

I° Giornata di Studi “Riduci, Ripara, Riusa, Ricicla”

IL RICICLAGGIO COME PRATICA VIRTUOSA PER IL PROGETTO SOSTENIBILE

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

Questo libro è stato realizzato con il contributo del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi Roma Tre e del Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione dell'Università degli Studi del Molise.

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

Comitato Scientifico

Adolfo F. L. Baratta

Università degli Studi Roma Tre

Pepa Cassinello

Universidad Politécnica de Madrid

Agostino Catalano

Università degli Studi del Molise

Enrico Dassori

Università degli Studi di Genova

Fabio Enrique Forero Suárez

Universidad El Bosque

Remo Pedreschi

University of Edinburgh

Marco Sala

Università degli Studi di Firenze

Comitato organizzatore

Adolfo F. L. Baratta

Università degli Studi Roma Tre

Laura Calcagnini

Sapienza Università di Roma

Agostino Catalano

Università degli Studi del Molise

Silvia Pinci

Università degli Studi Roma Tre

Camilla Sansone

Università degli Studi del Molise

Partner istituzionali



Sponsor



www.geoconsultlab.it

Media partner



www.ecoera.it



www.recyclind.it

Progetto grafico

Silvia Pinci

INDICE

INTRODUZIONE

11 **PREMESSA. I RIFIUTI NON ESISTONO**
Adolfo F. L. Baratta, Agostino Catalano

14 *PREMISE. WASTES DON'T EXIST*
Adolfo F. L. Baratta, Agostino Catalano

RICERCA

18 **DALLA DEMOLIZIONE SELETTIVA AL REIMPIEGO DEI RICICLATI:
OTTIMIZZARE LA GESTIONE DEI FLUSSI DI RIFIUTI C&D**
*FROM SELECTIVE DEMOLITION TO REUSE OF RECYCLED
MATERIALS: IMPROVING THE C&D WASTE MANAGEMENT*
Ernesto Antonini

30 **PROGETTARE SENZA RIFIUTI. PRIMUM NON NOCERE**
PLANNING WITHOUT WASTE. PRIMUM NON NOCERE
Adolfo F. L. Baratta

44 **RIUSO DI MATERIALI LOCALI NELLE CHIUSURE VERTICALI
OPACHE. PRESTAZIONE ENERGETICO-AMBIENTALE DI UN
CASO STUDIO**
*REUSE OF LOCAL MATERIALS IN BUILDING ENCLOSURE
TECHNOLOGY. ENERGY AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE
OF A CASE STUDY*
Laura Calcagnini

60 **RIUSARE SENZA RIFIUTARE: IL RIUSO COME STRUMENTO DI
CONSERVAZIONE DI ENERGIA E MATERIA**
*REUSING NOT REFUSING: REUSE AS AN ENERGY-MATTER
SAVING TOOL*
Ignazio Caruso

- 74** POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DI CALCESTRUZZI CON INERTI DA RICICLAGGIO PER SISTEMI COSTRUTTIVI DUREVOLI E ARCHITETTURE SOSTENIBILI
THE POSSIBLE USE OF CONCRETE WITH RECYCLED AGGREGATES FOR LASTING CONSTRUCTION SYSTEMS AND SUSTAINABLE ARCHITECTURE
Agostino Catalano
- 86** AGGREGATI PLASTICI RICICLATI PER CALCESTRUZZI: DALLA SPERIMENTAZIONE ALLA PRODUZIONE
RECYCLED PLASTIC AGGREGATES FOR CONCRETE: FROM TESTING TO PRODUCTION
Ornella Fiandaca, Raffaella Lione
- 102** METODOLOGIA PER LO SVILUPPO DI PRODOTTI DERIVATI DA RICICLAGGIO DI DETRITI DESTINATI ALLO SPAZIO PUBBLICO SULL'ASSE DI CALLE 45, BOGOTÁ D.C.
METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF PRODUCTS WITH RUBBLE RECYCLE FOR THE PUBLIC SPACE OF THE 45 STREET, BOGOTÁ D.C.
Fabio E. Forero Suárez, Leonardo Gutiérrez, Javier Rojas
- 116** MATERIALI RI-PENSATI: PROSPETTIVE DI RICERCA SULL'USO DEI BIOCOMPOSITI NEL SETTORE COSTRUTTIVO
RE-THINKED MATERIALS: RESEARCH PERSPECTIVES ON THE USE OF BIO-COMPOSITES IN CONSTRUCTION SECTOR
Francesca Giglio, Giulia Savoja
- 130** I MATERIALI DI RIFIUTO POSSONO ANCORA SERVIRE? NEL RESTAURO, CERTAMENTE
CAN THE WASTE MATERIALS STILL BE USEFUL? IN THE RESTORATION, CERTAINLY
Luigi Marino
- 144** L'UPCYCLING IN ARCHITETTURA. UN CASO DI STUDIO DANESE
UPCYCLING IN ARCHITECTURE. A DANISH EXAMPLE
Angela Masciullo

- 158** IL ROTTAME DI VETRO: DA RIFIUTO A RISORSA
WASTE GLASS FROM SCRAP TO BUILDING MATERIAL
Luigi Mollo, Rosa Agliata
- 172** PRINCIPALI ADEMPIMENTI NORMATIVI PER LA CORRETTA GESTIONE DEI RIFIUTI INERTI DA C&D E VANTAGGI DAL RECUPERO
MAJOR REGULATORY REQUIREMENTS FOR A PROPER C&D INERT WASTE MANAGEMENT AND BENEFITS FROM RECOVERY
Francesco Montefinese
- 182** ASPETTI TECNICI RELATIVI ALL'USO DI AGGREGATI RICICLATI NEL CALCESTRUZZO STRUTTURALE
TECHNICAL ASPECTS CONCERNING THE USE OF RECYCLED AGGREGATES IN STRUCTURAL CONCRETE
Giacomo Moriconi
- 196** ZERO WASTE. COME STA CAMBIANDO LA PROGETTAZIONE? QUALI PRODOTTI VERRANNO USATI NELL'EDILIZIA? ESISTE UN'ESTETICA DEL RICICLO?
ZERO WASTE. HOW DESIGN IS CHANGING? WHICH PRODUCTS WOULD BE USED IN CONSTRUCTION INDUSTRY? IS THERE ANY RECYCLING AESTHETIC?
Alberto Raimondi, Simona Tannino
- 212** RICICLAB: DIDATTICA DEL RIUSO
RICICLAB: TEACHING OF RE-USE
Rossana Raiteri, Fausto Novi, Andrea Giachetta
- 226** COSTRUIRE EDIFICI STRAORDINARI CON MATERIALI DI RECUPERO: ESPERIENZE TRA RICERCA, DIDATTICA E PROFESSIONE
DESIGN AND BUILD EXTRAORDINARY BUILDINGS USING UNCONVENTIONAL MATERIALS: EXPERIENCES AND EXAMPLES BETWEEN RESEARCH, TEACHING AND PROFESSION
Alessandro Rogora

242 PROCESSI TECNOLOGICI PER IL REINSERIMENTO DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE NEL CICLO DI PRODUZIONE EDILIZIA

TECHNOLOGICAL PROCEDURES FOR THE REINTEGRATION OF DEMOLITION MATERIALS IN THE BUILDING PRODUCTION CYCLE

Camilla Sansone

AUTORI

257 PROFILI DEGLI AUTORI

—
ALBERTO RAIMONDI, SIMONA TANNINO
Università degli Studi Roma Tre
alberto.raimondi@uniroma3.it | simona.tannino@gmail.com

**ZERO WASTE. COME STA
CAMBIANDO LA PROGETTAZIONE?
QUALI PRODOTTI VERRANNO
USATI NELL'EDILIZIA? ESISTE
UN'ESTETICA DEL RICICLO?**

***ZERO WASTE. HOW DESIGN
IS CHANGING? WHICH
PRODUCTS WOULD BE USED
IN CONSTRUCTION INDUSTRY?
IS THERE ANY RECYCLING
AESTHETIC?***

—

Parole chiave

LEED, Italia, Estetica del materiale di riciclo, Europa 2020,
Materie prime seconde



Keywords

LEED, Italy, Recycled materials look, Europe 2020, Secondary materials



SOMMARIO

Per soddisfare le richieste della UE per il 2020 in materia di riciclo dei rifiuti, l'Italia dovrà incrementare del 27% la quota di riciclaggio e compostaggio dei Rifiuti Urbani ed incrementare di circa il 63% il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D). Ad oggi appena il 7% dei rifiuti da C&D è avviato a riciclo, di questo circa il 91% è riutilizzato sotto forma di inerti, il restante 9% è composto da materie prime seconde, facilmente reperibili nei RU. Ipotizzando, allora, di prelevare il 35% dei rifiuti urbani e destinarlo a riciclo, ad uso esclusivo dell'edilizia, pur mantenendo le proporzioni nella composizione dei rifiuti da C&D, si otterrebbero quantità a disposizione di gran lunga maggiori e la possibilità di ampliare notevolmente l'offerta di prodotti di derivazione non limitando il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione alla sola produzione di aggregati, ma aprire il mercato all'intera produzione edile. Si è voluto sperimentare la sostituzione di materiali comuni con altri ad alto contenuto riciclato in un progetto, valutandone le conseguenze in termini di prestazioni, sostenibilità ed aspetto. L'impiego di materie prime seconde ha apportato un notevole miglioramento, verificato dal protocollo LEED, senza modificare in modo significativo le prestazioni degli elementi edilizi. Supponendo che l'Italia riesca a recuperare i deficit e ad integrare positivamente la produzione e l'impiego di prodotti a contenuto riciclato, nei tempi prestabiliti, cosa si otterrebbe? Un profilo zero sprechi, dove i rifiuti diverrebbero risorsa.

ABSTRACT

To meet the requirements of the EU for 2020, in regard of waste recycling, Italy has to increase by 27% its proportion of recycling and composting of Urban Waste and about 63% of Construction & Demolition waste. Nowadays, only 7% of C&D waste is recycled and about 91% of it is, then, reused as aggregates; the remaining 9% is composed of secondary materials, available in the UW. Assuming then to take 35% of Urban Waste, in order to recycle it exclusively in construction field, maintaining the proportions in the composition of C&D waste, it would be possible to get a far greater amount of products available able to expand the offer, not restricting the recycling of Construction and Demolition waste to the production of aggregates, but enlarging the market to the entire construction field. The replacement of common materials with similar high recycled content ones, it has been verified through a project, evaluating the consequences in terms of performance, sustainability and appearance. The use of secondary materials greatly improved on the project quality, verified by LEED certification, without significantly changing the building structure. Assuming that Italy would be able to recover the deficit and to increase the production, and use, of recycled content products, by 2020, what would we get? A zero waste profile, where waste becomes resource.

Introduzione

Il consumo di materie prime vergini ha un effetto notevole sul pianeta, come evidenziato in un recente articolo [Sachse, 2015] in cui si tracciano le sorti ambientali del materiale più usato per le costruzioni dopo l'acqua, la sabbia. L'estrazione della sabbia dal mare e dai fiumi determina un ingente impatto ambientale. Il confezionamento del calcestruzzo è uno dei settori con il più alto consumo di sabbia, ogni anno al mondo si impiegano trenta miliardi di tonnellate di calcestruzzo, l'UNEP [1] ha stimato che il consumo globale di sabbia è pari al doppio di quanto i fiumi della terra possano produrre.

L'autore individua la soluzione nell'estrazione della sabbia dal calcestruzzo riciclato. Questa via, sebbene al momento sia la più costosa, è la strada da seguire per ridurre i danni ambientali.

La Commissione Europea ha fissato, in vista del 2020, l'obiettivo di riciclare il 70%, in peso, dei rifiuti da costruzione, considerando che l'edilizia rappresenta il 35% della produzione annua di rifiuti da C&D; in Italia purtroppo questo dato è difficile da conteggiare in mancanza di norme e legislazioni appropriate ed aggiornate; al momento si fa riferimento quasi esclusivamente alla Decisione della Commissione UE 2011/753.

L'orientamento della CE in tema di gestione dei rifiuti è basato su due strategie complementari: da un lato evitare la formazione dei rifiuti attraverso l'innovazione del prodotto (eco-progettazione), dall'altro ottimizzare il riuso ed il riciclaggio dei rifiuti.

Lo scopo è quello di ridurre gli impatti ambientali negativi generati dai rifiuti lungo il corso della loro esistenza, dalla produzione fino allo smaltimento, passando per il riciclaggio; tale approccio permette di considerare i rifiuti non solo come una fonte di inquinamento da ridurre, ma anche come una potenziale risorsa da sfruttare.

Per incentivare queste pratiche, la Commissione Europea, [D.lgs. 205/2010] fornisce delle linee guida agli Stati Membri:

- definire la metodologia di calcolo della percentuale di avvio a riciclo, per verificare gli obiettivi determinati dalla Direttiva stessa ed istituire un sistema nazionale di monitoraggio;
- pubblicare linee guida riferite alla gestione integrata dei rifiuti destinate alle autorità competenti, finalizzate ad una omogeneizzazione a livello nazionale;

- rendere svantaggioso lo smaltimento finale in discarica dei rifiuti e favorirne l'avvio a riciclo e recupero energetico.

L'UE ha introdotto, a tal riguardo, i "Programmi di prevenzione dei rifiuti" secondo cui gli Stati Membri dovrebbero elaborare dei programmi specifici integrati nei piani di gestione dei rifiuti o in altri programmi di politica ambientale per determinare:

- la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita, considerando i carichi ambientali associati all'intero ciclo di vita di un prodotto o servizio, "dalla culla alla tomba" (*cradle to grave*), a partire cioè dall'estrazione delle materie prime necessarie alla creazione del prodotto, la produzione, la distribuzione, l'uso e la manutenzione fino ad arrivare alla gestione della fine della vita del prodotto;
- gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana;
- il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti.

Tenendo conto delle direttive e delle specifiche richieste europee, consideriamo più nel dettaglio la panoramica nazionale italiana, partendo dallo stato di fatto, ed individuando i necessari incrementi che l'Italia dovrà raggiungere in vista del 2020 e del 2030 (75% almeno di rifiuti urbani avviati a riciclaggio e compostaggio).

A fronte dell'incremento del 27%, previsto per il 2020, per quanto concerne il riciclaggio e il compostaggio di RU, l'Italia dovrà affrontare uno scoglio ben più grande: aumentare del 63% il riciclaggio dei rifiuti da C&D. Ciò sarà possibile, per prima cosa, normalizzando gli impianti ed i sistemi di raccolta, e definendo una legislazione specifica di riferimento.

Una volta assicurato il piano legislativo sarà bene potenziare la raccolta differenziata all'interno degli impianti, standardizzando i prodotti a contenuto riciclato e rafforzandone il mercato su larga scala.

Un mercato attivo comporterebbe una maggiore domanda di reperibilità delle materie prime seconde e una conseguente maggiore diffusione.

A fronte di questa considerazione, si è voluto prendere in esame sia l'andamento dei RU, avviati a discarica, incenerimento, riciclaggio e compostaggio, sia dei rifiuti da C&D; tale scelta è stata motivata dall'ipotesi di prelevare una determinata quantità carta, plastica, vetro, legno e metallo dai RU, per impiegarla nel riciclaggio di rifiuti da C&D. Tenendo presente la produzione di rifiuti da C&D in Italia e la bassa percentuale di

riciclaggio, pari appena al 7%, si è stimato che, per raggiungere l'obiettivo della Strategia Europa 2020, dovremo avviare a riciclo circa 32,39 milioni di tonnellate, contro le appena 3,24 milioni di tonnellate riciclate ad oggi, impresa che sarà resa possibile solo con l'integrazione di materiali riciclati di provenienza urbana, per colmare la richiesta di materie prime seconde proveniente dall'industria delle costruzioni.

La direttiva 03/2003/CEE impone una percentuale minima del 30% di aggregati riciclati provenienti da attività edile. Ad oggi, in Italia, [Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile e FISE UNIRE] appena il 7% dei rifiuti da C&D è avviato a riciclo, di questi circa il 91% è riutilizzato sotto forma di inerti, in dettaglio le percentuali di materiale riciclato presenti in alcuni materiali da costruzione sono:

- calcestruzzo non armato (10% del peso);
- calcestruzzo armato (20% del peso);
- laterizio (50% del peso);
- asfalto (5% del peso);
- scavi (6% del peso).

Il restante 9% è composto da materie prime seconde facilmente reperibili nei RU:

- legno, carta, plastica, vetro (3,5% del peso);
- metallo (3% del peso);
- varie (2,5% del peso).

Quale è la situazione in Italia rispetto ai paesi dell'UE e quale è la situazione a Roma?

La situazione italiana è stata delineata in un recente rapporto, [Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile e FISE UNIRE] nel quale è emerso come la contrazione dei consumi e della produzione industriale abbiano avuto effetti anche sulla riduzione dei rifiuti e della domanda interna di materiali prodotti dal riciclo; nonostante ciò le flessioni sono state contenute per il ricorso alle esportazioni e la presenza di sistemi organizzati come i consorzi.

Non vanno però sottovalutati i rischi per il settore del riciclo (un settore strategico per una green economy) il quale dovrà essere reso più competitivo sia verso il recupero energetico sia verso le materie prime vergini:

- disincentivando lo smaltimento in discarica;

- valorizzando l'utilizzo di impianti disponibili in Italia;
- aumentando quantità e qualità conferite agli impianti, potenziando le raccolte differenziate specie nelle aree in ritardo, premiando con adeguate tariffe i cittadini virtuosi;
- rafforzando il mercato dei prodotti del riciclo con gli acquisti pubblici (GPP) e anche nel settore privato;
- portando a termine, in sintonia con l'UE, la standardizzazione dei materiali ottenuti dal riciclo dei rifiuti;
- rendendo più chiare, più semplici ed omogenee sul territorio nazionale le norme per le autorizzazioni, per la realizzazione e la gestione degli impianti delle filiere del riciclo, per ridurre i tempi, i costi e dare maggiore certezza agli investimenti nel settore;
- migliorando l'approccio agli specifici problemi, delle singole diverse filiere del riciclo. In particolare: per alcune i costi energetici sono troppo elevati e non godono delle agevolazioni di altri settori.

Mettendo a confronto i dati di Germania e Italia, tramite i più recenti dati ISPRA su compostaggio, discarica, incenerimento e riciclaggio, è evidente come la Germania sia già in linea con le direttive della UE (*Tabella 1*).

Paese	Destinazione	%
Germania	Discarica	5
	Incenerimento	35
	Riciclaggio	45
	Compostaggio	15
Italia	Discarica	45
	Incenerimento	20
	Riciclaggio	20
	Compostaggio	15

Tabella 1.

Ripartizione percentuale dei rifiuti urbani nell'UE [Fonte: elaborazione ISPRA su dati Eurostat anno 2011].

La necessità di adeguarsi alle direttive della comunità europea [Direttiva 89/106/CEE] ed il bisogno di superare il problema ambientale generato dalla continua richiesta di materiale da costruzione, nonché la gestione dei rifiuti provenienti dalle attività di C&D, ha portato all'inserimento degli

aggregati riciclati tra i beni ed i manufatti che devono essere impiegati dalle pubbliche amministrazioni per un minimo del 30% [Direttiva 03/2003/CEE] e all'emanazione di capitolati di appalto di nuova concezione che contemplino l'uso di tali aggregati.

Secondo alcune proiezioni già nel 2000, nei paesi della UE, gli scarti del calcestruzzo rappresentavano i 3/4 delle macerie e nel 2020 dovrebbero raggiungere i 6/7, con miglioramento delle qualità dell'aggregato riciclato. Per avere un quadro il più completo possibile, oltre ai dati provenienti dalla letteratura, si sono reperite delle informazioni dirette da operatori del mercato del Lazio. Si è deciso di verificare direttamente sul campo, visitando un impianto di smaltimento e riciclaggio di materiali da C&D, Eco Logica 2000 s.r.l., a Roma, il primo a svolgere attività di riciclaggio di rifiuti provenienti da C&D, fornitura di inerti e vendita di materie prime seconde, sin dal 1995.

Le informazioni raccolte hanno confermato che finora uno dei principali ostacoli allo sviluppo del settore è stata la resistenza culturale all'uso degli aggregati riciclati nelle costruzioni, alimentata dall'assenza di strumenti tecnici (capitolati d'appalto) e normativi adeguati che favorissero l'impiego su vasta scala di questi materiali.

Benché sia sempre più diffusa la richiesta di inerti riciclati, resta lento il processo di commercializzazione dei prodotti più complessi.

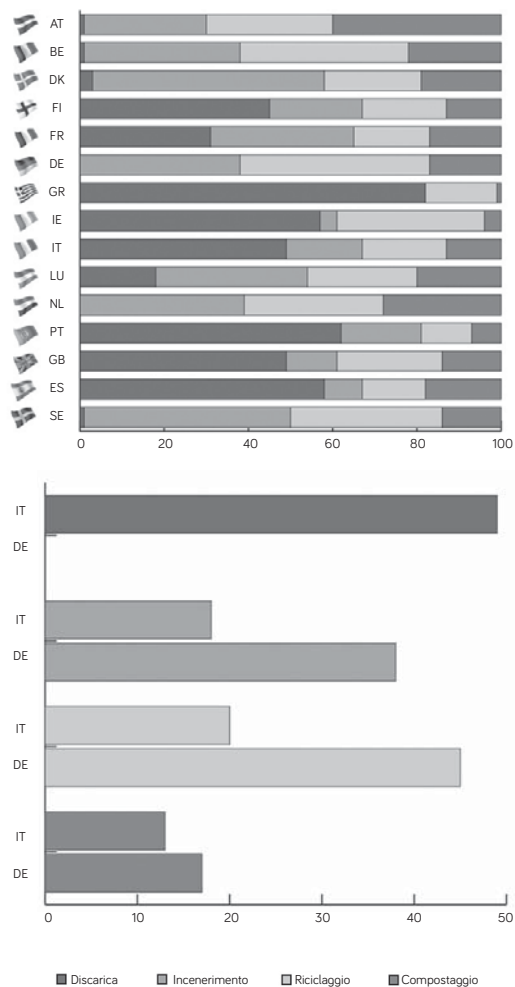
Con questo quadro generale, gli interrogativi riguardano il futuro impiego dei materiali ad alto contenuto di riciclo nel progetto e nella costruzione di edifici.

Il mercato già offre un buon numero di prodotti per le costruzioni contenenti interamente o in parte materiali provenienti da riciclo, quali sono, dunque, le caratteristiche di questi prodotti e quale è il loro impatto sul progetto di un edificio?

Si prevede un aumento di prodotti a contenuto riciclato, porteranno dei cambiamenti nelle prestazioni e nell'aspetto delle opere architettoniche?

Metodo

Si è tentato di dare delle risposte agli interrogativi fin qui sollevati mediante una simulazione progettuale che mettesse in evidenza le differenze tra un edificio progettato impiegando materiali comuni con lo stesso progetto impiegando materiali con un contenuto riciclato di almeno il 30%.



Nei grafici qui sopra sono riportati i dati Ispra 2013 circa le percentuali di discarica, incenerimento, riciclaggio e compostaggio nei principali stati membri dell'UE, al 2010; lo scopo di questa analisi è quello di descrivere una panoramica dello stato attuale, tenendo presenti gli ipotetici incrementi futuri necessari al conseguimento della Strategia Europa 2020 e della Roadmap 2030.

Nel particolare del grafico in basso sono stati messi a confronto i rapporti percentuali di Italia e Germania, presa come riferimento per il raggiungimento degli obiettivi europei, con una percentuale bassissima di discariche attive.

(Fonte: Ispra 2013)

Figura 1.

Attuale ripartizione delle forme di smaltimento dei rifiuti nei paesi UE.

Nella prima fase, sono stati individuati i materiali che potevano essere eventualmente sostituiti con altri omologhi presenti nel mercato con un contenuto di riciclato di almeno il 30%, evidenziandone le proprietà, quali: aspetto, costo, reperibilità, posa in opera e prestazioni termico-acustiche. Tra i prodotti, presi in considerazione, si è scelto di scartare tutti quelli che avrebbero comportato una modifica della tipologia costruttiva, come ad esempio una struttura in legno invece della prevista in calcestruzzo armato, mantenendo quindi gli stessi spessori e simili pacchetti per solai e pareti, con l'obiettivo di facilitare il confronto.

I prodotti che sono stati sostituiti hanno una percentuale di riciclato uguale o superiore al 30%.

Lastra in polistirene estruso	Guaina bituminosa	Calcestruzzo alleggerito	Strato di ghiaia	Lastra in travertino
Sintherm EVO/FR	Derbigum NT	Beton più	Woodeck WPC	Onitred Vitrea
80-85% riciclato	30% riciclato	30% riciclato	99% riciclato	99% riciclato

Tabella 2.

Prodotti e loro relativa percentuale di riciclato.

Nella seconda fase gli elementi costituenti l'edificio sono stati riprogettati con i nuovi materiali a contenuto riciclato.

Per misurare l'impatto in termini di sostenibilità ambientale, a seguito dell'introduzione dei nuovi materiali, si è scelto di valutare i due progetti nelle fasi pre e post sostituzione tramite il Protocollo LEED [LEED, 2009] per le nuove costruzioni. La valutazione dei crediti LEED è stata effettuata prendendo in considerazione soltanto i capitoli "Materiali e risorse", "Qualità ambientale interna" ed "Innovazione nella progettazione", in quanto direttamente connessi alla valutazione dei materiali impiegati.

Risultati

Prestazioni

La sostituzione dei materiali non ha comportato un decadimento delle prestazioni; analizzando ad esempio le prestazioni termiche dell'involucro, a parità di spessore, la differenza tra i valori di trasmittanza, prima e dopo, è lieve.

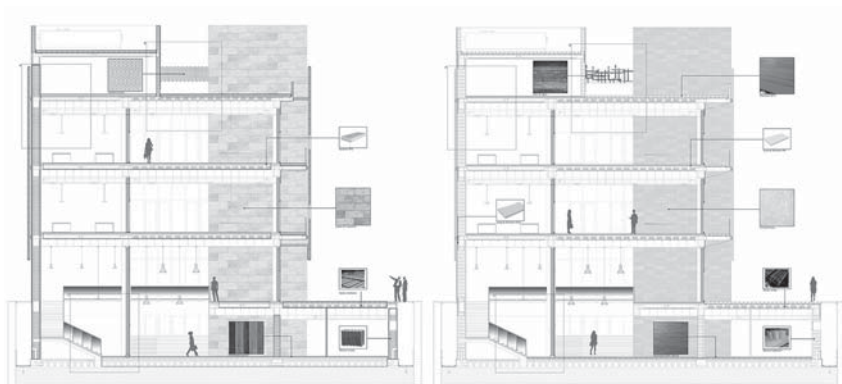


Figura 2.

L'individuazione e la sostituzione di alcuni prodotti con altri prodotti ad alto contenuto di riciclo in un progetto.

A seconda del materiale selezionato, è risultato più, o meno, conveniente l'uso di prodotti a contenuto riciclato; nell'immagine riportata la parete esterna *ante* risulta $0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$, mentre quella *post* è $0,191 \text{ W/m}^2\text{K}$, il solaio interno *ante* $0,353 \text{ W/m}^2\text{K}$ ed il solaio interno *post* è $0,356 \text{ W/m}^2\text{K}$.

I prodotti con contenuto riciclato sono competitivi in termini di prestazioni con i materiali oggi comunemente impiegati.

La differenza più evidente è stata riscontrata nella disponibilità ancora limitata di prodotti a contenuto riciclato, infatti i produttori sono pochi e spesso non sono tra i grandi gruppi con ampia distribuzione sul territorio.

I prodotti utilizzati per la sperimentazione sono tutti reperibili sul mercato locale, ma spesso si tratta di scelte obbligate, non vi è molta offerta e questo aspetto ha delle evidenti ricadute sul costo dei prodotti, fatto questo sicuramente riconducibile alla scarsa richiesta di mercato odierna; si può supporre infatti che ad una maggiore richiesta seguirà una più facile reperibilità e dei costi più competitivi.

Sostenibilità

La valutazione LEED ha stimato il punteggio per l'edificio pre e post modifiche. Il primo progetto ha totalizzato 13 su 35 punti ed il secondo 27 su 35 punti; il miglioramento, con l'introduzione dei nuovi materiali, è di 14 su 35 crediti attribuibili.

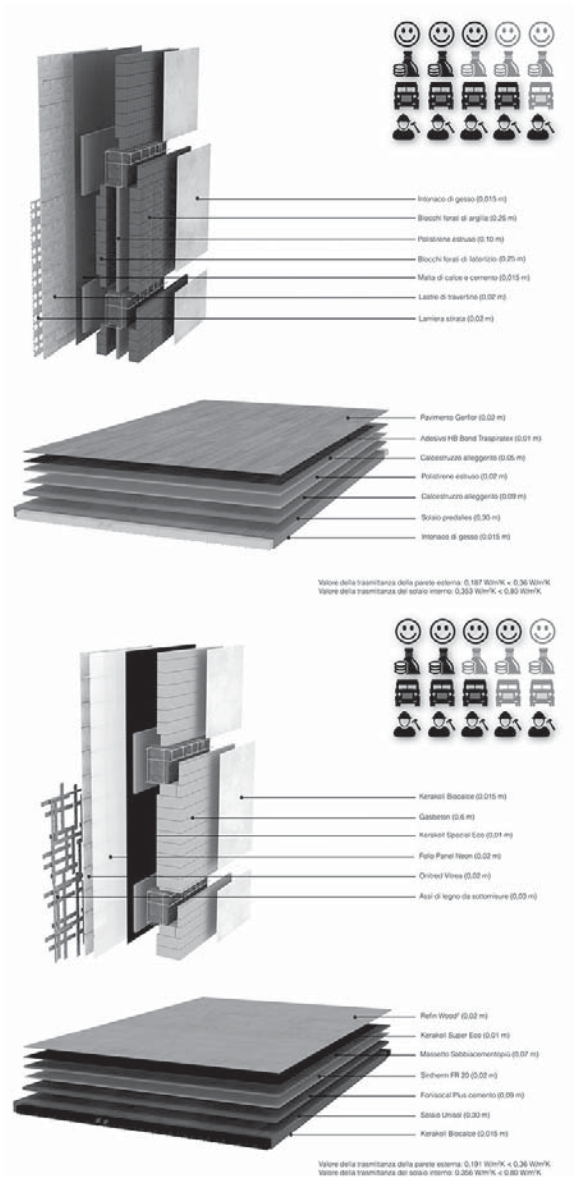


Figura 3. Confronto delle stratigrafie pre e post sostituzione con prodotti riciclati.



Materiali e risorse (MR)
9 PUNTI (+7)



Qualità ambientale interna (IEQ)
13 PUNTI (+2)



Innovazione nella progettazione (IP)
5 PUNTI (+5)

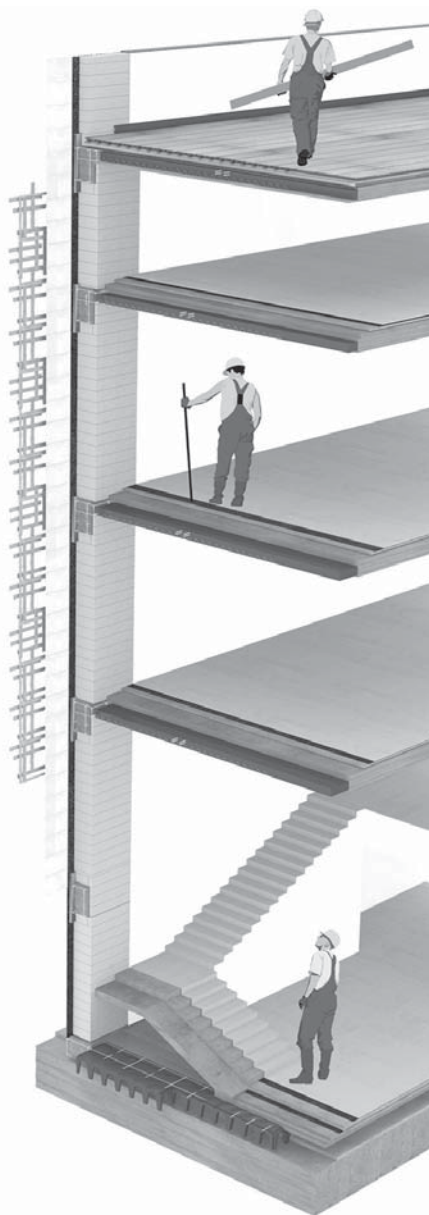


Figura 4.
Valutazione della sostenibilità con il Protocollo LEED.

Immagine

L'aspetto delle materie prime seconde si sta modificando. In una prima fase pionieristica il materiale riciclato, dovendosi differenziare, ha spesso mostrato la sua origine e composizione, va fatta, però, una differenziazione tra quei prodotti che nascono per non essere mostrati, in quanto contenuti in altri, come riempimenti, isolanti, inerti, e materiali che sono esposti alla vista, come pavimenti e rivestimenti vari. Gli anni Ottanta e Novanta sono stati segnati da un'estetica del materiale di riciclo fortemente caratterizzata da superfici visivamente non uniformi, risultato di un processo di riciclaggio di materiale eterogeneo.

Oggi, grazie anche ad un'intensificazione della raccolta differenziata dei rifiuti, i materiali di riciclo presentano finiture che spesso non dichiarano il processo subito. [Tamborini e Tartaro, 2010]

Possiamo dunque affermare che il mostrare o meno l'origine di un materiale riciclato non è più una caratteristica intrinseca del prodotto ma piuttosto una scelta, del produttore o del progettista, di rimarcare con un aspetto disomogeneo la provenienza da riciclo del materiale.

Conclusioni

Le tecnologie di trasformazione e di reinserimento delle materie prime seconde nei cicli produttivi permettono di avere dei prodotti con prestazioni omologhe a quelli realizzati con sole materie prime vergini.

L'impatto sulla progettazione e la costruzione è ridotto, rimane a discrezione del produttore o del progettista evidenziare o meno il carattere disomogeneo dei materiali o componenti riciclati.

I limiti maggiori sono quelli tipici di una fase di transizione in cui le leggi di mercato ancora non rendono completamente concorrenziali i prodotti derivanti da riciclo.

Note

[1] United Nations Environment Programme.

Riferimenti bibliografici

- D.lgs. del 3 dicembre 2010, n. 205, "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".
- Direttiva 89/106/CEE, "Prodotti da costruzione".

- Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile e FISE UNIRE, “L’Italia del Riciclo 2013”, www.fondazionevilupposostenibile.org [Consultazione 09/02/2015].
- LEED [2009]. Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni. Green Building Council Italia.
- Sachse, G. [2015]. “I custodi della sabbia”, Neue Zürcher Zeitung, Internazionale, n. 1070, 26/09/2015.
- Tamborrini, P. M. e Tartaro, G. [2010] “Design sostenibile” in XXI Secolo Treccani, 513-522, www.treccani.it [Consultazione 09/02/2015].