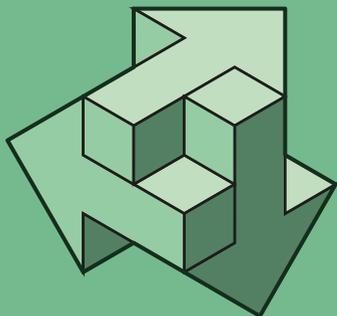


IV CONVEGNO INTERNAZIONALE

PRE·FREE UP·DOWN RE·CYCLE

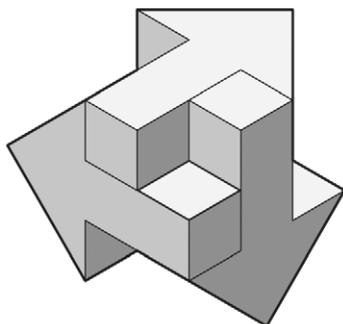


PRATICHE TRADIZIONALI E TECNOLOGIE
INNOVATIVE PER L'END OF WASTE

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

Agostino Catalano
Professore Associato
Università degli Studi del Molise
Dipartimento di Scienze Umanistiche Sociali e della Formazione
agostino.catalano@unimol.it

La qualità delle architetture con tecnologia di riciclaggio

*The quality of architecture with
recycle technology*

*Technology, Performance, Building quality, Architectural quality,
Earthquake safety*

Summary

The recycling of materials was already present in the manuals of the 18th and 19th centuries before the industrial revolution caused operators to lose interest.

The techniques were the result of building site practice, in some cases dictated by a lack of financial resources, and in any case they performed well in terms of good overall building quality. In addition to the industrial revolution, the new technology relating to reinforced concrete architecture in the twentieth century led to the formal abandonment of these solutions, which in the last twenty years of the last century saw a resurgence of a certain importance, this time scientifically, leading to the first experiments with concrete using recycled aggregates in seismic areas.

A further possible development of research is the interface of constructions with recycled materials with diversified technologies for seismic safety, such as exoskeletons and nanotechnologies.

Much is being achieved with recycling technology. It is certainly surprising the step forward that the research has made and is making by allowing the application of design techniques typical of ordinary concrete and buildings with conglomerates with recycled aggregates, which makes it possible to obtain ever greater possibilities also in the regulatory field.

Introduzione

Il concetto di riutilizzo delle materie prime per il confezionamento di altri prodotti in edilizia è storia non recente. È altrettanto vero, però, che tale storia vede in questi ultimi due decenni del ventunesimo secolo un notevole scatto in avanti dal punto di vista tecnologico compensandosi in tal modo la lacuna temporale che si rileva in larga parte del ventesimo in cui la ricerca scientifica e applicativa è stata impegnata fortemente per le architetture in calcestruzzo. Si può affermare come la tecnica di riciclare materiali sia stata particolarmente adoperata fino all'Ottocento risultando poi man mano sempre più sminuita in funzione di quella rivoluzione industriale che a partire dalla fine del Settecento sconvolse le tecniche costruttive tradizionali per sostituirle con tecnologie innovative in acciaio prima e in calcestruzzo armato poi.

Le tecniche costruttive tradizionali tra Settecento e Ottocento sono caratterizzate da esperienze precedenti, anche in funzione della povertà di mezzi, dovute e esperienze di cantiere in cui materiali disparati venivano utilizzati lasciando una testimonianza tecnologica priva di carattere universale ma preziosa per chi approfondisce la ricerca sul riciclaggio in ambito edilizio. Pur non essendo compresi in una manualistica, tali tecniche costituiscono un patrimonio di sperimentazione pratica, potremmo dire di scarsa scientificità secondo i parametri attuali, che oggi però impreziosiscono l'idea base della ricerca nel settore. Infatti, in non pochi casi gli ingredienti di riciclaggio di questa arte del fabbricare antica sono stati sostituiti con componenti di laboratorio dalla contemporanea industria chimica che ne ha comunque riconosciuto il livello prestazionale [Frangipane e Catalano, 2003]. È il caso della "colla animale" prodotta dalla bollitura di pelli e ossa bovine allo scopo di aumentare l'adesione al supporto dell'intonaco e la resistenza meccanica [Milizia, 1781]. Tale componente riduceva la cristallizzazione e la solubilità del gesso consentendo di diminuire il volume di acqua di impasto. Altro esempio di riciclaggio è indicato da Francesco Grisellini, Francesco Milizia e Jean Rondelet che per comporre una mal-

ta a presa rapida utilizzano residui di tegole frantumate e scarti della lavorazione di metalli mescolati con calce [Rondelet, 1817]. Particolare l'utilizzo di sangue di bovini macellati per aumentare l'idraulicità delle malte destinate alle pavimentazioni in funzione, oltre che per la rapidità di impasto, di una durezza del prodotto finale utile alla realizzazione di un supporto rigido per la migliore disposizione del pavimento [Polverino, 1999].

Il riutilizzo di materiale da riciclaggio in epoca ottocentesca non riguarda solo i materiali da produrre per la buona regola del costruire ma anche per modalità in qualche modo attuali.

È il caso della realizzazione del lungomare di Napoli che vide l'allargamento della antica Riviera di Chiaia con la costruzione di alberghi di grande prestigio e di una strada per il passeggio ancora oggi tra le più belle del mondo. Fu realizzata mediante una colmata tra il 1872 e il

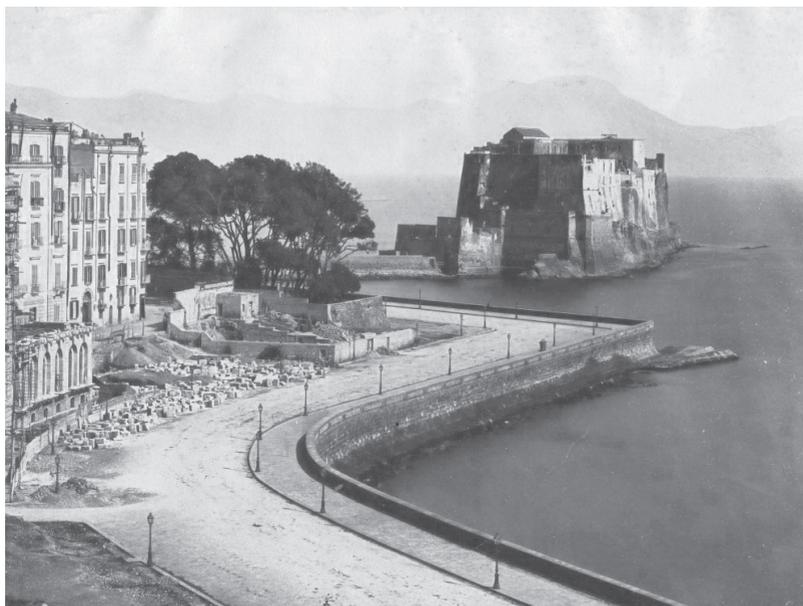


Figura 1. La colmata per il lungomare di Napoli durante i lavori.

1883 utilizzando in buona parte il pietrame recuperato dalla demolizione dell'antico fortino del Granatello, situato nell'allora borgo di Portici a pochi chilometri da Napoli, progettato dall'architetto spagnolo Luiz Barrios per scopi di salvaguardia della costa. È noto storicamente per essere stato nel 1799 l'ultimo baluardo difensivo giacobino di Napoli all'epoca della Repubblica Partenopea stroncata dall'esercito borbonico. La costruzione vide poi una forte decadenza manutentiva alla caduta del Regno borbonico delle Due Sicilie e il Governo italiano decretò successivamente la definitiva demolizione dell'edificio militare le cui pietre furono utilizzate per la colmata di cui si tratta (Figura 1).

Ipotesi di ricerca. Possibilità progettuali ai fini della sismicità

In quel momento si fa risalire l'inizio delle ricerche nel campo specifico dei calcestruzzi per cui gli approcci alle tecniche di riciclaggio per i materiali assistono a una lunghissima pausa che vede una ripresa degli studi a partire dalla fine degli anni Novanta del Novecento: in questo periodo si raccolgono i risultati sui *mix-design*, utilizzando inerti di riciclaggio, caratterizzati da discreta resistenza sia statica che dinamica. I livelli prestazionali non vengono trascurati e attualmente lo stato della ricerca sui modi di costruire con riciclaggio può vedere la possibilità di interfacciare diverse tecnologie tramite assemblaggio. Un esempio in tal senso è costituito dagli esoscheletri che costituiscono una tecnologia innovativa in campo sismico se legati a edifici esistenti particolarmente vulnerabili [Ferro et al., 2020] (Figura 2).

L'applicazione di tali scheletri, esterni all'involucro, collegati all'impianto resistente dell'edificio tramite *link* strutturali assolve la prestazione di assorbire la forza sismica applicata liberando l'edificio da tale compito: la loro funzionalità è tanto maggiore quanto meno si affida all'edificio stesso il compito di assorbimento dello sforzo sismico. Tale tecnologia può essere ugualmente adottata nel caso di progettazione *ex novo* di una architettura in zona sismica e, se si ammette che un edificio realizzato con conglomerato con inerti di riciclaggio abbia vulne-

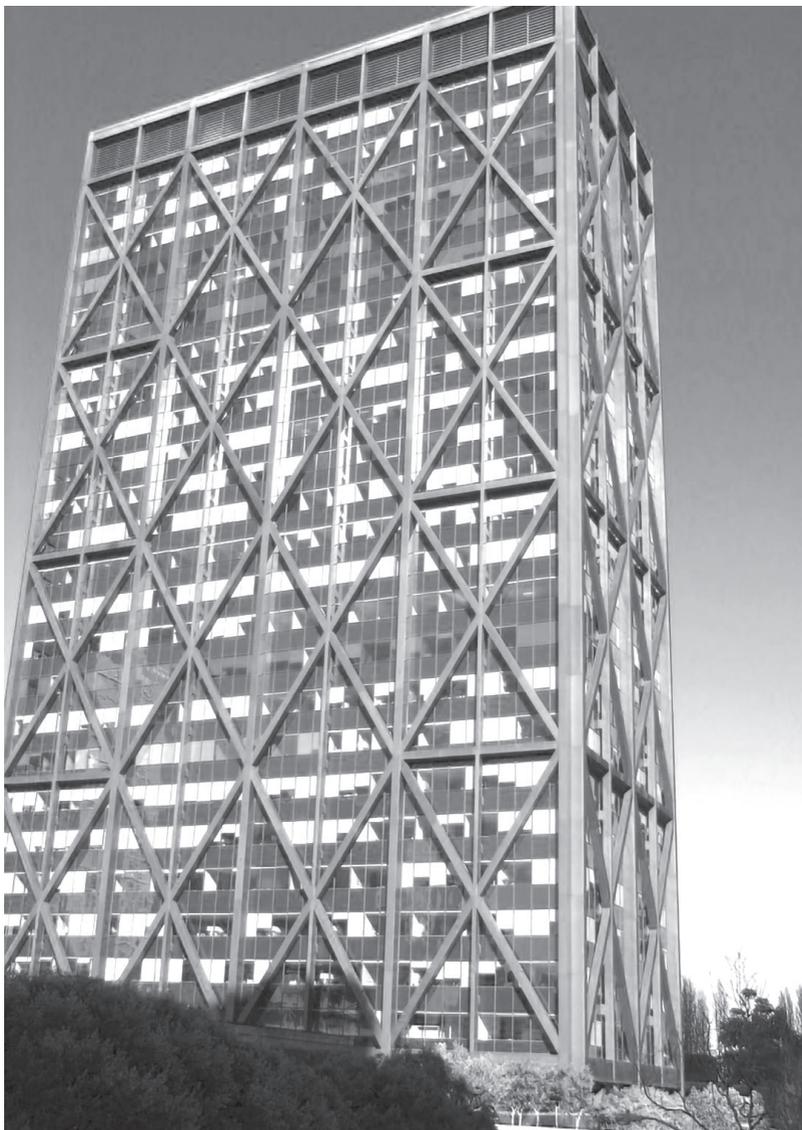


Figura 2. Una struttura esoscheletrica con rinforzi diagonali. SOM, One Maritime Plaza, San Francisco [Foto: Blackguard SF].

rabilità globale elevata, è pensabile che l'unione con un esoscheletro che assorba l'intera forza tagliante consenta di elevare le possibilità di consistenza architettonica con tecnologia del *recycling*.

Se si ipotizza, inoltre, che i *link* che determinano il collegamento strutturale alla quota delle fondazioni siano realizzati introducendo isolatori sismici, si ottiene una auspicabile mitigazione delle vibrazioni differenziate, che si generano tra strutture con rigidzze non omogenee, con capacità di dissipazione d'energia. Se l'esoscheletro è anche dotato di sensori capaci di produrre oscillazioni in opposizione di fase o di irrigidire localmente la struttura nei punti richiesti, l'utilizzo di calcestruzzi da riciclaggio con capacità di adeguamento sismico per la struttura è da considerare ipotesi perseguibile.

A quanto descritto si possono aggiungere le possibilità prestazionali ottenibili con le nanotecnologie [Borsella, 2008; Mollo et al. 2012]. Le possibilità di adoperare materiali *nanotech* anche nei *mix* da riciclaggio possono conferire ai conglomerati di tale categoria elevata possibilità di controllo del *cracking* fino a valori altissimi e la proprietà di duttilità del calcestruzzo aprendo scenari impensabili fino a qualche tempo addietro. Pertanto, la ricerca nanotecnologica applicata ai calcestruzzi da riciclaggio è da perseguire con forte attenzione. Ulteriore gradino prestazionale raggiungibile con le nanotecnologie in tale settore è costituito dal monitoraggio strutturale in cui si sta sperimentando l'introduzione di fibre ottiche per verificare lo spostamento delle componenti strutturali [Orlandi, 2010]. In particolare, appare importante la sensoristica che vede sensori realizzati con materiale magnetoelastico inseriti nelle strutture stesse con funzionamento *wireless*. L'uso è basato sulla considerazione che un nastro magnetoelastico può deformarsi leggendo l'entità della deformazione. Questa è confrontabile con quella consentita da un idoneo coefficiente di sicurezza, valutato all'origine dal progettista, con l'ausilio di un software specifico che governa l'intero sistema di lettura dei valori. Ulteriore possibilità è l'utilizzo di nanoparticelle conduttive inserite nella matrice cementizia con inerte

riciclato per valutare il livello deformativo e tensionale della struttura. Tale sistema costituisce quello che viene definito “strutture parlanti”.

La qualità dell'architettura con materiali di riciclaggio

L'indagine nel campo della progettazione e della ricerca connessa alla qualità delle costruzioni con tecnologia da riciclaggio nel campo della architettura è collegata al concetto di prestazione, in funzione della capacità di fornire quella richiesta. La valutazione di un modello razionale del processo edilizio conduce e elaborazioni per le quali il compito della progettazione è fondamentalmente il supporto fisico di prestazioni definite a priori che diventano in tal modo il contenuto stesso del progetto. Perché ciò sia verificato occorrono definizioni della qualità che permettano il controllo per ogni set di parametri in qualche modo misurabili. A tale concezione di processo è legata la logica di scelte formali non comprese all'interno di un processo di tale tipo essendo possibile unicamente una discrezionalità figurativa ottenibile da effetti compositivi tecnologico-ambientali. In sostanza, la scelta formale è condizionata da criteri non solo diversi ma eterogenei che determinano poi i limiti prestazionali dichiarati accettabili.

Un modello alternativo ribalta il controllo delle prestazioni ponendolo in una fase successiva alla scelta dei componenti tecnici costitutivi individuati, come nel caso degli esoscheletri, rispetto a una prima fase in cui si individuano gruppi che presentano lo stesso valore espressivo. In questo modello sono lasciati indefiniti i meccanismi formali identificabili come montaggio di complessi spaziali e tecnologici modificati per adeguarli alle espressioni formali possibili del progetto. Occorre precisare come tale secondo modello debba necessariamente prevedere il feedback delle scelte progettuali come condizione necessaria alla rispondenza dell'oggetto architettonico ai livelli prestazionali richiesti. I due modelli sono complementari in quanto il primo sottintende che la costruzione esprimerà sostanzialmente la sua funzione per cui occorrerà unicamente scegliere quali elementi tecnici o quale montaggio di

elementi costruttivi sia più figurativo all'interno di una spontanea risultanza di forma e funzione procedendo con uno schema squisitamente prestazionale. Il secondo sottintende, al contrario, che le richieste di prestazione siano un fatto secondario, sempre realizzabile con una opportuna scelta di elementi tecnici, e quindi ininfluyente nella concezione architettonica generale. La differenza sostanziale tra i due modelli sta nel fatto che il primo non implica l'assimilazione, oltre certi limiti, della qualità edilizia e della qualità architettonica avendo presente che la qualità edilizia è controllabile e quella architettonica non lo è. Tale concetto se non determina la rinuncia alla migliore composizione in un progetto di architettura deve indurre la convinzione che la quali-

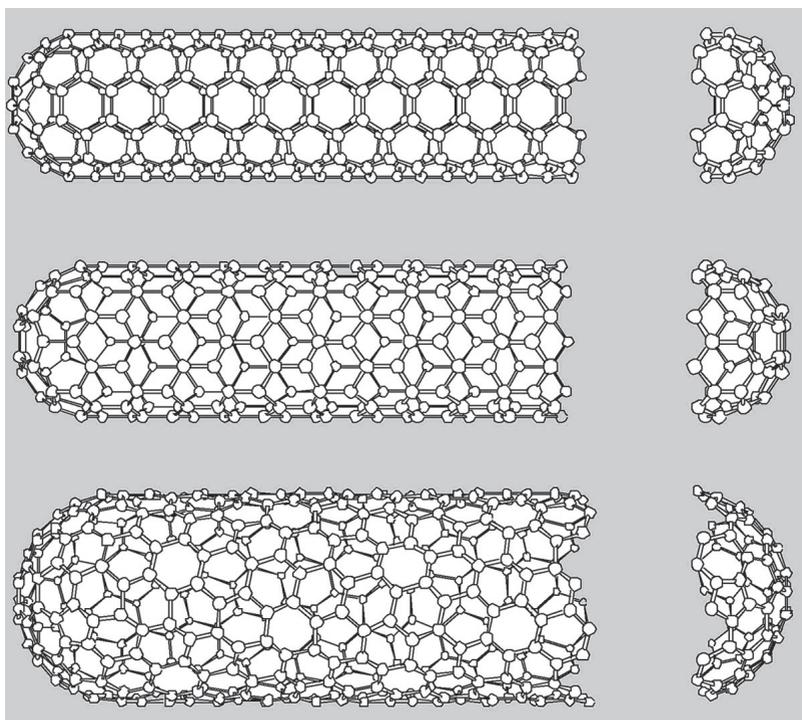


Figura 3. Nanotubi di carbonio [Fonte: physicsworld.org].

tà edilizia è qualche cosa che in ogni caso va ricercata a volte anche a discapito di soluzioni artistiche. Per quanto analizzato, appare a chi scrive che tale ultima condizione sia maggiormente applicabile alle architetture con tecnologia da riciclaggio estesa.

Conclusioni

Molto si sta realizzando con la tecnologia di *recycling*. È sicuramente sorprendente lo scatto in avanti che la ricerca ha compiuto e sta compiendo consentendo l'applicazione di tecniche progettuali tipiche di calcestruzzi ordinari e edifici con conglomerati con inerti riciclati il che consente di poter ottenere sempre maggiori possibilità anche in campo normativo.

L'utilizzo degli esoscheletri può dare un formidabile contributo in tal senso, mentre l'introduzione di materiali nanotecnologici come i nanotubi di carbonio (Figura 3) nei composti cementizi riciclati va ancora testato con accuratezza.

Molte regioni nel mondo sono esposte a un rischio sismico elevato, per cui è fondamentale migliorare la sicurezza delle strutture esistenti nei confronti degli effetti sismici non solo negli edifici con conglomerati ordinari o ad alta tecnologia, ma anche per costruzioni con tecnologia innovativa quale quella che si tratta. Lo scopo del monitoraggio di tipo SHM (*Structural Health Monitoring*) e della sensoristica per le strutture non riguarda unicamente il rilevamento di quadri fessurativi dovuti a eventi estremi, ma anche i danni progressivi o delle prestazioni strutturali in condizioni di manutenzione. Le procedure automatizzate di elaborazione dei dati possono portare alla raccolta di grandi database di parametri rilevanti nel tempo, che possono essere utilizzati per scopi di valutazione della sicurezza [Fabbrocino et Ranieri, 2012]. In particolare, tale possibilità rende più elevate le possibilità di progettare architetture con conglomerati di riciclaggio formalmente e costruttivamente più qualificate quali quelli nanotecnologici. Di conseguenza, gli approcci e i metodi di progettazione stimolano innovative ricerche

nel campo dell'ingegneria civile come il settore del *recycling* che produce, inoltre, un positivo impatto ambientale. Si può affermare che per quanto riguarda le nanotecnologie applicate alle costruzioni con materiale da riciclaggio per le strutture, gli studi possono concentrarsi sul trasferimento tecnologico perseguendo l'obiettivo di un approccio multidisciplinare. Di conseguenza, ricerche provenienti da diverse aree scientifiche, come la scienza dei materiali, sono necessarie.

Bibliografia e referenze bibliografiche

- Borsella, E. [2008]. "Nanoscienze e Nanotecnologie. Dalla ricerca alle applicazioni, Enea Ente per le Nuove tecnologie l'Energia e l'Ambiente, Roma". Disponibile da <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/2008/nanotecnologie.pdf> (consultato il: 15.3.2021).
- Fabbrocino, G.; Rainieri, C. [2012]. "Lessons learned from monitoring of civil structures, innovation and development of new paradigms", in Catalano, A.; Fabbrocino, G.; Rainieri C. (a cura di), *Nanotechnologies and smart materials for SHM in constructions*, AGR Editrice, Campobasso.
- Ferro, A.; Restuccia, L.; Martelli, L. [2020]. "Adeguamento sismico mediante esoscheletro strutturale". Disponibile da www.ingegno-web.it/26816-adeguamento-sismico-mediante-esoscheletro-strutturale (consultato il: 15.3.2021).
- Frangipane A.; Catalano, A., [2003], "Col formaggio magrissimo e col sangue di bue: curiosità di materiali da costruzione nell'edilizia ottocentesca", in *Atti del III Convegno Restauro e conservazione dei beni culturali: materiali e tecniche*, Idea Stampa Editore, Casino.
- Milizia, F. [1781]. *Principi di architettura civile*, Stamperia Jacopo De Rosso, Finale Ligure.
- Mollo, L.; Agliata, R.; Giudicianni, C. [2012]. "Recenti applicazioni sperimentali di nanomateriali nelle malte cementizia: metacaolinite

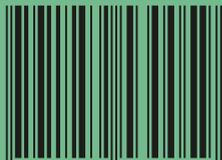
- e vetro da riciclo”, in *Il Calcestruzzo per l’edilizia del nuovo millennio. Progetto e Tecnologia per il costruito, Atti del II Confesso Internazionale Concrete 2012* pp. 62-72.
- Orlandi, D. [2010]. “Monitoraggio Strutturale mediante utilizzo di fibre ottiche”. Disponibile da www.researchgate.net/profile/Diego-Orlandi-2/publication/235999398_Structural_Monitoring_Using_Fiber_Optics_Monitoraggio_Strutturale_Mediante_Utilizzo_di_Fibre_Ottiche/links/00b7d5156cec962544000000/Structural-Monitoring-Using-Fiber-Optics-Monitoraggio-Strutturale-Mediante-Utilizzo-di-Fibre-Ottiche.pdf (consultato il: 15.3.2021).
- Polverino, F. [1999]. *Tra lastrici e terrazzi. I battuti pavimentali e di copertura nella tradizione costruttiva italiana*, CUEN, Napoli.
- Rondelet, J. [1817]. *Traité théorique et pratique de l’art de bâtir*, Parigi.

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