

## **VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE**

Quantificazione delle emissioni di gas serra relative al prodotto  
“Albero di Natale” in cartone riciclato

## SOMMARIO

<b>PREMESSA ED OBIETTIVI DEL LAVORO .....</b>	<b>3</b>
<b>1 – APPROCCIO METODOLOGICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 – RACCOLTA DATI .....</b>	<b>4</b>
2.1 UNITÀ FUNZIONALE DI RIFERIMENTO .....	4
2.2 CONFINI DEL SISTEMA.....	5
2.3 QUALITÀ DEI DATI .....	6
2.4 DATI UTILIZZATI: ALBERI IN CARTONCINO RICICLATO .....	6
2.5 DATI UTILIZZATI SISTEMA IN PLASTICA.....	10
<b>3 – RISULTATI E INTERPRETAZIONE .....</b>	<b>13</b>
3.1 COMPARAZIONI CON SISTEMI ANALOGHI.....	15

## PREMESSA ED OBIETTIVI DEL LAVORO

Il seguente studio ha lo scopo di analizzare il carico ambientale associato alla produzione degli alberi di Natale in cartone riciclato 100%. In particolare sono qui considerati 3 formati di prodotto:

1. modello classico (98cm)
2. modello moderno (60cm)
3. modello moderno (120cm)

L'analisi è stata condotta secondo un approccio di tipo LCA considerando le materie prime, il packaging primario, i trasporti e il fine vita.

E' stata elaborata inoltre una comparazione con un'altra tipologia di alberi di Natale artificiali prodotti in plastica e metallo. Per completezza saranno fatte delle considerazioni anche sugli alberi di Natale veri coltivati in vivaio sui quali però non è stato possibile avanzare delle ipotesi concrete per la mancanza di dati primari sufficientemente affidabili.

## 1. APPROCCIO METODOLOGICO

Da un punto di vista organizzativo, le varie fasi della metodologia qui adottata sono presentate secondo lo schema proposto dal Comitato ISO: per facilitare l'approccio dettato dalla norma, ognuna delle fasi è introdotta dalla definizione tecnica<sup>1</sup>.

In Figura 1.1 è riportato lo schema operativo di una LCA secondo quanto indicato dalle Norme ISO della serie 14040; sono di seguito brevemente illustrate le principali fasi in cui la stessa LCA è stata suddivisa.

- 1. Definizione degli scopi e degli obiettivi** (*Goal Definition and Scoping*): è la fase preliminare in cui vengono definiti le finalità dello studio, l'unità funzionale, i confini del sistema studiato, il fabbisogno di dati, le assunzioni ed i limiti.
- 2. Inventario** (Life Cycle Inventory, LCI): è la parte del lavoro dedicata allo studio del ciclo di vita del processo o attività; lo scopo principale è quello di ricostruire la via attraverso cui il fluire dell'energia e dei materiali permette il funzionamento del sistema produttivo in esame tramite tutti i processi di trasformazione e trasporto (modello analogico del sistema in esame).

---

<sup>1</sup> In questa relazione, si è scelto di utilizzare come riferimento la norma recepita dall'UNI. Inoltre, per non appesantire il testo, la definizione introduttiva riportata è solo parziale: lo scopo è infatti quello di esaminare brevemente le principali richieste dettate dalla norma.

3. **Analisi degli impatti** (*Life Cycle Impact Assessment, LCIA*): è lo studio dell'impatto ambientale provocato dal processo o attività, che ha lo scopo di evidenziare l'entità delle modificazioni generate a seguito dei rilasci nell'ambiente e dei consumi di risorse calcolati nell'Inventario.
4. **Interpretazione e Miglioramento** (*Life Cycle Interpretation*): è la parte conclusiva di una LCA, che ha lo scopo di proporre i cambiamenti necessari a ridurre l'impatto ambientale dei processi o attività considerati, valutandoli in maniera iterativa con la stessa metodologia LCA in modo da non attuare azioni tali da peggiorare lo stato di fatto.

### Struttura di una LCA



Figura 1.1 - La struttura della LCA proposta dalla ISO 14040.

Al fine di non appesantire la relazione, nella fase di presentazione dei risultati saranno riportati direttamente i valori limitando il testo ad un commento sintetico.

## 2. RACCOLTA DATI

In questa parte del documento sono presentati tutti gli aspetti della raccolta dati comprendendo le ipotesi che sono state adottate e i limiti dello studio.

### 2.1 Unità funzionale di riferimento

Un primo aspetto che è opportuno descrivere è la cosiddetta unità funzionale che, secondo l'approccio LCA, costituisce l'unità alla quale sono riferiti i risultati dello studio.

Nel caso specifico, i risultati saranno presentati secondo l'unità prodotto ed in particolare:

- 1 unità prodotto

Le eventuali considerazioni sulla potenziale vita utile dell'albero di Natale sono state avanzate unicamente in conclusione al presente studio dal momento che, nonostante ci siano delle

differenze prestazionali tra i due sistemi, questo aspetto dipende in larga misura dall'atteggiamento dell'utente finale.

## 2.2 Confini del sistema

Il sistema oggetto dell'analisi considera le principali fasi del ciclo vita che concorrono alla produzione, e al confezionamento del prodotto Albero di Natale artificiale sia in cartone che in plastica. Il processo che porta alla produzione delle 3 tipologie di Albero di Natale in cartone riciclato è pressoché identico. Differisce unicamente per le quantità di input di materia ed energia e per il confezionamento secondario. Il processo di produzione degli alberi di Natale in plastica differisce sensibilmente, invece, tra quelli in metallo + PVC e quelli in LDPE. Sono state quindi elaborate delle ipotesi sugli scenari di smaltimento del prodotto e del packaging.

La fase di "consumo" del prodotto non è stata considerata dal momento che l'utilizzo di eventuali ornamenti non dipende dalla tipologia di albero considerata.

I processi inclusi nell'analisi, con le precisazioni e le ipotesi presentate in seguito, sono:

- Produzione delle materie prime necessarie alla produzione del prodotto (produzione del cartoncino, produzione della carta di rivestimento)
- Trasporto delle materie prime al produttore
- Produzione del packaging primario (produzione del cartone ondulato)
- Produzione del prodotto Albero di Natale e confezionamento
- Distribuzione dei prodotti finiti ai Punti di Vendita (assunzione di un trasporto standard).
- Scenario di fine vita (packaging primario, prodotto).



Figura 2.1 – Le fasi considerate per la costruzione del modello di calcolo

## 2.3 Qualità dei dati

I dati richiesti per uno studio di LCA dipendono dall'obiettivo dello studio. Questi dati possono essere raccolti direttamente dagli stabilimenti di produzione, oppure dall'analisi di fonti pubblicate e pertanto sono divisi in:

- “**primari**” intendendo i dati raccolti sul campo e che quindi garantiscono il migliore grado di precisione del sistema analizzato;
- “**secondari**” intendendo le informazioni utilizzate per completare il modello analogico del sistema in esame che sono stati reperiti da banche dati o da studi precedentemente svolti e pubblicati. Normalmente tali dati riguardano la produzione dell'energia, con particolare riferimento ai mix energetici dei paesi coinvolti, la produzione dei materiali utilizzati nei processi indagati nonché le attività di trasporto. I dati secondari possono dunque essere classificati come rappresentativi di una certa tecnologia ma anche più o meno generici rispetto all'esatta tipologia da considerare.

I dati primari utilizzati per questo studio fanno riferimento unicamente agli aspetti prestazionali del prodotto in cartone riciclato mentre i dati secondari sono stati utilizzati per la valutazione dei processi di produzione delle materie prime, della produzione dell'albero, dei materiali d'imballaggio oltre che per gli impatti ambientali legati ai trasporti e alle attività di smaltimento dei rifiuti. I dati secondari, infine, provengono dalla letteratura specifica, dalla banca dati Ecoinvent 2.1, dalle informazioni presenti nella banca dati del modello di calcolo SimaPro (versione 7.2.4).

## 2.4 Dati utilizzati: Alberi in Cartone riciclato

Di seguito sono descritte, per singola operazione unitaria, le informazioni fornite dal produttore e le relative ipotesi adottate per la realizzazione del modello di calcolo.

Come considerazione generale si può dire che le informazioni ottenute sono state elaborate con l'obiettivo finale di giungere alla valutazione degli aspetti ambientali sempre normalizzati all'unità di prodotto finale (il singolo prodotto)

### 2.4.1 Materie Prime

Tutte e 3 le tipologie di prodotto (Classico e Moderno) sono realizzate con cartone riciclato spesso 3mm (2000 g/m<sup>2</sup>) foderato con due lati bianchi non patinati.

In quest'analisi si è fatto riferimento a dati secondari caratterizzanti la composizione e il processo di formatura dei semilavorati secondo una media europea (banca dati Ecoinvent 2.1).

Tabella 2.1 – Le materie prime considerate per le 3 tipologie di albero di Natale in cartone Riciclato.

<b>ALBERI CARTONE</b>			
	<b>classico 98cm</b>	<b>moderno 60cm</b>	<b>moderno 120cm</b>
<b>PESO ALBERO [kg]</b>	<b>3,7</b>	<b>0,9</b>	<b>3,9</b>
<b>DECORAZIONI</b>	<b>0,2</b>	<b>-</b>	<b>0,2</b>

Gli alberi in Formato Classico e in Formato Moderno Grande vengono venduti con delle decorazioni prodotte nello stesso materiale utilizzato per l'albero.

Sarà valutato il carico ambientale delle decorazioni che tuttavia, non rientrando nei Confini del Sistema, non sarà considerato nell'analisi comparativa tra la soluzione in cartone riciclato e quelle in "plastica".

#### **2.4.2 Packaging**

Il packaging è costituito da una scatola in cartone ondulato che si differenzia per dimensioni a seconda della tipologia di prodotto (Classico, Moderno).

Di seguito viene riportata la stima in peso della scatola in cartone ondulato.

Tabella 2.2 – Il Packaging considerato per le 3 tipologie di albero di Natale in cartone Riciclato.

<b>ALBERI CARTONE - Imballaggio</b>				
		<b>classico 98cm</b>	<b>moderno 60cm</b>	<b>moderno 120cm</b>
<b>IMBALLAGGIO</b> cartone ondulato	lato lungo L [cm]	100	50	90
	lato corto P [cm]	40	35	66
	lato corto H [cm]	5	4,5	4,5
	m <sup>2</sup>	1,1	0,6	1,6
	peso [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>

LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)

cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

### 2.4.3 Produzione e Confezionamento

Per produrre gli alberi di Natale in cartone riciclato sono state considerate le operazioni standard di cartotecnica di cui la fase principale è costituita dalla fustellatura dei fogli di cartone.

In questa fase non sono stati considerati gli scarti di produzione ipotizzando una reintegrazione nella filiera di produzione (riciclo interno).

### 2.4.4 Trasporti

I trasporti considerati in quest'analisi si riferiscono principalmente alle fasi di trasporto delle materie prime e dei semilavorati fino allo stabilimento di produzione del prodotto "albero di Natale" e alla distribuzione dei prodotti finiti ai punti di vendita.

In particolare sono stati considerati i seguenti trasporti:

- TRASPORTO SEMILAVORATO dal fornitore all'impianto di produzione (200 km)
- DISTRIBUZIONE Alberi di Natale nel Nord Italia (400km)

Tabella 2.4 – I trasporti delle materie prime e semilavorati considerati per il sistema Alberi di Cartone.

ALBERI CARTONE - Trasporti				
		classico 98cm	moderno 60cm	moderno 120cm
TRASPORTI	MATERIA PRIMA Autotreno [km]	200	200	200
	DISTRIBUZIONE	400	400	400
	Autotreno [km]			

Per quanto riguarda i trasporti su gomma, per convenzione, si è ipotizzato il trasporto via autotreno da 28tonn.

Per quanto riguarda la distribuzione dei prodotti finiti ai consumatori finali è stata considerata una distanza media di 400 km considerando una distribuzione sul territorio del Nord Italia.

### 2.4.5 Fine Vita

E' stata condotta un'analisi sui possibili scenari di smaltimento relativi ai materiali degli imballaggi e ai prodotti "albero di Natale" a fine vita.

Per quanto riguarda gli imballaggi si ipotizza uno smaltimento indirizzato alla raccolta differenziata.

LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)

cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130



Per queste tipologie di scenario sono state condotte delle elaborazioni su base dati ISPRA (2007 - "Rapporto Rifiuti 2008"). In particolare, per quanto riguarda lo smaltimento dei prodotti cartacei (cartone ondulato e cartone) sono state adottate le seguenti ipotesi: 36% discarica, 55% riciclo, 9% incenerimento che rappresentano la media italiana.

L'analisi della prestazione ambientale connessa con il Fine Vita degli alberi di Natale in cartone riciclato non può prescindere dal considerare i possibili scenari in dipendenza delle tecnologie disponibili e della situazione contingente su uno specifico territorio o area geografica.

Per quanto riguarda l'Italia, è possibile fare riferimento alle 3 macroaree (Nord, Centro e Sud) ognuna caratterizzata da specifiche condizioni medie di gestione dei rifiuti:

- Rifiuti domestici CON raccolta differenziata (Nord: 42,4%)
- Rifiuti domestici CON raccolta differenziata (Centro: 20,8%)
- Rifiuti domestici CON raccolta differenziata (Sud: 11,6%)
- Rifiuti domestici CON raccolta differenziata (media ITALIA: 27,5%)

Nel caso specifico, in considerazione della tipologia di materiali utilizzati per gli alberi è possibile ipotizzare una situazione ottimale che prevede il recupero totale della polpa di cellulosa, una soluzione cautelativa che prende in considerazione lo scenario di raccolta differenziata del Nord Italia, area in cui è stata ipotizzata la distribuzione del caso studio e una situazione peggiorativa che considera lo scenario di raccolta indifferenziata (Smaltimento Indifferenziato in Italia - Ipotesi: 87% discarica, 13% incenerimento).

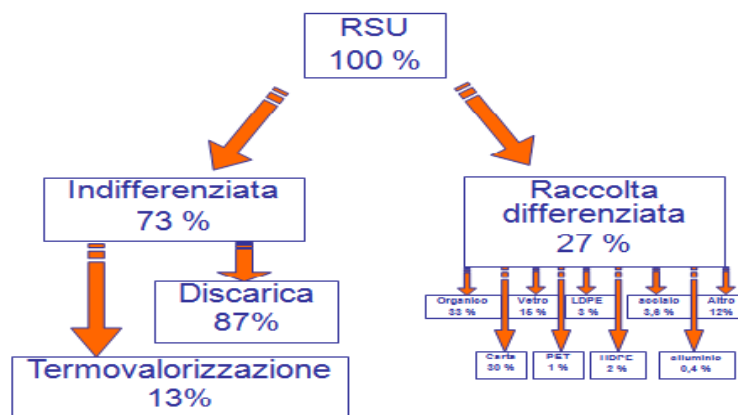


Figura 2.2 - Scenario Italiano di fine vita (dati 2007 da "Rapporto Rifiuti 2008", ISPRA)

## 2.5 Dati utilizzati sistema in Plastica

Gli alberi di Natale artificiali in “plastica” sono realizzati prevalentemente secondo due tecnologie:

- struttura in metallo e “aghi” in PVC
- struttura e “aghi” in PE

Le tipologie in commercio variano notevolmente da costruttore a costruttore, ma tendenzialmente è possibile individuare dei formati “standard” definiti dalle altezze e dai numeri di rami.

Il presente studio considera tre soluzioni di alberi di Natale artificiali in “plastica”:

4. struttura metallica e “aghi” in PVC alto 98cm
5. struttura metallica e “aghi” in PVC alto 120 cm
6. struttura e “aghi” in LDPE alto 120 cm

Per il presente studio è stato fatto riferimento ai dati di inventario considerati dallo studio pubblicato da Ellipsos nel 2009<sup>2</sup> per la soluzione in struttura metallica e “aghi” in PVC e ai dati forniti da un importatore<sup>3</sup> per la soluzione in LDPE. Per poter comparare le diverse soluzioni (cartone e plastica) a parità di formato (120cm e 98cm) sono state quindi avanzate delle ipotesi basate sui dati proposti dallo studio Ellipsos e riferite al peso effettivo degli alberi in metallo e PVC.

In questo modo i dati utilizzati per gli alberi in metallo e PVC sono proporzionali a quelli indicati dalla fonte sopra citata (Ellipsos 2009).

---

<sup>2</sup> Sylvain Couillard, Gontran Bage, Jean-Sébastien Trudel (2009) COMPARATIVE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) OF ARTIFICIAL VS NATURAL CHRISTMAS TREE - ELLIPSOS

<sup>3</sup> [www.piante-finte.com](http://www.piante-finte.com)

**LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile**

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)

cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

Tabella 2.5 – I formati considerati per il Sistema in “plastica”.

<b>ALBERI in PLASTICA</b>				
		<b>PVC</b>		<b>PE 100%</b>
		<b>alto 98cm</b>	<b>alto 120cm</b>	<b>alto 120cm</b>
<b>ALBERO COMPONENTI</b>	Aghi in “plastica” [kg]	0,8	1,2	1,0
	Rami ACCIAIO [kg]	1,3	2,0	
	Supporti ACCIAIO [kg]	0,03	0,04	
	Tronco ACCIAIO [kg]	0,2	0,3	
	Base ACCIAIO [kg]	0,3	0,5	
	CORPO in PE			2,5
	<b>TOTALE [kg]</b>	<b>2,7</b>	<b>4,0</b>	<b>3,5</b>

### 2.5.1 Produzione e Confezionamento

Gli alberi in plastica considerati sono prodotti in Cina, imballati in scatole di cartone ondulato (250 g/m<sup>2</sup>) di differenti dimensione e spediti via nave in Italia.

Non sono stati considerati, nel presente studio, eventuali sistemi di imballaggio aggiuntivi costituiti per esempio da film plastici in LDPE in modo da rendere più omogenea la comparazione con il sistema in cartone riciclato.

La presenza o meno di sistemi aggiuntivi di imballaggio oltre alla scatola di cartone ondulato dipende dalle scelte del costruttore e non è sempre verificata.

Di seguito sono riportati i dati relativi all’imballaggio considerati nell’analisi riferiti all’unità di prodotto.

Tabella 2.6 – I formati di packaging considerati per il Sistema in “plastica”.

ALBERI in PLASTICA - Imballaggio				
		PVC		PE 100%
		alto 98cm	alto 120cm	alto 120cm
<b>IMBALLAGGIO</b> cartone ondulato	lato lungo [cm]	78	73	-
	lato corto [cm]	22	20.0	-
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	1,0	0,9	-
	<b>Peso</b> [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>

### 2.5.2 Trasporti

Gli alberi in “plastica” considerati sono prodotti in Cina e trasportati via nave in Italia. Nel presente studio è stata considerata la tratta via mare Shanghai – Genova e un trasporto medio con autotreno da 28 tonnellate, di 200km da Genova ai centri di distribuzione del Nord Italia.

Di seguito si riportano i dati considerati nella seguente analisi.

Tabella 2.7 – I trasporti considerati per il Sistema in “plastica”.

ALBERI in PLASTICA - Trasporti				
		PVC		PE 100%
		alto 98cm	alto 120cm	alto 120cm
<b>TRASPORTI</b>	Nave [km]	16.000	16.000	16.000
	Autotreno [km]	600	600	600

### 2.5.3 Fine Vita

Nel presente studio è stato considerato uno scenario di smaltimento dell’imballaggio in cartone ondulato analogo a quello degli imballaggi degli alberi in cartone riciclato.

Per quanto riguarda invece il prodotto “albero di Natale” è stato ipotizzato uno scenario di smaltimento secondo una raccolta indifferenziata per il sistema “metallo + PVC”, mentre per il sistema 100% LDPE è stato ipotizzato un riciclo secondo una media italiana (dati 2007 da "Rapporto Rifiuti 2008", ISPRA).

### 3. RISULTATI E INTERPRETAZIONE

Di seguito sono riportati i risultati dello studio espressi in massa di CO<sub>2</sub> equivalente<sup>4</sup> irreversibile<sup>5</sup>.

I risultati sono riferiti all'unità di prodotto (unità funzionale) e per quanto riguarda le tre tipologie di alberi di Natale in cartone riciclato, rispecchiano le differenze esistenti in termini di massa secondo un andamento omogeneo.

Di seguito si riportano i risultati in valore assoluto relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> eq irreversibile durante l'intero ciclo di vita secondo le 3 ipotesi di gestione a fine vita avanzate.

Tabella 3.1 – Le emissioni di Gas a Effetto Serra riferite al Sistema in Cartone riciclato [KgCO<sub>2</sub> eq].

ALBERI CARTONE - GWP100 Fossil [kgCO <sub>2</sub> eq]				
		unità di prodotto		
	scenari di fine vita	classico 98cm	moderno 60cm	moderno 120cm
TOTALE [kgCO <sub>2</sub> eq]	scenario riciclo	4,51	1,17	4,86
	scenario diff NORD	5,73	1,47	6,15
	scenario indifferenziata	7,10	1,80	7,59

L'analisi evidenzia come la fase di produzione delle materie prime sia quella più rilevante rispetto al carico ambientale complessivo costituendo circa il 70% degli impatti dovuti alle emissioni di Gas a Effetto Serra.

<sup>4</sup> Il termine “equivalente” si riferisce al fatto che il dato fornisce il contributo potenziale all'effetto serra da parte di tutte le sostanze emesse dal sistema che concorrono a questo impatto.

<sup>5</sup> Il termine “irreversibile” si riferisce al fatto che vengono considerate esclusivamente le emissioni associate all'utilizzo di risorse fossili; non viene preso in considerazione il sequestro di anidride carbonica durante la fase di crescita delle biomasse.

LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)

cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

Dai risultati emerge inoltre l'importanza di una corretta gestione del fine vita del prodotto che può influenzare circa il 15-20 % dell'impatto totale negli scenari in cui non è previsto il riciclo completo.

E' quindi fondamentale comunicare l'importanza di questo aspetto al consumatore finale che avrà il compito di utilizzare l'albero il più a lungo possibile e soprattutto di avviarlo, una volta giunto a fine vita, a riciclo.

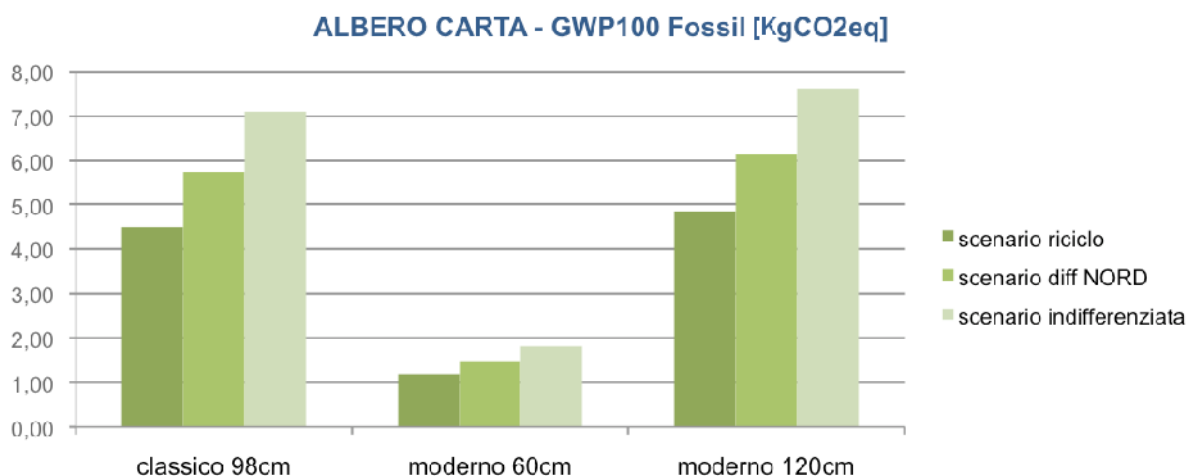


Figura 3.1 - Le emissioni di Gas a Effetto Serra [kgCO2 eq] riferite al Sistema in Cartone Riciclato lungo l'intero ciclo di vita secondo i 3 scenari di fine vita ipotizzati.

Di seguito si riporta il dettaglio relativo alle decorazioni considerando uno scenario di Fine Vita di raccolta differenziata nell'area NORD ITALIA (2007 - "Rapporto Rifiuti 2008").

Il contributo delle decorazioni è da considerarsi tuttavia marginale rispetto al carico ambientale associato all'albero intero.

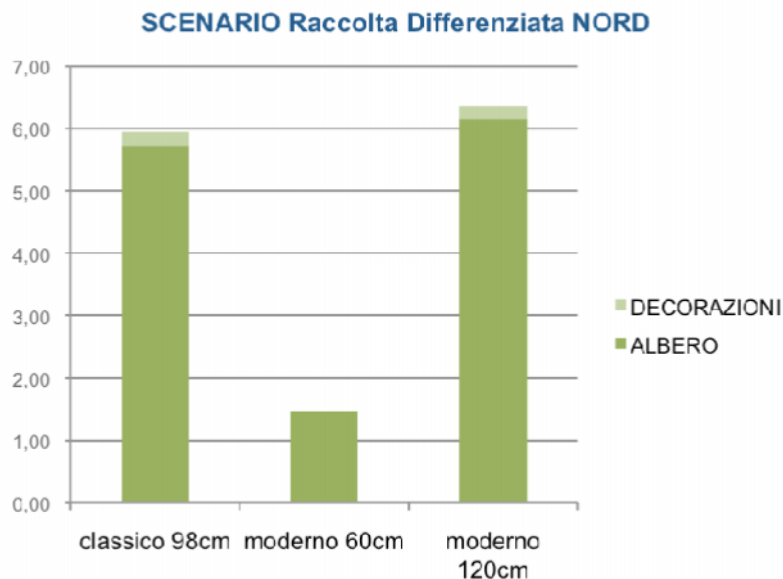
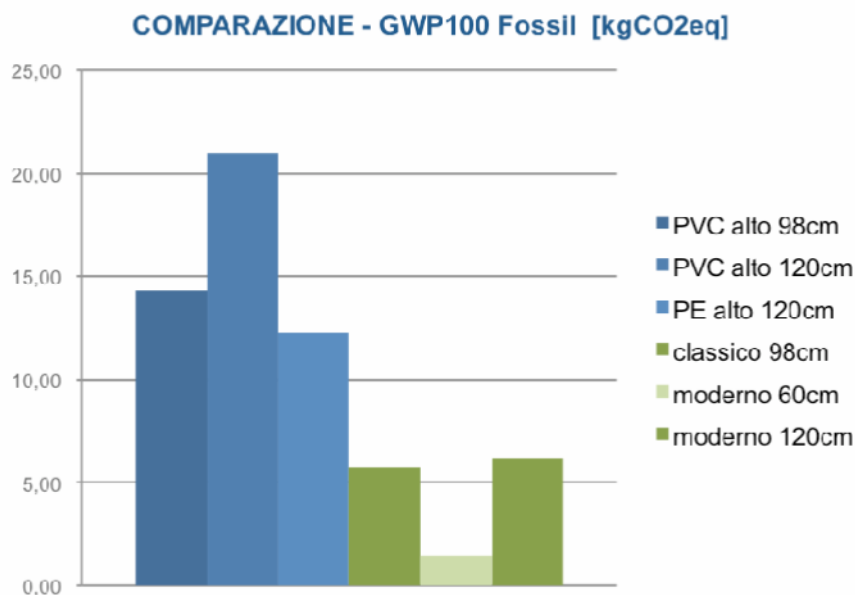


Figura 3.2 - Le emissioni di Gas a Effetto Serra [kgCO<sub>2</sub> eq] riferite al Sistema in Cartone Riciclato compreso di decorazioni, lungo l'intero ciclo di vita secondo i 3 scenari di fine vita ipotizzati.

### 3.1 Confronti con sistemi analoghi

Per poter contestualizzare meglio i risultati è stata condotta una comparazione tra le 3 tipologie di alberi in cartone riciclato e le tre tipologie di alberi in “plastica”.

Di seguito sono riportati i risultati dello studio espressi in massa di CO<sub>2</sub> equivalente irreversibile



LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)  
cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

Figura 3.2 - Le emissioni di Gas a Effetto Serra riferite ai 6 prodotti analizzati [kgCO<sub>2</sub> eq] (in blu i dati riferiti ai prodotti in “plastica”, in verde i dati riferiti ai prodotti in “cartone riciclato” secondo lo scenario di Fine Vita: Raccolta differenziata Nord Italia).

Il grafico mette in evidenza le differenze, in termini di prestazioni ambientali, tra i differenti formati considerati mostrando scarti sensibili tra i sistemi in “metallo + PVC” e quelli in cartone riciclato. La soluzione in LDPE ha delle prestazioni ambientali, in termini di emissioni di CO<sub>2eq</sub> irreversibile, più vicine alla soluzione in cartone riciclato di pari altezza (120cm) dovute alla minor quantità, in peso, di materia prima impiegata (3,5 kg per l’albero in LDPE – 4 kg per l’albero in PVC) e alla sua monomatericità e alla possibilità di recupero a fine vita.

Tabella 3.2 – Le emissioni di Gas a Effetto Serra riferite al Sistema in Plastica [KgCO<sub>2</sub> eq].

<b>ALBERI PLASTICA - GWP100 Fossil [kgCO<sub>2</sub>eq]</b>			
unità di prodotto			
	<b>PVC alto 98cm</b>	<b>PVC alto 120cm</b>	<b>PE alto 120cm</b>
<b>TOTALE</b> [kgCO <sub>2</sub> eq]	<b>14,3</b>	<b>21,0</b>	<b>12,3</b>

Per valutare in maniera più diretta le analisi comparative, di seguito sono riportati i risultati suddivisi per tipologia di dimensione.

L’albero in cartone riciclato (moderno) da 120 cm viene così messo a confronto con la soluzione in PVC da 120cm e con quella in LDPE da 120cm. In questo modo è direttamente visualizzabile il carico ambientale del sistema in PVC che risulta essere di oltre due volte superiore a quello in cartone riciclato.



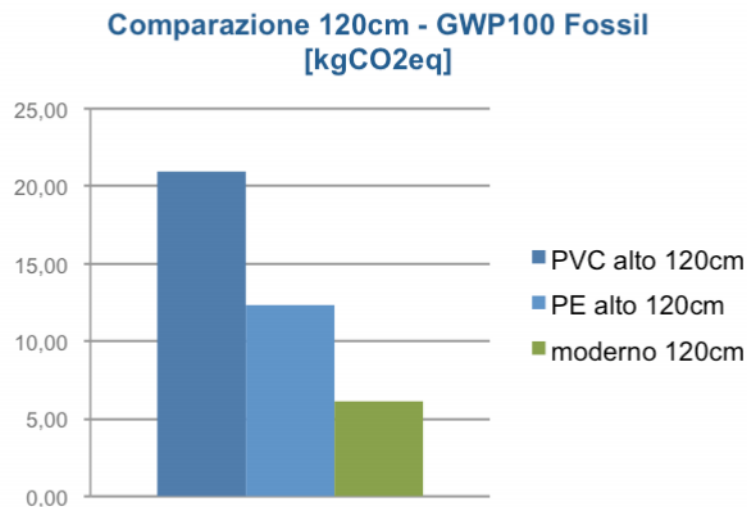


Figura 3.3 - Le emissioni di Gas a Effetto Serra riferite ai 3 prodotti analizzati [kgCO<sub>2</sub> eq].

Per quanto riguarda le tipologie più piccole (98cm) si conferma un maggior carico ambientale per la soluzione in “metallo + PVC” rispetto alla soluzione in cartone riciclato Classico (98cm).

E' stato in questo caso inserito un confronto anche con un'ipotetica soluzione in PE da 98 cm i cui dati sono stati elaborati in maniera direttamente proporzionale alla soluzione da 120 cm. Anche in questo caso la soluzione in PE si colloca tra quella in PVC e metallo e quella in cartone riciclato.

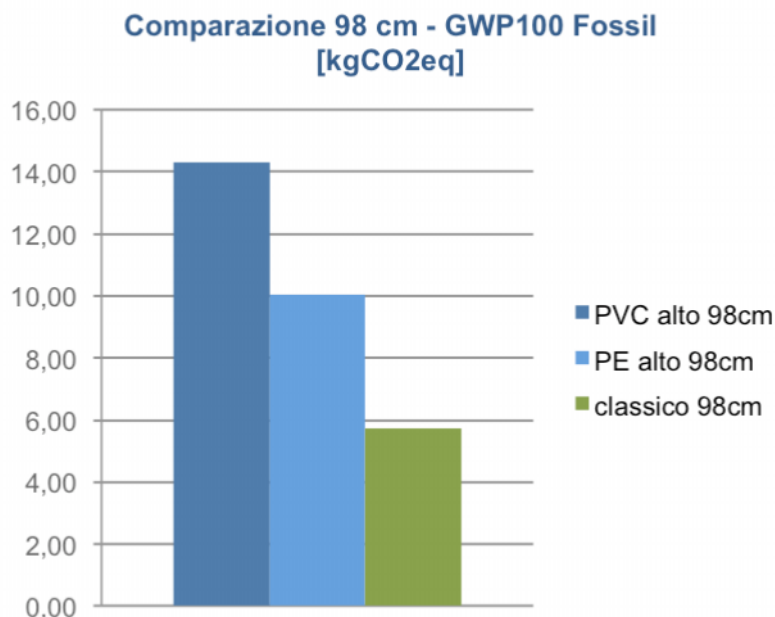


Figura 3.4 - Le emissioni di Gas a Effetto Serra riferite ai 2 prodotti analizzati [kgCO<sub>2</sub> eq].

**LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile**

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)

cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

In conclusione, rispetto all'analisi effettuata è evidente il vantaggio, in termini di prestazioni ambientali sulle emissioni di GHG, del sistema in cartone riciclato rispetto ai sistemi in "plastica".

Il maggior carico ambientale della soluzione in "plastica" è da imputare, oltre che alla tipologia di materiale e quindi ai processi di produzione, anche al trasporto dalla Cina all'Italia e alla difficoltà di riciclo del materiale a fine vita.

L'analisi, tuttavia, è da considerarsi preliminare, rispetto al fatto che sono stati utilizzati dati "secondari" riferiti alla produzione degli alberi di Natale in "plastica" per i quali sarebbe consigliabile un approfondimento.

E' da sottolineare il fatto che, a parità di funzione svolta, i due sistemi (cartone e plastica) hanno una vita utile potenzialmente differente. L'albero in metallo e PVC ha infatti una durata potenzialmente maggiore rispetto a quello in cartone. Dal momento che, questo aspetto dipende in larga misura dal comportamento dell'utente finale, per il momento, è possibile avanzare unicamente delle considerazioni qualitative in merito.

Se, infatti, riferendosi all'arco temporale che costituisce la vita utile di 1 albero in plastica (metallo e PVC) fosse necessario sostituire l'albero in cartone con uno nuovo, i valori di emissione di CO<sub>2eq</sub> irreversibile riferiti a tale arco temporale sarebbero sostanzialmente equivalenti per i due sistemi. Risulterebbe infine peggiorativo il sistema in cartone riciclato se si dovessero acquistare almeno 3 alberi di cartone nell'arco temporale che costituisce la vita utile di 1 singolo albero in plastica (metallo e PVC).

Questo rappresenta un aspetto che potrebbe meritare degli approfondimenti ulteriori e sul quale la comunicazione delle buone pratiche al cliente finale risulta determinante.

## IMPATTI EVITATI

I risultati permettono di evidenziare un vantaggio in merito alle performance ambientali (riferite alle emissioni di CO<sub>2eq</sub> irreversibile) del Sistema in Cartone riciclato rispetto a quello in "plastica".

E' possibile a questo punto fare una stima dei possibili impatti evitati se, in Italia, si utilizzassero alberi in cartone riciclato in luogo degli alberi in plastica.

Secondo uno studio di Coldiretti per il mercato italiano, la vendita degli alberi in "plastica" per il Natale 2008 è stata di circa 5 milioni. Facendo riferimento a questo dato è possibile stimare, in maniera preliminare, il contributo complessivo delle emissioni di Gas Serra (esprese in emissioni di CO<sub>2eq</sub> irreversibile) per gli alberi in "plastica" e per l'ipotesi in cui questi fossero sostituiti da quelli in cartone riciclato.

LifeGate SpA – è a Impatto Zero® e utilizza energia rinnovabile

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)

cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

In tabella 3.3 si riportano le stime delle emissioni (espresse in t di CO<sub>2eq</sub> irreversibile) relative ai sistemi in plastica (metallo + PVC) e a quelli in cartone riciclato mettendo in evidenza i possibili “impatti evitati” nel caso in cui fossero stati utilizzati gli alberi in cartone riciclato in luogo di quelli in plastica.

Tabella 3.3 – Ipotesi delle emissioni di Gas a Effetto Serra riferite al Sistema in Plastica e in Cartone per il mercato italiano nell’anno 2008 [t CO<sub>2</sub>]

ITALIA 2008 -GWP100 Fossil [t CO <sub>2eq</sub> ]		
	5 milioni unità prodotto	
	98 cm	120 cm
alberi PVC	71.537	104.894
alberi Cartone	31.250	33.473
emissioni evitate	<b>40.287</b>	<b>71.421</b>

In quest’analisi specifica è stato considerato uno smaltimento secondo una raccolta indifferenziata per la soluzione in “plastica” e uno scenario medio italiano di raccolta differenziata per la soluzione in cartone riciclato.

Di seguito si riporta uno scenario ipotetico che confronta gli alberi in 100% PE con quelli in cartone riciclato. In questo caso le differenze tra i due sistemi risulterebbero meno rilevanti.

Tabella 3.4 – Ipotesi delle emissioni di Gas a Effetto Serra riferite al Sistema in 100% PE e in Cartone per il mercato italiano nell’anno 2008 [t CO<sub>2</sub>]

ITALIA 2008 -GWP100 Fossil [t CO <sub>2eq</sub> ]		
	5 milioni unità prodotto	
	98 cm	120 cm
alberi PE	50.262	61.546
alberi Cartone	31.250	33.473
emissioni evitate	<b>19.012</b>	<b>28.074</b>

LifeGate SpA – è a Impatto Zero<sup>®</sup> e utilizza energia rinnovabile

via manzoni 18 – 22046 merone (co) italy - tel +39 031 61803 - fax +39 031 6180310 – [www.lifegate.it](http://www.lifegate.it) - [info@lifegate.it](mailto:info@lifegate.it)  
cap soc euro 5.846.637 i.v. – C.F. e P.IVA 02524630130

Questi dati fanno riferimento unicamente al volume di vendita rispetto ad un anno specifico (2008) non considerando la vita utile degli alberi in “plastica e in cartone riciclato. Come sottolineato in precedenza questo fattore potrebbe incidere sulle valutazioni complessive dei sistemi analizzati.

### **ALBERO di NATALE da VIVAIO**

Nel presente studio non è stato possibile considerare gli alberi di Natale veri coltivati in vivaio per la mancanza di dati primari sufficientemente affidabili.

Sono stati tuttavia consultati alcuni studi che presentano dei risultati sull’analisi del ciclo di vita (LCA) di questa categoria di “prodotto”.

In particolare, è possibile fare riferimento ai risultati presentati dallo studio presentato da Ellipso nel 2009 (vedi sopra) per la completezza delle ipotesi e l’autorevolezza delle fonti da cui sono stati ricavati i dati d’inventario. Lo studio mette a confronto l’utilizzo di un albero vero e quello di un albero in “plastica” (struttura metallica e PVC) nella regione del Quebec in Canada. I risultati mostrano un vantaggio in termini di emissioni di GHG (Green House Gases) per gli alberi veri rispetto agli alberi in plastica considerando la CO<sub>2</sub> assorbita durante la fase di crescita dell’albero vero secondo un valore di 3 t CO<sub>2</sub>/ha/yr. Il vantaggio si perde invece, se viene considerato un valore di assorbimento di CO<sub>2</sub> inferiore a 0,4 t CO<sub>2</sub>/ha/yr. Questo dimostra come i risultati finali dipendano fortemente dal contesto in cui sono coltivati gli alberi nonché dall’uso più o meno intensivo di pesticidi e fertilizzanti. Tendenzialmente però, lo studio riporta che, per avere dei vantaggi rispetto all’albero vero, quello in “plastica” (metallo e PVC) debba essere riutilizzato per almeno 20 anni. Lo studio non considera gli aspetti positivi sull’erosione del suolo che le piantagioni di alberi apportano. Per contro, l’utilizzo di fertilizzanti per la crescita dell’albero in vivaio peggiora, secondo lo studio di Ellipso, la qualità dell’ecosistema (Ecosystem Quality) rispetto alla soluzione in plastica.

La valutazione è complessa e necessita quindi di un approfondimento sul quale sarebbe interessante poter confrontare tra loro gli alberi di Natale veri, quelli in “plastica” e quelli in Cartone Riciclato.