

Uva, nocciola e frumento: nuovi ingredienti per l'architettura e il design?

Original

Uva, nocciola e frumento: nuovi ingredienti per l'architettura e il design? / Tedesco, Silvia; Montacchini, Elena; Andreotti, Jacopo. - STAMPA. - PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE. Pratiche tradizionali e tecnologie innovative per l'End of Waste:(2021), pp. 210-221. (Intervento presentato al convegno PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE Pratiche tradizionali e tecnologie innovative per l'End of Waste nel 28/05/2021).

Availability:

This version is available at: 11583/2905857 since: 2021-06-10T15:29:14Z

Publisher:

Anteferma Edizioni srl

Published

DOI:

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)

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE

PRE·FREE UP·DOWN RE·CYCLE

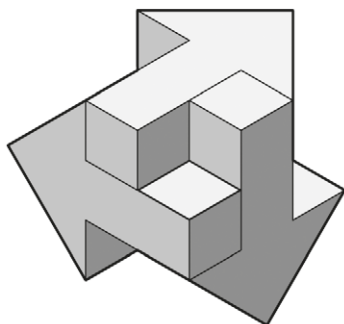


PRATICHE TRADIZIONALI E TECNOLOGIE
INNOVATIVE PER L'END OF WASTE

a cura di
Adolfo F. L. Baratta



PRE-FREE
UP-DOWN
RE-CYCLE



PRATICHE TRADIZIONALI E TECNOLOGIE
INNOVATIVE PER L'END OF WASTE

a cura di
Adolfo F. L. Baratta

Comitato Scientifico

Scientific Committee | Comité Científico

Rossano Albatici

Università degli Studi di Trento

Paola Altamura

ENEA

Adolfo F. L. Baratta

Università degli Studi Roma Tre

Graziella Bernardo

Università degli Studi della Basilicata

Laura Calcagnini

Università degli Studi Roma Tre

Eliana Cangelli

Sapienza Università di Roma

Agostino Catalano

Università degli Studi del Molise

Michela Dalprà

Università degli Studi di Trento

Michele Di Sivo

Università degli Studi "Gabriele D'Annunzio"

Ornella Fiandaca

Università degli Studi di Messina

Fabio Enrique Forero Suárez

Universidad del Bosque

Francesca Giglio

Università Mediterranea

Roberto Giordano

Politecnico di Torino

Raffaella Lione

Università degli Studi di Messina

Antonio Magarò

Università degli Studi Roma Tre

Luigi Marino

Università degli Studi di Firenze

Luigi Mollo

Seconda Università di Napoli

Antonello Monsù Scolaro

Università degli Studi di Sassari

Elisabetta Palumbo

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule

Hector Saul Quintana Ramirez

Universidad de Boyacá

Alessandro Rogora

Politecnico di Milano

Andrés Salas

Universidad Nacional de Colombia

Camilla Sansone

Università degli Studi del Molise

Marzia Traverso

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule

Antonella Violano

Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli"



Atti del IV Convegno Internazionale

PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE

*Pratiche tradizionali e tecnologie innovative
per l'End of Waste*

Proceedings of the

4th International Conference

PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE

*Traditional solution and innovative
technologies for the End of Waste*

Acta de el IV Congreso Internacional

PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE

*Prácticas tradicionales y tecnologías
innovadoras para la disposición de los
desechos*

a cura di | edited by | editado por

Adolfo F. L. Baratta

ISBN: 979-12-5953-005-9

Editore

Anteferma Edizioni Srl

via Asolo 12, Conegliano, TV

edizioni@anteferma.it

Prima edizione: maggio 2021

Progetto grafico

Antonio Magarò

www.conferencerecycling.com

Copyright

Questo lavoro è distribuito sotto Licenza Creative Commons

Attribuzione - Non commerciale - No opere derivate 4.0 Internazionale



Tutti i contributi sono stati valutati dal Comitato Scientifico, seguendo il metodo del Double Blind Peer Review.

All papers were evaluated by the Scientific Committee, following Double Blind Peer Review Method.

Todas las contribuciones fueron evaluadas por el Comité Científico, siguiendo el método de Peer Review doble ciego.

PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE

pratiche tradizionali e tecnologie innovative per
l'End of Waste

*traditional solutions and innovative technologies
for the End of Waste*

*prácticas tradicionales y tecnologías innovadoras
para la disposición de los desechos*

Indice

Table of Contents

Premessa / Foreword

- 14** Premessa. Il riciclaggio come ambito di ricerca per la pratica virtuosa
Foreword. Recycling as a research field for virtuous practice
Adolfo F. L. Baratta

Saggi / Essays

- 28** Upcycling dei materiali del patrimonio architettonico nella progettazione circolare
Upcycling of heritage materials in circular design
Graziella Bernardo
- 40** La qualità delle architetture con tecnologia di riciclaggio
The quality of architecture with recycle technology
Agostino Catalano
- 52** Informazione materiale: strumenti per l'implementazione dello urban mining in edilizia
Material information: tools for the urban mining implementation in the building sector
Massimiliano Condotta, Elisa Zatta
- 64** Da rifiuto a risorsa: il contributo dell'Italia al programma LIFE
From waste to resource: Italian contribution to the LIFE programme
Gigliola D'Angelo, Monica Cannaviello

- 74** Uso e riuso delle plastiche viniliche in edilizia
Use and reuse of vinyl plastics in construction
Camilla Sansone

Ricerche / Researches

- 88** *The environmental impact evaluation of building elements in architecture: the design for disassembly*
Laura Calcagnini
- 100** Guardare al passato per migliorare il futuro
Upcycle approach per l'Isola di Vetro
A glimpse into the past to develop a better future
Upcycle approach for the Isle of Glass
Paola Careno, Stefano Centenaro, Filippo De Benedetti
- 112** DRINC Beer: Designing Recycle
IN Concrete with Beer
DRINC Beer: Designing Recycle
IN Concrete with Beer
Denis Faruku, Roberto Giordano, Stefania Riccio
- 124** Lane minerali di vecchia generazione: la pericolosità del rifiuto dismesso
Old generation mineral wools: the riskiness of discarded waste
Ornella Fiandaca, Alessandra Cernaro

- 140** Informazione materiale: strumenti per l'implementazione dello urban mining in edilizia
Material information: tools for the urban mining implementation in the building sector
Alessandra Cernaro, Ornella Fiandaca
- 156** Diseño de productos y espacios desde el reciclaje y la reutilización de desechos
Design of products and spaces from recycling and reuse of waste
Fabio Enrique Forero Suarez
- 172** *E-waste recycling for monitoring the microclimate in sub-Saharan Africa*
Antonio Magarò
- 186** Sistemi di logistica del materiale per la gestione dei rifiuti nelle strutture ospedaliere
Material logistic systems for waste management in hospital
Massimo Mariani
- 198** *Effect of moisture content and mixing procedure on the Properties of Recycled Aggregate Concrete with Silica fume*
Beatriz E. Mira Rada, Andres Salas Montoya
- 210** Uva, nocciola e frumento: nuovi ingredienti per l'architettura e il design?
Grape, hazelnut and wheat: new ingredients for architecture and design?
Elena Montacchini, Silvia Tedesco, Jacopo Andreotti

- 222** Verso il circular building quale prassi progettuale. Un esempio di Design for Disassembly
Towards the circular building as design practice. A Design for Disassembly case study
Elisabetta Palumbo, Massimo Rossetti, Francesco Incelli, Francesca Camerin, Chiara Panozzo
- 236** *Reuse of salt waste in 3D printing: Case study*
Vesna Pungercar, Martino Hutz, Florian Musso
- 248** Il recupero di materiali attraverso la demolizione selettiva: un'analisi costi-benefici
The recovery of materials through selective demolition: a cost-benefit analysis
Giulia Sarra, Paola Altamura, Francesca Ceruti, Vito Introna, Marco La Monica
- 262** Il riciclaggio come propulsore innovativo nel settore produttivo del vetro
Recycling as an innovative driver in the glass production sector
Luca Trulli

Architetture e Design / Architectures and Design

- 276** Dallo scarto al valore. Quando dalla forma dei residui litici emergono vocazioni nascoste
From waste to value. When hidden vocations emerge from the shape of the stone residues
Laura Badalucco, Luca Casarotto
- 290** Il riciclaggio come pratica per la sostenibilità sociale. I mattoni in plastica riciclata di Gjenge Makers in Kenya
Recycling as a practice for social sustainability. Gjenge Makers' recycled plastic bricks in Kenya
Laura Calcagnini, Luca Trulli
- 304** Rifiuti e ospitalità in spazi urbani comuni: un'esperienza didattica nel laboratorio CIRCO
Waste and hospitality in common urban spaces: a didactic experience in the CIRCO laboratory
Francesco Careri, Fabrizio Finucci, Enrica Giaccaglia, Marco Mauti
- 316** Promuovere la cultura del riciclo: i Centri di Riuso
Promoting the culture of recycling: the Reuse Centres
Francesca Castagneto
- 328** Criteri di smontaggio e riciclaggio di componenti edilizi nei progetti di recupero e di nuova progettazione modulare. Qualità architettonica ed edilizia per costruzioni sostenibili
Criteria for disassembly and recycling of building components in restoration and new modular Architectural design. Building quality for sustainable construction
Agostino Catalano, Camilla Sansone

- 342** Distanze di cartone: sperimentare un Living Lab per l'Upcycling degli imballaggi
Carboard Distances: An experiment on an Upcycling Living Lab for envelopes
Stefano Converso
- 354** Fallimenti e successi di una start-up dell'economia circolare: il caso di studio Sfridoo
Failures and successes of a circular economy start-up: Sfridoo case study
Mario Lazzaroni, Marco Battaglia, Andrea Cavagna
- 366** Il recupero del legno rigenerato: l'esperienza olandese di Superuse Studios
The remanufacturing of reclaimed wood: the Dutch experience of Superuse Studios
Rosa Romano
- 380** Profili degli Autori
Authors Profiles

Elena Montacchini

Professore Associato

Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design

elena.montacchini@polito.it

Silvia Tedesco

Ricercatore tdA

Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design

silvia.tedesco@polito.it

Jacopo Andreotti

Dottore in Architettura

Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design

jacopo.andreotti@polito.it

Uva, nocciola e frumento: nuovi ingredienti per l'architettura e il design?

*Grape, hazelnut and wheat: new ingredients for
architecture and design?*

*Agri-food waste, Circular approach, Ecological building products,
Upcycling*

Summary

The circular economy represents a sustainable development model and an opportunity to innovate production processes by eliminating the concept of waste.

In line with the growing interest of public and private actors on this issue, the article intends to illustrate the developments of the research activities carried out by the circular design team from the Department of Architecture and Design of the Politecnico di Torino.

In particular, the paper describes an experience based on two closely related activities: CIBUS' research project (Circular economy in the BUilding Sector from agri-food waste) and the innovative educational course Progettare e sviluppare l'economia circolare.

The two activities, conducted in collaboration with companies in the Piedmont region, focus on the study of waste from the grape, hazelnut, and wheat sectors to outline new "ingredients" for architecture and design.

By exploring the current (linear) production model, the annual quantities of residues were identified and, subsequently, the potential for valorizing agricultural by-products was outlined.

The results of the researches are encouraging and show how it is possible to design new scenarios of cross-sectoral collaboration between agriculture and architecture.

Introduzione

In anni recenti l'economia circolare, che fonda i propri presupposti sull'estensione del ciclo di vita dei beni e sull'eliminazione del concetto "rifiuto" [Stahel, 1977], ha catturato l'attenzione di attori pubblici e privati - dai governi, all'accademia, alle imprese - perché considerata un modello di sviluppo, alternativo a quello attuale, su cui investire [European Commission, 2020].

Nella logica di "chiudere il cerchio", il crescente consumo di cibo e il conseguente spreco di prodotti agroalimentari [Alexandratos, 2012] possono essere considerati opportunità più che problemi, poiché la maggior parte di questi residui, è costituita da scarti potenzialmente impiegabili in numerosi settori, compreso quello edilizio. Scarti agroalimentari possono essere utilizzati nell'ambito di materiali di isolamento termico [Liuzzi, 2017], mattoni [Raut, 2011], intonaci [Brouard, 2018] e calcestruzzi [Prusty, 2016]. In questo contesto, il gruppo di ricerca di tecnologia del Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, supportato dal Laboratorio Sistemi Tecnologici Innovativi (LaSTIn), da anni lavora in collaborazione con piccole e medie imprese allo sviluppo di elementi tecnici, componenti e materiali tecnologicamente innovativi per l'architettura e il design, unitamente allo sviluppo di filiere circolari intersettoriali che possano favorire lo sviluppo di economie locali a chilometro zero. A questo proposito si segnalano i lavori di ricerca, sperimentazione e prototipazione afferenti al cluster "All You Can't Eat", finalizzati alla valorizzazione di scarti agro-alimentari in ambito edilizio [Giordano, 2019]. In questo articolo si vuole descrivere un'esperienza, tuttora in corso, che ha l'obiettivo di indagare le modalità di reimpiego di residui agricoli, derivanti da uva, nocciola e frumento, come nuove risorse per il settore dell'edilizia e non solo (fig.1). È stato proprio l'interesse per questi scarti e per le loro potenzialità di applicazione in diversi ambiti, l'occasione per il gruppo di ricerca per fare rete con tre aziende - un'azienda agricola, un'azienda biomedicale e un'azienda di materiali edili [1] - localizzate tra l'asti-

giano e il cuneese, interessate a sperimentare processi circolari, finalizzati da un lato a innescare sinergie di simbiosi industriale, dall'altro a promuovere lo sviluppo locale del territorio.

L'esperienza descritta si articola in due attività, strettamente relazionate tra loro. La prima, costituita dal progetto di ricerca CIBUS (Circular economy in the BUilding Sector from agri food waste) [2], ha approfondito le implicazioni che il modello di economia circolare comporta nella progettazione di processi innovativi intersettoriali tra agricoltura ed edilizia. La seconda, costituita dall'attività a cavallo tra ricerca e didattica sviluppata nel corso Progettare e sviluppare l'economia circolare [3] ha consentito di sperimentare trasformazioni della materia utilizzando i residui come "ingredienti", immaginare nuovi scenari di circolarità e sviluppare proposte progettuali a partire da materiali di scarto, riciclati o riciclabili [Montacchini, 2021].

Indagine sulle filiere: l'inefficienza del modello lineare

Lo studio delle filiere di uva, nocciola e frumento è stato condotto attraverso un approccio metodologico rivolto alla comprensione delle fasi che generalmente caratterizzano la produzione "lineare", cioè in assenza di processi finalizzati al recupero e riciclo della materia: dal campo, alla raccolta, ai processi di lavorazione, fino al prodotto finito. Cruciale in tal senso è stata l'indagine effettuata sui processi che generano scarti (output), individuando in particolare la tipologia, le percentuali e i quantitativi potenzialmente disponibili (tab.1). Per stimare la



Figura 1 – Scarti della filiera vitivinicola (SX), corilicola (C) e cerealicola (DX) [Elaborazione J. Andreotti].

Regione Piemonte	Nocciola		Uva	Frumento
Superficie coltivata [ha]	25.418		43.872	68.495
Quantità raccolta (t/anno)	41.136		360.454	390.904
Tipologia di scarti	Gusci	Cuticola	Raspi	Paglia
Percentuale su prodotto finito				
[%]	54	2	4	70
Disponibilità potenziale annua				
[t/anno]	50.485	822,7	14.418	273.980

Tabella 1 - Quadro sinottico delle filiere di nocciola, uva e frumento in Piemonte [Elaborazione J. Andreotti].

disponibilità di scarti a scala regionale, sulla base della produzione media di prodotto finito, sono stati assunti come riferimento dati ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), ENAMA (Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola) e dati desunti dalla ricerca di parole chiave sul web



Figura 2 – Lavorazioni e scarti nocciola [Elaborazione J. Andreotti].

(es. scarti, sottoprodotti, rese a ettaro nocciola/vite/frumento, ecc.). A titolo esemplificativo, nel caso della filiera della nocciola è stato riscontrato che l'Italia è il secondo produttore a livello mondiale e il Piemonte contribuisce al 15% del quantitativo nazionale [Ferrero, 2018]. Tuttavia, a fronte dell'indagine sui processi della filiera, è stato evidenziato che la produzione delle nocciole è caratterizzata da un ingente quantitativo di sottoprodotti (ca. 56% del totale raccolto). Più precisamente, sono state identificate due tipologie di scarto (fig. 2): gusci (54%) e cuticole (2%). Nel primo caso, il sottoprodotto è ottenuto dalle operazioni di sgusciatura, mentre dal processo di tostatura è possibile separare le nocciole dalla cuticola, ovvero lo strato protettivo che avvolge il frutto. A tale quantitativo di sottoprodotti (51.307 t/anno), non corrisponde però un piano di recupero e valorizzazione dei residui. Attualmente, infatti, il guscio di nocciola è utilizzato principalmente come biomassa nella produzione di energia, materiale per la pacciamatura dei terreni e granuli per la sabbiatura, mentre la cuticola trova impiego come ammendante per i terreni. Pertanto, le odierne destinazioni d'uso dei sottoprodotti della nocciola contribuiscono a limitare il quantitativo di scarti ma non costituiscono una soluzione al problema, poiché la maggior parte dei residui non viene impiegata in processi che ne valorizzano il potenziale o ne estendono il ciclo di vita.

Rifiuto vs. risorsa: esplorazione delle potenzialità di valorizzazione degli scarti

L'indagine sulle attuali filiere produttive ha consentito di valutare la disponibilità annua di residui, ma ha anche evidenziato il problema relativo alla loro gestione. A tal proposito, è stata condotta un'esplorazione delle potenzialità di valorizzazione degli scarti considerando diversi settori di applicazione, inclusi quelli dell'edilizia e del design. L'indagine ha delineato un quadro di esempi di riutilizzo e riciclo, classificabili in due categorie: da un lato i prodotti in commercio e le soluzioni re-

alizzate, dall'altro i materiali sperimentali, esito di studi e ricerche. Gli strumenti utilizzati per la ricognizione sono stati le virtual library (es. Matrec, Material Connexion, ecc.) e le principali piattaforme di divulgazione scientifica (es. ScienceDirect, Google Scholar, ecc.). L'attività di studio e catalogazione di materiali e prodotti, restituita attraverso l'elaborazione di schede prodotto (fig.3), si è delineata come prodromica per la successiva individuazione di scenari di reimpiego e di sperimentazione. Nel caso degli scarti della nocciola, per esempio, la cuticola, in virtù dell'elevato contenuto di polifenoli e antiossidanti, è oggetto di studi a livello internazionale [Yuan, 2018], la cui estrazione potrebbe favorire lo sviluppo di nuovi prodotti a uso umano nei settori farmaceutico, cosmetico e alimentare. Nel campo dell'edilizia interessanti sperimentazioni sono state con-



Figura 3 - Scheda prodotto (MATREC - SX) e scheda studio sperimentale (ScienceDirect - DX) di sottoprodotto della filiera corilicola [Elaborazione J. Andreotti].

dotte sugli scarti post-combustione dei gusci di nocciola come additivi per miscele cementizie [Baran, 2020], mentre, tra i pochi prodotti disponibili in commercio, è stata identificata una bio-ceramica realizzata con il 50% di gusci riciclati [4].

I risultati dell'indagine hanno confermato la limitata valorizzazione dei sottoprodotti della filiera corilicola, così come sono ancora circoscritte le ricerche e le sperimentazioni di riciclo nel settore edile.

Individuazione di scenari e prime sperimentazioni

A partire dall'esplorazione delle potenzialità di valorizzazione degli scarti sono state condotte in parallelo due attività.

Nell'ambito del corso Progettare e sviluppare l'economia circolare la ricerca si è orientata verso la progettazione di componenti per l'architettura e il design, funzionali alle attività svolte dalle aziende partner del progetto. La mixité di studenti provenienti dai corsi di architettura e design del Politecnico di Torino ha consentito di immaginare nuovi scenari di circolarità e sviluppare proposte progettuali a partire da materiali di scarto. Gli scarti della filiera corilicola (gusci e cuticole) hanno dato luogo a interessanti concept di elementi tecnici e oggetti di design, di seguito sono riportati due esempi significativi (fig.4). Tuttavia, la valutazione della fattibilità dei concept è supportata unicamente dalle ipotesi sostenute dai dati della letteratura scientifica, pertanto le idee illustrate scontano il limite della mancata attività di sperimentazione e si configurano come presupposto per verifiche future. Contestualmente, nel progetto CIBUS le attività si sono focalizzate sulla sperimentazione di nuovi materiali ecocompatibili per l'architettura e il design. In relazione ai gusci di nocciola, la ricerca si è orientata allo sviluppo di nuovi intonaci alleggeriti. In tal senso, il sottoprodotto è stato sminuzzato fino a raggiungere una pezzatura di 0-3 mm, così come previsto per i tradizionali aggregati per l'intonaco, ed è stata calcolata la densità apparente (511,66 kg/ m³) al fine di poter classificare i gusci come aggregati leggeri, in accordo con la norma UNI EN 13055:2016.

Successivamente, i gusci di nocciola sminuzzati sono stati miscelati con calce idraulica naturale NHL 3,5 e paglia di riso, utilizzata come fibra per limitare i fenomeni di fessurazione.

Per quanto attiene la cuticola di nocciola, sono stati sperimentati dei



Figura 4 - Scenari di riuso di cuticole e gusci proposte dagli studenti [Elaborazione degli studenti].

pannelli realizzati mediante l'impasto del sottoprodotto con adesivi disponibili in commercio. Sebbene l'attività di sperimentazione sia ancora in corso, gli intonaci realizzati con gusci sminuzzati e i pannelli in cuticola (fig. 5) sono contraddistinti da una buona coesione e dimostrano le potenzialità di reimpiego dei sottoprodotti della filiera coriicola nel settore edile.

Conclusioni

L'economia circolare può essere un motore di innovazione e un'opportunità per molti settori, compreso quello dell'edilizia.

In tal senso il progetto di ricerca CIBUS, nonché le attività sviluppate nel corso Progettare e sviluppare l'economia circolare, sono esempi concreti di sperimentazione di modelli di circolarità, che confermano il crescente interesse da parte della comunità scientifica nel progettare modelli sistemici che favoriscano lo scambio di conoscenze (know how) e di materiale tra settori differenti (cross-fertilizzazione).

Sono anche segno evidente di nuove sfide che architetti e designer dovranno affrontare in futuro - come prevedere possibili usi di rifiuti e scarti o valutare gli impatti ambientali di nuovi processi e prodotti realizzati a partire da materie prime seconde - e di nuovi ruoli che dovranno rivestire, agendo come "direttori di orchestra" tra gli attori e incoraggiando approcci interdisciplinari al progetto.



Figura 5 - Provini di intonaci e pannelli realizzati con scarti di nocciole [Elaborazione J. Andreotti].

Nel complesso, il settore dell'architettura e del design rappresenta un potenziale bacino in cui i sottoprodotti agricoli possono confluire, ma sarà necessario non solo innescare nuovi modelli sistemici di recupero delle materie ma anche innovare le attuali modalità di progettazione, spingendosi oltre il fine vita.

Ringraziamenti

Hanno collaborato alla ricerca: prof. Roberto Giordano, prof. Nicolò di Prima, Azienda Agricola F.lli Durando, Nobil Bio Ricerche srl, Sarotto Group sas, studenti del corso, con il sostegno di Fondazione Giovanni Gorla e Fondazione CRT.

Note

- [1] Azienda Agricola F.lli Durando, Nobil Bio Ricerche srl e Sarotto Group sas.
- [2] Ricerca sviluppata nell'ambito del Bando Talenti della Società Civile promosso da Fondazione Giovanni Gorla e Fondazione CRT.
- [3] Indirizzato a studenti dell'ultimo anno dei corsi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile e in Design sistemico del Politecnico di Torino.
- [4] "Climatica", prodotta da Climatica Ceramiche srl, Sassuolo (MO).

Bibliografia e referenze bibliografiche

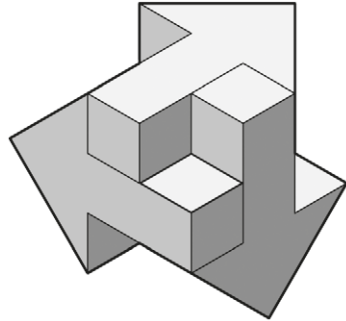
- Alexandratos N.; Bruinsma J. [2012]. "World agriculture towards 2030/2050". FAO Agricultural Development Economics Division.
- Baran, Y.; Gökçe, H.S.; Durmaz, M. [2020]. "Physical and mechanical properties of cement containing regional hazelnut shell ash wastes". *Journal of Cleaner Production*, 259, 120965.
- Brouard, Y.; Belayachi, N.; Hoxha, D.; Ranganathan, N.; Mèo, S. [2018]. "Mechanical and hygrothermal behaviour of clay – Sunflower (Helianthus annuus) and rape straw (Brassica napus) plaster bio-composites for building insulation". *Construction and Building*

- Materials* 161, pp. 196-207.
- European Commission, [2020]. "Circular Economy Action Plan". Disponibile da: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf (Consultato il: 24/09/2020).
- Ferrero Hazelnut Company [2018]. "La nocciola. Guida alla coltivazione." Disponibile da: <https://www.hazelnutcompany.ferrero.com/la-nocciola/fc-3817/> (Consultato il: 16/02/2021).
- Giordano, R.; Montacchini, E.; Tedesco, S. [2019]. *All you can't eat: research and experiences from agri-food waste to new building products in a circular economy perspective*. Springer.
- Liuzzi, S.; Sanarica, S. and Stefanizzi, P. [2017]. "Use of agro-wastes in building materials in the Mediterranean area: a review", *Energy Procedia*, 126, pp. 242-249.
- Montacchini, E.; Tedesco, S.; Di Prima, N. [2021]. *Progettare e sviluppare l'Economia Circolare. Un'esperienza didattica sulla trasformazione di rifiuti in nuove risorse per l'architettura e il design*, Anteferma, Conegliano (TV).
- Prusty, J. K.; Patro, S. K.; & Basarkar, S. S. [2016]. "Concrete using agro-waste as fine aggregate for sustainable built environment—A review". *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(2), pp. 312-333.
- Raut, S. P.; Ralegaonkar, R. V. and Mandavgane, S.A. [2011]. "Development of sustainable construction material using industrial and agricultural solid waste: A review of waste-create bricks". *Construction and building materials*, 25(10), pp. 4037-4042.
- Stahel, W.R. [1977]. "The Potential for Substituting Manpower for Energy". *Battelle Technical Note*, 22.
- Yuan, B., Lu, M., Eskridge, K.M., Isom, I.D., Hanna, M.A. [2018]. "Extraction, identification, and quantification of antioxidant phenolics from hazelnut (*corylus avellana* l.)". *Shells, Food chemistry*, 244, pp. 7-15.

Profili degli autori

Authors profiles

PRE·FREE UP·DOWN RE·CYCLE



Adolfo F. L. Baratta - Editor

Architect, Research fellow, PhD of Architecture Technology, Post Doc, fixed term Research Assistant, Assistant Professor, since 2014 he is Associate Professor of Architecture Technology at the Department of Architecture, Roma Tre University. He has been qualified as Full Professor by the National Scientific Qualification (2018).

Since the beginning of his studies he deepened the methodological tools relating to the discipline of Architecture Technologies.

Directly connected to the research is his teaching activity carried out as Adjunct Professor at University of Florence (2002-12) and at Sapienza University of Rome (2009-10) other than as Visiting Professor at Universidad de Boyacá in Sogamoso (Colombia, 2017) and at Hochschule Technik, Wirtschaft und Gestaltung in Konstanz (Germany, 2017). Since 2020 he has been appointed expert by the Ministry of Infrastructure and Sustainable Mobility. He is author of over 200 publications.

Paola Altamura

Architect, PhD in Environmental Design, she is Research Fellow at the Laboratory Resource Valorisation of ENEA (Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development) and Adjunct Professor at the Faculty of Architecture of Sapienza University of Rome.

Jacopo Andreotti

Graduated in Architecture for the Sustainability Design from Politecnico di Torino, he has involved in research at the Department of Architecture and Design (DAD) on the recycling of agricultural wastes in the building sector. Furthermore, his research activities investigate the issues of Life Cycle Assessment and Circular Economy.

Laura Badalucco

Associate Professor and Scientific Head of the advanced specialization courses in Circular Design and Packaging Design at Università Iuav di Venezia. She is a member of the New Design Vision spin off of the same university. She collaborates in various research in the field of Circular Design, environmental and social quality of products, Green Public Procurement, Packaging Design and Basic Design.

Marco Battaglia

Architect and Co-Founder of Sfridoo, an innovative start-up in waste recycling field. Sfridoo intend to generate the secondary material market understood as: by-products, inventory leftovers and company assets.

Graziella Bernardo

PhD and Researcher at University of Basilicata, Department of European and Mediterranean Cultures, Five-year degree in Architecture, Matera (Italy). The research topics are focused on the conservation and evaluation of heritage materials and on the development of innovative materials obtained by waste and low-energy technologies for sustainable constructions.

Laura Calcagnini

Architect, PhD in Energy Science, Researcher in Architecture Technology at the Roma Tre University. Her research fields concern technological design, the reduction of the environmental impact of materials, methodological tools for energy-conscious design and integration with issues of living flexibility.

Francesca Camerin

Architect, Research fellow, she was Coordinator of the research project about the study of innovative temporary wooden housing units for the shelter and accommodation of elderly people in the event of functional redevelopment of buildings used as retirement homes.

Monica Cannaviello

PhD, Adjunct Professor at University of Campania L.Vanvitelli. She is expert in Energy Management and Energy Management Systems Auditor (ISO 50001: 2011). Lecturer in numerous training courses at public and private entities in the field of energy efficiency, energy management and renewable sources.

Paola Careno

Graduated in Architecture and Research Fellow at IUAV University of Venice. She is a member of the editorial staff of OFFICINA* Journal and she participates in the research about integrated, innovative and multi-scale design of products made with Murano glass waste.

Francesco Careri

Associate Professor in Architectural Design at the Roma Tre University, he is co-founder of Stalker Nomad Observatory and co-Director of the Master Environmental Humanities, Environmental and Territorial Studies and of the PACS Master, Performing Arts and Community Spaces.

Luca Casarotto

Assistant professor, teacher at the Università Iuav of Venezia and head of the advanced specialization course in Packaging Design. He is a member of the New Design Vision spin off of the same University. He collaborates in various research in the field of innovation and production processes, design driven innovation, Industry 4.0 and 5.0, polymeric materials and Basic Design.

Francesca Castagneto

PhD, Associate Professor of Architectural Technology, University of Catania, Dept. of Civil Engineering and Architecture_School of Architecture in Siracusa.

Agostino Catalano

Associate professor of Technical Architecture. Component of the Inter-University Center of Search Seminar of History of the Science of the University of Bari Aldo Moro. He is associate to CNR-ITABC Institute for Technologies Applied to the Cultural Heritage. Vice-president for Europe of the CICOP- International Centre for Heritage Conservation.

Andrea Cavagna

Architect and Co-Founder of Sfridoo, an innovative start-up in waste recycling field. Sfridoo intend to generate the secondary material market understood as: by-products, inventory leftovers and company assets.

Stefano Centenaro

Master's degree in Materials Engineering at University of Padua. Research Grant Holder at University Ca' Foscari of Venice, Department of Molecular Sciences and Nanosystems, working on the chemistry of ancient and modern Murano glass in order to develop and produce innovative materials.

Alessandra Cernaro

Building Engineer at University of Messina, PhD in "Civil, Environmental and Safety Engineering". The research activity concerns the sustainable construction innovation and history of building technique, with the implementation of IT solutions, such as BIM (Building Information Modelling).

Francesca Ceruti

Researcher at ENEA, Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development. She leads a transversal research activity on management and strategic decision-making to promote sustainable development & circular economy and on the resource valorisation in different supply chain.

Massimiliano Condotta

PhD, architect, is assistant professor of Building Technology at the IUAV. He works at various international research focusing on the application of IT in architectural and urban design, on sustainable building design and technologies, on Circular Economy applied at architectural design process.

Stefano Converso

Architect, deals with the relationship between design culture and advanced digital technologies. As an expert in BIM and Digital Manufacturing he completed several projects and applied research on File to Factory Design , aside classes, experimental workshops and seminars part of a longstanding experience in the Department of Architecture at Roma Tre University.

Gigliola D'Angelo

Engineer and Architect, is PhD Student in “Civil Systems Engineering” and “Innovación Tecnológica en Edificación” at UNINA joint with Universidad Politécnica de Madrid. Assistant professor at University of Naples Federico II, carries out professional and research activities in demolition and technological innovation in construction.

Filippo De Benedetti

Architect, Research Fellow at IUAV University of Venice, he participates in the research about integrated, innovative and multi-scale design of products made with Murano glass waste.

Denis Faruku

Graduated in Architecture for the Sustainability Design from Politecnico di Torino. He has carrying out research at Dipartimento di Architettura e Design (DAD), focusing on the field of experimentation, prototyping and environmental assessment of recycled materials for the construction and design sectors.

Ornella Fiandaca

Engineer, she is associate professor of Architectural Technology. Teaches BIM approach to Design, Sustainable focus on the recovery project at the Engineering Department of the University of Messina. Her activity ranges from construction history to sustainable technological innovation, from H-BIM to circular construction.

Fabrizio Finucci

Architect and PhD at Sapienza University of Rome, he is Researcher in Appraisal and Economic Evaluation of Project at the University of Roma Tre. National Scientific Qualification as Associate Professor in 2018, his main research activity concerns evaluation techniques implemented with inclusive and dialogic approaches.

Fabio Enrique Forero Suarez

Architect, PhD, Adjunct Professor in History of Architecture and Modern Design at the Universidad El Bosque in Bogotá. He deals with applied design research in the marginal areas of South America.

Enrica Giaccaglia

Architect, urban design and philosophy graduate. Works as a designer and as a research fellow in sustainable development strategies at Roma Tre University. Collaborates with CNAPPC institute journal and is a member of INU research project.

Roberto Giordano

PhD, architect and associate professor in Architectural Technology at the Department of Architecture and Design (Politecnico di Torino). He has more than 20-year experience in environmentally friendly materials and methods for assessing the sustainability of buildings. He is the author of about 100 publications.

Martino Hutz

Research Associate at Chair of Building Construction and Material Science EBB, TU, Munich and lecturer at TU, Vienna. He worked as project lead at Bjarke Ingels Group, Copenhagen and graduated in 2016 at University of Applied Arts in Vienna (MArch. with distinction) with Zaha Hadid and Kazuyo Sejima.

Francesco Incelli

Civil Engineer and University Lecturer with a diverse range of skills embracing Theory, Design and Construction of structures. He is expert in Finite Element modelling he has been Technical and Training Lead for UK and Ireland for the World's Leading Engineering Software Developer Midas IT.

Vito Introna

Associate Professor at Tor Vergata University of Rome, he deals with the design and management of industrial plants with particular attention to energy and environmental aspects.

Marco La Monica

Researcher at the ENEA, Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (Department of Sustainability, SSPT - Laboratory Resources Valorization, RISE). His main research topics are: circular economy, ecology and industrial symbiosis.

Mario Lazzaroni

Architect and Co-Founder of Sfridoo, an innovative start-up in waste management field. Sfridoo intend to generate the secondary material market understood as: by-products, inventory leftovers and company assets.

Antonio Magarò

Architect, PhD in Architectural Technology, he is Research Fellow at the Roma Tre University. The research activity is articulated through the technology transfer from ICT to Architecture with reference to the implementation of integrated housing systems for fragile users and the protection of the architectural heritage.

Massimo Mariani

Architect, PhD in Architectural Technology (XXXII Cycle) at the University of Florence, he is an expert in technological innovation in the field of materials and construction technologies, with reference to special typologies and complex programs.

Marco Mauti

Graduating in Urban Design. Member of INU research project, he is co-founder of #mappaX, a civic-driven Start-up that aims to map the perception of the inhabitants of the X Municipality of Rome and return the data collected to the citizens.

Beatriz Eugenia Mira Rada

Statistician from the Universidad del Valle in Cali, Colombia. Works as a professor at the Physics and Mathematics Department at Universidad Autonoma de Manizales in Manizales Colombia. As a professor, she teaches classes in Stats, Probabilities and as a researcher she coordinates the Data Analysis Lab and participates in different projects on education, public health, economics and engineering applying statistical methods for data analysis.

Elena Montacchini

Architect, Associate Professor in Architecture Technology at the Department of Architecture and Design – Politecnico di Torino. Her research activity is mainly focused on development, construction and monitoring of low environmental impact technical elements and products, including prototyping activities.

Florian Musso

Full Professor in Building Construction and Material Science (EBB) at the Technical University of Munich (TUM). He carries out research in the fields of construction materials and subsystems in industrial construction and runs an architectural practice LorenzMusso Architects in Sion/CH and Munich.

Elisabetta Palumbo

Senior researcher and lecturer at the Institute of Sustainability in Civil Engineering (INaB) of the RWTH Aachen University (DE) and contract professor at the University of Bergamo (IT). Her main field of research is tools and methods for assessing sustainable performances of the built environment from a Life Cycle Thinking approach perspective.

Chiara Panozzo

Graduating from the IUAV University of Venice, with a thesis on the environmental assessment of the end of life of dry building envelopes. ducts, including prototyping activities.

Vesna Pungercar

Research Associate and PhD Candidate at Chair of Building Construction and Material Science EBB, TUM. She works and coordinates research projects on sustainable construction, building materials and building technology, which have been published in scientific journals and international conferences.

Stefania Riccio

Bachelor's degree in Sciences of Architecture at the University of Naples "Federico II", is a grad student in Architecture for Sustainable Design at the Polytechnic of Turin. She deals with the reuse and recycling in the building industry of the by-products of the agri-food chain.

Rosa Romano

Architect, PhD, Researcher and Adjunct Professor at University of Florence. She participated to numerous national and international researches concerning the issues of Environmental Sustainability and Energy Saving of buildings, deepening the theme of the design and energy evaluation of Innovative Facade Components for the Mediterranean climate.

Massimo Rossetti

Associate Professor in Technology of Architecture at Luav University of Venice; he carries out research activities in the fields of technological innovation, sustainability and refurbishment of existing buildings. He is currently Director of the Architecture Construction Conservation Degree Course.

Andres Salas Montoya

Associate professor at the Civil Engineering Department at the Universidad Nacional de Colombia, works in construction materials, concrete technology, sustainable materials, recycling, supplementary cementing materials, natural fibers and environmentally friendly materials.

Camilla Sansone

Architect and PhD. Adjunct Professor of Restoration and conservation of buildings in University of Molise. Author of numerous publications about Technical Architecture.

Giulia Sarra

Engineer, Project Controller at MBDA, she did a curricular internship at ENEA with the aim of completing the thesis on Circular economy and urban mining.

Silvia Tedesco

Architect, Researcher in Architecture Technology at the Department of Architecture and Design, Politecnico di Torino. CEO and co-founder of Growing Green s.r.l. She carries out research on topics related to the circular economy, the industrial symbiosis and the development of new building products from recycled materials.

Luca Trulli

Architect, PhD student in Architectural Technology at the University of Roma Tre, he deals with technological innovation relating to industrial production processes, particularly in the glass sector.

Elisa Zatta

Architect and PhD student in “New Technologies and Information for the Architecture, the City and the Territory” at the Iuav University of Venice. Her research concerns building technologies, mainly focusing on Circular Economy and reuse processes applied to the architectural practice.

Finito di stampare nel mese di
Maggio 2021.

Il IV Convegno Internazionale PRE|FREE - UP|DOWN - RE|CYCLE, dedicato alle "Pratiche tradizionali e tecnologie innovative per l'End of Waste", si è tenuto sulla piattaforma Microsoft Teams il 28 maggio 2021. I contributi sono stati distribuiti, a seguito della procedura double blind peer review, all'interno delle tre sezioni che caratterizzano il Convegno Internazionale: Saggi, Ricerche, Architetture e Design. La partecipazione ha visto il coinvolgimento di numerosi atenei, centri di ricerca e start-up oltre al nutrito numero di membri del Comitato Scientifico. La raccolta degli Atti fornisce lo stimolo alla riflessione sulle pratiche tradizionali e la loro intersezione con le azioni più innovative, attraverso un ripensamento dell'End of Waste. L'elemento più interessante degli Atti è la varietà di prospettive: sebbene non vi sia la possibilità di leggere i contributi in continuità, essi restituiscono un panorama che promuove la conoscenza e stimola ulteriori indagini e ricerche.

Adolfo F. L. Baratta è Architetto e Dottore di Ricerca. Dal 2014 è Professore Associato in Tecnologia dell'Architettura presso l'Università degli Studi Roma Tre e, dal 2018, è abilitato come Professore Ordinario. È stato docente presso l'Università degli Studi di Firenze e Sapienza Università di Roma, nonché Visiting Professor presso la Universidad de Boyacá di Sogamoso (COL) e la HTWG di Konstanz (DE). Dal 2020 è esperto della Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili. È autore di oltre 200 pubblicazioni.

ISBN 979-12-5953-005-9



9 791259 530059

€ 22,00