



II° Convegno Internazionale "Riduci, Ripara, Riusa, Ricicla"

I RIFIUTI COME RISORSA PER IL PROGETTO SOSTENIBILE

A cura di Adolfo F.L. Baratta e Agostino Catalano



Dario Flaccovio Editore



II° Convegno Internazionale "Riduci, Ripara, Riusa, Ricicla"

**I RIFIUTI COME
RISORSA
PER IL PROGETTO
SOSTENIBILE**

A cura di

Adolfo F. L. Baratta e Agostino Catalano

Tutti i contributi sono stati valutati seguendo il metodo del *double-blind peer review*.

Comitato Scientifico

Rossano Albatici
Università degli Studi di Trento

Vitangelo Ardito
Politecnico di Bari

Adolfo F. L. Baratta
Università degli Studi Roma Tre

Agostino Catalano
Università degli Studi del Molise

Michela Dalprà
Università degli Studi di Trento

Ornella Fiandaca
Università degli Studi di Messina

Francesca Giglio
Università Mediterranea

Luis Palmerio Iglesias
Universitat Politècnica de València

Raffaella Lione
Università degli Studi di Messina

Luigi Mollo
Seconda Università di Napoli

Antonello Monsù Scolaro
Università degli Studi di Sassari

Alessandro Rogora
Politecnico di Milano

Andrés Salas Montoya
Universidad Nacional de Colombia

Comitato Organizzatore

Laura Calcagnini
Università degli Studi Roma Tre

Antonio Magarò
Università degli Studi Roma Tre

Fabio Minutoli
Università degli Studi di Messina

Camilla Sansone
Università degli Studi del Molise

Partner istituzionali



Sponsor



Progetto grafico

Silvia Pinci

INDICE

INTRODUZIONE

- 11** **PREMESSA. UNA SOCIETA' A ZERO RIFIUTI**
PREMISE. A ZERO WASTE SOCIETY
Adolfo F. L. Baratta
- 18** **PREMESSA. RICICLAGGIO URBANO E TERREMOTO**
PREMISE. URBAN RECYCLING AND EARTHQUAKE
Agostino Catalano

RICERCA

- 27** **PROGETTO CASA: VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI
CON METODOLOGIA LCA**
*CASA PROJECT: EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS BY
LCA*
Rossano Albatici, Silvia Borghini, Michela Dalprà
- 39** **RICOSTRUIRE CON LE MACERIE. HANS DOELLGAST, JOSEF
WIEDEMANN, RUDOLF SCHWARZ**
*RECONSTRUCTION WITH RUINS. HANS DOELLGAST, JOSEF
WIEDEMANN, RUDOLF SCHWARZ*
Vitangelo Ardito
- 51** **THE RECYCLABILITY INDEX AND ITS APPLICATION IN BUILDINGS MADE
WITH REUSED ISO CONTAINERS**
*THE RECYCLABILITY INDEX AND ITS APPLICATION IN BUILDINGS MADE
WITH REUSED ISO CONTAINERS*
Fernando Barth, Luiz Henrique M. Vefago, Luana Toralles
Carbonari

- 65** ISOLANTI RICICLATI NELLE CHIUSURE OPACHE: PRESTAZIONI ENERGETICHE A CONFRONTO
INSULATION RECYCLED MATERIALS IN BUILDING ENCLOSURE: COMPARISON OF ENERGY PERFORMANCE
Laura Calcagnini
- 77** RIFIUTILE! POSSIBILITÀ DELLE ICT GEOREFERENZIATE NELLA VALORIZZAZIONE INTERSETTORIALE DEI RIFIUTI IN ARCHITETTURA
RIFIUTILE! POSSIBILITIES OF GEOREFERENCED ICT IN THE INTERSECTORIAL WASTE REUSE FOR ARCHITECTURE
Paolo Carli, Alessandro Rogora
- 89** RIUSO DELLE MACERIE DA CROLLI TOTALI O PARZIALI DI EDIFICI COLPITI DA SISMA
REUSE OF THE RUBBLE FROM TOTAL OR PARTIAL COLLAPSES OF BUILDINGS STRUCK BY EARTHQUAKE
Agostino Catalano
- 101** IL RIUSO ENDOGENO: UN CASO SPERIMENTALE A L'AQUILA
THE ENDOGEN REUSE: AN EXPERIMENTAL CASE IN L'AQUILA (ITALY)
Stefania De Gregorio, Luis Palmero, Maria Cristina Forlani, Pierluigi De Berardinis
- 113** AGGREGATI PLASTICI RICICLATI PER CALCESTRUZZI LEGGERI STRUTTURALI. RI-ORIENTARE UN PERCORSO DI RICERCA A VALLE DI UN CICLO DI SPERIMENTAZIONE CONCLUSO
AGGREGATES RECYCLED PLASTIC FOR STRUCTURAL LIGHTWEIGHT CONCRETES. RE-ORIENT A SEARCH PATH DOWNSTREAM OF A CYCLE OF EXPERIMENTATION CONCLUDED
Ornella Fiandaca
- 129** PROGETTARE REVERSIBILE, MICRO-ARCHITETTURE URBANE E SPERIMENTAZIONI DI PROCESSI SOSTENIBILI CIRCOLARI
REVERSIBLE DESIGN, URBAN MICRO-ARCHITECTURES AND EXPERIMENTATION OF SUSTAINABLE CLOSED PROCESSES
Francesca Giglio, Giulia Savoja

- 141** RIMUOVERE. RICICLARE. RICOSTRUIRE. IL DIFFICILE DESTINO DELLE MACERIE DA SISMA
REMOVE. RECYCLE. REBUILD. THE DIFFICULT FATE OF THE RBBLU FORM EARTHQUAKE
Raffaella Lione, Fabio Minutoli
- 153** TERRA CRUDA E AGGREGATI RICICLATI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE: VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI MECCANICHE
RAMMED EARTH AND RECYCLED AGGREGATES FROM CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: EVALUATION OF MECHANICAL PERFORMANCES
Antonio Magarò
- 165** CARATTERIZZAZIONE DELLE CENERI DI LEGNO COME MATERIALE CEMENTIZIO SUPPLEMENTARE
CHARACTERIZATION OF WBA AS SCM
Luigi Mollo, Rosa Agliata, Raffaele Cesaro
- 177** RIUTILIZZO DI MATERIALI END OF WASTE PER ECO INNOVAZIONI DI FILIERE PRODUTTIVE: UNA MAPPATURA SPERIMENTALE IN SARDEGNA
REUSE OF END OF WASTE MATERIALS FOR ECO INNOVATION OF SUPPLY CHAINS: AN EXPERIMENTAL MAPPING IN SARDINIA (ITALY)
Antonello Monsù Scolaro
- 191** RIUSO E RIPARAZIONE. LE PICCOLE ARCHITETTURE AGRARIE DI GION A. CAMINADA
REUSE AND RESTORATION. A SMALL FARM BUILDINGS BY GION A. CAMINADA
Nicola Panzini
- 203** INCOLLARE, COLLEGARE, SILDARE: METODI E TECNICHE DI CONNESSIONE PER IL RICICLO IN EDILIZIA
GLUING, SCREWING, WELDING: CONNECTING METHODS AND TECHNICS FOR THE REUSE OF BUILDING MATERIALS
Alessandro Rogora, Paolo Carli

- 215** MICRO SILICA FROM RICE HUSK IN HIGH PERFORMANCE CONCRETE AS SUBSTITUTE FOR SILICA FUME
Andres Salas-Montoya
- 229** MATERIALI E TECNOLOGIE PER IL RIUSO DEI RIFIUTI PLASTICI NELLE COSTRUZIONI EDILI
MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR THE REUSE OF PLASTIC WASTE IN THE BUILDINGS CONSTRUCTION
Camilla Sansone
- 239** I RIFIUTI: CRITICITÀ E OPPORTUNITÀ PER IL LORO RIUSO/RICICLO NELLA "EDILIZIA - INDUSTRIA 4.0"
WASTE: THREATS AND OPPORTUNITIES FOR ITS REUSE/RECYCLE IN THE "BUILDING - INDUSTRY 4.0"
Adriana S. Sferra

AUTORI

- 252** PROFILI DEGLI AUTORI

■
Paolo Carli

Ricercatore, Politecnico di Milano, Dipartimento DASTU
paolo.carli@polimi.it

Alessandro Rogora

Professore Ordinario, Politecnico di Milano, Dipartimento DASTU
alessandro.rogora@polimi.it

**RIFIUTILE! Possibilità delle ICT
georeferenziate nella valorizzazione
intersectoriale dei rifiuti in architettura**

*RIFIUTILE! Possibilities of georeferenced ICT
in the intersectorial waste reuse for
architecture*

SOMMARIO

Il tema del riuso, sia in architettura che in generale, suscita numerosi interrogativi sul processo che vi sott giace, nonostante le sue evidenti convenienze ambientali, sociali e spesso economiche [Sferra, Pennacchia, 2015]. A partire da alcuni paradossi emergenti dalla valorizzazione dei rifiuti, dalla loro stessa definizione e dal cambio di paradigma produttivo che il riuso comporta, nonché dalle criticità desunte da alcune esperienze di casi di studio internazionali e nazionali; il contributo qui proposto individua nelle ICT che impiegano il GPS uno strumento fondamentale per l'ottimizzazione della pratica del riuso, soprattutto in una logica grass-root e di gamification. Se infatti l'efficienza, sia ambientale che sociale ed economica, del riuso è funzione dell'efficienza del recupero dei rifiuti stessi [Van Hinte, Peeren, Jongert, 2007], a sua volta quest'ultima è funzione della distanza tra il punto di prelievo del rifiuto e il sito in cui sarà impiegato. Appare allora evidente che avere informazioni geo-localizzate su dove, e per quanto tempo, si trovi una precisa quantità, e qualità, di materiale sia un supporto considerevole per trasformare i rifiuti in risorse [Antonini, 2001]. Inoltre la dinamica di gamification implementabile in queste ICT, potrebbe contribuire a sviluppare quella consapevolezza ambientale della società sul tema dei rifiuti e della loro riduzione, che anche le direttive e strategie europee e nazionali cercano di costruire [Petruzzi, 2015].

Parole chiave

Valorizzazione intersettoriale, ICT, GPS, Gamification, Sostenibilità

ABSTRACT

The topic of reuse, both in architecture and in general, raises many questions about the process that underlies it, despite its obvious environmental, social and often economic conveniences [Sferra, Pennacchia, 2015]. From some paradoxes that stand out the waste valorisation, their very definition, and the change in the production paradigm that involves the reuse, as well as the criticalities emerged from some experiences of international and national case studies; this contribution identifies the ICTs that use the GPS as a fundamental tool for the optimization of the reuse practice, especially in a grass root and gaming dimension. If the environmental, social and economic efficiency of the reuse's practise is a function of the efficiency of the recovery of the wastes themselves [Van Hinte, Peeren, Jongert, 2007], the latter is a function of the distance between the pick point of the waste and the site in which they will be reused. It seems clear then that having good geo-localized informations on where, and for how long, you can find a precise quantity of material, and its quality, is a considerable support for transforming waste into resources. Furthermore the gamification, that can be implemented in these ICT, could help to develop the environmental awareness on waste and its reduction, which also European and national directives are trying to build [Petruzzi, 2015].

Keywords

Intersectorial valorisation, ICT, GPS, Gamification, Sustainability

1. Alcuni paradossi emergenti del riuso. Brainstorming

Nel 2004/2005 è stato prodotto il documentario "Mitumba", di Raffaele Brunetti, in cui viene raccontato il percorso della T-shirt di un ragazzino, dal conferimento in un cassonetto per la raccolta di vestiti smessi a Maschen, in Germania, fino all'approdo sulla bancarella di un mercato africano a Dar es Salaam, in Tanzania.

L'aspetto più interessante è il cambio di prospettiva, infatti il ragazzino di Maschen, nell'atto stesso di depositare nel cassonetto la T-shirt, smette di considerarla un bene di consumo, assegnandole un valore economico pari a zero. Mentre gli africani che trovano la stessa T-shirt sulla bancarella del loro mercato, le continuano a riconoscere un valore; addirittura spesso chiamano questi indumenti "i vestiti dei bianchi morti", poiché non prendono in considerazione la possibilità che qualcuno voglia disfarsi di un oggetto qualsiasi ancora funzionante.

È questo il primo paradosso del riuso, sia che riguardi un indumento come un materiale: ciò che per qualcuno è rifiuto/scarto senza valore, per qualcun altro può essere una risorsa per la quale è naturale riconoscere un prezzo. *L'importante quindi è intercettare la domanda con l'offerta.*

In una logica di mercato, questa considerazione fa emergere un altro paradosso del riuso, ovvero che il rifiuto è, più o meno, *un prodotto involontario*. Siamo tutti produttori ma solo pochissimi di noi sono imprenditori di rifiuti e ancora pochi di noi sono possibili, presenti o futuri, consumatori di rifiuti. Soprattutto alla grande scala, il rifiuto è un mercato che ha bisogno necessariamente di forme di intermediazione in termini di raccolta e prelievo e di trattamento. L'intermediazione è rappresentata dalle aziende per la raccolta dei rifiuti, dai consorzi di produttori di materiali, dagli impianti di trattamento e stoccaggio, ecc. Da un certo punto di vista è l'intermediazione stessa che gestisce il mercato dei rifiuti, *dove l'offerta è costante e sempre crescente mentre la domanda è ancora immatura.*

Non è quindi un caso che le direttive europee e nazionali si occupino spesso di sensibilizzare i cittadini sui temi ambientali e della raccolta efficiente dei

rifiuti; il punto infatti è *educare la domanda*, soprattutto *dal basso*, in un mercato in cui offerta e intermediazione sono già coese dall'alto.

Un altro paradosso riguarda l'eterogeneità dei rifiuti: che siano cascami, scarti, sfridi, materiali da C&D, spazzatura, tutti a un certo punto finiscono nel calderone terminologico del "rifiuto". Questo poiché, almeno in Europa e in Italia, la definizione di rifiuto (Direttiva comunitaria 98/2008; D.lgs. n.152/06) non è fondata sull'usura/obsolescenza di qualcosa ma sulla volontà di disfarsene di qualcuno. Infatti l'articolo 183 del Testo Unico Ambiente definisce rifiuto: *qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi*.

È la volontà di "disfarsi" di qualcosa che costituisce la condizione necessaria e sufficiente perché un materiale/componente sia classificato come rifiuto e poi codificato sulla base dell'elenco europeo dei rifiuti (Sferra, 2015).

Questa considerazione ci riporta all'interrogativo iniziale: in che punto del flusso il rifiuto torna di nuovo materiale/componente? D'altronde se c'è un flusso c'è un punto di origine e uno di destinazione, ci sarà una portata e anche la possibilità di inserirsi con dei punti di prelievo che formano rivoli o sotto-flussi, sempre comunque con una destinazione precisa. L'obiettivo auspicabile dovrebbe essere la chiusura del cerchio, facendo in modo che la destinazione di un flusso sia sempre il punto di origine di un altro processo [Commoner, 1973]. *Nel flusso quindi sono contenuti il problema e la sua soluzione* [Pauli, 1999].

Più prosaicamente però, secondo l'art. 184ter del già citato D.lgs 152/06, *il rifiuto smette di essere rifiuto* non in un preciso punto del flusso ma *quando soddisfa determinati criteri*, quali: il materiale/oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici; esiste un mercato o una domanda; per tale materiale/oggetto; soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti; il suo utilizzo non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

Quanto fin qui detto è una semplificazione. Potrebbe valere per un qualsiasi generico scarto, ben sapendo però che l'eterogeneità dei rifiuti comporta l'eterogeneità dei processi di smaltimento, riciclaggio e riuso.

2. Il carattere nomade del settore edilizio. Criticità

Tuttavia, il presente contributo s'interroga sul riuso intersettoriale per l'architettura in un'ottica di sostenibilità del progetto, cosa che introduce una variabile importante nel concetto di flusso, ovvero *il carattere nomade del settore delle costruzioni*.

Tralasciando per un attimo la questione dell'intersettorialità, nell'edilizia i rifiuti da C&D si possono recuperare sostanzialmente in due modi: per riciclaggio producendo MPS, ad esempio inerti da altri inerti, oppure per riuso riutilizzando direttamente componenti ancora efficienti, ad esempio strutture a secco, serramenti, porte, ecc. *È evidente che due processi così diversi prevedano attori altrettanto diversi*.

La gestione dei rifiuti da C&D poi, presuppone delle strutture logistiche e produttive di non poco conto (demolizione selettiva, separazione, trattamento, trasporto, stoccaggio, recapito), senza considerare che se il rifiuto è terra di scavo, la normativa sulla sua movimentazione è severa.

Volendo invece parlare di riuso dei componenti, sempre come rifiuti da C&D, bisogna considerare che anche qui ci sono delle criticità. La principale è il fatto che in architettura la dismissione di componenti, parti o interi edifici, nella stragrande maggioranza dei casi, dipende dalla loro obsolescenza e dal non soddisfare più standard che nel frattempo si sono aggiornati.

Un serramento con trasmittanza termica di oltre $5 \text{ W/m}^2\text{K}$ non può essere riutilizzato se la normativa lombarda oggi ne prevede una di massimo $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (DGR n. 3868 del 17/07/2015 della Regione Lombardia). In questo caso, *l'obsolescenza e l'usura pongono sfide di creatività e innovazione*.

Sembra però evidente che il problema principale del riuso in architettura dipenda dal fattore di distanza. Poiché se il fine del riuso è il contenimento energetico nelle fasi di produzione di materiali o componenti, sarebbe un controsenso andare a prenderli a grande distanza, spendendo nel trasporto l'energia risparmiata nella produzione.

Inoltre il cantiere, sia di demolizione che di costruzione, ha evidentemente un carattere nomade: gli edifici vengono costruiti organizzando un sito per la

produzione edilizia *hic et nunc*, poi però le imprese edili cambiano progetto, committente, sito e tecnologie. In una situazione così mobile e soggetta al cambiamento pensare di riuscire a *organizzare una filiera è davvero complicato, a meno di pensarla, in qualche modo, immateriale.*

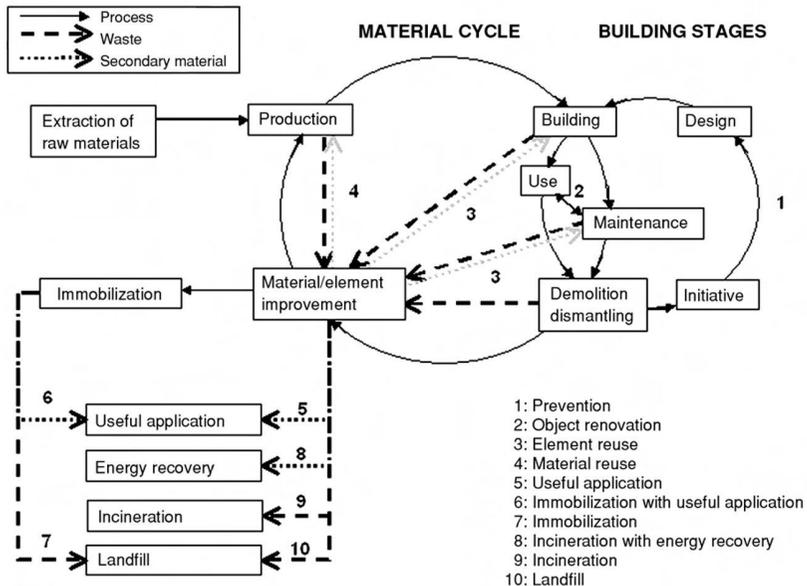


Figura 1
The Delft Ladder showing life-cycle material flows [cit. Bill Addis].

In ultima analisi, nell'ambito della produzione edilizia, la gestione dei flussi di rifiuti e scarti è resa difficile dalla considerevole mobilità territoriale degli operatori edili e dalla loro stessa eterogeneità, sia dimensionale che di specificità, dall'enorme varietà dei materiali in gioco e dalla loro quantità e qualità, e infine dalla complessità stessa della filiera rifiuto/riciclaggio/riuso nell'ambito settoriale dei rifiuti da C&D [Antonini, 2001].

3. Casi di studio. Opportunità e competitor

Nonostante queste evidenti difficoltà, alcuni tentativi sono stati fatti. In questo contributo sono riportati solo tre casi di studio, che costituiscono però dei capisaldi della sperimentazione che, pur affrontando da prospettive ed economie di scala diverse il riuso, contribuiscono a definirne gli estremi dello stato dell'arte.

3.1 VAMP, Emilia Romagna, 2000

Il progetto VA.M.P. (VALorizzazione Materiali e Prodotti da demolizione) è stato il tentativo di un gruppo di ricerca italiano di sperimentare "un sistema informativo distribuito accessibile tramite Internet, che trova le corrispondenze fra domanda e offerta di residui C&D registrate sul territorio ed è capace di pilotare i flussi di materiali verso le destinazioni effettivamente disponibili" [Antonini, 2001].

Il progetto, sostenuto dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE-Ambiente e coordinato dalla Regione Emilia-Romagna, aveva come obiettivo la costruzione di una borsa virtuale dei rifiuti da C&D che tenesse conto: della distanza fra sito di produzione e sito di riuso; delle migliori condizioni di accettazione offerte dal sito di conferimento; della massima valorizzazione possibile dei rifiuti. In più erano previsti degli applicativi del software di tipo formativo e di assistenza decisionale, pensati per gli addetti ai lavori, sia che fossero produttori di rifiuti da C&D o possibili riutilizzatori. Il progetto VAMP non ha avuto il successo sperato e la sperimentazione è stata chiusa, proprio a causa delle criticità che sono già emerse: la temporaneità e mobilità dei cantieri e la necessità di creare comunque una piattaforma fisica di stoccaggio/scambio, nonostante la borsa virtuale. Inoltre e soprattutto, dal punto di vista dei volumi di scambio, la non intersettorialità del VAMP (dall'edilizia all'edilizia) non ha contribuito alla sua crescita, rivolgendosi a una platea di imprese specifiche e non a un pubblico più vasto.

3.2 Harvest Map, Superuse, 2007

Sicuramente diverso e dal basso l'approccio degli ex 2012 Architekten, oggi Superuse. Il gruppo di architetti olandesi ha da sempre portato avanti la

ricerca sul riuso, riutilizzando direttamente componenti e materiali derivanti dai più disparati settori produttivi e commerciali; proponendo anche notevoli innovazioni d'uso, come ad esempio il parco giochi per bambini Wikado Playground (2009), in cui le pale di un impianto eolico sono utilizzate come percorso-gioco-labirinto. Si potrebbero citare molti loro progetti, ma è la metodologia che hanno sviluppato la parte più interessante del lavoro di Superuse. Il gruppo infatti basa la sua progettazione su due elementi estremamente connessi tra loro: la harvest map e la progettazione ready-made. Partendo dalla progettazione, all'interno di una visione più ampia, chiamata Recyclicity, della dinamica dei flussi di energia e materia attraverso le città, il gruppo Superuse propone "oogstkaart", una piattaforma on-line geo-referenziata di scambio e compravendita dal basso di rifiuti e dismissioni di qualsiasi tipo: dalle travi antiche alle bottigliette di plastica. L'ampiezza massima di ricerca possibile è un raggio di 800 km, ma sono ovviamente consigliati scambi più sostenibili che non vanifichino i principi di fondo di Superuse.

La piattaforma, aperta nel 2007, è ancora funzionante e attiva; tuttavia ha avuto e ha ancora, almeno a giudicare dal numero di annunci di febbraio 2017, un successo solo locale nel nord Europa, nonostante l'iscrizione di qualche sparuto sud europeo alla piattaforma.

3.3 Ecomostro abitato, Studio ALBORI (A. Rogora), 2008

Il terzo caso di studio proposto è molto simile all'esperienza di Superuse nei suoi principi di fondo: riuso, sostenibilità, risparmio energetico; cambia però radicalmente l'approccio progettuale. Se infatti Superuse propone un metodo ready-made in cui il progetto è frutto dei risultati del raccolto, cioè di quello che si è trovato in giro in città, il progetto dell'Ecomostro abitato, dello Studio ALBORI (ALmagioni, BOrella, RIVA) con Alessandro Rogora, si muove sul versante opposto.

Infatti prima viene individuata una struttura incompiuta e mai utilizzata; poi viene individuata la strategia costruttiva che prevede il riuso di rifiuti e scarti, sia della filiera edilizia che intersettoriali: i pannelli isolanti di tamponamento

sono realizzati con tetrapak esausto, le finestre sono finestre dismesse e accoppiate per creare un'intercapedine-serra, ecc.

Per recuperare il materiale, il progetto viene trasformato in una sorta di cantiere-scuola-laboratorio-evento, coinvolgendo università, scuole, associazioni di imprese, centri di formazione, associazioni di abitanti, in quanto già tutti soggetti interessati al riuso e alla salvaguardia ambientale.

Nonostante il progetto non sia stato realizzato se non in forma di mock-up di parte di un'unità residenziale, la progettazione è tutto fuorché immateriale e casuale. La scelta di quel preciso tipo di rifiuti è ragionata in virtù delle caratteristiche fisiche del materiale e delle prestazioni che potrebbe avere da solo o accoppiato con altri rifiuti. Anche la criticità del riuso di componenti edilizi che non rispondono più agli standard normativi e di mercato, viene brillantemente risolta attraverso il lavoro sinergico degli elementi. Laddove infatti la trasmittanza termica della singola finestra non è più a norma, probabilmente l'accoppiamento di due di queste finestre, a formare una piccola serra solare, sarà invece performante.

4. Un'app ICT per la valorizzazione intersettoriale dei rifiuti

Nei paragrafi 1 e 2 di questo contributo alcune considerazioni, ritenute importanti e costruttive, sono state evidenziate in *corsivo* e vengono ora riportate qui di seguito. Il tentativo è quello di restituire la dinamica del processo ideativo di un'applicazione per internet device (smartphone, tablet, pc) basata sul riuso. In questa logica i primi due paragrafi costituiscono il brainstorming iniziale, dal generale al particolare; il paragrafo 3 rappresenta una sorta di analisi del mercato dei competitor, mentre il presente paragrafo costituisce la mappa mentale/sintesi che sarà il punto di partenza per un vero studio di fattibilità.

Nel brainstorming quindi, sono fissati dei concetti che dovranno essere caratteristiche da ritrovare nella nuova app in costruzione. *Intercettare la domanda con l'offerta | Rifiuti: un prodotto involontario | un mercato dove l'offerta è costante e sempre crescente mentre la domanda è ancora immatura |*

educare la domanda dal basso | qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi | Nel flusso sono contenuti il problema e la sua soluzione | smette di essere rifiuto quando soddisfa determinati criteri | carattere nomade del settore delle costruzioni | processi diversi per attori diversi | l'obsolescenza e l'usura pongono sfide di creatività e innovazione | hic et nunc | organizzare una filiera è complicato, a meno di pensarla immateriale.

Anche dal paragrafo 3 si desumono delle strategie che l'app in costruzione dovrà considerare: l'intersettorialità come risorsa; l'apertura del servizio a una pluralità di attori diversificati dalla pubblica amministrazione al singolo cittadino; la geo-referenziazione di utenti, attori e processi; la possibilità di sfruttare il servizio secondo paradigmi diversi di progettazione: da quella ready-made a quella classica; oltre che il profitto per gli addetti, un sistema di premialità basato sui serious game e l'edutainment; la necessità di dimensionare e rappresentare tramite simulazioni i flussi di materia; il coinvolgimento dei cittadini di tutte le età; la possibilità di suggerire agli utenti strategie e soluzioni tramite un sistema esperto contenuto nell'app stessa.

Il risultato potrebbe essere, al condizionale poiché gli scriventi è da qualche tempo che si interrogano e approfondiscono questo tema, secondo le proprie competenze, con l'obiettivo di medio termine di sviluppare il mockup dell'applicazione informatica, un sistema esperto, georeferenziato, a iscrizione aperta ma pubblica (codice fiscale), in cui poter interagire secondo tre livelli di operatività (informazione, raccolta, produzione) nell'ambito del riuso di rifiuti e scarti intersettoriali non solo per l'architettura.

Ci saranno comunque delle già fin da ora evidenti criticità, quella economicamente più esosa è sicuramente la necessità di sviluppare una parte di backend e di applicativo web per la gestione delle anagrafiche e degli accessi.

Bibliografia e riferimenti

Cumo, F., Sferra, A.S., Pennacchia, E. [2015]. *Uso, disuso, riuso*. Milano: FrancoAngeli.

Petruzzi, V. [2015]. *Il potere della Gamification*. Milano: FrancoAngeli.

Addis, B. [2012]. *Building with reclaimed components and materials*. Londra: Routledge.

Van Hinte, E., Peeren, C., Jongert J. [2007]. *Superuse: constructing new architecture by shortcutting material flows*. Rotterdam: 010 Publishers.

Antonini, E. (a cura di) [2001]. *Residui da costruzione e demolizione: una risorsa ambientalmente sostenibile. Il progetto VAMP e altre esperienze di valorizzazione dei residui*, Milano: FrancoAngeli.

Pauli, G. [1999]. *Il progetto ZERI: più ricchezza, più lavoro, meno inquinamento*. Milano: Il sole-24 ore.

Daly, H.E. [1990]. "Toward some operational principles of sustainable development", *Ecological economics* 2.1, 1-6.

Il volume è il risultato del Convegno Internazionale "I rifiuti come risorsa del progetto sostenibile" tenutosi a Roma il 28 aprile 2017, su iniziativa di Adolfo F. L. Baratta, del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi Roma Tre, e di Agostino Catalano, del Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione dell'Università degli Studi del Molise. La pubblicazione raccoglie i contributi di studiosi afferenti a diverse sedi universitarie con l'obiettivo di diffondere alcune delle esperienze di ricerca e didattica più significative svolte negli ultimi anni.

Adolfo F. L. Baratta

Architetto (1997), Borsista (2001), Dottore di Ricerca (2002), Assegnista (2003 e 2011), Ricercatore a tempo determinato (2005-2011), Ricercatore a tempo indeterminato (2012-2014), dal 2014 è Professore Associato di Tecnologia dell'Architettura presso l'Università degli Studi Roma Tre. È stato professore a contratto all'Università degli Studi di Firenze (2002-2012) e alla Sapienza Università di Roma (2009-2010). La sua attività di ricerca è rivolta all'approfondimento delle conoscenze di base e all'acquisizione di strumenti metodologici relativi alla disciplina delle Tecnologie dell'Architettura, con particolare attenzione alle relazioni tra Tecnologie e Ambiente, Produzione e Costruzione. È autore di centosettanta pubblicazioni, tra articoli e saggi su libri e riviste specializzate, monografie e curatele.

Agostino Catalano

Laurea in Ingegneria Civile Edile, diploma alla Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti della Facoltà di Architettura, Dottore di Ricerca in Ingegneria per il Recupero Edilizio e l'Innovazione Tecnologica, Ricercatore all'Università di Napoli "Federico II", dal 2005 è Professore Associato in Architettura Tecnica presso l'Università degli Studi del Molise. Dal 2012 è membro del Centro Interuniversitario "Seminario di Storia della Scienza" presso l'Università degli Studi di Bari "A. Moro" e dal 2013 è presidente del CICOP Italia. Autore di 89 pubblicazioni, è stato componente presso il Politecnico di Madrid del comitato scientifico internazionale per la celebrazione del centenario della nascita di Felix Candela. Ha organizzato seminari e congressi internazionali, tra cui quattro edizioni di "Concrete" e una Giornata di Studi su "Eladio Dieste".



9 788857 907154