



Università Degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti –
Pescara

**SCUOLA DELLE SCIENZE ECONOMICHE
AZIENDALI GIURIDICHE E SOCIOLOGICHE**

Tesi di Laurea in

Tecnologie di recupero e riciclo dei materiali

**Analisi e valutazione degli impatti ambientali basate sul
ciclo di vita:
Uno studio nel settore cartario**

Candidato: Dott. Andrea Piccirilli

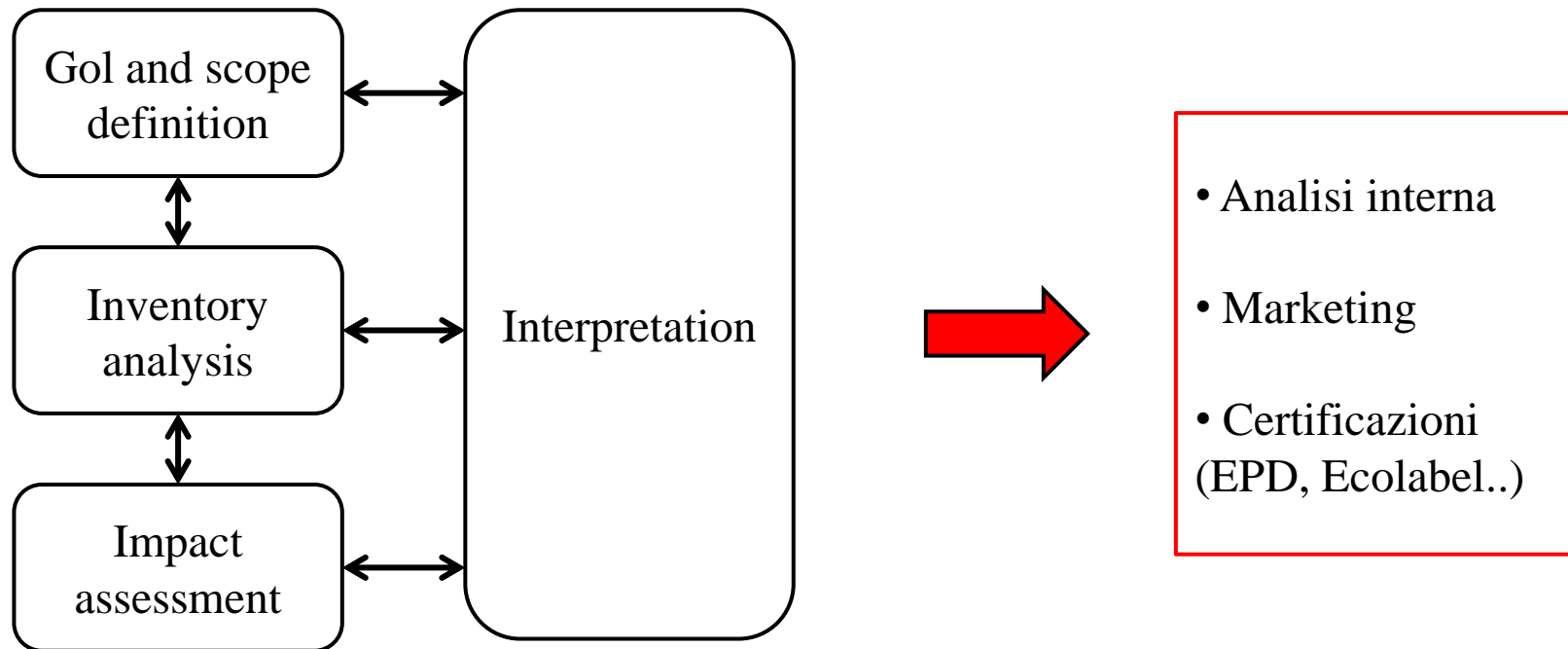
Relatore: Prof. Alberto Simboli

Indice:

- ▶ Metodologia LCA
- ▶ Il settore cartario
- ▶ Stato dell'arte
- ▶ Caso Studio
- ▶ Conclusioni

Metodologia LCA

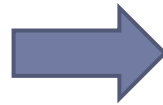
La Life Cycle Assessment è una metodologia volta ad identificare e quantificare i carichi o aspetti ambientali legati al ciclo di vita di un prodotto, processo, attività e a valutarne i relativi impatti. E' standardizzata ISO 14040:2006, 14044:2006.



Fonte: ISO 14040:2006

Il settore cartario 1/2

La carta ed il cartone sono prodotti conosciuti dall'uomo da moltissimi anni e con i quali continuamente si viene a contatto grazie alla loro enorme diffusione.



Composizione:

- fibre di cellulosa intrecciate fra loro;
- sostanze aggiuntive (collanti, coloranti e sostanze minerali).

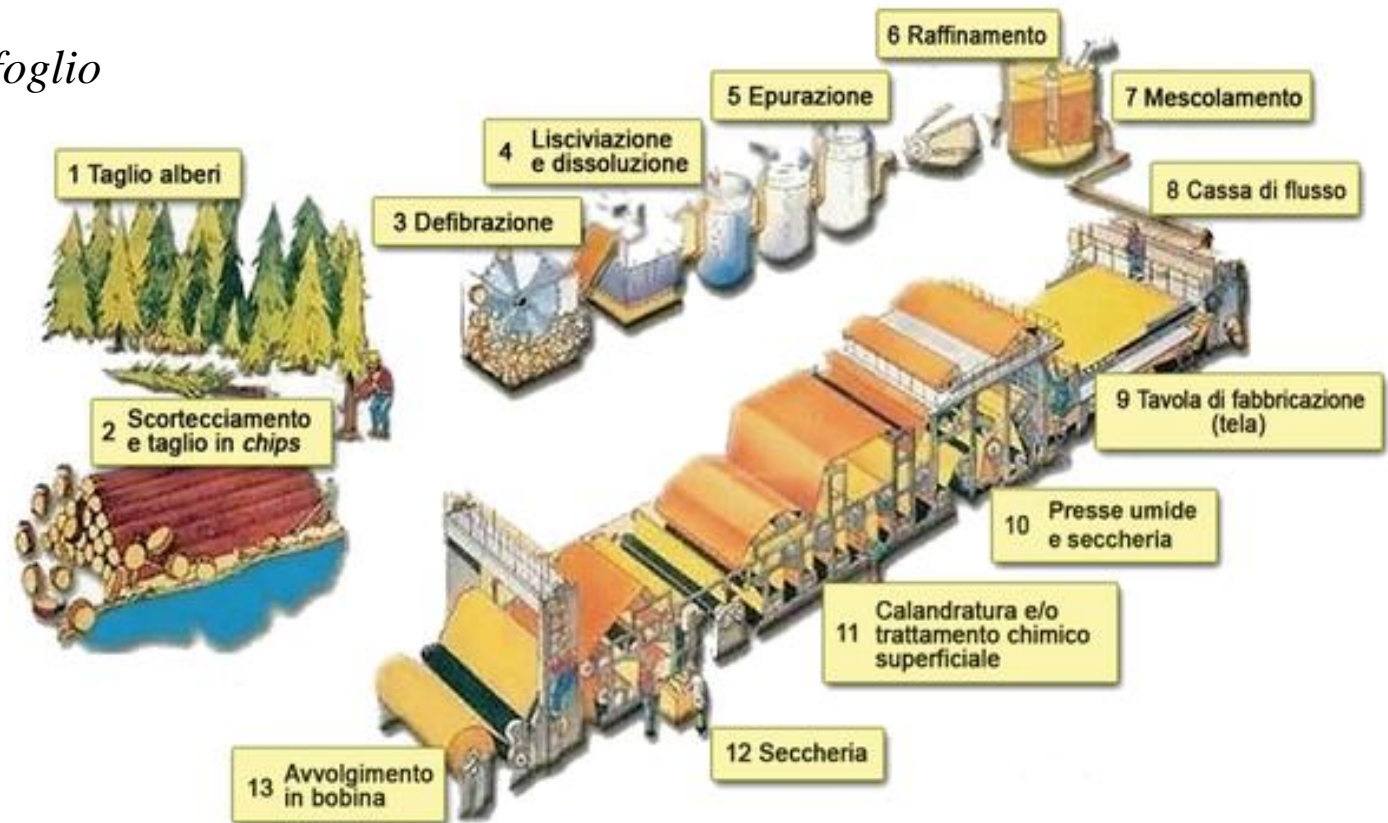
Materie prime:

- Stracci (in passato);
- Legno (vergine, di recupero);
- Carta da macero.

Il settore cartario 2/2

Fasi principali:

1. *Preparazione degli impasti*
2. *Formazione del foglio*
3. *Nobilitazione*
4. *Allestimento*



Stato dell'arte

Riferimenti bibliografici

Il packaging è uno dei temi ambientali più discussi ed affrontanti proprio impiegando la metodologia LCA. Nello specifico il settore della carta, per le sue caratteristiche, ha sempre suscitato notevole interesse.

Alcuni dei più significativi contributi in tal senso sono:

- *European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (Fefco)*
- *EPD Scatole in cartone ondulato – Scatolificio Sandra*
- *PCR Cartons, Boxes, Cases, Record Sleeves and other Packaging Containers of Paper - 2010:17*

Caso Studio 1/7

Goal and scope definition

Obiettivi

Screening delle emissioni di anidride carbonica (CO₂), consumi di acqua, energia elettrica e metano nel processo di fabbricazione e distribuzione di imballi secondari in cartone ondulato, comparando una versione tradizionale e due migliorate di due diversi prodotti, al fine di determinare se, in un ottica di ciclo di vita, ci siano stati o meno miglioramenti nelle performance ambientali ed economiche.

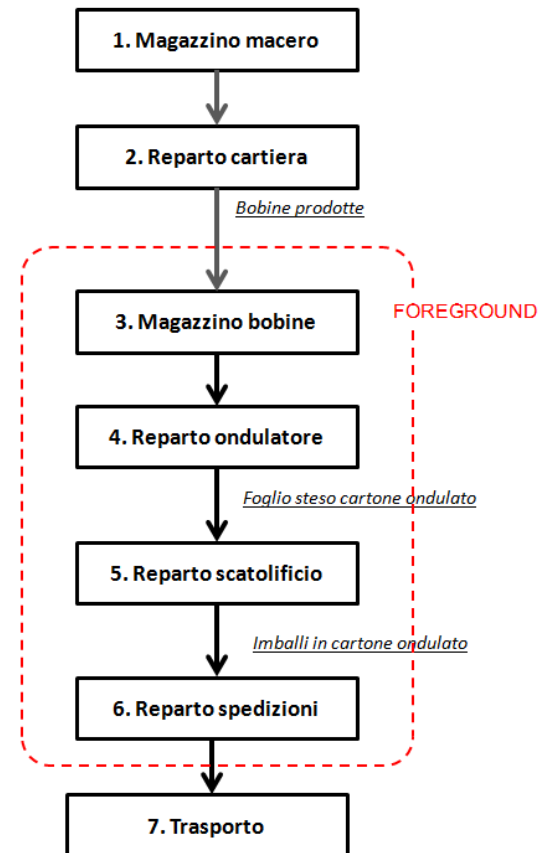
Unità funzionale

- Un unità di imballo

Flusso di riferimento

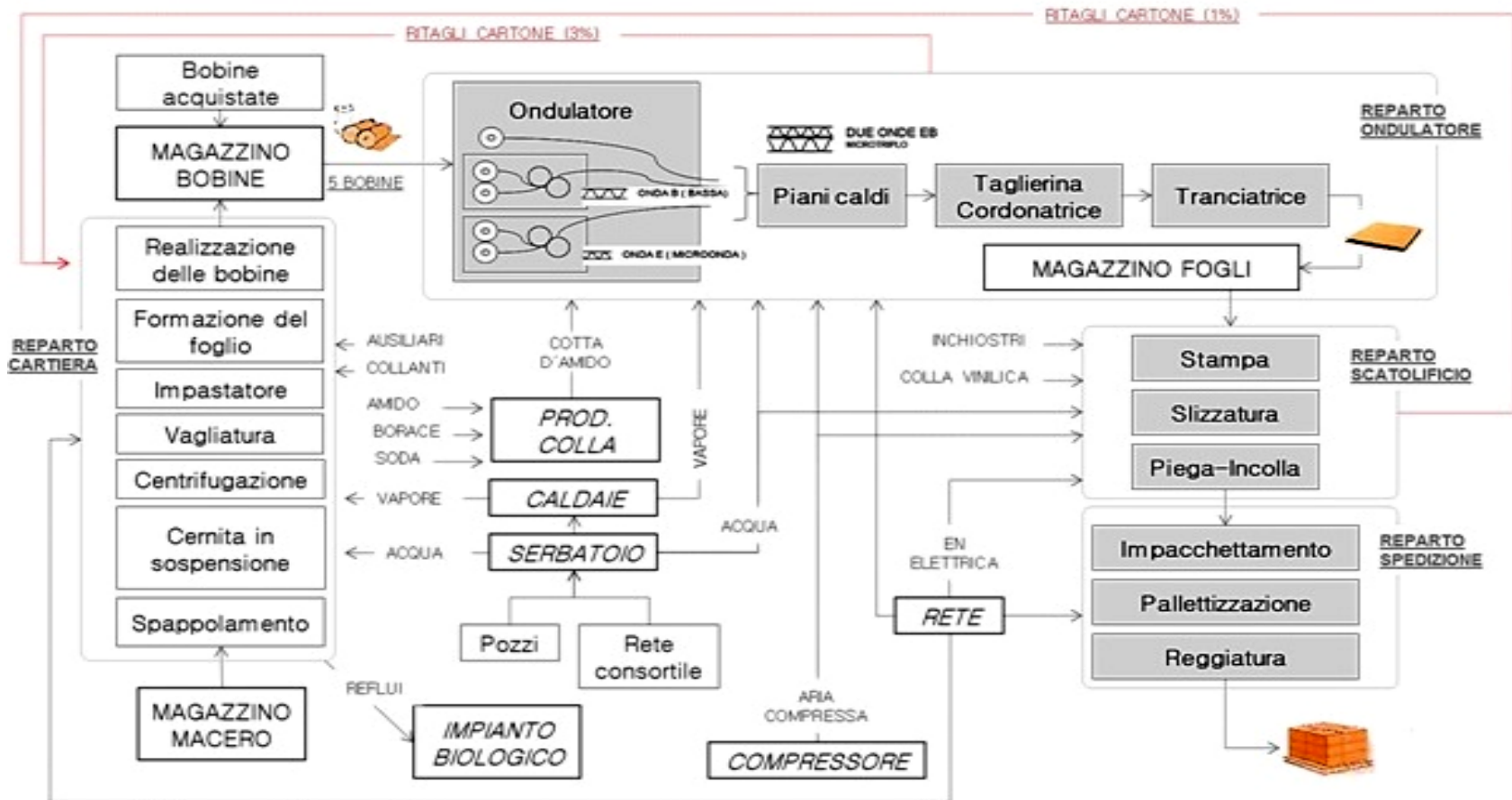
- Articolo A = 0,85 m²
- Articolo B = 0,453 m²

Confini del sistema



Caso Studio 2/7

Processo produttivo

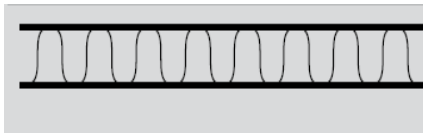


Caso Studio 3/7

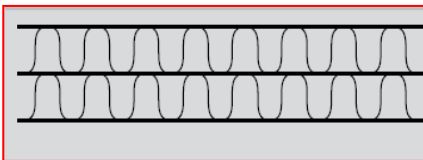
LCA comparativa di due articoli A e B in cartone ondulato, in tre diverse configurazioni: standard, prova 1 e prova 2.



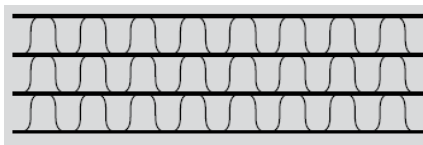
Struttura - composizione



Onda singola



Onda doppia



Onda tripla

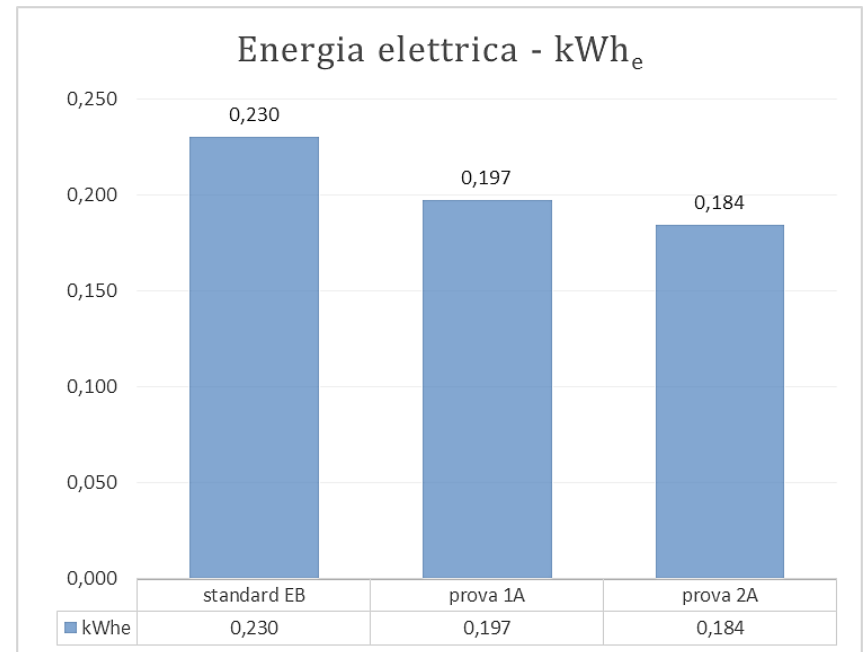
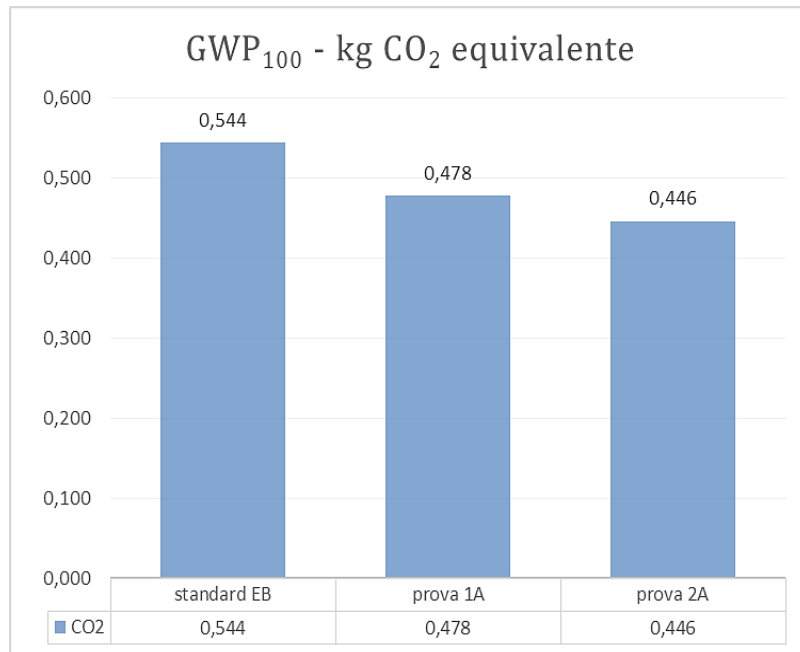
Innovazioni di prodotto:

- Nuovo profilo d'onda DB
- Grammatatura ridotta
- Sostituzione carte

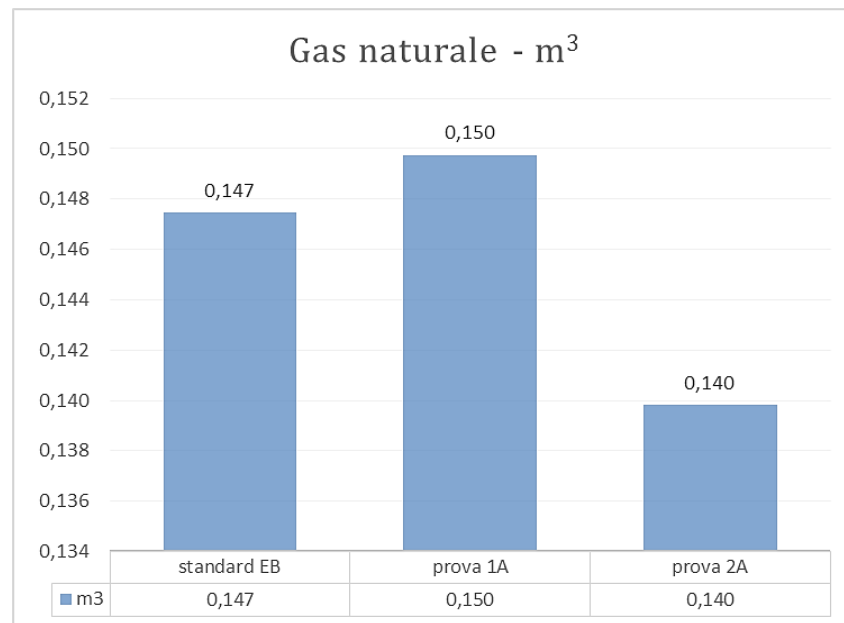
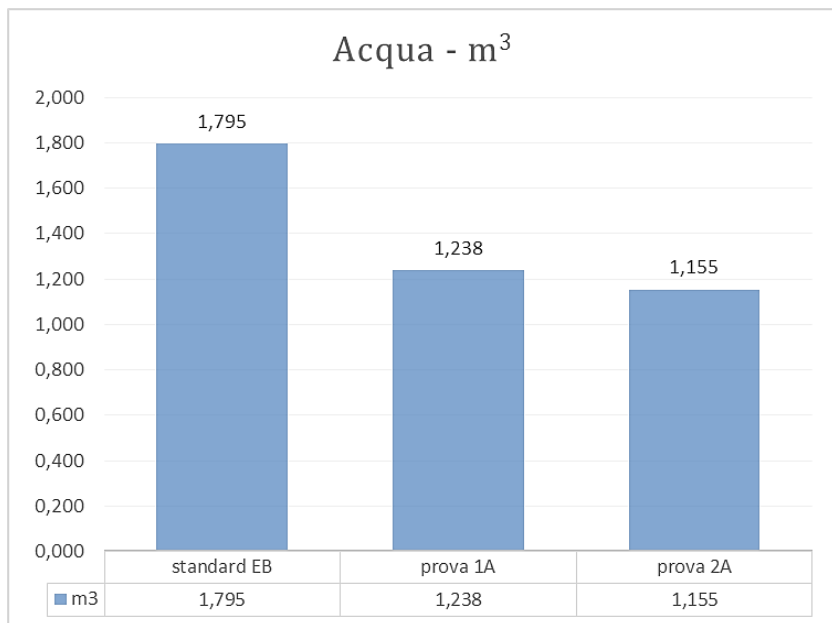
Caso Studio 5/7

Life Cycle Impact Assessment

Di seguito è possibile apprezzare graficamente i risultati delle performance ambientali ottenuti dall'articolo A nelle diverse configurazioni:



Caso Studio 6/7

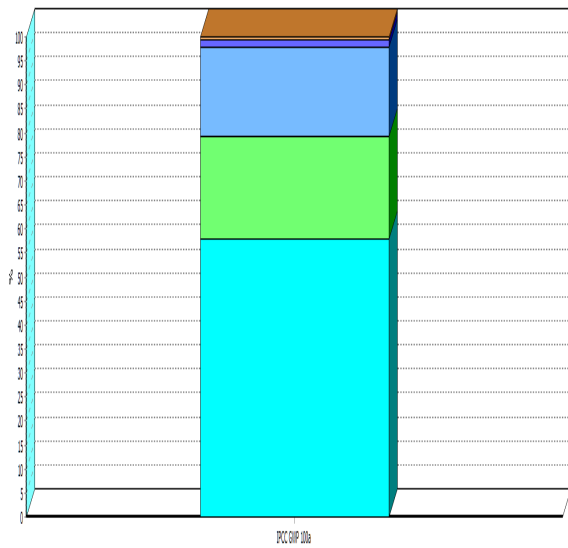


NB Le stesse variazioni sono state ottenute dall'articolo B

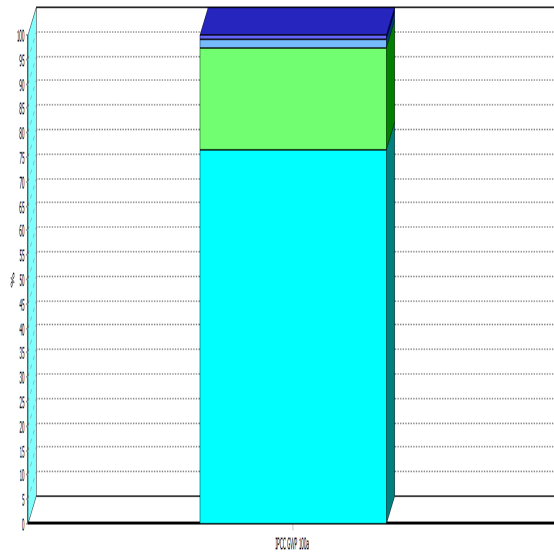
Caso Studio 7/7

Contributo delle singole fasi.

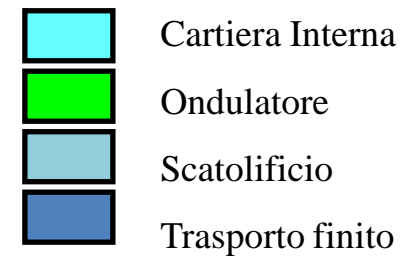
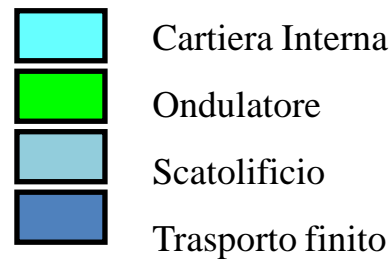
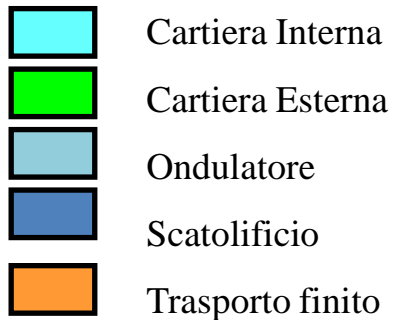
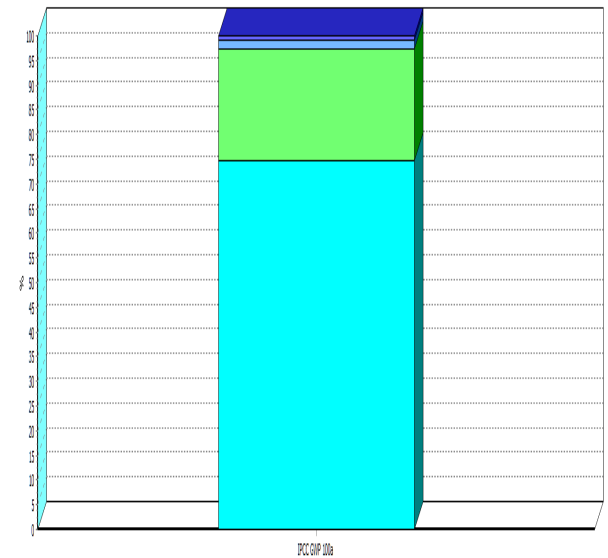
Standard A



Prova 1 A



Prova 2 A



Conclusioni

I risultati dello studio LCA dimostrano in modo palese che le soluzioni adottate hanno consentito di raggiungere, nei diversi step evolutivi, una performance ambientale ed economica progressivamente migliore e ciò conferma che la strada intrapresa dall'azienda è effettivamente quella giusta.

Per varie ragioni è stata esclusa, nella fase di raccolta dati on site, la cartiera che è risultata essere la fase più rilevante. Questo limite, tuttavia, rappresenta un'opportunità, infatti l'azienda, visti gli ottimi risultati, vuole proseguire realizzando ulteriori studi di approfondimento al fine di ottenere delle certificazioni ambientali.

Questo studio, quindi, permette di dimostrare che l'unica via attraverso cui è possibile rendere un sistema economico maggiormente eco – efficiente è quella di perseguire la logica della sostenibilità ambientale congiuntamente alla riduzione dei costi e ciò non è impossibile.