



FOSTERING INDUSTRIAL SYMBIOSIS FOR A SUSTAINABLE RESOURCE  
INTENSIVE INDUSTRY ACROSS THE EXTENDED CONSTRUCTION VALUE CHAIN

# Eco-design di prodotti redditizi: nuovi prodotti cementizi, nuove piastrelle ceramiche e compositi a base plastica, gomma e legno

## Riepilogo generale

Agosto 2017

Authors: Wolfram Trinius and Dandan Li (Ingenieurbüro Trinius)

D3.3: Eco-design di nuovi prodotti cementizi

D3.4: Eco-design di nuovi prodotti ceramici

D3.5: Eco-design di compositi innovativi a base plastica, gomma e legno (Rubber Wood Plastic Composites - RWPC)

WP 3, T 3.2

H2020-WASTE-2014-two-stage



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 642154.

## Che cos'è un eco-design?

Secondo la definizione della Direttiva Europea 2009/125/EC in EU:

*“Eco-design significa l'integrazione di aspetti ambientali nella progettazione di prodotti con lo scopo di migliorare la performance ambientale del prodotto in ogni parte del suo intero ciclo di vita.”*

La definizione pone il centro dell'eco-design di un prodotto su aspetti ambientali che coprono l'acquisizione di materia prima, processi di produzione, distribuzione, manutenzione, uso e fine-vita. Comunque, il progetto FISSAC applica un'ampia definizione per eco-design. Non solo fattori ambientali ma anche tecnici, economici e fattori di mercato saranno identificati per condurre l'intera analisi.

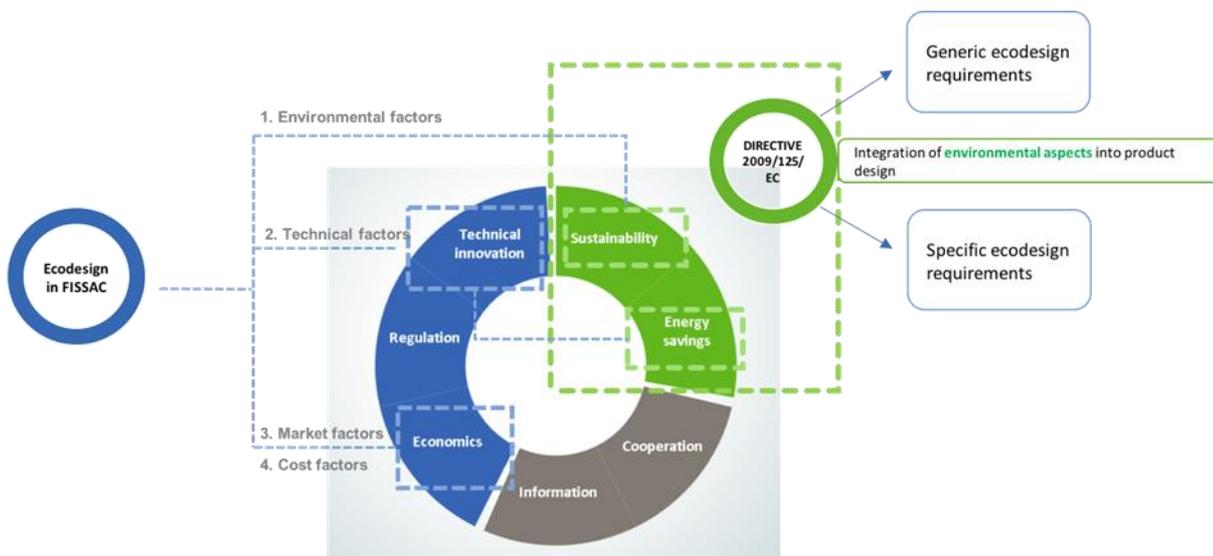
Il progetto FISSAC definisce sei motori di simbiosi industriale:

- Sostenibilità
- Risparmio energetico
- Innovazione tecnologica
- Normative
- Economia
- informazione
- Cooperazione

Il fulcro della direttiva EU 2009/125/EC è sugli aspetti ambientali per i prodotti legati all'energia. Con ciò, coincide soprattutto con due tra i sette motori FISSAC: sostenibilità e risparmio energetico.

Rispetto alla direttiva EU, l'eco-design in FISSAC considererà altri due aspetti aggiuntivi: innovazione tecnologica e fattori economici. L'innovazione tecnologica non fornirà solo soluzioni per abbattere le barriere tecnologiche quando si usano materie prime seconde per migliorare la qualità di nuovi prodotti ma fissa anche i requisiti di efficienza energetica, semplicità, flessibilità e sicurezza durante il processo. Rispetto ai fattori economici, saranno considerati ed analizzati gli aspetti di costi e domanda di mercato. Un eco-design è allineato con la metodologia della valutazione del ciclo di vita (life-cycle assessment - LCA), le efficienze a monte e a valle cambiano nella catena di rifornimento e possono essere integrati i flussi di rifiuti o di riuso e riciclo. L'eco-design di nuovi e raffinati prodotti può identificare benefici da e contributi alle simbiosi industriali.

Figura 1– Relazione tra Eco-design in FISSAC, Eco-design nella Directive 2009/125/EC, e motori di Simbiosi Industriale



Dal punto di vista dei produttori, l'eco-design fornisce i seguenti benefit:

1. Efficienza economica
  - Risparmio energetico attraverso efficienti tecnologie energetiche
  - Riduzione dei costi delle materie prime
  - Minore necessità di indennità per gas ad effetto serra
2. Aumento della competitività di mercato
  - Guida del mercato dei prodotti verdi
  - Maggiore soddisfazione dell'utente

## Metodologia dell'eco-design

Il processo di eco-design varia da industria a industria, da società a società e da prodotto a prodotto. Comunque, sono sempre presenti alcuni stadi principali: raccolta di informazioni sul prodotto, valutazione della prestazione ambientale, impostazione di obiettivi e strategie della riprogettazione e miglioramento delle strategie. A seconda di quale stadio del ciclo di vita del prodotto accumula il maggiore impatto ambientale, i prodotti di eco-design possono essere classificati in differenti tipi di base. Di conseguenza, può essere definito il fulcro dell'eco-design e possono essere applicate le corrispondenti strategie di riprogettazione per ridurre l'impatto ambientale.

## Eco-design in FISSAC

All'inizio del progetto, è stato messo a punto un approccio generale all'eco-design basato sulla direttiva EU di eco-design (Directive 2009/125/EC). L'approccio è stato complementare all'esperienza dei progetti di

eco-design ed è stato sviluppato e perfezionato con gli obiettivi e lo scopo del progetto FISSAC. È stato identificato un set di indicatori comuni per consentire la comunicazione di informazioni tra le tasks del progetto. I produttori e gli innovatori sono per esaminare questa lista comune, per completarla e per velocizzarla, mentre forniscono la loro idea di priorità, preferenze e limiti correlati alla realizzazione del loro eco-design.

Stime quantitative e qualitative sono state applicate per valutare le prestazioni ambientali ed economiche dei prodotti. Sulla base dei risultati LCA e LCC (life-cycle cost) e della valutazione di altri indicatori di eco-design, sono state definite preliminari strategie di riprogettazione per guidare il miglioramento. Per validare le strategie di design, saranno condotte ulteriori valutazioni sulla base di proposte di eco-design per ottimizzare i prodotti. I miglioramenti saranno quantitativamente validati attraverso nuove valutazioni LCA & LCC, che saranno condotte in una fase successiva del progetto FISSAC.

Figura 2 – Processo dettagliato di eco-design per un singolo prodotto



## Conclusioni dell'eco-design per i prodotti FISSAC

I prodotti analizzati nel progetto sono:

- Prodotti a base cemento:
  - nuovi Eco-Cementi
  - nuovi calcestruzzi verdi:
    - pannelli e blocchi di calcestruzzo cellulare autoclavato (AAC)
    - calcestruzzi pronti all'uso
- Piastrelle ceramiche:
  - Piastrelle di porcellana
  - Piastrelle da parete
- Compositi innovative a base di plastica, gomma e legno (RWPC)

La performance dei nuovi scenari di design viene confrontata per identificare prodotti di riferimento ed include i risultati di analisi LCA & LCC e di test tecnici. La direzione del cambiamento associato con ciascuno dei parametri selezionati di eco-design è stato determinato da una lista dettagliata di indicatori raggruppati e riassunti come in un display semplificato in Tabella 1.

Ecodesign Parameter	eco-cement										AAC Scenario 1	AAC Scenario 2	Green concrete (ready-mix) Scenario 1	Green concrete (ready-mix) Scenario 2	Porcelain tiles	Wall tiles	RWPC
	Case 1a	Case 1a (2)	Case 1b	Case 1c	Case 2a	Case 2b	Case 2c	Case 2d	Case 2e	Case 2f							
	Cost-performance ratio	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑							
Innovation	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	↑	↑	↑	↑	↑	→	↑
Service Life	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Functionality & performance of the product	↓	↓	→	→	→	→	→	→	→	→	↓	↓	↑	↑	→	→	↑
Environment	↓	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	→	→	→	→	↓	↑
Health and Safety	↓	↓	→	→	→	→	→	→	→	→	↓	↓	→	→	→	→	→
Quality	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	↑
Producibility & Availability of resources	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	→	→	↑	↑	→	→	→

Tabella 1 – Direzioni di cambio dei parametrici dell’eco-design per i prodotti FISSAC

Come andamento generale, i risultati mostrano che i miglioramenti possono essere ottenuti principalmente in:

- Rapporto costo/performance
- Innovazione
- Impatto ambientale
- Producibilità & disponibilità delle risorse

Nel caso dei prodotti studiati, la raccolta degli aspetti di eco-design da un’ampia prospettiva mostra che a meno di piccole eccezioni, i vantaggi raggiungibili non sono controbilanciati o superati dagli svantaggi.

Spesso è messo in discussione il fatto che i prodotti progettati per utilizzare materie prime seconde non rappresentano lo stesso livello dei prodotti che si basano su materie prime. La riduzione della performance dovrebbe comunque essere chiaramente discussa in modo separato dagli aspetti di qualità. In diverse applicazioni, la performance del prodotto supera di gran lunga i requisiti. Il confronto prodotto/prodotto dovrebbe essere sostituito dal riscontro diretto della performance e dei requisiti. Le

risorse preziose possono quindi essere dirette in una via ottimizzata.

Il rapporto si conclude con la presentazione delle valutazioni comparative – argomento per argomento – rispetto ai prodotti o agli scenari di riferimento. Senza una ponderazione dell’importanza relativa di questi argomenti, non sono ovvie un’assegnazione e un’indicazione imparziali. L’intenzione è piuttosto di mostrare campi di miglioramento, di capitale netto e di svantaggi. Incorporato nei processi decisionali con chiari obiettivi di design e performance, questo approccio può essere rifinito e dettagliato, possono essere applicati giudizi di valore per identificare e giustificare una classifica di opzioni disponibili. Ammettendo ulteriori miglioramenti, le identificate debolezze devono essere dettagliate e mitigate, ma deve essere mantenuta la conformità con i requisiti di funzionalità e performance. Per attivare tale ottimizzazione dell’eco-design, il presupposto è una conoscenza dettagliata dei requisiti per specifiche di prodotto e degli obiettivi.