POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Introduzione. Processi circolari e settore delle costruzioni: ricerche e riflessioni / Introduction. Circular processes and the construction sector: research and considerations

Original
Introduzione. Processi circolari e settore delle costruzioni: ricerche e riflessioni / Introduction. Circular processes and the construction sector: research and considerations / Pollo, R., Rossetti, M. - In: Progettazione Ambientale, sfide globali, scenari di ricerca / Losasso M., Romano R.. - STAMPA. - Santarcangelo di Romagna : Maggioli, 2025. - ISBN 9788891672445. - pp. 218-221 [10.30448/UNI.916.72445]

Availability:
This version is available at: 11583/3008365 since: 2026-03-09T09:18:11Z

Publisher:
Maggioli

Published
DOI:10.30448/UNI.916.72445

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

17 November 2026



a cura di / edited by
Mario Losasso
Rosa Romano

SITdA
Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura
CLUSTER
PROGETTAZIONE AMBIENTALE

Progettazione Ambientale, sfide globali, scenari di ricerca

Environmental Design, global challenges, research scenarios

Book series STUDI E PROGETTI
directors *Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli*
coordinator *Andrea Tartaglia*
editorial board *Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva, Annamaria Sereni*
scientific committee *Marco Biraghi, Luigi Ferrara, Francesco Karrer, Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Jan Rosvall, Gianni Verga*

edited by
Mario Losasso
Rosa Romano

editorial and editing assistants
Elisa Mazzoni
Sara Verde
Chiara Ceccarelli

The book is the result of research carried out within the Environmental Design Cluster of SIT*d*A (Italian Society of Architectural Technology), which involved members from: Milan Polytechnic, Turin Polytechnic, Sapienza University of Rome, University "G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara, University of Campania "Luigi Vanvitelli", University of Genova, University of Naples Federico II, University of Ferrara, University of Florence, University of Palermo, Mediterranea University of Reggio Calabria, University of Camerino, University of Catania, University of Bergamo, Iuav University of Venice, Alma Mater Studiorum University of Bologna, University of Sassari.

The book has been subjected to double blind peer review.

Cover: The organization of living space, Eduardo Vittoria, 1973 (courtesy of the Eduardo Vittoria Fund, DiARC - Department of Architecture, University of Naples Federico II).

ISBN 9788891672445
DOI 10.30448/UNI.916.72445

© Copyright 2025 of authors.
Released in the month of December 2025.
Published by Maggioli Editore in Open Access with Creative Commons License
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



Maggioli Editore is a trademark of Maggioli Spa
Company with certified quality system ISO 9001:2015
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595
www. maggiolieditore.it • e-mail: clienti.editore@maggioli.it

Progettazione Ambientale, sfide globali, scenari di ricerca

Contributi alla ricerca del Cluster Progettazione Ambientale della Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura

Environmental Design, global challenges, research scenarios

Contributions to research of the Environmental Design Cluster of the Italian Society of Architectural Technology

a cura di / edited by

Mario Losasso

Rosa Romano

MAGGIOLI EDITORE

Indice / Index

PRESENTAZIONI / FOREWORDS

12 Natura come risorsa per la definizione di nuovi habitat biofilici / Nature as a resource for defining new biophilic habitats
Roberto Bologna

15 Urbanistica e Progettazione Ambientale: affinità e allineamenti concettuali / Urban Planning and Environmental Design: conceptual similarities and alignments
Michelangelo Russo

18 L'identità culturale del Cluster nella continuità di passato e presente / The cultural identity of the Cluster as a continuity of past and present
Marina Rigillo

20 Progettazione Ambientale e cultura del progetto. Dal "fare verde" al "produrre ambiente" / Environmental Design and the culture of the project. From "making green" to "creating environment"
Giuseppe De Luca

PREFAZIONE / PREFACE

26 Progettazione Ambientale, sfide globali, scenari di ricerca / Environmental Design, global challenges, research scenarios
Mario Losasso, Rosa Romano

PARTE 1
EVOLUZIONE E ATTUALITÀ DELLA RICERCA NELLA PROGETTAZIONE AMBIENTALE / EVOLUTION AND LATEST RESEARCH IN ENVIRONMENTAL DESIGN

56 Ambienti costruiti di nuova generazione intelligenti e sostenibili / Next generation smart and sustainable built environments
Laura Aelenei, Susana Viana

64 Environmental Design: azioni di ricerca nello scenario della progettazione EU / Environmental Design: research actions in the EU design scenario
Andrea Boeri

72 Il Green City Network: una rete di città verso la transizione ecologica / The Green City Network: a network of cities towards the ecological transition
Anna Parasacchi

76 Le sfide della Progettazione Ambientale: neutralità climatica, circolarità delle risorse, qualità ecologica / Environmental Design challenges: climate neutrality, resource circularity, ecological quality
Fabrizio Tucci

PARTE 2
RICERCA COMPETITIVA E AMBITI TEMATICI DEL CLUSTER PROGETTAZIONE AMBIENTALE / COMPETITIVE RESEARCH AND THEMATIC AREAS OF THE ENVIRONMENTAL DESIGN CLUSTER

2.1 CAMBIAMENTO CLIMATICO / CLIMATE CHANGE

2.1.1 Resilienza climatica: strumenti e metodi applicativi / Climate resilience: tools and application methods

90 Introduzione. La Progettazione Ambientale per la sfida ai cambiamenti climatici: verso un "bipolarismo" consapevole / Introduction. Environmental Design for the climate change challenge: towards conscious "bipolarity"
Federica Ottone

94 Un quadro metodologico per l'analisi di dati multi-source finalizzata alla valutazione e alla conservazione del patrimonio culturale / A methodological framework for multi-source data analysis aimed at the assessment and preservation of cultural heritage
Alessandra Battisti, Angelo Figliola, Maria Valese, Paola Altamura

102 Interventi climate-proof e modelli di supporto alle decisioni per la resilienza degli insediamenti urbani / Climate-proof interventions and decision support models for resilience of urban settlements
Maria Fabrizia Clemente, Valeria D'Ambrosio, Vittorio Miraglia, Enza Tersigni

110 Nature-based Solutions e Natural Infrastructures per la ricerca e il progetto tecnologico ambientale / Nature-based Solutions and Natural Infrastructures for research and environmental technological design
Roberto Bologna, Giulio Hasanaj

2.1.2 Adattamento e mitigazione per contrastare il cambiamento climatico / Adaptation and mitigation to tackle climate change

116 Introduzione. Tendenze rigenerative tra progetto, processo e metodo / Introduction. Regenerative trends among project, process, and method
Gianluca Brunetti, Adriano Magliocco

122 Infrastrutture verdi e restauro costiero: il waterfront di Siracusa / Green infrastructure and coastal restoration. The Siracusa waterfront
Luigi Alini, Enrico Foti, Rosaria Ester Musumeci

128 Ventilazione notturna. Studi per un'estensione di applicabilità / Night ventilation. Studies for an extension of applicability
Gianluca Brunetti

134 Strategie innovative per la mitigazione climatica delle città del Sud Europa / Innovative strategies for climate mitigation in Southern European cities
Eliana Cangelli, Michele Conteduca, Valerio Fonti

140 Valutazione e adeguamento energetico-ambientale di strutture di valore storico e architettonico nel contesto della conservazione dei giardini classici / Energy and environmental assessment and retrofit of historic heritage buildings in the context of classical garden conservation
Marco Cimillo, Adam Brillhart, Xi Chen, Hanyue Lei

146 Modelli innovativi per lo spazio abitabile climate proof a Napoli nord. La ricerca PER_CENT Periferie al Centro / Innovative models for climate proof living space in north Naples. PER_CENT research Peripheries at the Centre
Federica Dell'Acqua, Sara Verde, Giuseppina Santomartino

154 Le Nature-based Solutions per la riqualificazione dell'habitat urbano / Nature-based Solutions for urban habitat redevelopment
Adriano Magliocco, Katia Perini, Maria Canepa

160 Affrontare la transizione: priorità e strumenti per il monitoraggio alla scala urbana / Addressing the transition: priorities and tools for monitoring at the urban scale
Riccardo Pollo, Matteo Trane

166 La Progettazione Ambientale per l'adattamento dei sistemi urbani al cambiamento climatico: Codogno 2050 / Environmental Design for the adaptation of urban systems to climate change: Codogno 2050
Andrea Tartaglia, Davide Cerati

172 Design for Adaptation: soluzioni circolari clima-adattive per gli insediamenti urbani / Design for Adaptation: climate-adaptive circular solutions for urban settlements
Livia Calcagni, Alberto Calenzo

2.1.3 Neutralità climatica e nuovi modelli di habitat / Climate neutrality and new habitat models

178 Introduzione. Sfide e driver per modellare gli habitat nelle città climaticamente neutre / Introduction. Challenges and drivers for shaping the habitat in climate neutral cities
Jacopo Gaspari

184 Neutralità climatica e nuovi modelli di habitat. La circolarità e la self sufficiency nell'ottica della transizione per la neutralità climatica / Climate neutrality and new habitat models. Circularity and self-sufficiency in the perspective of the transition to climate neutrality
Fabrizio Amadei, Caterina Dalsasso, Lavinia Montagner, Violetta Tulelli

192 Distretti urbani carbon neutral: casi di studio, soluzioni energetiche e bioclimatiche / Carbon neutral urban districts: case studies, energy and bioclimate solutions
Lidia Maria Giannini, Kristina Mitrik, Federica Nava, Maria Michaela Pani

200 Il design rigenerativo ed ecologico per la ricerca applicata e di frontiera. L'esperienza dei laboratori della sede di Reggio Calabria / Regenerative and ecological design for applied and frontier research. The experience of the Reggio Calabria laboratories
Consuelo Nava

206 Resilienza, adattamento e mitigazione verso la neutralità climatica di architetture e distretti "green": strategie, soluzioni, modalità innovative di intervento / Resilience, adaptation, and mitigation toward climate neutrality of "green" architectures and districts: strategies, solutions, innovative modalities of intervention
Fabrizio Tucci, Domenico D'Olimpio, Valeria Cecafosso, Marco Giampaoletti, Marco Delli Paoli, Maria Beatrice Andreucci

2.2 CIRCOLARITÀ DELLE RISORSE / RESOURCE CIRCULARITY

2.2.1 Processi sistemici di matrice ambientale per il circular design / Systemic processes of environmental matrix for circular design

218 Introduzione. Processi circolari e settore delle costruzioni: ricerche e riflessioni / Introduction. Circular processes and the construction sector: research and considerations
Massimo Rossetti, Riccardo Pollo

222 L'esperienza del costruire, un approccio possibile all'architettura circolare / The experience of building, a viable approach to circular architecture
Alessio Battistella

228 Green Responsive System. Advanced Circular Design Process applicato alla sperimentazione su un dispositivo stoccatore di CO_2 / Green Responsive System. Advanced Circular Design Process applied to experimentation on a CO_2 storage device
Domenico Lucanto

234 Un approccio sistemico per un'industria a misura d'ambiente e circolare. La sfida dei siti estrattivi dismessi in Sardegna / A systemic approach for an environmentally and circular industry. The challenge of abandoned quarries sites in Sardinia
Katia Gasparini, Antonello Monsù Scolaro

240 Ambiente costruito tra processi circolari e identità culturale: radici e scenari futuribili nel Sud del Mediterraneo / Circular processes and cultural identity for the built environment: roots and future scenarios in the Southern Mediterranean
Maria Luisa Germanà

246 Design for disassembly come risposta all'emergenza abitativa causata dal cambiamento climatico / Design for disassembly as a response to housing emergency caused by climate change
Massimo Rossetti

2.2.2 Gestione sostenibile delle risorse e dei cicli di vita di sistemi e prodotti / Sustainable management of resources and life cycles of systems and products

252 Introduzione. Cominciare dalla fine. Scarto come risorsa nel ciclo di vita dei prodotti / Introduction. Starting from the end. Waste as a resource in the product life cycle
Serena Baiani

258 Uso efficiente e circolare delle risorse nel progetto dell'esistente. Un approccio multiscalare / Efficient and circular use of resources in the design of the existing. A multiscalar approach
Serena Baiani, Gaia Turchetti, Giada Romano, Gabriele Rossini

266 Impatti ambientali LCA del patrimonio costruito europeo: benchmark e target di miglioramento / LCA environmental impacts of European building stock: benchmarks and targets for improvement
Monica Lavagna, Anna Dalla Valle, Serena Giorgi
272 Sviluppo di LCA, banche dati e tool a supporto della progettazione e produzione sostenibile in architettura / LCA databases and tools focused on sustainable design and construction in architecture
Elisabetta Palumbo

2.3 QUALITÀ AMBIENTALE / ENVIRONMENTAL QUALITY
2.3.1 Environmental Design e One Health / Environmental Design and One Health
280 Introduzione. Progettazione Ambientale e Salute / Introduction. Environmental Design and One Health
Erminia Attaianese, Rosa Maria Vitrano
286 Il progetto human-environment-centered per l'abitare emergente in ottica life-course / Human-environment-centered approach to the emergent dwelling in the life-course perspective
Erminia Attaianese, Maddalena Illario
292 Metodi integrati per la valutazione della qualità ambientale interna attraverso strumenti complessi / Integrated methods for the assessment of indoor environment quality through complex tools
Alessandra Donato
298 Greenways ciclabili come paesaggi fruibili. Un progetto strategico per integrare accessibilità e resilienza nel territorio lodigiano / Cycling greenways as usable landscapes. A strategic project to integrate accessibility and resilience in the Lodi area
Elena Mussinelli, Annamaria Sereni
304 Selezionare i prodotti edilizi con l'approccio One Health / Selecting building products with the One Health approach
Ilaria Oberti

2.3.2 Partecipazione e inclusione sociale / Participation and social inclusion
310 Introduzione. Per un quadro di riferimento / Introduction. Reference Framework
Renata Valente, Daniele Fanzini
316 Il progetto ambientale per la cura e la valorizzazione dei beni comuni / The environmental project for the care and enhancement of the common goods
Roberto Bolici, Raffaele Riva
322 Metodologie e strumenti per la co-progettazione di interventi di riattivazione urbana / Methodologies and tools for the co-design of urban reactivation interventions
Daniele Fanzini
328 Studi e ricerche finalizzati agli approfondimenti di Progettazione Ambientale, partecipazione e inclusione sociale nell'ambito del progetto di riqualificazione del sistema del verde urbano / Studies and research aimed at in-depth studies of Environmental Design, participation and social inclusion in the context of the urban green system redevelopment project
Matteo Gambaro
334 Co-design e tecnologie digitali: open platforms per facilitare la partecipazione degli utenti in scenari di transizione / Co-design and digital technologies: open platforms to facilitate user participation in transition scenarios
Giuseppe Mangano
340 Comunità urbane sostenibili e solidali intorno a edifici e luoghi pubblici / Sustainable and supportive urban communities around public spaces and buildings
Renata Valente, Roberto Bosco, Savino Giacobbe

2.3.3 Habitat innovativi ed ecosostenibili / Innovative and eco-sustainable habitats
348 Introduzione. Nuove dimensioni abitative del rapporto uomo-ambiente / Introduction. New man-environment living dimensions
Francesca Muzzillo, Michela Toni

358 Da scenario a progetto: processi innovativi di rigenerazione per lo sviluppo dei borghi rurali / From scenario to project: innovative regeneration processes for the rural villages development
Angela Calvano, Andrea Canducci, Adriano Ruggiero

366 Innovazione urbana tra tecnologie, clima e impatto sociale / Urban innovation between technologies, climate and social impact
Roberta Cocci Grifoni, Graziano Enzo Marchesani, Dajla Riera

372 Network strategici per azioni di re-generative design. Il progetto Green Lucania / Strategic networks for re-generative design actions. The Green Lucania project
Antonella Falotico

378 Paesaggi urbani in divenire per la costruzione di habitat resilienti / Evolving urban landscapes for building resilient habitats
Monica Cannaviello, Rossella Franchino, Caterina Frettoloso, Francesca Muzzillo, Antonella Violano

386 Progetto dello spazio costruito per il benessere degli utenti e delle comunità secondo un approccio restorative design / Design of built space for the well-being of users and communities using a restorative design approach
Paola Gallo

392 L'attrattività degli habitat interni. Il caso di San Valentino in Abruzzo Citeriore / The attractiveness of inland habitats. The case of San Valentino in Abruzzo Citeriore
Luciana Mastrolonardo, Donatella Radogna

398 Sistemi tecnologici adattivi per habitat innovativi ed eco-sostenibili / Adaptive technological systems for innovative and eco-sustainable habitats
Rosa Romano

406 Progettazione Ambientale come sistema di qualità / Environmental Design as a quality system
Michela Toni

412 Dal consumo alla cura / From consumption to care
Rosa Maria Vitrano

PARTE 3
LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE NELLA DOMANDA EMERGENTE DI RICERCA / ENVIRONMENTAL DESIGN IN EMERGING RESEARCH DEMAND

420 Do technologists dream of digital sheep? Riflessioni su cambiamenti e metamorfosi della ricerca / Do technologists dream of digital sheep? Reflections upon changes and metamorphoses in research
Alessandra Battisti

424 La Progettazione Ambientale nella domanda emergente di ricerca. Progettare l'ambiente, progettare per l'ambiente / Environmental Design in the emerging research demand. Design the environment, design for the environment
Elena Mussinelli

428 Quale innovazione per quale progetto ambientale ovvero "applicare la ricerca" / What innovation for what environmental project i.e. "applying research"
Consuelo Nava

434 Verso una nuova strategia della ricerca / Towards a new research strategy
Maria Teresa Lucarelli

438 La Progettazione Ambientale come progettazione della complessità per affrontare le sfide del presente e gli scenari evolutivi futuri / Environmental Design as the design of complexity to address present challenges and future evolutionary scenarios
Marco Sala

2.2.1 PROCESSI SISTEMICI DI MATRICE AMBIENTALE PER IL CIRCULAR DESIGN / *SYSTEMIC PROCESSES OF ENVIRONMENTAL MATRIX FOR CIRCULAR DESIGN*

Introduzione. Processi circolari e settore delle costruzioni: ricerche e riflessioni / *Introduction. Circular processes and the construction sector: research and considerations*

Massimo Rossetti[1], Riccardo Pollo[2]
[1] *Dipartimento di Culture del progetto, Università Iuav di Venezia*
[2] *Dipartimento interateneo di Scienze, Progetto e Politiche Del Territorio Politecnico di Torino*

The issue of creating circular processes in the construction sector has long been at the centre of researchers' reflections, both because of the quantitative importance of C&D waste and its potential in the ecological transition perspective. The collection cycle of waste materials from demolition, maintenance and construction sites is now highly structured and effective in preventing dispersion in the environment. However, true circular production chains capable of transforming waste, as a secondary raw material, into new products with a substantial reduction of pressure on the environment in terms of lower energy requirements and exploitation of non-renewable raw materials, are still struggling to establish themselves. There are many reasons for this, from the reduction in value of recycled material, to the intrinsic complexity of the "building system", to the variety of technological processes involved in the production chains of construction products. Circularity has long stimulated the reflection and research of scholars, with a substantial participation of colleagues from the academic field of Environmental Design of Architecture, sensitive both to environmental issues and to a proactive relationship with the world of industry. These are, however, complex issues involving economic, cultural, technological and architecture and design aspects.

From reading and analyzing the contributions collected and presented at the SITdA Environmental Design Cluster meeting, some themes appear to be transversal:

- *the importance of local heritage - materials, human resources, etc. - and intangible heritage - vernacular construction techniques, design solutions, etc. - as a heritage of knowledge and resources for construction in a circularity perspective;*

Il nodo dell'istituzione di processi circolari nel settore delle costruzioni è da tempo centrale nella riflessione dei ricercatori, sia per la rilevanza quantitativa dei rifiuti da C&D sia per le sue potenzialità nella prospettiva della transizione ecologica. Il ciclo di raccolta dei materiali di scarto da demolizioni, manutenzioni e cantieri è oggi fortemente strutturato ed efficace nella prevenzione della dispersione nell'ambiente. Tuttavia, stentano ancora ad affermarsi vere e proprie filiere produttive circolari capaci di trasformare il rifiuto, come materia prima seconda, in nuovi prodotti con sostanziali riduzioni delle pressioni sull'ambiente in termini di minori fabbisogni di energia e sfruttamento di materie prime non rinnovabili. Le motivazioni sono molteplici: dalla riduzione del valore economico del materiale riciclato, alla complessità intrinseca del "sistema edificio", alla varietà di processi tecnologici coinvolti nelle filiere produttive dei prodotti della costruzione.

L'ambito della circolarità stimola da tempo la riflessione e la ricerca degli studiosi, con una consistente partecipazione dei colleghi del settore accademico della Progettazione Tecnologica e Ambientale dell'Architettura, sensibili sia alle tematiche ambientali sia ad un rapporto fattivo col mondo dell'industria.

Si tratta, tuttavia, di tematiche complesse che coinvolgono aspetti economici, culturali, tecnologici e relativi all'architettura e al progetto.

Dalla lettura e analisi dei contributi raccolti e presentati nell'incontro del Cluster di Progettazione Ambientale di *SITdA*, alcuni temi risultano trasversali:

- l'importanza dei patrimoni locali, materiali - materiali, risorse umane ecc. - e immateriali - tecniche costruttive vernacolari, soluzioni progettuali, ecc. - quale ricchezza di conoscenze e risorse per le costruzioni in ottica di circolarità;
- la presenza di un "carattere austero" delle tradizioni costruttive locali, frutto della necessaria ottimizzazione delle risorse disponibili una sorta di "circolarità ante litteram" che vedeva nel costante ri-adattamento di un bene - componente, elemento, ecc. - sia la riduzione nello sfruttamento delle limitate risorse disponibili, sia la reintroduzione dello stesso tempo bene nel periodo di vita utile, anche con fini e utilizzi differenti;
- la complessità insita nelle valutazioni del ciclo di vita di sistemi quali gli edifici per la molteplicità dei prodotti incorporati nelle costruzioni e delle loro filiere produttive, per l'importanza degli impatti derivanti dalla fase funzionale degli

edifici, per la variabilità di contesti climatici e socio-economici in cui le costruzioni sono collocate.

Inoltre, le ricerche presentano esperienze e riflessioni sull'innovazione sia nei processi produttivi e nei materiali - si pensi a quelli *bio-based* - sia nelle dinamiche sociali innescate dai processi partecipativi, come nell'autocostruzione, e nel rafforzamento di sistemi di imprese coinvolti in filiere circolari.

Va notato come uno degli aspetti probabilmente meno evidenti ma nello stesso tempo con notevoli potenzialità è quello delle ricadute sul territorio; se, infatti, da un lato la direzione verso la circolarità - in qualsiasi ambito che presupponga processi produttivi - nasca in considerazione della situazione a livello globale in termini di uso delle risorse e delle conseguenze in termini di efficienza energetica ed emissioni, è altrettanto vero che molti dei benefici, in grado di innescare fenomeni virtuosi, si possono individuare proprio in ambito locale/territoriale.

Pratiche quali l'autocostruzione, o, come indicato nel contributo della sede del Politecnico di Milano, i processi guidati alla costruzione, presentano inequivocabilmente la caratteristica di avviare pratiche di progettazione/costruzione che non necessariamente hanno bisogno di contributi - in termini di produzione, reperimento materie prime, componenti, prodotti, trasporto, ecc. - provenienti da realtà produttive e/o industriali con diverse collocazioni geografiche; nello stesso tempo, come evidenziato nel contributo dell'Università di Palermo, l'avvio di pratiche costruttive che presentano un carattere fortemente locale può avere un effetto duplice: da un lato, contribuire allo sviluppo dell'economia di territorio, dall'altro innescare fenomeni di valorizzazione turistica e culturale delle regioni direttamente interessate. Questo è tanto più vero se è lo stesso territorio a necessitare di un incentivo alla propria conoscenza che vada oltre il consueto, e per molti versi invasivo, approccio turistico; il caso delle aree mediterranee, in tale ambito, si presenta come emblematico: la prospettiva di un rafforzamento dell'uso di risorse locali e la riscoperta e applicazione, anche in caso di realizzazione di opere contemporanee, di tecniche costruttive antiche, potrebbero essere due leve efficaci per la promozione e sviluppo del turismo culturale.

Ma la possibilità di avviare fenomeni virtuosi di valorizzazione culturale dei territori non è l'unico vantaggio "immateriale" che possa derivare nella direzione della circolarità delle risorse; la spinta verso l'incentivo nella riscoperta e applicazione di, ad esempio, tecniche costruttive tradizionali può anche rivelarsi un formidabile alleato nelle politiche educative e pedagogiche di un territorio; a maggior ragione in caso di coinvolgimento di persone in età scolare, che potrebbero, nello stesso tempo, essere preventivamente sottratte alla purtroppo frequente deriva sociale e conseguente emarginazione. Ecco allora che una metodologia progettuale orientata all'uso ottimizzato delle risorse, compresa la reintroduzione in filiera dei prodotti, acquisisce anche connotazioni "politiche", in quanto in grado di fornire opportunità, al pari di molte altre attività di territorio, per il riscatto sociale.

Non solo. La valorizzazione delle risorse territoriali in uno scenario di economia circolare, porta anche al non secondario risultato di una ottimizzazione degli inevitabili scarti provenienti dai processi produttivi relativi allo sfruttamento delle risorse. È in questa direzione che si pone il contributo dell'Università di Sassari, dove lo "scarto" - sia esso la componente di sfrido di un processo produttivo, il

- *the presence of an "austere character" of local building traditions, the result of the necessary optimization of available resources; a sort of "ante litteram circularity" that saw in the constant readaptation of goods - component, element, etc. - both the reduction of the exploitation of limited resources and the reintroduction of the same goods during useful life period, even with different purposes and uses;*
- *the complexity inherent in life cycle assessments of systems such as buildings, due to the multiplicity of products incorporated in buildings and their production chains, the importance of the impacts arising from the functional phase of buildings, and the variability of the climatic and socio-economic contexts in which buildings are embedded.*

In addition, the research presents experiences and reflections on innovation both in production processes and materials, such as bio-based ones, and in the social dynamics triggered by participatory processes, such as in self-construction, and in the strengthening of business systems involved in circular supply chains.

It should be noted that one of the aspects that is probably less obvious, but at the same time has considerable potential, is that of the spill-over effects on the territory. If, in fact, on the one hand the orientation towards circularity - in any sphere involving production processes - arises in consideration of the situation at a global level in terms of resource use and the consequences in terms of energy efficiency and emissions, it is equally true that many of the benefits, capable of triggering virtuous phenomena, can be identified precisely in the local/territorial sphere.

Practices such as self-building or, as indicated in Politecnico of Milan contribution, "guided construction processes", unequivocally present the characteristic of initiating design/construction practices that do not necessarily require the contribution - in terms of production, procurement of raw materials, components, products, transport, etc. - of production and/or industrial realities with different geographical locations - from production and/or industrial realities with different geographical locations -. At the same time, as highlighted in the Palermo University contribution, the initiation of construction practices with a strongly local character can have a twofold effect: on the one hand, it contributes to the development of the territory's economy, and on the other, it triggers phenomena of tourist and cultural enhancement of the regions directly concerned. This is all the more true if it is the territory itself that needs a stimu-

lus to its own knowledge that goes beyond the usual, and in many ways invasive, approach to tourism; the case of the Mediterranean areas, in this context, is emblematic: the prospect of enhancing the use of local resources and the rediscovery and application, even in the case of contemporary works, of ancient building techniques, could be two effective levers for the promotion and development of cultural tourism.

Certainly, the valorization of territorial resources in a circular economy scenario also leads to the not secondary result of optimizing the inevitable waste from production processes linked to the exploitation of resources. It is in this direction that Sassari University contribution is placed, where the "waste"- be it the waste component of a production process, an asset that has reached the end of its life or a raw material considered of insufficient quality to be put into the production chain - becomes a resource, both from a strictly technical point of view (as a raw material) and as an opportunity, for example, for the valorization of areas and geographical portions normally not considered for production.

The decision to valorize waste can lead, as a virtuous consequence, to the development of techniques, including innovative ones, specifically designed for their valorization. And it is in this direction, as highlighted in Reggio Calabria University contribution, that great potential can be identified in collaboration with the industrial realities of the territories, also with a view to synergy with institutions such as universities and research centres. Finally, the development of these innovations could lead, in a sort of "virtuous circle", to the generation of employment activities (in other words, "jobs") geared both to the promotion and development of these innovations, and to the redevelopment of entire territories.

It seems evident, in the search for a "file rouge" linking management policies and practices with a view to the circularity of resources, that themes such as the training of communities, the valorization of techniques and materials, the drive for innovation and public-private collaboration, and the promotion of territories, are undoubtedly of great relevance, also in the direction of economic development in the decades to come.

However, it must be emphasized that this management should not only be thought of in terms of, pardon the expression, "normal operating conditions", i.e. in the most common situations, or at least in those that could become so (in the face of structural investments, both in terms of financial resources and knowledge en-

bene giunto alla fine del suo periodo di vita utile, o una materia prima considerata di non sufficiente qualità per potere essere introdotta in filiera produttiva - diventa risorsa, sia da un punto di vista strettamente tecnico (quale materia prima), sia come opportunità, ad esempio, per la valorizzazione di aree e porzioni geografiche normalmente non considerate per la produzione.

La scelta di valorizzazione degli scarti può portare, come conseguenza virtuosa, alla messa a punto di tecniche, anche innovative, pensate specificamente per la valorizzazione degli scarti. Ed è in tale direzione, come evidenziato nel contributo della sede dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria, che si possono individuare grandi potenzialità nella collaborazione con le realtà industriali dei territori, anche in ottica di sinergie con istituzioni quali università e centri di ricerca. Non ultimo, la messa a punto di tali innovazioni potrebbe portare, in una sorta di "circolo virtuoso", alla generazione di attività occupazionali (in altre parole, posti di lavoro) orientate sia alla promozione e sviluppo di tali innovazioni, sia alla riqualificazione di interi territori.

Appare evidente, alla ricerca di un "filo rosso" che accomuni politiche e pratiche per la gestione in ottica di circolarità delle risorse, che temi quali la formazione delle comunità, la valorizzazione di tecniche e materiali, la spinta verso l'innovazione, la collaborazione tra pubblico e privato, e la promozione dei territori, risultano senza dubbio di grande portata, anche in direzione di uno sviluppo economico per i decenni a venire.

Va però evidenziato come tale gestione non debba essere pensata solo in termini, si passi l'espressione, di condizioni normali di esercizio; in altri termini, nelle situazioni più comuni, o che perlomeno potrebbero diventarle (a fronte di investimenti strutturali, sia come risorse finanziarie che come potenziamento di conoscenze). È necessario pensare alla gestione circolare delle risorse anche come uno strumento in grado di aiutare nell'avvio e crescita di quegli ambiti progettuali orientati alla gestione delle emergenze climatiche. Il profilarsi, infatti, di una situazione ormai di non ritorno, di cosiddetta "emergenza permanente", nella quale, con tempi imprevedibili ma inevitabili, si verificano situazioni caratterizzate da interventi di recupero, soccorso e messa in sicurezza della popolazione. In tale ambito, una gestione circolare delle risorse, ma soprattutto, dei dispositivi e strutture finalizzate alla protezione delle persone colpite dalle calamità. È in tal senso che si sviluppa il contributo della sede dell'Università di Venezia, che da un lato sottolinea il ruolo cruciale che possono avere le filiere di territorio nella definizione dei criteri di progetto (in questo caso, quella del legno e dei prodotti derivati di seconda e terza lavorazione, laddove chiaramente le risorse disponibili variano da zona a zona), dall'altro permette di proporre soluzioni che superano la standardizzazione funzionale (tende, container, ecc.) e fornisce unità abitative di buona, se non ottima, qualità architettonica.

I contributi presentati dagli aderenti al Cluster di Progettazione Ambientale in occasione dell'incontro di Napoli appaiono avere colto i principali nodi non ancora risolti dell'introduzione di processi circolari nell'ambiente costruito e nel settore delle costruzioni. In particolare, l'adozione di modelli circolari si inquadra nel più complesso processo di transizione che da un lato richiede una forte volontà politica e dall'altro necessita di strumenti capaci di cogliere la complessità e molteplicità dei settori e delle filiere produttive e di consumo coinvolte.

Il riconoscimento del ruolo delle eredità culturali, sociali e materiali può essere annoverato tra le evoluzioni dei panorami sociotecnici e di processi di lunga durata in grado di promuovere la transizione e l'elaborazione di innovazioni di prodotto e di processo, che rappresentano gli elementi necessari a superare le barriere attuali al consolidamento degli schemi circolari nell'ambito del settore delle costruzioni.

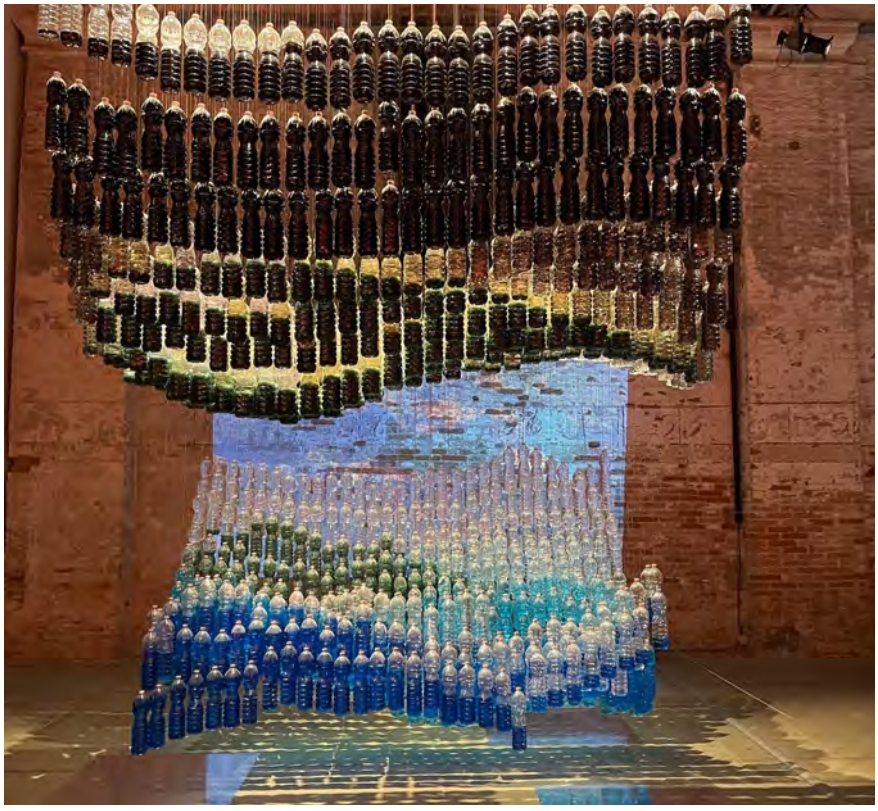


Fig. 1 - "Hacking (the resort)" di P. Anahory e C. Schofield Cardoso, Biennale di Architettura, Venezia 2021 / *"Hacking (the resort)" by P. Anahory and C. Schofield Cardoso, Architecture Biennale, Venice 202*1 (Source: Photo by R. Romano).

hancement). It is also necessary to think of circular resource management as a tool that can help the start-up and growth of those project areas oriented towards the management of climate emergencies. In fact, today there is a situation of no return, of a so-called "permanent emergency", in which, with unpredictable but inevitable timeframes, situations occur characterized by recovery, rescue and securing the population. In this context, a circular management of resources, but above all of devices and structures aimed at protecting those affected by disasters, is required.

It is in this sense that Venezia University contribution is developed, which on the one hand emphasizes the crucial role that local supply chains can play (in this case that of wood and second and third processing by-products, where clearly the available resources vary from area to area) in defining design criteria, and on the other allows for solutions that go beyond functional standardization (tents, containers, etc.) and provide housing units of good, if not excellent, architectural quality.

The contributions presented by the members of the Environmental Design Cluster at the Naples meeting seem to have grasped the main unresolved nodes of the introduction of circular processes in the built environment and in the construction sector. In particular, the adoption of circular models in the construction sector is part of a more complex transition process that on the one hand requires a strong political will and on the other needs tools capable of grasping the complexity and multiplicity of the sectors and production and consumption chains involved. Recognition of the role of cultural, social and material inheritances can be counted among the evolutions of socio-technical landscapes and long-lasting processes capable of promoting transition and the elaboration of product and process innovations, which represent the necessary elements to overcome the current barriers to the consolidation of circular schemes within the construction sector.

References

Dijst, M. et al. (2018), "Exploring urban metabolism. Towards an interdisciplinary perspective", *Resources, Conservation and Recycling*, n. 132, pp. 190-203.

Geels, W. (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study", *Research Policy,* n. 31, pp. 1257-1274.

Giorgi, S., Lavagna, M., Wang, K., Osmani, M., Liu, G. & Campioli, A. (2022), "Drivers and barriers towards circular economy in the building sector: Stakeholder interviews and analysis of five European countries policies and practices", *Journal of Cleaner Production*, n. 336.

Giovanardi, M., Konstantinou, T., Pollo, R. & Tillmann, K. (2023), "Internet of things for building façade traceability: A theoretical framework to enable circular economy through life-cycle information flows", *Journal Of Cleaner Production*, n. 382.

Losasso, M. (2021), "Circular transition: scenarios for the future of design", *TECHNE*, n. 22, pp. 7-9.