

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE

PRE·FREE UP·DOWN RE·CYCLE

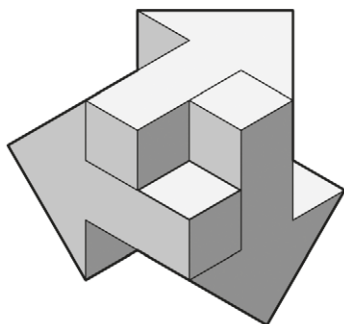


PRATICHE TRADIZIONALI E TECNOLOGIE
INNOVATIVE PER L'END OF WASTE

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** Lane minerali di vecchia generazione: la circolarità del rifiuto dismesso
Old generation mineral wools: the circularity of discarded waste
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

Gigliola D'Angelo

PhD Student

Università degli Studi di Napoli Federico II,
CITTAM Centro Interdipartimentale di ricerca per lo studio delle
Tecniche Tradizionali dell'Area Mediterranea

gigliola.dangelo@unina.it

Monica Cannaviello

Professore a Contratto

Università della Campania Luigi Vanvitelli
Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale

monica.cannaviello@unicampania.it

Da rifiuto a risorsa: Il contributo dell'Italia al programma LIFE

*From waste to resource: Italian contribution to the
LIFE programme*

*Construction and demolition waste, Upcycling, Life programme,
Circular economy, Building sector*

Summary

In the last decade there has been a growing interest in so-called construction and demolition waste. For several years great efforts have been devoted to their recovery mainly from quantitative point of view without considering innovative recovery in terms of quality and performance. Today, however, research is increasingly focusing on solutions aimed at circular design and construction, thinking about the closing of the circle by up-cycling waste.

This article analyses the Italian projects that have won the European LIFE programme and are moving in this direction, with the aim of identifying the actions implemented to achieve the objectives proposed by the European Union.

It follows that the initial tendency to tackle recycling as the recovery of large quantities of waste, without added value, has turned into greater attention to the innovative reuse of waste, which is increasingly moving in the direction of the circular economy.

It can also be found that although this type of approach leads to a lower environmental impact, not all projects tend to explicit and quantify the benefits in terms of limiting consumption and reducing emissions.

Introduzione

L'ambiente e il clima rappresenteranno per i prossimi anni, il cuore di tutte le politiche europee. Dal *Green Deal* Europeo si evince che la sfida della decarbonizzazione globale al 2050 non può prescindere dalla sostenibilità del settore edilizio attraverso la transizione dal *zero energy building* al *carbon neutral building*. Questo presuppone un cambiamento radicale nel modo di progettare e costruire gli edifici che porti a implementare la circolarità dell'intero processo, controllando gli input e gli output di tutto il ciclo di vita, senza tralasciare la fase del fine vita e dunque la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Se è vero che la fase di utilizzo dell'edificio rappresenta ancora oggi la voce più significativa del ciclo di vita, sia in termini di consumo di risorse che di emissioni, la riduzione degli impatti legati alla fase finale, attraverso adeguate strategie di riutilizzo, riciclaggio e recupero dei materiali, può assumere una rilevanza strategica non solo in termini di riduzione delle corrispondenti emissioni, ma anche in relazione alla chiusura del cerchio [Ghaffar 2020] attraverso una riduzione del consumo di risorse dovuto all'estrazione delle materie prime e alla produzione dei materiali [Ruiz et al., 2020; Stephan, 2018].

La Commissione Europea, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale e salvaguardare le risorse, ha identificato i rifiuti di costruzione e demolizione come un flusso prioritario a causa delle enormi quantità generate [1]. L'obiettivo del 70% di recupero dei materiali provenienti da operazioni di C&D entro il 2020, previsto all'articolo 11 della Direttiva 2008/98/CE [2], pur essendo stato superato da molti Paesi già nel 2016, ha messo in evidenza notevoli criticità legate alla prevalenza di recupero di bassa qualità [EEA, 2020].

Il raggiungimento degli obiettivi europei, che richiede un elevato investimento in innovazione, non può prescindere dall'efficacia degli strumenti finanziari messi in campo. Nella prossima programmazione europea (2021-2027) il programma LIFE, che dal 1992 promuove progetti volti alla salvaguardia ambientale, sarà l'unico fondo dedicato

all'ambiente e al clima, e tra gli obiettivi prioritari è previsto quello di favorire il passaggio a un'economia circolare, efficiente dal punto di vista energetico, basata sull'energia rinnovabile, neutrale dal punto di vista climatico e resiliente.

Il contributo analizza i progetti italiani vincitori del programma LIFE nel periodo 1994-2018 rispetto ad alcuni aspetti ritenuti indispensabili nella gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in un'ottica di costruzione circolare, per evidenziarne le potenzialità e criticità.

Il programma Life per l'upcycling dei rifiuti da costruzione e demolizione e la costruzione circolare

La *mission* del programma LIFE che dal 1992 ha già visto lo svolgimento completo di 4 fasi [3], è "contribuire all'attuazione, all'aggiornamento e allo sviluppo della politica e della legislazione dell'UE in materia ambientale e climatica mediante il cofinanziamento di progetti con elevato valore aggiunto europeo" [4].

Il programma, nel corso degli anni, ha dato un contributo al raggiungimento degli obiettivi europei relativi alla riduzione delle emissioni di carbonio e all'efficienza sotto il profilo delle risorse, assumendo un ruolo importante nella Strategia Europa 2020 e nella transizione verso un'economia circolare.

Generare meno rifiuti da costruzione e demolizione e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di materiali, prodotti ed elementi edilizi, rappresenta un punto fondamentale nell'approccio alla progettazione circolare proposto dall'UE [5]. Facilitare l'uso circolare di elementi e componenti edilizi, non solo attraverso una minore produzione di rifiuti, ma soprattutto attraverso il riutilizzo o riciclaggio di alta qualità, consente di conservare, alla fine del ciclo di vita dell'edificio, la maggior parte del valore dei materiali utilizzati. La progettazione dei componenti e i metodi di costruzione (fase di cantiere) devono dunque essere finalizzati a raggiungere questi obiettivi, al fine di evitare un recupero di bassa qualità.

L'esigenza di promuovere un riciclaggio di elevata qualità (*upcycling*) piuttosto che un processo di conversione di materiali in nuovi materiali di qualità inferiore e funzionalità ridotta (*downcycling*) è evidenziato anche nella Direttiva 2018/851/UE [6], che stabilisce che gli Stati membri adottino misure intese a promuovere la demolizione selettiva dei rifiuti al fine di consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché garantire l'istituzione di sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per alcuni di essi.

“Nel processo di *upcycling* un output diventa un input in un settore di maggior valore, e dal maggior valore economico, funzionale, ed estetico” [7]. I progetti LIFE sui rifiuti da costruzione e demolizione possono dare spunti e contributi interessanti in relazione ai processi di raccolta, separazione e riciclaggio [8].

Dei trentadue progetti relativi al tema *Waste-Construction and demolition waste*, vincitori nel periodo dal 1994 al 2018, il numero maggiore proviene dall'Italia e dal Belgio (ciascuno dei due Paesi ha ottenuto cinque progetti finanziati).

Considerati gli obiettivi europei relativi alla gestione di questa tipologia di rifiuti, che mira a migliorarne l'identificazione, la separazione alla fonte e la raccolta, la riduzione, la logistica e il trattamento nonché la gestione della qualità, i progetti analizzati sono stati valutati rispetto ai seguenti criteri:

1. prevenzione, intesa come riduzione a monte dei rifiuti prodotti;
2. verifica e riduzione di tutte le sostanze tossiche presenti nei materiali da costruzione;
3. alta percentuale di riciclaggio in termini quantitativi, ma di bassa qualità (*downcycling*);
4. alta percentuale di riciclaggio in termini qualitativi (*upcycling*);
5. contenimento dei consumi energetici e abbattimento delle emissioni connesse alla gestione dei rifiuti edili.

Il contributo italiano al programma Life

I cinque progetti italiani relativi al tema *Waste-Construction and demolition waste*, vincitori del programma LIFE, sono risultati estremamente interessanti, anche se non rispondono allo stesso modo ai criteri di valutazione individuati nel paragrafo precedente. Nella tabella 1 è evidenziata la capacità di ciascun progetto di soddisfare i diversi requisiti. Il primo progetto vincitore del programma LIFE in Italia è del 1998, WAMP - VAMP: *Valorisation of building demolition materials and products*; con l'obiettivo di sviluppare, all'interno di un'area geografica circoscritta, un sistema di gestione dei rifiuti recuperabili nel settore C&D, rispondeva al principio della prevenzione non tanto nella fase di produzione iniziale del rifiuto quanto nella fase di fine vita dell'edificio riducendo la quantità di rifiuti indifferenziati e valorizzandoli per un possibile riutilizzo. Nel 2010, la società *Saint Gobain PPC Italia S.p.A.* con il progetto Gy.Eco, segue il principio dell'alta percentuale di riciclaggio prevedendo la realizzazione di tre impianti di recupero del gesso proveniente dalle demolizioni per riutilizzarlo come additivo nella produzione di cemento. Il progetto prevede il recupero e la gestione

Progetti	Criteri				Contenimento consumi e abbattimento emissioni
	Prevenzione	Riduzione sostanze tossiche	Down-cycling (quantità)	Upcycling (quantità)	
1998 WAMP - VAMP	X				
2010 Gy.Eco			X		
2013 SustainaBuilding	X			X	X
2013 Life Is.eco	X			X	
2015 Life Eco Tiles				X	X

Tabella 1. Rispondenza dei progetti analizzati ai criteri individuati.

di 15.000 t/a di cartongesso recuperando circa 14.500 t/a di gesso per il riutilizzo, circa il 95% del materiale di scarto. Le problematiche incontrate derivarono dalla lentezza burocratica, i cambiamenti nel quadro normativo regionale di riferimento per il rilascio delle Autorizzazioni, i cambiamenti di competenze dalla Regione al SUAP e i cambiamenti all'interno delle stesse amministrazioni, così come emerge dal *final report* del 2016 [9]. Nel 2013 la Mamma Rosa's Project S.r.l. in collaborazione con CERAMICA FONDOVALLE S.p.A. e le l'Università di Modena e Reggio Emilia e di Padova, ha posto il problema del riutilizzo del vetro eterogeneo cioè con alti livelli di contaminazione. La risposta è stata il *SustainaBuilding* - Riciclaggio sostenibile nell'uso polivalente di elementi costruttivi a risparmio energetico, con l'obiettivo di realizzare materiali innovativi ad alte prestazioni contenenti il 95% di rifiuti vetrosi. Durante la fase di progetto sono stati identificati materiali quali: polveri di silicio derivanti da polveri metallurgiche, materiali vetrosi, ceramiche vetrose o contaminate, calce dai filtri e altri agenti schiumosi; ed è stata sviluppata una tecnologia per la realizzazione di elementi dalle elevate capacità di isolamento e proprietà meccaniche valide per l'utilizzo in applicazioni autoportanti o strutturali con carichi leggeri, inoltre per la composizione risultano biocompatibili per la salute umana e riutilizzabili a mezzo di macinazione per ulteriori cicli di vita contribuendo alla riduzione di rifiuti solidi e a una significativa riduzione di consumo di energia (fino al 30%), rispondendo così ai principi di prevenzione, riciclaggio di qualità e abbattimento delle emissioni. Nello stesso anno il progetto Life Is.eco - *Isover for recycling and eco-sustainability*, ha preso in esame il riutilizzo dei materiali bituminosi e delle fibre di vetro per creare dei centri di riciclaggio negli stabilimenti di *Saint Gobain*. Il processo in stabilimento mira a valorizzare tali scarti attraverso specifiche operazioni di trattamento, per riproporli e trasformarli in nuova materia prima. I risultati hanno visto circa 1.500 tonnellate in due anni, di scarti di lana minerale trasformati in flocculi e reintrodotti nel ciclo produttivo e più di 130.000 mq/a di rifiuti a base

di membrane anch'essi riportati all'interno del ciclo di produzione, comportando, tra le altre cose, anche una riduzione delle aree occupate dalle discariche, secondo i principi di prevenzione e riciclaggio di qualità. Anche qui le problematiche riscontrate sono state di tipo burocratico, infatti: "i maggiori ostacoli da affrontare sono rappresentati innanzitutto dagli ostacoli amministrativi... dai continui cambiamenti normativi nazionali in tema di discariche che... rimandati di anno in anno permettono di fatto sempre e comunque lo smaltimento in discarica dei rifiuti e non promuovono soluzioni alternative finalizzate al recupero" e inoltre in mancanza di impianti di produzione è necessario "stringere delle collaborazioni con le imprese produttrici dei rispettivi prodotti dell'edilizia...un ostacolo non solo tecnico, ma anche burocratico perché per la vendita di un prodotto da recupero come prodotto" - deve esserci un decreto *End of Waste* specifico che oggi sul territorio italiano non c'è" [10]. L'ultimo progetto Italiano finanziato è LIFE ECO TILES, del 2015, - metodologie innovative ECO per la valorizzazione di materiali da costruzione e rifiuti urbani in PIASTRELLE di alto livello, in collaborazione tra l'Università di Camerino e la società Grandinetti che si occupa della produzione di piastrelle tradizionali e artistiche. Obiettivo del progetto è quello di produrre piastrelle prefabbricate con il 77% di materiali riciclati, garantendo un impatto ambientale inferiore del 20% rispetto alle tecniche tradizionali, secondo il principio del ciclo di qualità e abbattimento delle emissioni. I risultati ottenuti hanno mostrato un prodotto che può sostituire in modo eccellente i materiali a base cementizia al punto di essere selezionato per la pavimentazione del "Museo della produzione e dell'elettricità" di S. Severino Marche.

Conclusioni

Dall'analisi dei progetti è emerso che quasi sempre possibile è un recupero di alta qualità dei rifiuti da costruzione e demolizione attraverso il quale ottenere materie prime secondarie, intese come materie derivanti da processi di riciclo che possono essere nuovamente immes-

se nel sistema economico per essere utilizzate in componenti edilizi a elevato valore aggiunto. La tendenza iniziale ad affrontare il riciclo come recupero di grandi quantità di scarti, senza valore aggiunto, si è trasformata in una maggiore attenzione al riutilizzo innovativo dei rifiuti, che va sempre più nella direzione dell'economia circolare. Si può riscontrare, inoltre, che sebbene questo tipo di approccio porti come conseguenza un minore impatto ambientale, non tutti i progetti tendono a esplicitare e quantificare i benefici in termini di contenimento dei consumi e abbattimento delle emissioni. Così come la verifica e riduzione delle sostanze tossiche presenti nei materiali da costruzione non risulta essere uno dei focus principali affrontati dai progetti analizzati. Purtroppo, il potenziale legato al riciclo e al riutilizzo dei rifiuti da costruzione e demolizione non è ancora adeguatamente sfruttato, poiché persistono diverse criticità che riguardano le diverse fasi del processo. Il dato che emerge dall'analisi dei progetti italiani analizzati evidenzia difficoltà e ritardi causati da una burocrazia che è risultata talvolta eccessiva, talvolta farraginoso, portando alla perdita di fondi e/o all'aumento delle spese. Ciò nonostante, i progetti analizzati mostrano le notevoli potenzialità offerte dal settore, e soprattutto evidenziano che il programma LIFE può dare un grosso contributo alla decarbonizzazione del settore edile stimolando innovazioni sia di prodotto che di processo nel riciclo dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Note

- [1] Pari a circa 374 milioni di tonnellate nell'UE-28 nel 2016 [EEA, 2020].
- [2] Direttiva 2009/28/ce del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- [3] LIFE I(1992-1995), LIFE II (1996 – 1999) LIFE III(2000-2006) e LIFE + (2007-2013).
- [4] The LIFE Programme – *European Commission, Enviroment*.

- [5] Circular Economy - Principles for buildings design, Disponibile da: ec.europa.eu/docsroom/documents/39984 (Consultato il: 21.02.2020).
- [6] che modifica la direttiva 2008/98/CE
- [7] Fonte: CIRCULAR ECONOMY REPORT – Gennaio 2021.
- [8] LIFE and the circular economy, Publications Office of the EU, 2017.
- [9] LIFE+ Project Number LIFE+10 ENV/IT/356, FINAL Report Covering the project activities from 01/09/2011 to 30/11/2015, Reporting Date 21/03/2016. pag. 16-17.
- [10] LIFE13 ENV/IT/001225 FINAL Report Covering the project activities from 01/07/2016 to 30/05/2018 Reporting Date 31/08/2018, Life Is.eco.

Bibliografia e referenze bibliografiche

- EEA [2020]. "Construction and demolition waste" Disponibile da: www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/construction-and-demolition-waste-challenges (Consultato il: 19.03.2021).
- Ghaffar, S.H.; Burman, M.; Braimah, N. [2020]. "Pathways to circular construction: An integrated management of construction and demolition waste for resource recovery", *Journal of Cleaner Production* 244, pp. 118-710.
- López Ruiz, L. A.; Ramón, X. R.; Gassò Domingo, S. [2020]. "The circular economy in the construction and demolition waste sector – A review and an integrative model approach", *Journal of Cleaner Production* 248.
- Stephan, A.; Athanassiadis, A. [2018]. "Towards a more circular construction sector: Estimating and spatialising current and future non-structural material replacement flows to maintain urban building stocks", *Resources, Conservation & Recycling*, 129, pp. 248–262.

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