presenta delle facciate realizzate con palancole in legno duro segato recuperate dal canale Noord-Hollands, storicamente rilevante per il commercio via nave; il secondo dichiara il percorso che i visitatori faranno sul tema della sostenibilità attraverso la presenza di rivestimenti esterni in risorse naturali, quali gabbie di contenimento riempite di rocce.

L'approccio progettuale da perseguire, basandosi su queste premesse di uso di sistemi costruttivi a secco e di riuso a fine vita, è vicino ai principi del *Design for Adaptability* e del *Design for Disassembly*. Relativamente al primo principio è necessario far propria l'ottica di avere flessibilità delle funzioni sul lungo termine (Askar *et al.*, 2022) e di rispon-

dere efficacemente all'evoluzione delle esigenze dell'edificio in quanto inserito nel contesto (Schmidt e Austin, 2016). Il secondo principio invita a prestare attenzione non solo ai materiali scelti ma anche a come questi verranno assemblati per facilitarne il fine vita (Bertino *et al.*, 2021).

La sostenibilità in architettura, infatti, non è risolvibile con una strategia generica: piuttosto deve tenere a mente dei principi che si possano declinare in ogni situazione, sulla base alle caratteristiche del progetto, del luogo e del fine vita. Non è dunque sufficiente replicare soluzioni costruttive, quali quelle anni '60, divenute "tradizionali" nella loro rivisitazione contemporanea: infatti, telai in calcestruzzo con tamponamenti in laterizio e isolamenti a cappotto vengono riproposti senza considerazione per il contesto (img. 06). Si deve invece preferire l'uso di materiali locali, per ritornare ad una architettura più contestualizzata che cerca di ridurre l'impatto del trasporto dei materiali, e soluzioni innovative di gestione del fine vita del progetto, per consentire la dismissione o la rifunzionalizzazione nel caso cambino le necessità.

Sono un esempio di questi principi il recupero dell'ex-Fornace di Riccione di Pietro Carlo Pellegrini Architetti, dove si sono scelti mattoni "km 0" (img. 07) per il completamento dei volumi necessari, e la Wooden Nursery dei Djuric Tardio Architectes, studiata con un montaggio a secco degli elementi per poter smontare e ricollocare l'intera struttura secondo necessità (img. 08). Il primo progetto si è occupato del recupero della ex-Fornace di Riccione. Questa, fino alla sua dismissione nel 1970, era utilizzata per la produzione di laterizi e ospita oggi un complesso scolastico. Il proposito progettuale è stato di reinterpretare gli aspetti storici delle preesistenze, mantenendo una certa uniformità in termini di forme, materiali e colori. Seguendo questo principio il progettista ha scelto di recuperare i mattoni esistenti e lavorare integrando una nuova pelle in laterizio. Utilizzando materiali di provenienza locale è stato pertanto possibile dare continuità con l'esistente e richiamare la precedente funzione dell'edificio. Il secondo progetto, partendo da spe-



06. Esempio di costruzione a telaio in calcestruzzo | Example of a frame construction in concrete. Chiara Scanagatta



07. Recupero dell'ex-Fornace di Riccione di Pietro Carlo Pellegrini Architetti | Renovation of the former Kiln in Riccione by Pietro Carlo Pellegrini Architetti. *Mario Ciampi*

cifiche necessità temporali e la particolare localizzazione nei Jardin du Luxembourg a Parigi, è stato sviluppato secondo i principi della reversibilità. L'edificio si basa su una struttura primaria smontabile, ispirata al sistema costruttivo della Casa Smontabile 6x6 m disegnata da Jean Prouvé, che consente la libera gestione di moduli autoportanti, as-

È dunque necessario tornare all'idea di progettazione come attività specifica per il luogo e l'uso

semblati secondo sistemi tradizionali giapponesi e realizzati in officina: la disposizione interna è anch'essa modulare, per consentire usi ed esigenze differenti in futuro.

Questi esempi mostrano come i diversi materiali e prodotti, anche se tradizionalmente non considerabili come

sostenibili, se applicati con metodi costruttivi capaci di adeguarsi alle diverse necessità, possono contribuire all'obiettivo generale di sostenibilità. Una diversa soluzione di posa potrebbe infatti consentire di riciclare o riutilizzare diversi tipi di materiali per poter ulteriormente contribuire al raggiungimento, e superamento, dei requisiti dei CAM. È

dunque la capacità di considerare l'intero ciclo di vita dell'edificio, oltre che l'applicazione *ad hoc* dei diversi prodotti, a permettere l'implementazione di una nuova strategia progettuale.

In conclusione, l'idea di architettura sostenibile, che si è evoluta nell'ultimo decennio, è cambiata e sta cambiando sia in termini di modo di progettare sia nelle scelte dei materiali costruttivi utilizzati. Infatti, per applicare nuove strategie progettuali è necessario mettere insieme gli aspetti legati alle questioni energetiche e i sistemi costruttivi non tradizionali: questo



07. Realizzazione in cantiere della Wooden Nursery di Djuric Tardio Architectes a Parigi | On-site construction of the Wooden Nursery by Djuric Tardio Architectes in Parigi. Clément Guillaume

lavoro deve essere frutto di una stretta collaborazione tra produttori, architetti, ingegneri e costruttori. Il fine comune deve pertanto essere quello di raggiungere risultati di sostenibilità dell'intero involucro edilizio, visto come organismo che si modifica nel tempo. In questo senso, le indicazioni date dai CAM, pensate per consentire il raggiungimento di obiettivi di maggiore sostenibilità in edilizia, non risultano sufficienti in quanto impongono dei limiti minimi che i produttori hanno già superato in fase di certificazione dei loro prodotti. Il nuovo Decreto sui CAM per l'edilizia lo rende evidente poiché ha stabilito le percentuali necessarie per ogni singolo prodotto da costruzione e ha introdotto il criterio premiante relativo ai materiali rinnovabili, cioè naturali. La presenza di un criterio relativo a questi ultimi indica un adeguamento dei CAM rispetto alla presenza sempre maggiore di prodotti realizzati con elementi naturali presenti in commercio: finora, infatti, questi non erano stati considerati nelle verifiche per il rispetto dei criteri.

La nuova strategia deve essere quella di tornare all'idea di progettazione come attività specifica per il luogo e l'uso, e ad una figura di architetto che abbia le conoscenze e competenze per utilizzare i diversi materiali a disposizione in base alle necessità. Gli edifici realizzati dovranno essere adattabili e smantellabili per consentire un'evoluzione dell'edificio se le condizioni iniziali venissero a cambiare, prediligendo, dove possibile, soluzioni costruttive a secco. Queste condizioni porterebbero ad evitare una standardizzazione del costruito, consentendo il superamento di quanto previsto dai CAM, per poter realizzare edifici realmente sostenibili.*

NOTE

1 - Per approfondimenti sui *Sustainable Development Goals* visitare la pagina: sdgs.un.org/goals (ultimo accesso gennaio 2023).

2 - Le direttive Europee di applicazione sono la Directive 2014/24/EU e la Directive 2014/25/EU. I criteri sono consultabili alla seguente pagina: ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm (ultimo accesso gennaio 2023).

3 - I Criteri Ambientali Minimi (CAM), inizialmente regolamentati con l'art. 18 della L. 221/2015 e con l'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 (modificato dal D.Lgs 56/2017), sono stati adottati con il Decreto 11 ottobre 2017 (abrogato dal D.M. 256/2022).

4 - Il tema dei materiali riciclati in edilizia è discusso sia da testate giornalistiche sia da grandi multinazionali. Alcuni esempi di divulgazione sul tema si possono visualizzare ai seguenti link: [bbc.com/future/article/20200819-why-plastic-waste-is-an-ideal-building-material](https://www.bbc.com/future/article/20200819-why-plastic-waste-is-an-ideal-building-material) (ultimo accesso gennaio 2023) e strategyand.pwc.com/m1/en/strategic-foresight/sector-strategies/energy-utilities/using-recycled-plastics-to-build-a-more-sustainable-future/usingrecycledplastics.pdf (ultimo accesso gennaio 2023).

5 - L'Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico (ANIT) ha pubblicato delle guide per approfondire il tema: [anit.it/wp-content/uploads/2021/05/Cam-e-Superbonus_approfondimentoANIT_maggio2021.pdf](https://www.anit.it/wp-content/uploads/2021/05/Cam-e-Superbonus_approfondimentoANIT_maggio2021.pdf) (ultimo accesso gennaio 2023).

6 - Il nuovo DM 256/2022 ha rimodulato i criteri relativi ai prodotti edilizi, rimuovendo le indicazioni relative al criterio "2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata" del Decreto 11 ottobre 2017 che stabiliva la percentuale di materia recuperata o riciclata necessaria rispetto peso totale di tutti i materiali utilizzati.

BIBLIOGRAFIA

- Askar, R., Bragança, L., Gervásio, H. (2022). Design for Adaptability (DfA) – Frameworks and Assessment Models for Enhanced Circularity in Buildings. *Applied System Innovation*, n. 5 (1). Basel: MDPI, pp. 24-48.

- Bertino, G., Kisser, J., Zeilinger, J., Langergraber, G., Fischer, T., Österreicher, D. (2021). Fundamentals of Building Deconstruction as a Circular Economy Strategy for the Reuse of Construction Materials. *Applied Sciences*, n. 11. Basel: MDPI, pp. 939-968.

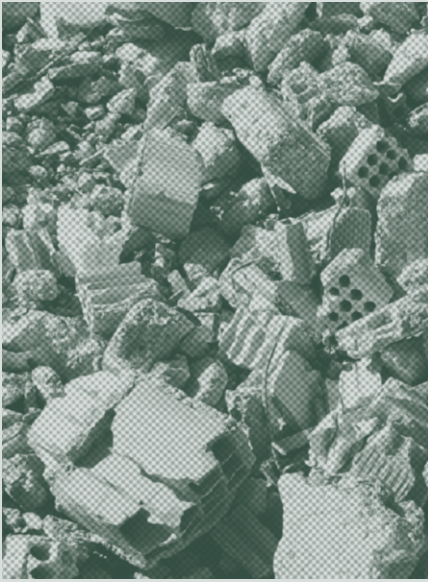
- Del Rosario, P., Palumbo, E., Traverso, M. (2021). Environmental Product Declarations as Data Source for the Environmental Assessment of Buildings in the Context of Level(s) and DGNB: How Feasible Is Their Adoption? *Sustainability*, n. 13. Basel: MDPI, pp. 6143-6165.

- Ministero della Transizione Ecologica (2021). *CAM - Criteri Ambientali Minimi* (online). In <https://gpp.mite.gov.it/Home/Cam> (ultima consultazione novembre 2022).

- Røstvik, H.N. (2021). Sustainable Architecture – What's Next? *Encyclopedia*, n. 1 (1). Basel: MDPI, pp. 293-313.

- Schmidt, R., Austin, S.A. (2016). *Adaptable architecture: Theory and practice*. London: Routledge, Taylor & Francis Group.

- Tozan, B., Stapel, E., Sørensen, C., Birgisdóttir, H. (2022). The influence of EPD data on LCA results. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, n. 1078 (1). Bristol: IOP Publishing Ltd.



Chiara Scanagatta

Bespoken Project

New strategies to rethink the use of materials and building systems in sustainable architecture projects

The issue of sustainability is now an integral part of the design process for architects, whether it is about the renovation of existing heritage or new constructions. This is not always perceptible, but it is evident in those design examples that tend to consider the entire life cycle of the building. Architectural firms such as Superuse, Lendager and Rotor, who have been working for some time now with the recovery and reuse of materials as the focal point of their projects, have made this principle their own. In their work it is possible to recognise both a cataloguing of on-site building materials that could be reused during the following construction phase, and design choices aimed at construction details that consider the subsequent end of life and possible disassembly for further reuse. Therefore, their design focus makes it clear that the building envelope must be considered as an organism that changes over time, and not as an unchanging object. In fact, as Røstvik (2021) reminds us, “sustainable architecture encompasses more than energy efficiency, zero carbon dioxide emission or renewable energy use in the built environment. It also needs to alleviate overall impacts on the natural environment or ecosystem that surrounds it” to achieve optimal and functional results.

The issue of a sustainable approach has long been addressed and considered in different areas and for different purposes. In fact, the UN's Agenda 2030 for the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) considers the various social aspects of sustainability and, through targets SDG11 'Sustainable Cities and Communities' and SDG12 'Responsible Consumption and Production', also deals with the issue of construction. Specifically, it is through target 12.7 'Promote public procurement practices that are sustainable, in accordance with national policies and priorities' that the Green Public Procurement (GPP)² has been defined. The European Union, with the GPP, has begun to introduce standards related to sustainable design understood as attention to the origin of materials, their life cycle and the possibility

of their subsequent reuse or recycling. Consequently, Italian legislation has implemented them through the definition of the Minimum Environmental Criteria (CAM)³. These criteria are currently mandatory for public projects, but it is expected that they may also be introduced in the private sector. The CAM establish parameters within which one must move in the design phase not only with the objective of reducing environmental impacts, but also with the aim of promoting more sustainable, 'circular' production and consumption models and in spreading 'green' employment (Ministry of Ecological Transition, 2021).

It is precisely following the establishment of these mandatory CAM that the need to evaluate materials and services to be used in public procurement has arisen, this so that they comply with these 'minimum' requirements. Companies and service providers, following the establishment of the CAM in 2017, have started procedures to obtain labels and environmental product declarations through certification bodies. These documents describe the environmental impacts required to produce a certain product or service with specific characteristics. Among these certifications, one of the most widely used in the construction sector is the Environmental Product Declaration (EPD). This type of declaration fits within a reference product category and is based on a life cycle analysis of the product, carried out according to a Life Cycle Assessment (LCA) study, aimed at assessing the consumption of resources and the impacts on the environment that the product has not only during the production phase. The results of the study then define a value, based on environmental indicators: this allows a comparison both with other elements of equal technical characteristics and with alternative solutions. In this sense, the synthetic materials used so far are not always the best choice in terms of both performance and sustainability, but, if derived from recycled materials⁴, they could be a valid alternative to other more natural materials, which were not considered for the verification of CAM compliance until now.

Given these premises, alternative construction solutions that look at the entire life cycle of the building must be considered, as it is necessary to go beyond what is required by CAM. Therefore, both manufacturers and architects must make an effort in this direction. The former have already started to develop more sustain-

able materials with increasingly precise environmental declarations, but they must find solutions that incentivise architects to choose such products, which are often more expensive. The latter need to design more carefully, while informing themselves about construction alternatives. Furthermore, architects must educate clients about the value of sustainable design.

This change of perspective on architectural projects is not easy and immediate. In fact, in the private sector, CAM requirements for insulation have only just begun to be introduced through the Superbonus 110%⁵ instrument, and not all materials on the market come with certifications. Given the non-compulsory application of CAM in the private sector, and considering the greater constraints given by the choice of materials and the resulting higher costs, pursuing sustainability strategies is a disincentive for the actors involved.

In addition, construction systems must also be re-evaluated to consider each phase of the life cycle, as it is already the case when assessing individual materials. In this regard, dry construction systems, already widespread in North America and Oceania, make it possible to pursue design solutions that facilitate building maintenance and management, and allow for the reuse of different building elements that have reached their end-of-life phase.

This evolution, from a material production point of view, is already visible in the increase in the number of EPDs registered by the Programme Operators of different countries; in fact, at the beginning of 2021 the 10,000 EPDs for the construction sector worldwide were exceeded and, of these, by 2020 already 7,550 were being produced in Europe alone. The EPDItaly operator also saw an increase from 46 EPDs in 2018 to 110 EPDs in 2020, reaching 341 EPDs published until November 2022 (these data are about items produced in Italy and are retrieved from epditaly.it). This willingness of companies to obtain declarations for different materials is also stimulated thanks to the scoring system on which the LEED and Breeam protocols are based: when entering the building's data, a product with an EPD declaration will achieve higher scores than its equivalent without an environmental declaration. Nevertheless, EPD declarations are not always a direct indicator of the sustainability of the material within the building envelope: the purpose of the certifications is to allow a comparison with other materials so that

the architects can make informed choices. In this way, the role of the architect becomes central: he or she must evaluate how to combine architectural design and the study of suitable construction details with a view to sustainability and the whole life cycle of the project. The concrete help EPDs can give is to provide an increasingly precise assessment of the impact of a specific element compared to its equivalent from another manufacturer or compared to what is assumed by the databases used for certification protocols (Del Rosario *et al.*, 2021; Tozan *et al.*, 2022).

Another important issue, in a perspective of reuse and recycling of waste materials from the demolition and dismantling of existing buildings, is the increasing accumulation of components that cannot be reused for the same function for which they were originally produced. This is the case with concrete, whose debris (img. 01) can only be reused to a small extent as aggregates for structural uses, and thus it undergoes a downcycling process for reuses such as component for making road surfaces (img. 02). There is therefore a lack, at least partially, of a certified market for the reuse and recycling of these reclaimed materials. At the same time, furniture and finishing elements that could be reused are also at risk of being piled up for no purpose, as they do not always reach the volumes of elements required for a coherent inclusion within new projects. One might therefore think that these materials become usable only for experimental exercises, as was the case in the 1950s (img. 03). It will therefore be necessary for architects to work more and more with an end-of-life perspective, so that dismantled materials can be effectively reused in the future, without the risk of being accumulated. However, through careful design, different reclaimed elements can be used to evoke the history of a place or to declare the function present within it: examples of this are Mecanoo's Museum Kaap Skil in Texel (img. 04) or the Terra Pavilion at Expo 2020 in Dubai (img. 05). The former features façades made of sawn hardwood piles recovered from the Noord-Hollands Canal, historically important for trade by ship; the latter declares the path visitors will take on the theme of sustainability through the presence of external cladding made of natural resources, such as retaining cages filled with rocks. The design approach to be pursued, based on these premises of both using dry building systems and reuse at the end of life, is close to the principles of Design for Adaptability and Design for Disassembly. Regarding the first principle, it is necessary to embrace the view of having flexibility of function over the long term (Askar *et al.*, 2022) and to respond effectively to the changing needs of the building as it is embedded in the context (Schmidt and Austin, 2016). The second principle calls for attention to be paid not only to the materials chosen but also to how these will be assembled to facilitate their end-of-life (Bertino *et al.*, 2021). Sustainability in architecture, in fact, cannot be solved with a generic strategy: rather, architects must keep in mind principles that can be

declined in every situation, based on the characteristics of the project, the location and the possible reuse or recycling at the end of life. It is therefore not enough to replicate construction solutions, such as those of the 1960s, which have become "traditional" in their contemporary reinterpretation: in fact, concrete frames with brick infills and an external insulation are re-proposed without consideration for the context (img. 06). Instead, preference should be given to both the use of local materials, in order to return to a more contextualised architecture that seeks to reduce the impact of transporting materials, and innovative end-of-life project management solutions, to allow for decommissioning or re-functionalisation if needs change. An example of these principles is the recovery of the former Fornace di Riccione by Pietro Carlo Pellegrini Architetti, where "km 0" bricks were chosen (img. 07) to complete the necessary volumes, and the Wooden Nursery by Djuric Tardio Architectes, designed with a dry construction system to be able to dismantle and relocate the entire structure as needed (img. 08). The first project dealt with the restoration of the former Riccione brickworks. This kiln, until its decommissioning in 1970, was used for the production of bricks and today houses a school complex. The design intention was to reinterpret the historical aspects of the pre-existing brick kiln, maintaining a certain uniformity in terms of shapes, materials, and colours. Following this principle, the architect chose to recover the existing bricks and work by integrating a new brick skin. By using locally sourced materials it was therefore possible to give continuity with the existing and recall the building's previous function. The second project, starting from specific temporal needs and the particular location in the Jardin du Luxembourg in Paris, was developed according to the principles of reversibility. The building is based on a primary demountable structure, inspired by the construction system of the 6x6m Demountable House designed by Jean Prouvé, which allows the free handling of self-supporting modules, assembled according to traditional Japanese systems, and made in the workshop: the internal layout is also modular, to allow for different uses and needs in the future. These examples show how different materials and products, even if traditionally not considered sustainable, can contribute to the overall goal of sustainability if applied with construction methods capable of adapting to different needs. Indeed, a different installation solution could allow for different types of materials to be recycled or reused to further contribute to achieving, and exceeding, CAM requirements. It is, therefore, the ability to consider the entire life cycle of the building, as well as the *ad hoc* application of different products, that allows the implementation of a new design strategy. In conclusion, the idea of sustainable architecture, which has evolved over the last decade, has changed, and is changing both in terms of the way of designing and in the choices of building materials used. Indeed, in order to apply new design strategies, it is necessary to bring together aspects related to energy

issues and non-traditional building systems: this work must be the result of close cooperation between manufacturers, architects, engineers and builders. The common goal must therefore be to achieve a sustainable building envelope seen, in its entirety, as an organism that changes over time. In this regard, the indications given by the CAM, designed to enable the achievement of more sustainable buildings, are not sufficient as they impose minimum limits that manufacturers have already exceeded when certifying their products. The new decree on CAM for the construction sector⁶ makes this clear as it has established the necessary percentages for each individual construction product, and it introduced the rewarding criterion related to renewable materials (i.e., natural materials). The presence of a criterion relating to the latter indicates an adjustment of CAM to the increasing presence of products made from natural elements on the market: until now, these had not been considered in the checks for compliance with the CAM requirements.

The new strategy must be to return to the idea of architectural design as a site- and use-specific activity, and to a figure of an architect who has the knowledge and skills to use the different materials available according to need. Constructed buildings should be adaptable and demountable to allow for an evolution of the building if initial conditions change, and dry construction systems should be preferred where possible. These conditions would lead to the avoidance of a standardisation of the built environment, allowing to go beyond CAM minimum requirements in order to realise truly sustainable buildings.*

NOTES

- 1 - For more information on the Sustainable Development Goals visit: sdgs.un.org/goals (last accessed January 2023).
- 2 - The implementing European directives are Directive 2014/24/EU and Directive 2014/25/EU. The criteria can be found on the following page: ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm (last accessed January 2023).
- 3 - The Minimum Environmental Criteria (CAM), initially regulated by Article 18 of Law 221/2015 and Article 34 of Legislative Decree 50/2016 (amended by Legislative Decree 56/2017), were adopted by Decree 11 October 2017 (repealed by Ministerial Decree 256/2022).
- 4 - The topic of recycled materials in construction is discussed by both newspapers and large multinationals. Some examples of disclosures on the topic can be viewed at the following links: bbc.com/future/article/20200819-why-plastic-waste-is-an-ideal-building-material (last accessed January 2023) and strategyand.pwc.com/m1/en/strategic-foresight/sector-strategies/energy-utilities/using-recycled-plastics-to-build-a-more-sustainable-future/usingrecycledplastics.pdf (last accessed January 2023).
- 5 - The National Association for Thermal and Acoustic Insulation (ANIT) has published guides on the subject: anit.it/wp-content/uploads/2021/05/Cam-e-Superbonus_appfondimentoANIT_maggio2021.pdf (last accessed January 2023).
- 6 - The new Ministerial Decree 256/2022 remodelled the criteria for building products, removing the indications regarding the criterion on recovered or recycled matter of the Decree of 11 October 2017, which established the percentage of recovered or recycled matter required in relation to the total weight of all materials used.