



Deliverable n° 6.1

Feasibility study on the recycling of end-of-life composite sinks

Summary:

One of the objectives of the LIFE GREEN COMPOSITE project is to verify, through a feasibility study, the possibility of recycling post-consumer composite sinks that have reached the end of their life cycle. The aim of the study is to assess the technical, economic and environmental sustainability of implementing a collection and recycling system for composite sinks made mainly from acrylic resin and mineral fillers from end customers or points of sale, as part of a broader move towards a circular economy.

This document illustrates the methodologies adopted and the results of the survey conducted on the stakeholders involved, and develops the conclusions derived from the evidence gathered, such as the most significant problems in terms of logistics and management costs.

During the project, Delta Srl, in collaboration with a select group of strategic customers, analysed the feasibility of post-consumer recycling of composite sinks using a structured, multidisciplinary methodology.

Authors:

Savina Pianesi
Riccardo Bertini



Project acronym: LIFE21-ENV-IT-LIFE GREEN COMPOSITE

Project title: Greening kitchen sinks and worktops: Harnessing industrial symbiosis to produce acrylic mineral composites from recycled production waste and traced into a replicable circular value chain

Grant agreement number: 101074703

Call identifier: LIFE-2021-SAP-ENV

project start date: 01/08/2022

Duration: 36 months

Website: www.pladostelma.com/life-green-composite
[EU funding and tenders portal](#)



This report was produced with the financial support of the LIFE program of the European Union under grant agreement no. 101074703. The views and opinions expressed are those of the author(s) alone and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor CINEA can be held responsible.

Table of contents

1. Executive summary	3
2. Introduzione	3
3. Metodologia applicata.....	4
3.1 Mappatura della filiera e valutazione logistica.....	4
3.2 Indagine qualitativa presso gli stakeholder.....	5
3.3 Analisi tecnica del processo di trattamento	5
3.4 Valutazione economica.....	5
3.5 Valutazione ambientale qualitativa.....	6
3.6 Suggerimenti da parte di C2M su Market Analysis for r-Granulates in New Applications.....	6
4. Risultati della analisi di fattibilità	7
4.1 Riciclabilità tecnica del livello composito.....	7
4.2 Sostenibilità ambientale	7
4.3 Criticità operative e logistiche.....	7
4.4 Accettazione da parte degli stakeholder.....	7
4.5 Fattibilità economica	8
5. Conclusioni.....	8

1. Executive summary

Within the LIFE GREEN COMPOSITE project, one of the strategic objectives was to assess the feasibility of recycling composite sinks at the end of their life cycle through a technical, economic and environmental study.

During the project, Delta Srl conducted an in-depth survey in collaboration with key partners, including strategic customers, kitchen manufacturers and retailers, to analyse the possibility of extending the recycling system already in place for production waste (pre-consumer) to post-consumer products withdrawn from the market.

The study was conducted using a methodology based on direct interaction with stakeholders in the supply chain, the main stages of which are outlined in Chapter 3. The results of the study are significant in several respects: technical, operational, logistical, economic and environmental. These results are reported in full in Chapter 4.

The conclusions of the study highlight an important issue concerning the logistics costs that must be overcome to launch a post-consumer collection system.

2. Introduzione

Il progetto LIFE GREEN COMPOSITE si propone di superare le attuali barriere tecniche e operative che ostacolano una completa transizione verso la produzione sostenibile di lavelli in composito minerale, dimostrando, su scala pilota e industriale, soluzioni circolari per il riutilizzo dei rifiuti derivanti da compositi acrilico-minerali e la produzione di nuovi manufatti mediante l'impiego di materie prime secondarie.

L'iniziativa si è focalizzata in particolare sull'ambito dell'arredo cucina, con riferimento a lavelli e piani di lavoro, settori in cui il riciclo dei compositi risulta particolarmente complesso. In particolare, i compositi a riempimento minerale pongono sfide significative, sia dal punto di vista del trattamento post-utilizzo sia per il loro riutilizzo in nuove formulazioni, a causa della natura fortemente legata tra resina e cariche minerali. L'impiego di materiali riciclati nella produzione di nuovi manufatti in composito minerale acrilico rimane, ad oggi, ancora limitato, anche per via delle tecnologie di lavorazione complesse richieste.

All'interno del progetto, Delta Srl (parte del gruppo Plados Telma) e Gees Recycling Srl hanno avviato un percorso di simbiosi industriale, in cui gli scarti pre-consumo derivanti dalla produzione di lavelli Delta sono stati trasformati in materia prima secondaria per la realizzazione di pannelli in composito riciclato e nuovi piani cucina da parte di Gees. Questo processo ha inoltre permesso lo sviluppo di una linea di pannelli Gees green derivanti dagli scarti produttivi Delta, con l'obiettivo finale di azzerare gli scarti non valorizzati della produzione.

Considerando tuttavia l'ingente quantità di lavelli compositi post-consumo che attualmente vengono conferiti in discarica dai clienti finali, è stato ritenuto strategico estendere lo studio al riciclo dei lavelli a fine vita, valutandone la fattibilità tecnica, logistica ed economica in collaborazione con produttori di cucine e rivenditori.

Il presente deliverable riassume i risultati dello studio di fattibilità, incentrato sull'applicazione della tecnologia di riduzione volumetrica inizialmente sviluppata per la gestione degli scarti produttivi interni al trattamento dei lavelli compositi a fine vita post consumer. L'analisi effettuata ha considerato la compatibilità tecnica del processo, le implicazioni logistiche legate alla raccolta e al trasporto, nonché il potenziale di recupero dei materiali, con l'obiettivo di promuovere un modello industriale più circolare e sostenibile

In tale ottica, Delta ha coinvolto attivamente diversi clienti B2B, con l'obiettivo di avviare una valutazione concreta delle condizioni per il recupero dei lavelli post-consumo. Inizialmente si era ipotizzato di somministrare un questionario mirato ai produttori di cucine e rivenditori interessati, per raccogliere informazioni sulle opportunità e criticità del riciclo, in termini di aspetti tecnici, logistici e economici.

I feedback sono stati raccolti in forma verbale durante gli incontri con i clienti e successivamente elaborati e sintetizzati in appunti e brevi report a cura dei responsabili commerciali dell'azienda

Si è deciso di adottare un approccio diretto e qualitativo, attraverso una serie di visite aziendali presso gli stakeholder coinvolti, che hanno rappresentato un'occasione preziosa per presentare i risultati del progetto europeo "Life Green Composite" mostrando i lavelli Green denominati "RINNOVA" e per avviare un confronto immediato e costruttivo con gli operatori del settore. Questo metodo ha consentito di raccogliere feedback più concreti, cogliere esigenze operative reali e ottenere una visione più accurata delle possibilità e dei limiti attuali del riciclo post-consumo.

Infine, è emersa la necessità seppure complessa di valutare, in prospettiva, modelli di ritiro strutturati, che possano consentire la raccolta, il trattamento e l'avvio al riciclo dei lavelli compositi a fine vita, contribuendo così ad ampliare l'impatto e la replicabilità dei risultati del progetto.

3. Metodologia applicata

Lo studio di fattibilità per il riciclo dei lavelli compositi post-consumo è stato articolato nelle fasi delineate di seguito, ed è basato principalmente sull'interazione diretta con gli stakeholder della filiera.

3.1 Mappatura della filiera e valutazione logistica

È stata condotta una mappatura dei potenziali punti di raccolta, tra cui rivenditori, installatori e centri di assistenza tecnica, al fine di ipotizzare una rete logistica per il recupero dei lavelli post-consumo.

Dai confronti con gli operatori del settore è emersa l'assenza di una filiera esistente strutturata per la raccolta, lo stoccaggio e il trasporto verso l'impianto Delta a Montecassiano. Le principali criticità identificate includono:

- Mancanza di infrastrutture logistiche consolidate;
- Elevati costi di raccolta e trasporto per piccoli volumi;
- Necessità di ampie aree di stoccaggio temporaneo, non disponibili presso il sito Delta;
- Bassa restituzione dei lavelli da parte dei clienti finali, spesso smaltiti assieme alla cucina o abbandonati in cantiere.

È stata ipotizzata la possibilità di attivare una rete di raccolta presso rivenditori e installatori, supportata da incentivi economici e strumenti logistici dedicati (cassoni, ritiri programmati). Tuttavia, tali soluzioni richiedono un'attenta definizione operativa e una valutazione costi-benefici approfondita.

Inoltre, il volume e il peso dei lavelli rendono onerosi il trasporto e lo stoccaggio, con la conseguente necessità di raccogliere grandi quantità annuali per garantire la sostenibilità economica del sistema. Alla luce di tali problematiche, si è considerata anche la possibilità di decentralizzare il trattamento, affidando la macinazione ad aziende terze distribuite sul territorio.

3.2 Indagine qualitativa presso gli stakeholder

È stato adottato un approccio qualitativo, basato su incontri e interviste dirette con produttori di cucine, rivenditori e operatori del settore. Ciò ha permesso di raccogliere feedback più realistici, di avere un confronto diretto e individuare le effettive potenzialità del sistema di raccolta e valutare operativamente le condizioni per un'eventuale attivazione. L'intero studio si è basato su un approccio partecipativo, con il coinvolgimento diretto degli attori chiave della filiera: produttori di cucine, rappresentanti commerciali, rivenditori e installatori. Si è optato per un metodo dialogico più efficace, che ha permesso di raccogliere contributi articolati e realistici.

3.3 Analisi tecnica del processo di trattamento

Nell'ambito del progetto LIFE GREEN COMPOSITE è stato progettato e realizzato un impianto innovativo di macinazione, denominato *grinding plant*, non precedentemente esistente in azienda, che ha permesso di validare il nuovo processo dedicato alla riduzione volumetrica degli scarti di produzione dei lavelli in composito.

Il *grinding plant* è stato avviato con successo a fine 2023 e ha permesso di avviare pienamente il processo di macinazione degli scarti di produzione pre-consumer, che ha portato alla produzione di un sottoprodotto, denominato **r-granulates**, registrato ufficialmente presso la Camera di Commercio e corredato da scheda tecnica, analisi compositiva e scheda di sicurezza. Il materiale ottenuto, destinato ad oggi in larga parte alla produzione di pannelli da parte di Gees Recycling Srl, si è rivelato tecnicamente idoneo per l'impiego come aggregato secondario in edilizia o come filler in nuovi prodotti.

Per il presente studio si è quindi ipotizzato l'utilizzo dello stesso impianto, già sperimentato e avviato alla produzione degli r-granulates, considerato idoneo al trattamento dei lavelli a fine vita. Tuttavia, l'eterogeneità dei materiali post-consumo rappresenta una criticità: la presenza di componenti non conformi potrebbe compromettere la qualità del granulato prodotto, contaminando il materiale riciclato.

Nonostante tali difficoltà, i lavelli in composito, costituiti da resine e cariche minerali, si confermano tecnicamente riciclabili mediante macinazione meccanica, a condizione che sia garantita la giusta dimensione sotto i 15 cm e l'omogeneità del materiale in ingresso.

3.4 Valutazione economica

È stata condotta un'analisi preliminare dei costi relativi alle attività di raccolta, trasporto e trattamento dei lavelli post-consumo, confrontandoli con i benefici attesi in termini di:

- Recupero di materia prima secondaria;
- Reputazione ambientale aziendale;

I costi complessivi (ritiro, stoccaggio, imballaggio, trasporto al luogo di recupero e trattamento) risultano attualmente stimati come superiori rispetto allo smaltimento in discarica, che invece è attualmente valutato circa 0,31-0,33 € al kg per l'anno 2025. Per rendere competitivo il sottoprodotto r-granulates, il suo prezzo di vendita dovrebbe essere compreso tra 0,10 e 0,20 €/kg, in linea o a prezzo competitivo

con il prezzo del quarzo. In assenza di economie di scala e di una rete logistica efficiente, la sostenibilità economica risulta limitata.

3.5 Valutazione ambientale qualitativa

La valutazione preliminare degli impatti ambientali del progetto ha evidenziato un potenziale molto positivo, grazie a:

- Riduzione dell'avvio in discarica dei lavelli post-consumo;
- Ridotti impatti energetici rispetto all'avvio in discarica per smaltimento;
- Valorizzazione di un materiale altrimenti destinato al rifiuto.

3.6 Suggerimenti da parte di C2M su Market Analysis for r-Granulates in New Applications

Nell'ambito dell'impegno della UE più ampio per promuovere soluzioni circolari nei settori dei compositi e dei materiali da costruzione il rapporto prodotto per Delta analizza il potenziale di simbiosi industriale utilizzando i sottoprodotti derivanti dalla produzione e dalla lavorazione di lavelli in composito e materiali simili.

La UE ci ha aiutato nella ricerca di mercato sulla simbiosi industriale e sul potenziale mercato degli r-granulati (sottoprodotti) derivati da metilmetacrilato (MMA), polimetilmetacrilato (PMMA), quarzo e cristobalite.

Hanno condiviso alcuni documenti che individuano nuovi potenziali partner e applicazioni, in particolare come riempitivi per calcestruzzo, pavimentazioni industriali e asfalto.

Ci è stato fornito un elenco preliminare di potenziali partner di prossimità, incluse aziende e stakeholder suggeriti che lavorano con calcestruzzo, prodotti prefabbricati e asfalto e che potrebbero essere aperti alla collaborazione.

Ecco una tabella che definisce le aziende, il ruolo e valore aggiunto.

Company	Role in Ecosystem	Luxury Capabilities	Italy Presence	LIFE Added Value	Priority
Delta Glass (PladosTelma)	Waste Supplier & Project Lead	Supplies clean, homogeneous PMMA production waste; knows its resin formulations and handling properties	Yes	Anchors the value chain; drives circularity at source; integrates LIFE dissemination through lead role	
Resinsystem Italia	Flooring Designer & Installer	High-end resin systems, custom design	Yes	Supports demonstrator, luxury appeal	✓
Sibelco	Mineral Filler Supplier	SIBELITE® cristobalite for visual clarity	Yes	Natural filler integration, circular blend	✓
Trinseo	rMMA Supplier & Depolymerizer	High-purity rMMA, pilot experience (MMAtwo)	Yes	Validated depolymerization, LIFE legacy	✓
Quartzline	Resin Flooring Formulator	Aesthetic PMMA/quartz hybrid systems	No	Benchmark resin-rMMA integration	○

Sono stati anche segnalati i riferimenti ad associazioni di settore utili per il networking, la generazione di lead e l'aggiornamento sulle tendenze del settore.

Ciò potrebbe supportare la sperimentazione con polimeri riciclati come leganti, impermeabilizzanti o miglioratori delle prestazioni meccaniche in diversi flussi di materiali da costruzione.

Per essere validi, i granulati r devono presentare granulometria, purezza e tracciabilità costanti, criteri fondamentali per la miscelazione con resine o calcestruzzo di qualità industriale. Inoltre, qualsiasi nuovo materiale utilizzato nell'edilizia deve essere conforme a rigorosi quadri normativi, tra cui CPR, REACH e marcatura CE, che possono rappresentare barriere all'ingresso sia tecniche che amministrative.

4. Risultati della analisi di fattibilità

L'analisi di fattibilità ha prodotto risultati significativi sotto diversi aspetti: tecnico, operativo, logistico, economico e ambientale. Di seguito si riportano i principali esiti dello studio.

4.1 Riciclabilità tecnica del livello composito

I test condotti presso il nuovo impianto di macinazione (*grinding plant*) hanno confermato che:

- Il livello in materiale composito è tecnicamente riciclabile tramite macinazione meccanica;
- Il materiale ottenuto, denominato r-granulates, presenta caratteristiche idonee per applicazioni in edilizia o come componente per nuovi prodotti come arredo urbano, pavimenti industriali, ecc;
- La qualità del granulato dipende fortemente dall'omogeneità del materiale in ingresso, evidenziando la necessità di selezionare accuratamente i livelli post-consumo.

È stato inoltre confermato che le resine termoindurenti, sebbene non riformabili, possono essere ridotte meccanicamente in polvere fine o granuli, e utilizzate come cariche minerali in nuovi processi produttivi.

Sono da prendere in considerazione le ipotetiche applicazioni oltre alla produzione di pannelli quali pavimenti industriali, mattoni di contenimento, edilizia urbana, piastrelle, quindi con elevate possibilità di impiego in diverse e molteplici applicazioni.

4.2 Sostenibilità ambientale

Dal punto di vista ambientale, la prospettiva della raccolta dei livelli in composito post-consumer presenta un potenziale positivo:

- Evita l'avvio in discarica di un rifiuto difficilmente biodegradabile;
- Consente il recupero di materia prima secondaria, riducendo l'uso di risorse vergini;
- Limita gli impatti energetici rispetto ad altre modalità di smaltimento.

In assenza di una quantificazione LCA (Life Cycle Assessment), la valutazione è di tipo qualitativo, ma i benefici ambientali appaiono significativi.

4.3 Criticità operative e logistiche

Lo studio ha messo in luce alcune barriere pratiche alla realizzazione di una filiera strutturata per il riciclo post-consumo:

- Assenza di una rete di raccolta esistente presso rivenditori e installatori;
- Difficoltà nello stoccaggio temporaneo dei livelli, data la necessità di ampi spazi e autorizzazioni adeguate;
- Elevati costi di trasporto per piccoli volumi e lunga distanza verso l'impianto di trattamento;
- Limitata restituzione da parte degli utenti finali, dovuta a scarsa consapevolezza ambientale e assenza di incentivi.

Sono state proposte soluzioni alternative, come il coinvolgimento di impianti di trattamento distribuiti sul territorio e il supporto logistico agli installatori, ma richiedono approfondimenti e risorse dedicate.

4.4 Accettazione da parte degli stakeholder

Gli incontri diretti con i principali attori della filiera (rivenditori, installatori, produttori di cucine) hanno evidenziato:

- Interesse generale verso iniziative di economia circolare;
- Disponibilità a collaborare in presenza di un sistema semplificato ed economicamente sostenibile;
- La necessità di incentivi economici e di un coordinamento centralizzato per la raccolta e il conferimento dei lavelli.

Tuttavia, il livello attuale di organizzazione e consapevolezza ambientale non è sufficiente a garantire un ritorno spontaneo dei lavelli a fine vita senza un sistema strutturato.

4.5 Fattibilità economica

L'analisi economica ha evidenziato che i costi complessivi del sistema di raccolta e trattamento degli scarti post consumer sono attualmente superiori rispetto al conferimento in discarica.

L'assenza di economie di scala e di una rete logistica efficiente rappresenta un limite rilevante alla sostenibilità economica dell'iniziativa.

Nonostante ciò, si riconosce un valore strategico nella preparazione del sistema, anche in vista di futuri sviluppi normativi legati alla responsabilità estesa del produttore (EPR).

5. Conclusioni

Lo studio ha dimostrato che il riciclo dei lavelli in materiale composito a fine vita è tecnicamente possibile e logisticamente attuabile, a condizione che sia supportato da una rete organizzata di raccolta e da partnership operative con attori della filiera del riciclo. Tuttavia, la sostenibilità economica dell'iniziativa resta una sfida: è necessario il supporto di incentivi, economie di scala e una comunicazione efficace verso clienti e rivenditori per favorire il corretto conferimento dei lavelli dismessi.

Dalle interazioni con il mercato è emersa una criticità importante: per garantire un riciclo su scala significativa, sarebbe necessario raccogliere grandi volumi di lavelli ogni anno, ponendo problemi di stoccaggio temporaneo. Le attuali infrastrutture di Delta, in particolare presso il sito di Montecassiano (dove è localizzato l'impianto di macinazione), non sono sufficienti per sostenere queste esigenze, evidenziando la necessità di soluzioni logistiche alternative per la gestione dei flussi in ingresso.

Parallelamente, in considerazione della necessità di ampliare i volumi di raccolta e trattamento, si stanno valutando numerose applicazioni per i granuli riciclati (r-granulates), derivanti per ora da scarti pre-consumer, in settori alternativi a quello dei pannelli per cucina, come:

- Elementi di arredo urbano (tavoli, panchine, fioriere);
- Mattoni per contenimento di terrapieni;
- Riempitivi per pavimentazioni industriali;
- Basi per lampade;
- Sostituti del quarzo vergine per calcestruzzo o finto marmo;
- Piastrelle in cemento.

I risultati dello studio possono essere sintetizzati come segue:

- Riciclabilità: I lavelli in composito sono tecnicamente riciclabili tramite processi meccanici. I materiali ottenuti possono essere reimpiegati in diversi settori.
- Benefici ambientali: Il riciclo riduce i conferimenti in discarica e consente il recupero di materia prima secondaria.
- Ostacoli operativi: Mancano infrastrutture di raccolta adeguate; i costi di trasporto e stoccaggio sono rilevanti; la partecipazione degli stakeholder necessita di una governance condivisa.
- Fattibilità economica: Ad oggi, il riciclo pre consumer è competitivo rispetto allo smaltimento, il post consumer dovrà essere economicamente valutato, ma sicuramente ha fattori di variabilità, costi e problematiche di logistica maggiori.
- Prospettive future: per l'attivazione su larga scala di un sistema di riciclo post-consumo è necessario un approccio graduale, che preveda:
 - Progetti pilota locali, con valutazioni LCA e LCC;
 - Sviluppo di modelli logistici efficienti e scalabili;
 - Coinvolgimento attivo di tutta la filiera (produttori, rivenditori, installatori, impianti);
 - Promozione di accordi volontari e supporti normativi;
 - Sensibilizzazione degli utenti finali.

Il progetto ha posto le basi per un modello industriale circolare nel settore dei lavelli compositi. L'infrastruttura attuale richiede ulteriori sviluppi, ma il potenziale è concreto: con un adeguato supporto strategico, operativo ed economico, la transizione verso una gestione sostenibile del fine vita dei lavelli è perseguibile e promettente, e se anche economico sarà sicuramente implementato.