



LIFE13 ENV/IT/000535



**LIFE IN**  
SUSTAINABUILDING

## IL PROGRAMMA LIFE

Il programma LIFE è lo strumento finanziario per l'ambiente e l'azione per il clima dell'Unione Europea, attivo da oltre 22 anni. Il nuovo Regolamento del programma LIFE, per il periodo 2014-2020, ha uno stanziamento di 3,4 miliardi di euro.

L'obiettivo generale di LIFE, gestito dalla Commissione Europea (DG Environment e DG Climate Action) e dall'Agenzia Esecutiva per le Piccole e Medie Imprese (EASME), è quello di contribuire all'implementazione, all'aggiornamento e allo sviluppo delle politiche e della legislazione dell'Unione Europea in materia di ambiente e cambiamenti climatici, cofinanziando progetti con valore aggiunto europeo.

Il programma LIFE è suddiviso in un Sottoprogramma Ambiente e in un Sottoprogramma Azione per il Clima.

Il Sottoprogramma Ambiente prevede tre settori prioritari:

- ambiente e uso efficiente delle risorse
- natura e biodiversità
- governance ambientale e informazione in materia ambientale

Il Sottoprogramma Azione per il Clima prevede tre settori prioritari:

- mitigazione dei cambiamenti climatici
- adattamento ai cambiamenti climatici
- governance in materia climatica e informazione in materia di clima

Gli obiettivi generali del programma LIFE sono:

- contribuire al passaggio a un'economia efficiente in termini di risorse, con minori emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, contribuire alla protezione e al miglioramento dell'ambiente e all'interruzione e all'inversione del processo di perdita di biodiversità, compresi il sostegno alla rete Natura 2000 e il contrasto al degrado degli ecosistemi;
- migliorare lo sviluppo, l'attuazione e l'applicazione della politica e della legislazione ambientale e climatica dell'Unione, catalizzare e promuovere l'integrazione e la diffusione degli obiettivi ambientali e climatici nelle altre politiche e nella pratica nel settore pubblico e privato, anche attraverso l'aumento della loro capacità;
- sostenere maggiormente la governance ambientale e in materia di clima a tutti i livelli;
- sostenere l'attuazione del Settimo programma d'azione per l'ambiente (Decisione n. 1386/2013/UE del 20/11/2013) "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L354 del 28/12/2013.

Il tasso di cofinanziamento per i progetti varia dal 55% al 75% a seconda del sottoprogramma e del tipo di progetto.

Per maggiori informazioni sul Programma LIFE: [www.ec.europa.eu/environment/life](http://www.ec.europa.eu/environment/life)

## **THE LIFE PROGRAMME**

The LIFE programme is the EU's funding instrument for the environment and climate action, active from over 22 years. The new Regulation of the LIFE Programme for the next funding period, 2014–2020 has a budget of €3.4 billion. The general objective of LIFE, managed by the European Commission (DG Environment and DG Climate Action) and by the Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME), is to contribute to the implementation, updating and development of EU environmental and climate policy and legislation by co-financing projects with European added value. The LIFE programme is divided in a sub-programme for Environment and a sub-programme for Climate Action.

The sub-programme for Environment has three priority areas:

- LIFE Nature & Biodiversity
- LIFE Environment & Resource Efficiency
- LIFE Environmental Governance & Information

Under the sub-programme for Climate Action has three priority areas:

- LIFE Climate Change Mitigation
- LIFE Climate Change Adaptation
- LIFE Climate Governance and Information

The general objectives of the LIFE programme are:

- to contribute to the shift towards a resource-efficient, lowcarbon and climate-resilient economy, to the protection and improvement of the quality of the environment and to halting and reversing biodiversity loss, including the support of the Natura 2000 network and tackling the degradation of ecosystems;
- to improve the development, implementation and enforcement of Union environmental and climate policy and legislation, and to act as a catalyst for, and promote, the integration and mainstreaming of environmental and climate objectives into other Union policies and public and private sector practice, including by increasing the public and private sector's capacity;
- to support better environmental and climate governance at all levels, including better involvement of civil society, NGOs and local actors;
- to support the implementation of the 7th Environment Action Programme.

The co-financing rate for the projects varies from 55% to 75% depending on the sub-program and the type of project.

For more information on the LIFE program: [www.ec.europa.eu/environment/life](http://www.ec.europa.eu/environment/life)



## IL PROBLEMA AMBIENTALE

Il problema ambientale affrontato dal progetto riguarda il riutilizzo di rifiuti vitrei eterogenei contaminati ed il loro completo riciclaggio. La soluzione proposta consiste nell'introduzione di tali rifiuti nel ciclo produttivo ceramico per la realizzazione di materie prime (impasto) da utilizzare per la produzione di innovative piastrelle completamente reintroducibili, nel ciclo produttivo, a fine vita. Per dare un'idea della dimensione del problema ambientale relativo al solo vetro eterogeneo, basta pensare che in Europa sono stati riciclati 25,5 miliardi di bottiglie e vasetti di vetro e sono stati raccolti quasi 11,5 milioni di tonnellate di imballaggi in vetro. Tuttavia, si deve considerare che nella preparazione degli scarti di vetro, opportunamente puliti per l'idoneità al riciclaggio, durante il processo, il 23-25% attualmente viene smaltito in discarica.

Anche se la differenziazione della raccolta dei rifiuti sta diventando sempre più una buona pratica in tutta Europa, c'è ancora una mancanza di adeguate tecnologie per il riciclaggio (sia da un punto di vista ambientale che economico). Inoltre, l'utilizzo del vetro nella produzione ceramica è già stato provato in passato, ma non ha fornito adeguate soluzioni per il problema ambientale in quanto la comminazione dei rifiuti a base vetrosa attualmente richiede l'utilizzo di grandi quantità di energia (14-20 kWh/ton) e di acqua (0,52 litri/kg). In altri casi, il riciclaggio dei rifiuti di vetro nella produzione di rivestimenti è stata concentrata solo su alcune specifiche classi di rifiuti di vetro, ma mai di rifiuti di vetro a base di raccolta indifferenziata.

## LA PARTNERSHIP

Il progetto LIFE in Sustainabuilding nasce dalla collaborazione di più realtà aziendali e universitarie, attive nella ricerca di soluzioni innovative in grado di mitigare o ridurre l'impatto ambientale delle attività industriali.

- **Mamma Rosa's Project S.r.l.**

Dal 2007 Mamma Rosa's è un partner ceramico composto da una rete di professionisti altamente qualificati nell'out-sourcing e nello studio della piastrella, dalla ricerca di nuovi materiali all'approntamento per la produzione.

- **Ceramica Fondovalle S.p.A.**

Dal 1962 leader di mercato nella produzione e commercializzazione di piastrelle e lastre in gres porcellanato per pavimento e rivestimento.

- **Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia**

Importante Ateneo con una forte attitudine per la ricerca. I Dipartimenti e i Centri di ricerca organizzano e promuovono la ricerca scientifica attraverso progetti e scambi con laboratori e gruppi nazionali e internazionali.

- **Università degli Studi di Padova**

Importante Ateneo con una forte attitudine per la ricerca e l'affiancamento di aziende nei progetti di ricerca, altamente qualificato ed esperto nella realizzazione di bilanci di massa ed energetici e nel rilascio di rapporti LCA.

## **THE ENVIRONMENTAL PROBLEM**

The environmental problem addressed by the project concerns the reuse of contaminated heterogeneous glassy waste and their full recycling.

The solution proposed is the introduction of such wastes in the ceramic productive cycle for the realization of raw materials (mixture) to be used for the production of innovative tiles, completely re-introducible in the production cycle at the end of life.

To give an idea of the dimension of the environmental problem related to heterogenous glass alone, in Europe 25,5 billion glass bottles and jars were recycled and almost 11,5 million of tons of glass packaging were collected all over Europe. However, it must be considered that in preparing suitably clean cullets for recycling in the glass process, 23 to 25% of such amounts currently end up as waste in landfills.

Even if waste differentiation and collection is increasingly becoming a good practice in Europe, there is still a lack of proper recycling technologies (from a feasibility, environmental and economical point of view). Moreover, glass addition in ceramic tiles has already been tried in the past, but the main environmental problem remains, since the comminution of the glass-based waste currently requires large amounts of energy (14-20 kWh/ton) and of water (0.52 litres/kg). In other cases, waste glass recycling in coverings production has been focused only on some specific classes of glass waste, but never to undifferentiated collected glass-based waste.



## **THE PARTNERSHIP**

The project LIFE in Sustainabuilding is a collaboration of several realities, corporates and universities, active in the search for innovative solutions able to mitigate or reduce the environmental impact of the industrial activities.

- **Mamma Rosa's Project S.r.l.**

Since 2007 Mama Rosa's is a ceramic partner composed of a network of professionals highly qualified in the out-sourcing and in the design of tiles, from the search for new materials to the preparation for production.

- **Ceramica Fondovalle S.p.A.**

Since 1962 market leader in the production and marketing of tiles and porcelain slabs for floors and walls.

- **University of Modena and Reggio Emilia**

Important university with a strong aptitude for research. Departments and Research Centers organize and promote scientific research through projects and workshops with laboratories and national and international groups.

- **University of Padova**

Important university with a strong aptitude for research and assistance to companies in research projects, highly qualified and experienced in the implementation of mass and energy balances and release of LCA reports.





## OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto **LIFE in Sustainabuilding** è focalizzato in particolare sui rifiuti vetrosi eterogenei. Il principale obiettivo di progetto è riutilizzare gli scarti vetrosi eterogenei valorizzandoli per la produzione di innovativi materiali da costruzione (mattoni, pannelli, rivestimenti murali, pavimenti interni ed esterni) per edifici, ad alte prestazioni in termini di peso e di isolamento termico, attraverso l'utilizzo di un innovativo ciclo produttivo a sinterizzazione reattiva a bassa temperatura.

Il progetto mira pertanto alla realizzazione di prodotti dimostrativi (piastrelle, mattoncini) contenenti, nella miscela che li compongono, il 95% di rifiuti vetrosi e che richiedano una cottura a temperatura inferiore agli 800°C.

## AZIONI E ASPETTI INNOVATIVI

Il progetto è stato svolto mediante le seguenti azioni:

- identificazione delle più vicine ed idonee fonti di approvvigionamento dei rifiuti e dell'applicazione di tecniche di "Mixture of Design" per individuare le composizioni più promettenti;
- studio ed ottimizzazione delle condizioni di macinazione per ottenere una distribuzione granulometrica bimodale adatta;
- definizione delle famiglie di miscele da utilizzare;

- individuazione dei giusti parametri per l'essiccazione delle miscele;
- realizzazione di appositi stampi e messa a punto della stazione di formatura;
- programmazione e modifiche della curva di cottura del forno a rulli ed installazione nella linea dimostrativa;
- caratterizzazione completa dei nuovi prodotti espansi;
- produzione in serie di campioni di nuovi prodotti;
- caratterizzazione di tutte le tipologie di prodotto ottenuto e LCA dei nuovi prodotti e del processo.

Gli aspetti innovativi del progetto possono quindi essere così sintetizzati:

- realizzazione di materiali da costruzione espansi, con eccezionali proprietà isolanti, composti per il 95% da materiali di scarto;
- nuovo ciclo di cottura "reactive oversintering" a temperature inferiori a 800° C;
- uso del metodo spacers, cioè la miscelazione di NaCl o sali adeguati alle polveri atomizzate in modo da creare una dispersione a percolazione di tali sali, che rimangono quasi inalterati durante la oversintering reattiva del materiale circostante;
- anello chiuso dei sali usati come pacers: usando il calore latente dal forno di cottura, ed in particolare lo scarico pulito dalla sezione di raffreddamento, i sali saranno cristallizzati di nuovo e riutilizzati nel processo.



## PROJECT'S OBJECTIVES

The project **LIFE in Sustainabuilding** is focused in particular on the glassy heterogeneous waste. The main objective of the project is to reuse heterogeneous glassy waste, enhancing it for the production of innovative construction materials (bricks, panels, wall coverings, interior and exterior floors) for buildings, with high performance in terms of weight and thermal insulation, through the use of an innovative production cycle with reactive sintering at low temperature.

The project therefore aims to the realization of demonstrative products (tiles, bricks) containing, in the mixture that compose them, the 95% of glassy waste and requiring a firing temperature lower than 800°C.

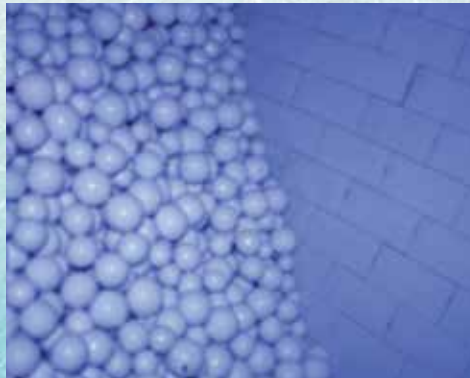
## ACTIONS AND INNOVATIVE ASPECTS

The project was carried out through the following actions:

- identification of nearby suitable waste sources and application of Mixture Design techniques to find the most promising compositions;
- study and optimization of milling conditions in order to obtain a suitable bimodal particle size distribution;
- definition of the families of mixtures to be used;
- identification of the correct parameters for the drying of the mixtures;
- construction of special molds and tuning of the forming station;
- programming and modifications of the roller kiln firing curve and installation in the demonstrative line;
- complete characterization of new expanded products;
- production in series of new product samples;
- characterization of all types of product obtained and LCA of the new products and the process.

The innovative aspects of the project can so be summarized as follows:

- production of expanded building materials, with exceptional insulating properties, for 95% composed of waste materials;
- new "reactive oversintering" firing cycle at temperatures lower than 800 °C;
- use of the spacers method, i.e. admixing NaCl or appropriate salts to the atomized powders in order to create a percolating dispersion of such salts, which remain almost unaltered during the reactive oversintering of the surrounding material;
- closed loop of the salts used as pacers: using the excels latent heat form the firing kiln, and in particular the clean exhaust from the cooling section, the salts will be crystallized again and reused in the process.



## RISULTATI DEL PROGETTO

Il progetto ha portato a risultati di assoluto rilievo; esso infatti ha permesso di dimostrare una tecnica che consente di realizzare elementi da costruzione di due tipologie diverse (la prima più espansa e la seconda pressata e più compatta) utilizzando scarti di vetro ed altri prodotti derivanti da riciclo.

### In particolare i nuovi prodotti:

- Sono composti per circa il 90% da scarti e rifiuti diversi;
- sono ottenuti da un ciclo produttivo che prevede basse temperature di sinterizzazione reattiva così da minimizzarne l'Embodied Energy stimata a valori prossimi a 5 MJ / kg;
- hanno densità apparente tra 0.4 e 1.2 g/cm<sup>3</sup>;
- hanno conducibilità termica variabile tra 0,16 e 0,21 W/mK, con prestazioni eccellenti di isolamento, specialmente riferite alla tipologia di prodotto espanso;

- hanno una resistenza alla compressione fino a 2,7 MPa e pertanto possono essere utilizzati in applicazioni strutturali con carichi leggeri o per realizzare strutture autoportanti;
- sono elementi isolanti che non contengono fibre e non disperdono polveri, quindi risultano più bio compatibili per la salute umana rispetto ai prodotti a base fibrosa;
- sono completamente riciclabili a fine vita attraverso un semplice trattamento di macinazione, reintroducendoli all'interno del medesimo ciclo produttivo;
- portano ad una significativa riduzione di rifiuti solidi perché qualsiasi eventuale scarto che si genera durante la produzione può essere riutilizzato;
- portano inoltre ad una significativa riduzione di consumo di energia (fino al 30%) dovuta al sensibile abbassamento della temperatura di sinterizzazione;
- potranno essere colorati sia in massa, per quanto riguarda i prodotti espansi, che superficialmente, riferendosi ai prodotti pressati.

## PROJECT'S RESULTS

The project permitted to achieve results of absolute importance; in fact it has allowed to demonstrate a technique that allows to realize construction elements of two different types (the first more expanded and the second pressed and more compact) using glass waste and other products resulting from recycling.

### **In particular the new products:**

- are composed at least at 90% of scraps and waste products;
  - are obtained by a production cycle that foresees low temperature reactive sintering, so as to maintain an embodied Energy estimated at about 5 MJ / kg;
  - have apparent density between 0.4 and 1.2 g/cm<sup>3</sup>;
  - have thermal conductivity variable between 0.16 and 0.21 W/mK, with excellent insulating performance, especially as regards the expanded products;
- have compression strength of at least 2.7 MPa and so can be used in structural applications with low loads or as self supporting elements;
  - are insulating elements with no fiber inside and that do not disperse powders and so are much bio-compatible with health than fiber-based products;
  - are completely recyclable at the end of their useful life by simple grinding and reintroduction into the production cycle;
  - lead to a significant reduction of solid waste products because eventual waste could be reused;
  - lead to a significant reduction in energy consumption (up to 30%) thank to the great lowering of sintering temperature;
  - can be colored both in mass, as regard expanded products, and superficially, as regard pressed products.



MAMMA M<sup>©</sup>  
ROSA'S project

[www.mammarosas.it](http://www.mammarosas.it)