

MATERIA RINNOVABILE

MAGAZINE INTERNAZIONALE SU BIOECONOMIA E ECONOMIA CIRCOLARE



Home / La rivista / Case Studies / Il caso delle mattonelle ecologiche

Materia Rinnovabile numero 17 / luglio-agosto

Il caso delle mattonelle ecologiche

di [Francesco Ansaloni](#), [Eleonora Paris](#), [Valentino Grandinetti](#)

Focus edilizia

Contiene tutto quello che di solito nell'edilizia finisce in discarica: rifiuti della lavorazione del marmo e della pietra, mattoni rotti, frammenti di vetro e di ceramica. Il tutto tenuto insieme da cemento ecologico. Risultato: una ecopiastrella di elevata qualità estetica, esempio di come si può fare circolarità.

A prima vista sembra una mattonella di graniglia come tante altre. In realtà è un mix di cemento e rifiuti da costruzione: pezzi di tegole, mattoni rotti, rifiuti ceramici. Per ora EcoTiles – così è stata battezzata l'ecopiastrella – è solo un prototipo frutto di un progetto di ricerca università-impresa, ma l'obiettivo è di portarla presto sul mercato. Rispetto alle graniglie tradizionali e alle piastrelle di ceramica le ecomattonelle utilizzano un'ampia gamma di materie prime secondarie derivate dai rifiuti da costruzione (tra cui frammenti di marmo, materiale ceramico) e vetro. La base della EcoTiles, infatti, è costituita da tutto ciò che – di solito – nell'edilizia finisce in discarica; la parte superiore è composta da frammenti di vetro riciclati.

Inoltre, anche il cemento impiegato è ecologico arrivando a contenere fino al 30% di materie prime secondarie riciclate.

Di fatto, le mattonelle ecologiche nascono da quelle tradizionali di graniglia (*terrazzo tiles*), uno dei primi materiali per pavimentazione nati riutilizzando gli scarti della lavorazione del marmo e delle pietre, legati con cemento e colorati con pigmenti naturali.

La ecomattonella di graniglia viene impiegata soprattutto per il rivestimento di pavimenti, ma è anche un materiale moderno e un prodotto ideale per la bioarchitettura, che ha suscitato un forte interesse sul mercato, grazie alle infinite possibilità offerte in termini di creatività.

EcoTiles, le piastrelle ecologiche

Due i prototipi di EcoTiles progettati:

- Standard – presentato a Cersaie 2016 – nel quale fino al 70% di materiale grezzo è sostituito con materie prime secondarie riciclate e da rifiuti da costruzione e demolizione. È composto da un doppio strato: da un sottofondo e da uno strato di calpestio nobile superiore.
- Design, un prodotto di elevata qualità estetica pensato per rispondere in particolare alla domanda per impieghi in architettura. Grazie all'utilizzo di vetro riciclato e pigmenti aggiunti al cemento, può essere realizzato in una vasta gamma di colori.

Attualmente le piastrelle EcoTiles sono in fase di verifica della qualità e delle prestazioni per soddisfare la norma UNI EN 13748/1, la marcatura CE delle mattonelle che definisce gli standard per le pavimentazioni da interno in graniglia.

Inoltre le EcoTiles partecipano alla soddisfazione dei criteri del sistema volontario di certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici Leed standards (Leadership in Energy and Environmental Design) che assegna un punteggio agli edifici sulla base, tra gli altri, dell'uso di *green materials*. Le ecopiastrelle sono "Leed Compliant", cioè contribuiscono all'ottenimento di crediti Leed partecipando alla sostenibilità complessiva dell'edificio. E infine, soddisfano le richieste delle pratiche di *Green public procurement* per ottimizzare e rendere "verde" la spesa degli enti pubblici e stimolare il mercato delle ecoinnovazioni.

Come si produce una ecopiastrella

Le graniglie nascono come prodotto povero, sia per la tipologia di materie prime usate, sia perché non vengono cotte ad alta temperatura. Pertanto, la loro produzione è già caratterizzata da un basso consumo di energia e da ridotte emissioni di CO₂, molto inferiori rispetto alla produzione di piastrelle di ceramica (**tabella 1**).

Tabella 1 | Caratteristiche tecniche e composizionali delle mattonelle

Parametri		EcoTiles	Graniglia	Piastrelle in grès porcellanato
Temperatura	°C	ambiente	ambiente	1.200 ¹
Energia consumata ²	kWh per mq di piastrella	3,23	6,46	Valore elevato
Emissioni CO ₂ ²	kg CO ₂ eq. per mq di piastrella	9,10	11,49	Valore elevato
Rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), polvere ^{3,4}	% del peso totale	max 75	0	0
Vetro, aggregati ³	% del peso totale	33	0	0
Vetro, polvere ³	% del peso totale	33	0	0
Ceramica, aggregati ³	% del peso totale	33	0	Eventuale
Ceramica, polvere ³	% del peso totale	max 40	0	Eventuale
Materiali grezzi naturali estratti da cava ³	% del peso totale	0	66	100
Cemento ³	% del peso totale	20-30	30	0
Pigmento ³	% del peso totale	4	4	Eventuale

¹ Temperatura media di cottura.

² Fonte: Report LCA EcoTiles, Dati preliminari, giugno 2017. I dati si riferiscono a piastrelle mono-strato di 25cm x 25cm e peso finale di 32,5 kg. I dati di partenza delle materie prime e dei consumi dovranno essere verificati e confermati nei prossimi mesi di attività di ricerca.

³ Per mattonelle a doppio strato, come da demo sperimentale nel progetto di ricerca.

⁴ Fonte: dati del progetto LIFE EcoTiles, Università di Camerino (2017).

Rispetto alle graniglie tradizionali, EcoTiles mostra un processo produttivo ancora più ecosostenibile, pur a parità di prestazioni tecniche. Infatti, non solo l'uso di materiali di scarto riduce ulteriormente l'impatto ambientale della produzione rispetto alla ceramica, ma l'impiego di energia è limitato a operazioni a basso consumo energetico, come: preparazione della miscela di cemento, distribuzione del materiale in stampi, pressatura meccanica, essiccazione, levigatura e confezionamento.

La produzione delle EcoTiles segue varie fasi: dalla selezione del rifiuto utilizzato e la caratterizzazione fisico-chimica dei materiali secondari, all'applicabilità delle materie intermedie, fino alla scelta della dimensione/colore/quantità del prodotto da realizzare. Nel processo produttivo è stato brevettato un nuovo tipo di pressa e un innovativo metodo per la stagionatura (essiccamento). Il metodo delle microcamere, così denominato, permette alla piastrella di asciugare nella propria umidità e calore: questa tecnica di produzione, a differenza di quella delle graniglie tradizionali in cui è necessario saturare il locale stagionatura di vapore acqueo, consuma circa il 50% di energia in meno, da 6,46 a 3,23 kWh per mq di piastrella (Report LCA EcoTiles, Dati preliminari, giugno 2017) e anche una inferiore quantità di acqua.



Graniglie GrandinettiSrl

Le EcoTiles testimoniano la possibilità di produrre piastrelle prefabbricate con materiale riciclato fino al 70% del peso. Le materie prime secondarie impiegate derivano – come detto – dal riciclo di vetro e rifiuti C&D. Il rifiuto di vetro deve aderire alla miscela di cemento e, pertanto, deve essere libero da impurità (carta, plastica, metallo ecc.) e perfettamente pulito. Di conseguenza, è fondamentale selezionare i fornitori di materie prime in grado di garantire un elevato standard di qualità. Inoltre, occorre identificare la composizione chimica (assenza di piombo e altri metalli potenzialmente tossici), il colore e la dimensione del granulato usato.

La capacità di resistenza ad ambienti abrasivi delle EcoTiles è elevata, mentre un disvalore della graniglia consiste invece in un più facile assorbimento di acidi e grassi rispetto alle piastrelle ceramiche, a meno di applicare degli strati isolanti protettivi.

Cosa può fare la politica

Il primo passo per favorire l'impiego di prodotti ecosostenibili consiste nell'aumentarne l'accettazione da parte dei consumatori, diffondendo la conoscenza sui benefici conseguenti l'adozione di metodi di produzione con minori impatti ambientali. Per far questo, si potrebbe rafforzare la proposta dell'etichetta verde, in particolare per i pavimenti. Si ricorda, al riguardo, il Sistema Ecolabel europeo EU Eco-Label "Flower" a carattere volontario istituito con Regolamento (CEE) 880/92 del 23 marzo 1992 e rivisto dal Regolamento CE 1980/2000 del 17 luglio 2000 (Ceramica Italiana 2016). L'etichetta ecologica attesta che il prodotto ha un ridotto impatto ambientale lungo il suo intero ciclo di vita (LCA, Life-Cycle Assessment). Anche l'ulteriore diffusione della certificazione Leed potrebbe consentire ai consumatori di riconoscere più facilmente i prodotti ecosostenibili.

Ci sono varie possibilità per incentivare l'attività di riciclo e riuso di materie prime secondarie nel settore edilizio:

- finanziamenti per l'adozione di tecniche per la demolizione selettiva;
- riduzione delle tasse e semplificazioni burocratiche per l'acquisto di materie prime secondarie (trasporti);
- uso del *Building information modeling* (Bim) per controllare l'intero ciclo di vita delle costruzioni.

Fondamentale per realizzare un mercato delle materie prime secondarie è creare una rete di operatori per la raccolta, lo smaltimento e la trasformazione dei rifiuti C&D. Per rafforzare questa politica occorre favorire l'offerta delle materie prime secondarie pure e di qualità. In assenza di standard europei è difficoltoso favorire la convenienza per il riciclo.

Anche la semplificazione delle norme ambientali da un lato, e dall'altro la loro applicazione più severa, favoriscono l'aumento dell'impiego delle materie prime secondarie. In contrasto, il settore edile ha goduto e gode di prezzi bassissimi per l'accesso alle materie prime vergini, con *royalties* irrisorie pagate alle Regioni e, di conseguenza, appare poco interessante investire sul riciclo degli scarti (Pergolizzi 2016). Inoltre, i bassi costi per i conferimenti in discarica a livello Ue hanno compromesso usi alternativi.

È auspicabile che l'uso di materiali con elevati standard ambientali venga preso in considerazione sia a livello nazionale sia Ue. Ciò può essere raggiunto favorendo per esempio l'adozione di limiti minimi fissi di quantità di materie riciclate da impiegare nelle nuove costruzioni.

Il cemento ecologico

Studi sperimentali hanno evidenziato che il cemento da impiegare nelle ecopiastrelle può essere parzialmente sostituito da materiale ceramico di scarto, finemente macinato (Raval *et al.*, 2013; Perugini *et al.*, 2014; Mas *et al.*, 2016) che può contribuire fino al 15% del peso della piastrella. Questa sostituzione consente di ottenere un cemento con proprietà pozzolaniche e con una connotazione ecologica rispetto al tradizionale cemento, grazie alla possibilità di riutilizzare materiali di scarto. L'obiettivo da raggiungere consiste nel mantenere comunque inalterate le proprietà del cemento e le caratteristiche delle piastrelle. Con questa metodologia innovativa, inoltre, si possono ridurre i costi di produzione dell'impresa, grazie al minore consumo di cemento che rappresenta il componente più costoso delle piastrelle. L'impiego di materie prime secondarie ottenute da rifiuti consente di evitare l'estrazione di nuove materie prime da cava e, pertanto, riduce il consumo di energia e la produzione di nuove emissioni CO2. Dal punto di vista dell'azienda contenere il fabbisogno energetico e la CO2 emessa rappresenta una riduzione dei costi di produzione.

Un'interessante applicazione è poi fornita dalla possibilità di arricchire il cemento che compone l'impasto delle graniglie con il principio attivo fotocatalitico TX Active (Italcementi Group) in grado di abbattere gli inquinanti presenti nell'aria.



Graniglie GrandinettiSrl

Sinergia università-impresa

L'idea della mattonella ecologica ha suscitato l'interesse della Ue che ha finanziato il progetto biennale LIFE14 ENV/IT/000801. Il finanziamento ha permesso di sostenere sia la ricerca, svolta in ambito universitario, sia la produzione innovativa industriale portata avanti in azienda. Due giovani ricercatori e due dottorandi di ricerca hanno partecipato al progetto che ha fornito loro un'ottima esperienza di ricerca industriale e di progettazione europea.

L'attività di ricerca è stata svolta dai ricercatori del gruppo di mineralogia dell'Università di Camerino, che si occupano della caratterizzazione chimica e strutturale di minerali e rocce, vetri, pigmenti, ceramica e cementi. Partner industriale nel progetto è l'azienda Grandinetti, impresa leader nella produzione di graniglie. L'esperienza e la propensione all'innovazione hanno consentito all'impresa di affermarsi sul mercato nazionale ed estero dei conglomerati e rivestimenti.

La domanda di mercato

Le principali tipologie di clienti potenzialmente interessati alle piastrelle EcoTiles sono:

- utenti del settore residenziale;
- fornitori di materie prime intermedie (cemento);
- fornitori di servizi del settore edilizio (imprese di costruzione, architetti, ingegneri ecc.).

I principali fattori che possono influenzare la domanda di mercato delle piastrelle ecologiche sono rappresentati dal prezzo (spesso superiore a quello dei prodotti tradizionali), dalle prestazioni tecniche, dal valore estetico, dal carattere di artigianalità delle mattonelle e da quello della sostenibilità ambientale del processo produttivo. Per quanto riguarda i costi va precisato che se il costo di trasporto delle graniglie è maggiore di quello della piastrella in ceramica, quello di installazione risulta inferiore grazie al minore impiego di tempo di lavoro.

Inoltre, le ecopiastrelle possono caratterizzarsi come un prodotto su misura e personalizzato, soddisfacendo le richieste individuali della clientela. La differenziazione originata dal carattere di artigianalità e manualità della produzione influenza positivamente la scelta del consumatore: ogni lavorazione, anche se frutto di innovazioni industriali, è per alcuni aspetti manuale e, pertanto, i prodotti nel loro genere sono unici.

Un ulteriore fattore di differenziazione consiste nel riconoscimento da parte del consumatore del carattere di sostenibilità ambientale del metodo di produzione. Infine, la potenzialità di diffusione delle piastrelle ecologiche e del processo di produzione è elevata perché la tecnologia è diffusa e le imprese sono affamate di innovazione.

EcoTiles, www.ecotiles-lifeproject.eu

Leed, www.usgbc.org/leed

Info

www.ecotiles-lifeproject.eu

Bibliografia

Ceramica Italiana 2016 tinurl.com/mfwoepr

EcoTiles, www.ecotiles-lifeproject.eu

Grandinetti Srl 2017 www.grandinetti.it, partner del progetto di ricerca EU Life EcoTiles

Mas M.A., Monzó J., Payá J., Reig L., Borrachero M.V. (2016) "Ceramic tiles waste as replacement material in Portland cement", *Advances in Cement Research*, 28 (4), 221-232

Pergolizzi A. 2016, "Figli di un dio minore", *Materia Rinnovabile*, n.11, luglio-agosto, www.materiarinnovabile.it/art/233/Figli_di_un_dio_minore

Perugini V., Paris E., Giuli G., Carroll M.R. (2014), "The Use of Urban Ceramic Wastes in Eco-Sustainable Durable Cement", *Proc. International Conference 34th Cement and Concrete Science* 14-16 settembre 2014, Sheffield UK

Raval, A.D., Patel I.N., Pitroda J (2013), "Ceramic Waste: Effective Replacement Of Cement For Establishing Sustainable Concrete", *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, 4, 6, 2324-2329

Immagine in alto: EcoTiles Unicam, vetri

Edizioni Ambiente Via Natale Battaglia 10, 20127 Milano Tel. 02 45487277 - Fax 0245487333 P. Iva 11069170154 - www.edizioniambiente.it