



Progetto G.EN.ESI

Piattaforma integrata per l'ingegneria verde e la sostenibilità del prodotto



Eco-design

Eco-innovazione

Economia circolare

LCA

Processo produttivo

Prodotti ecompatibili

Sostenibilità
ambientale

DESCRIZIONE

Negli ultimi anni si sta assistendo ad una crescita della domanda di prodotti e servizi qualificati dal punto di vista della sostenibilità ambientale. Questo bisogno può essere soddisfatto solo considerando la sostenibilità già durante il processo di progettazione. È infatti risaputo che le decisioni prese in fase progettuale hanno un effetto significativo sugli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita del prodotto. Si stima che ben l'80% degli impatti ambientali di un prodotto sia determinato durante la sua progettazione.

Sebbene esistono già numerosi metodi e strumenti software che supportano i progettisti nelle loro scelte sull'estetica, la struttura funzionale o nell'analisi strutturale, non esistono *tools* facilmente usabili e sufficientemente robusti per la valutazione degli impatti ambientali. Differenti procedure e *tools* di eco-design sono stati sviluppati, ma nessuno di essi è visto dalle aziende come una soluzione utilizzabile quotidianamente nella pratica. E nemmeno nessuna delle piattaforme di eco-design disponibili in letteratura scientifica e sul mercato garantisce l'integrazione necessaria con i *tools* di progettazione.

In questo contesto, solo ripensando radicalmente il processo di progettazione tradizione e integrando opportunamente le attività (e i *tools*) connesse all'eco-design è possibile ottenere dei benefici significativi in termini di sostenibilità dei prodotti. Gli aspetti ambientali devono cioè essere integrati con gli altri driver di progettazione, quali ad esempio le performances o i costi produttivi, già nelle prime fasi della progettazione.



OBIETTIVI

L'obiettivo ultimo è quello di stimolare i progettisti nell'applicazione del Life Cycle Design paradigm, al fine di estendere la vista al di fuori dei confini aziendali, considerando l'intero ciclo di vita del prodotto. Questo richiede lo sviluppo di una nuova generazione di *tools* di progettazione in cui gli aspetti ambientali vengono considerati direttamente quando i parametri progettuali vengono fissati e non solo successivamente come accade nella pratica attuale.

FASI DEL PROGETTO

Il progetto G.EN.ESI ha avuto l'obiettivo di superare le lacune dello stato dell'arte e delle soluzioni esistenti, sviluppando una metodologia e una piattaforma di eco-design per supportare i progettisti nel compiere le corrette scelte sugli aspetti ambientali, pur non perdendo di vista i costi e gli altri classici *drivers* di progettazione.

Gli obiettivi e le attività principali sono state le seguenti:

- **Definizione di una metodologia di eco-design** basata sia su *tools* di progettazione tradizionali (es. sistemi CAD) che su nuovi *tools* appositamente sviluppati per il miglioramento delle *performances* ambientali ed economiche del ciclo di vita dei prodotti. In generale il ciclo di vita di un prodotto è costituito da cinque fasi principali: estrazione e scelta dei materiali, produzione e assemblaggio, trasporto, uso e fine vita. La metodologia G.EN.ESI permette di considerare contemporaneamente tutte le cinque



fasi, migliorandone le *performances* sotto diversi punti di vista.

- **Sviluppo di *software tools* ad elevata usabilità per la valutazione della sostenibilità ambientale ed economica lungo tutto il ciclo di vita.** Un *tool* semplificato, direttamente accessibile dal CAD, dal PLM o via *web*, permette di effettuare analisi preliminari e rapide, considerando in particolare le fasi di scelta dei materiali e i processi di produzione. Diversi *tools* dedicati a specifiche fasi del ciclo di vita (trasporti, uso, disassemblaggio e fine vita) permettono di analizzare il prodotto nel dettaglio al fine di identificare potenziali criticità. Infine un *tool* LCA permette di effettuare analisi ambientali dettagliate considerando i risultati ottenuti dagli altri *tools*.

- **Integrazione dei *software tools* attraverso la definizione di un file standard per lo scambio dati in modo da garantire interoperabilità.** Il file di scambio dati viene popolato da ogni *tool* al fine di definire un modello virtuale di prodotto, univoco e condiviso. I *database* di ogni *tool* sono integrati tra loro e con i *database* condivisi della piattaforma al fine di garantire la sincronizzazione dei dati.

- **Integrazione della piattaforma e dei *tools* G.EN.ESI con i *software tools* tradizionali usati in progettazione** (es. CAD, PLM). Attraverso questa cooperazione sinergica tra i *tools* è possibile ridefinire il processo di progettazione, considerando allo stesso tempo diversi aspetti quali ad esempio la geometria, i requisiti strutturali, i materiali, i costi e gli impatti ambientali lungo il ciclo di vita.

- **Sviluppo di un portale *web* per l'integrazione di soggetti della *supply chain*** nella metodologia di eco-design. Fornitori certificati (es. EMAS) possono fornire, attraverso il portale *web*, informazioni sulla loro azienda e i loro prodotti. Le informazioni sono strutturate sulla base di uno specifico formato al fine di renderle disponibili ai progettisti attraverso i *tools* della piattaforma G.EN.ESI.

- **Validazione della piattaforma G.EN.ESI** in due casi studio di settori differenti (cappe domestiche e motori elettrici industriali). La ri-progettazione di tali prodotti è stata supportata dai *tools* della piattaforma. I nuovi prodotti hanno delle *performances* nettamente migliori in termini di impatti ambientali rispetto alle soluzioni di partenza. La valutazione dell'usabilità della piattaforma G.EN.ESI e il *benchmarking* rispetto a strumenti commerciali e test sperimentali, hanno permesso di verificare rispettivamente l'applicabilità delle soluzioni sviluppate in contesti industriali reali e di validare l'affidabilità dei risultati calcolati.

- **Sviluppo di materiale di *teaching, training e learning*** per favorire la diffusione dei principi di eco-design e per supportare l'implementazione e l'uso della piattaforma G.EN.ESI in contesti industriali.

RISULTATI RAGGIUNTI

I principali risultati raggiunti nel corso del progetto G.EN.ESI sono:

- **Metodologia G.EN.ESI.** La metodologia G.EN.ESI, composta di sei semplici passi, fornisce supporto all'applicazione efficace di strategie di eco-design e all'integrazione delle informazioni ambientali all'interno dei processi aziendali esistenti di progettazione e di sviluppo. La metodologia è stata pertanto sviluppata in modo da supportare un approccio strategico e sistematico di implementazione dell'eco-design in contesti industriali. Tale metodologia è orientata a team manageriali che si avvicinano all'eco-design per la prima volta o che vogliono incrementare l'efficacia di strategie di eco-design già esistenti.

- **Piattaforma software G.EN.ESI.** La piattaforma G.EN.ESI è costituita da un set di strumenti software tra loro interoperabili, che supporta l'integrazione di considerazioni ambientali nei tradizionali processi sviluppo prodotto. I diversi strumenti che la compongono permettono di realizzare numerose valutazioni e di coprire l'intero ciclo vita del prodotto. In particolare:

- [Strumento Eco-Audit](#) permette di realizzare analisi ambientali ed economiche rapide e semplificate;

- [Strumento DfEE](#) permette di analizzare l'efficienza energetica dei componenti energivori del prodotto;

- [Strumento 0 km](#) permette la quantificazione dell'impatto economico ed ambientale relativo alla fase di trasporto;

- [Strumento LeanDfD](#) permette di valutare la fase di fine vita di prodotto, dal punto di vista della disassemblabilità e del grado di riciclabilità;

- [Strumento eVerdEE](#) permette di realizzare analisi dell'impatto ambientale semplificate, ma dettagliate (secondo la metodologia di Life Cycle Assessment);

- **Supplier Web Portal** permettere ai fornitori dell'azienda di mettere a disposizione informazioni ambientali sui loro prodotti.



La piattaforma G.EN.ESI prevede inoltre alcuni strumenti a supporto dell'ottimizzazione di prodotto:

- [Strumento Eco-Material](#), il quale permette di confrontare alternative di materiali e processi produttivi, all'interno di un esteso database;
- [Strumento CBR](#), il quale fornisce supporto alla riprogettazione attraverso la raccolta e la condivisione in un database strutturato di linee guida di eco-progettazione e di conoscenza aziendale.

Lo strumento **GRANTA MI:MATERIALS Gateway**, che è integrato con i sistemi CAD e PLM, costituisce il punto di accesso alla piattaforma. L'interoperabilità degli strumenti della piattaforma G.EN.ESI permette uno scambio efficace di dati tra i suoi vari componenti, facilitando il lavoro del progettista nella fase di inserimento dati. Inoltre l'integrazione degli strumenti con gli strumenti tradizionali usati in progettazione (es. CAD, PLM) aggiunge valore al processo di design, dal momento che la cooperazione di diversi strumenti, permette di considerare simultaneamente aspetti differenti (es. dati strutturali ed ambientali, aspetti economici e parametri ambientali).

- **Cappa riprogettata ad elevata sostenibilità ambientale.** Grazie all'implementazione nell'azienda FABER della metodologia e della piattaforma G.EN.ESI, è stata progettata e realizzata una nuova cappa aspirante e un nuovo motore elettrico ottimizzato. Il nuovo prodotto è caratterizzato da un elevato grado di sostenibilità (ambientale ed economica) in tutte le fasi del ciclo vita ed in particolare è stato possibile ottenere:

- Riduzione lungo tutto il ciclo vita di circa il 50% per gli indicatori di impatto ambientale Climate Change, Consumo di risorse e Consumo di energia rinnovabile e non rinnovabile;

- Riduzione di più del 50% del consumo di energia durante la fase di uso;

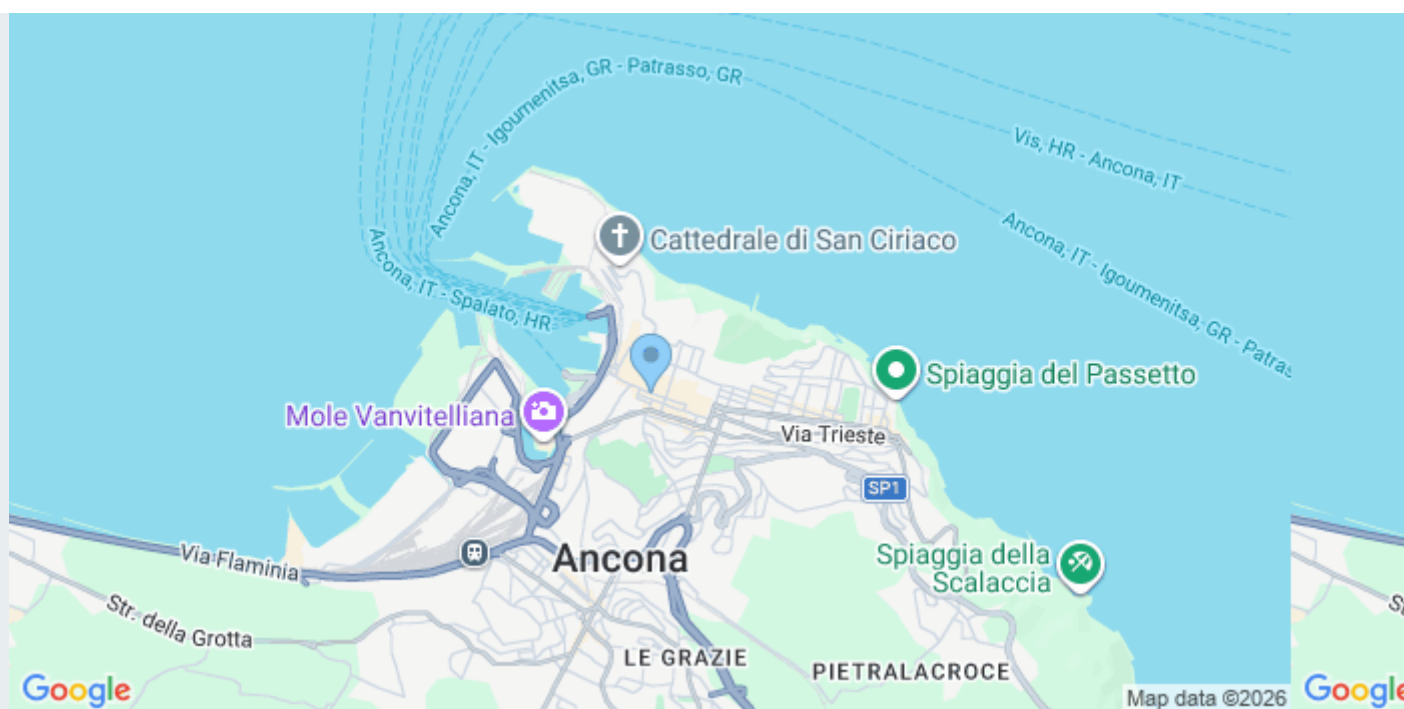
- Miglioramento di 7 punti percentuali del grado di riciclabilità di prodotto (dal 70% al 77%);

- Riduzione del tempo di disassemblaggio della girante (-18%), del trasformatore (-27%) e del motore elettrico (-18%);

- Riduzione del numero di schede elettroniche da disassemblare manualmente a fine vita;

- Riduzione di più del 30% del costo totale di ciclo vita.

- **G.EN.ESI Education Centre.** Include materiale educativo e di training legato all'implementazione dell'eco-design in contesti industriali. Il materiale copre sia tematiche introduttive che avanzate ed è disponibile per il download in una apposita sezione del sito di progetto.





Acronimo
G.EN.ESI

Protocollo
280371

Programma di riferimento
[7° programma quadro per la ricerca](#)

Beneficiario coordinatore
Università Politecnica delle Marche

Contatti
Michele Germani

Contributo EU
2.994.000,00

Anno Call
2011

Anno di inizio
2012

Anno di chiusura
2015

Sede del Beneficiario

Piazza Roma, 22
60121 Ancona AN
Italia

Regione
Marche

Descrizione Area

Regione Marche