UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i servizi nel settore delle Costruzioni e del Territorio - CRICT

# Tecnologie per lo sviluppo di materiali edilizi sostenibili additivati con scarti riciclati provenienti da filiere locali

Il CRICT vanta un notevole know-how nell'ambito del progetto, dello sviluppo e della ingegnerizzazione di materiali "green" a base inorganica (cementizia) destinati al settore edilizia/costruzioni, che incorporano scarti provenienti da diverse filiere produttive, quali, ad esempio, il settore delle pavimentazioni sportive, l'industria ceramica, i materiali da costruzione, la produzione di manufatti civili, ovvero fibre naturali. I servizi offerti spaziano dall'analisi del rifiuto e della sua variabilità, alla messa in campo di soluzioni per l'ottimizzazione delle ricette e dei dosaggi, fino allo svolgimento di prove meccaniche, chimiche fisiche e comparative, con lo scopo di garantire una prestazione adeguata all'impiego, la durabilità e la salubrità della soluzione, la fattibilità industriale ed economica, la salvaguardia dell'ambiente nel rispetto della normativa di prodotto. L'identificazione del settore commerciale nonché la fattibilità industriale sono elementi premianti.

| | |
|---|---|
| **Laboratorio** | CRICT |
| **Area di specializzazione** | Edilizia e Costruzioni |
| **Referenti** | Andrea Nobili |
| **Keyword** | conglomerati cementizi green, inerti riciclati, fibre sintetiche, fibre vegetali |

***"Materiali innovativi per l'edilizia green: costruire il futuro ed il futuro del costruire"***




*Fig. 1: La forma e la granulometria del rifiuto sono elementi essenziali per la re-immissione nel circuito produttivo*

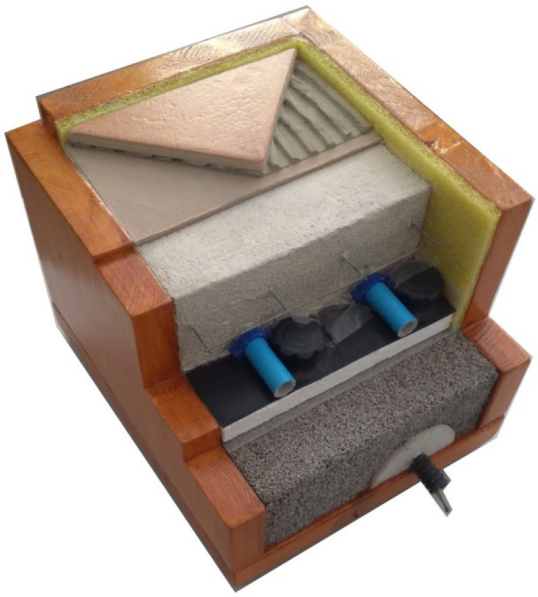


*Fig. 2: Prototipo di massetto con materiale riciclato e impianto a pavimento*

## Descrizione

L'impiego di materiali provenienti da processi di riciclo consente di sviluppare soluzioni costruttive innovative, a volte più economiche ed efficienti rispetto ai materiali tradizionali, certamente meno impattanti e più sostenibili. L'integrazione di questi materiali nei processi edilizi contribuisce ad ottenere le certificazioni ambientali (come i CAM), sempre più richieste nei progetti di edilizia sostenibile.
La tecnologia per lo sviluppo di materiali a ridotto impatto ambientale che incorporano materie provenienti da processi di riciclo o naturali si basa sui seguenti passi:
• Analisi del rifiuto e delle sue proprietà meccaniche, termiche, igroscopiche, della sua disponibilità, varietà nel tempo e nello spazio, costo di approvvigionamento e dismissione, cessione e salubrità, durabilità;
• Valutazione delle potenziali applicazioni del rifiuto, definizione preliminare del grado di inclusione e dei trattamenti necessari;
• Eventuale sviluppo di trattamenti di superficiali ingegnerizzati per favorire l'adesione alla matrice, la stabilità chimica, la durabilità, inibire la cessione;
• La formulazione del mix-design per la matrice contenente diverse percentuali di scarti riciclati (fibre, filler, sostituzione degli inerti naturali o del cemento);
• L'analisi delle proprietà chimico-fisiche, termiche, acustiche e meccaniche, ivi compresa la valutazione della durabilità;
• La valutazione economico-ambientale attraverso studi di LCA.

## Aspetti innovativi

Gli aspetti innovativi riguardano, in particolare, lo sviluppo di materiali per l'edilizia a ridotto impatto ambientali che sfruttano il valore tecnologico residuale di scarti di processi produttivi e/o di rifiuti indistinti, attraverso:
• la definizione del miglior processo produttivo per la gestione del rifiuto;
• l'analisi del valore tecnologico residuale e del suo potenziale di applicazione;
• la formulazione di mix-design ottimizzati contenenti diverse percentuali di scarti.
In particolare, il servizio promuove:
• la complementarietà nella gestione degli scarti, favorendo le applicazioni che meglio si prestano ai valori tecnologici residuali del rifiuto;
• la riduzione dell'impatto ambientale dei prodotti e dei processi, prediligendo la fattibilità tecnica e la profittabilità economica;
• l'abbattimento del consumo di materie prime vergini e delle emissioni di $CO_2$;
• la minimizzazione del ricorso a trattamenti preventivi del rifiuto, definendo la forma di approvvigionamento più conveniente;
• la durabilità dei prodotti, la salubrità degli ambienti e dei processi;
• i vantaggi tecnologici conseguiti dall'incorporazione del rifiuto rispetto alla formulazione tradizionale con materiali vergini.

## Applicazioni

Tra le applicazioni principali:
• lo sviluppo di materiali green, innovativi e performanti;
• lo sviluppo di risultati intermedi necessari per la certificazione di prodotto e l'industrializzazione;
• il contributo al soddisfacimento dei criteri CAM nell'edilizia;
• la valorizzazione di rifiuti tecnologicamente «poveri», prevalentemente destinati alla dismissione con i conseguenti onerosi costi di smaltimento, prevedendone la re-immissione all'interno di un ciclo produttivo;
• lo sviluppo di un protocollo di ottimizzazione e il raffronto con prodotti simili, al fine della miglior collocazione merceologica.

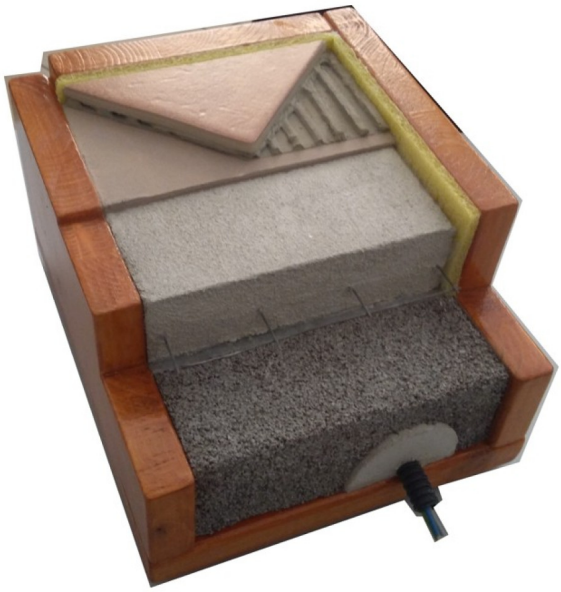


*Fig. 3: Massetto civile con impianto elettrico*

## Esempio di applicazione

**I materiali che vantano un contenuto riciclato significativo sono particolarmente adatti ad applicazioni prevalentemente non strutturali ove le caratteristiche di resistenza sono subordinate alle proprietà di leggerezza, isolamento termo-acustico, economicità, praticità.**
**Sottofondi in edilizia, massetti ed allettamenti, isolamenti e alleggerimenti, materiali compositi per il rinforzo, per la finitura e per la giunzione, materiali stampati e preformati (pozzetti, chiusini, tombini).**

L'applicazione si riferisce ad una miscela per massetti alleggeriti per la realizzazione di sottofondi non strutturali, sia per nuove costruzioni che per opere di restauro. Tale miscela è caratterizzata da una elevata capacità isolante termica, presentando infatti un basso coefficiente di conducibilità termica e una elevata permeabilità al vapore d'acqua. Sono note miscele per massetti realizzate con inerti naturali o sintetici, vergini o da riciclo. Tuttavia, tali miscele note presentano il problema di non consentire il re-impiego di materiale di recupero di natura polimerica ed elastomerica derivante dallo smaltimento di sottofondi in erba sintetica ad uso sportivo. Allo stato attuale, i suddetti materiali a fine vita, essendo di difficile reimpiego, sono destinati alla termovalorizzazione o al conferimento in discarica. La tecnologia evita trattamenti del rifiuto a monte dell'incorporazione nel premiscelato. Il materiale di riciclo, infatti, essendo di per sé inerte, viene esclusivamente recuperato e parzialmente suddiviso tramite semplice setacciamento, non necessitando di ulteriori trattamenti chimici più complessi e dispendiosi.

**Partner coinvolti**

Centri di ricerca:
• CIRI - Edilizia e Costruzioni;
• CIDEA;
• TekneHub;
• En&Tech;
Aziende:
• Bacchi (https://www.bacchispa.it/);
• SABBIE di PARMA (https://sabbiediparma.com/);

**Tempi di realizzazione**

12 mesi/persona

**Livello di maturità tecnologica**

TRL 5 - tecnologia validata in ambiente rilevante

**Valorizzazione applicazione**

Brevetto per invenzione industriale n. 102022000001409.
Miscela per massetti alleggeriti contenente aggregati inerti generati dal recupero di campi sportivi.

UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i servizi nel settore delle Costruzioni e del Territorio - CRICT

# CRICT

## Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i Servizi nel settore delle Costruzioni e del Territorio



Il Centro Interdipartimentale CRICT-UniMoRe raccoglie competenze tecniche e scientifiche nell'ambito dell'ingegneria sismica, idraulica e civile e delle scienze geologiche e ambientali volte, in particolare, alla valutazione e gestione dei rischi naturali (sisma, alluvioni, dispersione di inquinanti, ecc…) e alla progettazione avanzata di strutture e infrastrutture del territorio. Gli obiettivi del Centro includono la prevenzione dei danni e la protezione delle strutture nei riguardi delle calamità naturali e dei dissesti ambientali, la caratterizzazione fisica e meccanica di materiali innovativi e delle strutture, la progettazione e il monitoraggio delle infrastrutture e del territorio, nonché il miglioramento della qualità dell'ambiente**.** Con tali finalità, il Centro, oltre a implementare le attività e i progetti programmati nel settore della industria delle costruzioni e della tutela del territorio e dell'ambiente, favorisce lo scambio di informazioni e iniziative scientifiche e formative atte a promuovere collaborazioni interdisciplinari nei predetti ambiti culturali, sia a livello regionale che nazionale ed internazionale, con particolare riguardo all'Unione Europea.
Il Centro CRICT-UniMoRe coordina, tramite i propri afferenti, le unità operative per le attività di ricerca, cura i programmi di ricerca scientifica e tecnologica, anche in collaborazione con altri Atenei, nazionali e internazionali, enti pubblici e privati e promuove attività di divulgazione scientifica.

| | |
|---|---|
| **Sito web** | http://www.crict.unimore.it/site/home.html |
| **Direttore** | Luca Lanzoni |
| **Data pubblicazione** | 08/05/2025 |