
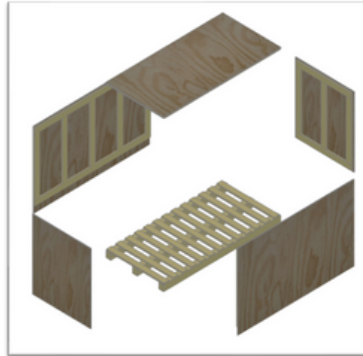


Analisi LCA IMBALLAGGIO INDUSTRIALE

SCHEDA RIASSUNTIVA LCA IMBALLAGGIO IN LEGNO

Nome Prodotto	Imballaggio industriale in legno e derivati	 
Inquadramento normativo	ISO 14040:2021 Environmental management. Life cycle assessment. Principles and frameworks ISO 14044:2014 Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines	
PCR di riferimento	PCR Packaging 2019:13	

Descrizione prodotto



Cassa in legno rigida, per il trasporto di macchine e/o impianti industriali di qualsiasi tipo e prodotti speciali.

Componenti:

- **Fondo**, Tavole di abete + Travetti di abete
- **Testata**, Pannelli OSB + Tavole di abete
- **Fianchi**, Pannelli OSB + Tavole di abete
- **Coperchio**, Pannelli OSB + Tavole di abete

Sono previste asole sia sui pannelli in OSB che sulle travi longitudinali per consentire il passaggio di cinghie durante il trasporto.

Legno e derivati certificati per la gestione forestale sostenibile (GFS)

Processo produttivo

- 1) Reperimento materia prima (OSB - Travetti di abete - Tavole di abete).
- 2) Taglio a misura pannelli OSB con Sezionatrice automatica.
- 3) Fresatura asole su pannelli OSB per fianchi con Pantografo CNC
- 4) Taglio a misura Tavole di abete e Travetti di abete con taglia pacchi.
- 5) Fresatura asole su Travetti di abete con Pantografo CNC.
- 6) Assemblaggio manuale pneumatico dell'imballaggio.

Masse

- Fondo: 41,9 Kg
- Testate: 26,5 Kg
- Fianchi: 52,9 Kg
- Coperchio: 22,8 Kg

Peso totale: 144,1Kg

Volumi

- Volume esterno: **4,3 m³**
- Volume Interno: **3,5 m³**

Materiali

- Abete: 85,04 kg (53,79 %)
- OSB: 59,01 kg (37,33 %)
- Ferro: 14,04 kg (8,88 %)

Dimensioni esterne imballaggio

▪ Fondo

Pavimento in tavole d'abete: 113 X 10 X 2,3 cm
Travi longitudinali d'abete: 240 X 11 X 9,5 cm

▪ Testate

Rivestimento in OSB: 119,4 X 137,6 X 0,9 cm
Traverse in abete: 113 X 10 X 2,3 cm
Montanti in abete: 113 X 10 X 2,3 cm

▪ Fianchi

Rivestimento in OSB: 237,6 X 149 X 0,9 cm
Traverse in abete: 238 X 10 X 2,3 cm
Montanti in abete: 113 X 10 X 2,3 cm

▪ Coperchio

Rivestimento in OSB: 240 X 120 X 0,9 cm
Longaroni in abete: 238 X 10 X 2,3 cm
Longaroni in abete: 96,5 X 10 X 2,3 cm

Confini del sistema

Le fasi del ciclo vita dell'imballaggio industriale incluse nell'analisi LCA, sono quelle relative ai processi dalla culla (inclusa la selvicoltura) alla tomba: **A1- A2 - A3 - A4 - C3**, escluse le fasi d'uso. Il fine vita considera il legno pronto al riciclo e le relative mancate emissioni.

Unità Funzionale/Dichiarata

1 (un) imballaggio industriale in legno e derivati

Analisi di Inventario (LCI)

Dati primari raccolti direttamente presso l'azienda durante il processo produttivo: Consumi energetici misurati con strumento **HTGSC57**. Dati secondari assunti da database specifici e settoriali durante la fase di modellazione.

Smaltimento finale (C3)

Lo smaltimento finale dell'imballaggio è così suddiviso:

RICICLAGGIO	Abete (93%)
	OSB (98%)
	Acciaio (90%)
COMPOSTAGGIO	Legno (3%)
INCENERIMENTO	Legno (4%)

SCHEDA RIASSUNTIVA LCA IMBALLAGGIO IN LEGNO: RISULTATI E SCENARI

Categorie d'impatto		Unità	Upstream	Core	Downstream	Total
Global Warming Potential (GWP)	Fossil	kg CO ₂ eq.	1,66E+01	3,25E+00	4,25E+00	2,41E+01
	Biogenic	kg CO ₂ eq.	-2,30E+02	3,42E+00	8,51E+00	-2,18E+02
	Land use and land transformation	kg CO ₂ eq.	7,22E-02	2,67E-02	2,75E-01	3,74E-01
	Total	kg CO ₂ eq.	-2,13E+02	6,69E+00	1,30E+01	-1,94E+02
Ozone Layer Depletion (ODP)		kg CFC 11 eq.	2,20E-07	8,70E-12	1,10E-08	2,31E-07
Acidification Potential (AP)		mol H ⁺ eq.	9,92E-02	5,20E-03	3,60E+00	3,70E+00
Eutrophication Potential (EP)	Aquatic freshwater	kg P eq.	9,26E-04	1,26E-05	-1,13E-03	-1,91E-04
	Aquatic marine	kg N eq.	3,56E-02	1,61E-03	1,07E-01	1,44E-01
	Aquatic terrestrial	mol N eq.	3,89E-01	1,90E-02	1,66E+01	1,70E+01
Photochemical Oxidant Creation Potential (POCP)		kg NMVOC eq.	1,13E-01	3,93E-03	9,92E-01	1,11E+00
Abiotic Depletion Potential (ADP)	Metals and minerals	kg Sb eq.	6,97E-06	2,58E-07	-8,24E-06	-1,01E-06
	Fossil resources	MJ, net calorific value	2,20E+02	4,39E+01	1,33E+02	3,97E+02
Water use		m ³ world eq. deprived	2,50E+00	1,92E+01	2,61E+01	4,78E+01

Impatti per Categoria

Nella tabella a fianco sono riportati gli impatti relativi al ciclo di vita dalla culla alla tomba di un imballaggio industriale in legno e derivati (certificati GFS), escludendo la fase di uso.

Impatti più importanti

Gli impatti più importanti ai fini dello studio sono quelli riguardanti il Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP):

- GWP Fossil = **24,1 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **-218 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,37 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **-194 kg CO₂ eq.**

Conclusioni

L'analisi degli impatti ambientali di un imballaggio in legno e derivati evidenzia un eccellente ecoprofilo del prodotto, legato in particolare all'utilizzo di materiali biogenici che offrono un vantaggio dovuto alla loro capacità di assorbire CO₂ durante la fase di formazione, compensando nel contempo le emissioni derivanti dal carbonio fossile. In aggiunta le mancate emissioni derivanti dal riciclo dell'imballaggio contribuiscono ulteriormente al raggiungimento di un GWP negativo. Questi rilevanti vantaggi derivano dall'uso di materiale proveniente da gestione forestale sostenibile certificata.

Scenario senza riciclo + Materiale certificato GFS

Di seguito vediamo come varierebbero gli impatti se la filiera non avesse un sistema di riciclo:

- GWP Fossil = **24,1 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **10,17 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,37 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **+34,64 kg CO₂ eq.**

Scenario senza riciclo + Materiale NON certificato GFS


Di seguito vediamo come varierebbero gli impatti se la filiera non avesse un sistema di riciclo e il materiale in ingresso non fosse certificato per la gestione forestale sostenibile.

- GWP Fossil = **24,1 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **238,33 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,37 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **+262,81 kg CO₂ eq.**

Il risultato dello studio effettuato ci dice che un imballaggio industriale in legno ha un impatto sul cambiamento climatico (GWP total) pari a **-194kg di CO₂ eq** considerando come fine vita il riciclo e avendo utilizzato materiale certificato in ingresso. Togliendo il riciclo come fine vita, il GWP total diventa positivo, **+34,64 kg di CO₂ eq.** Infine togliendo il riciclo e togliendo l'impiego di materiale certificato in ingresso, il valore del GWP total diventa **+262,81 kg di CO₂ eq.**

Analisi LCA CASSA PIEGHEVOLE

SCHEDA RIASSUNTIVA LCA IMBALLAGGIO IN LEGNO

Nome Prodotto		Cassa pieghevole in legno e derivati								
Inquadramento normativo		ISO 14040:2021 Environmental management. Life cycle assessment. Principles and frameworks ISO 14044:2014 Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines								
PCR di riferimento		PCR Packaging 2019:13								
Descrizione prodotto										
<p>Cassa pieghevole in compensato, adatta al trasporto marittimo, aereo e terrestre di ogni prodotto. Le pareti sono in compensato: ciò conferisce un alto grado di resistenza alle tensioni dovute ai carichi in fase di trasporto. Gli angolari, punti di maggior criticità, sono realizzati in acciaio zincato e i profili sono dotati di asole che, incastrandosi con i ganci applicati ai laterali, semplificano le operazioni di montaggio e fissaggio. Personalizzabile con loghi, grafiche, maniglie, ganci, divisori, etc. Il legno e derivati utilizzati sono certificati per la gestione forestale sostenibile (GFS)</p> <p>Componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fondo, Tavole di abete + Travetti di abete ▪ Testata, Pannelli OSB + Tavole di abete ▪ Fianchi, Pannelli OSB + Tavole di abete ▪ Coperchio, Pannelli OSB + Tavole di abete 										
Processo produttivo										
<ol style="list-style-type: none"> 1) Reperimento materia prima (Travetti di abete - Tavole di abete - Acciaio). 2) Taglio a misura pannelli di compensato con sezionatrice. 3) Marcatura con timbratrici a inchiostro. 3) Taglio a misura Tavole di abete e Travetti di abete con taglia pacchi. 4) Creazione bordi (Cover-frame) con Linea crea bordi 5) Assemblaggio coperchi e laterali con pressa Baycal 6) Assemblaggio con robot CNC per chiodatura e macchine per assemblaggio automatico 										
Dimensioni esterne imballaggio	Volumi	Confini del sistema								
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fondo 120 x 80 cm ▪ Laterale 119,2 x 79,2 x 75,0 cm ▪ Coperchio 120 x 80 cm 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume esterno: 0,69 m³ ▪ Volume Interno: 0,87 m³ 	<p>Le fasi del ciclo vita dell'imballaggio industriale incluse nell'analisi LCA, sono quelle relative ai processi dalla culla (inclusa la selvicoltura) alla tomba: A1- A2 - A3 - A4 - C3, escluse le fasi d'uso. Il fine vita considera il legno pronto al riciclo e le relative mancate emissioni.</p>								
	Masse	Unità Funzionale/Dichiarata								
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fondo: 19,9 Kg ▪ Laterale: 12,5 Kg ▪ Coperchio: 4,9 Kg <p>Peso totale: 37,3 Kg</p>	<p>1 (un) imballaggio industriale in legno e derivati</p>								
Materiali		Analisi di Inventario (LCI)								
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Legno di abete: 17,1 kg (29,45 %) ▪ Compensato: 36,2 kg (62,35 %) ▪ Truciolare: 2,4 kg (4,13%) ▪ Acciaio: 2,36 kg (4,06%) ▪ Inchiostro: 0,003 kg (0,01 %) 		<p>Dati primari raccolti direttamente presso l'azienda durante il processo produttivo: Consumi energetici misurati con strumento HTGSC60. Dati secondari assunti da database specifici e settoriali durante la fase di modellazione.</p>								
		Smaltimento finale (C3)								
		<p>Lo smaltimento finale dell'imballaggio è così suddiviso:</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">RICICLAGGIO</td> <td>Abete (93%)</td> </tr> <tr> <td>Compensato (98%)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">COMPOSTAGGIO</td> <td>Legno (3%)</td> </tr> <tr> <td>Legno (4%)</td> </tr> <tr> <td>INCENERIMENTO</td> <td></td> </tr> </table>	RICICLAGGIO	Abete (93%)	Compensato (98%)	COMPOSTAGGIO	Legno (3%)	Legno (4%)	INCENERIMENTO	
RICICLAGGIO	Abete (93%)									
	Compensato (98%)									
COMPOSTAGGIO	Legno (3%)									
	Legno (4%)									
INCENERIMENTO										

SCHEDA RIASSUNTIVA LCA IMBALLAGGIO IN LEGNO: RISULTATI E SCENARI

Impatti per Categoria

Nelle due tabelle riportate di seguito vengono presentati gli impatti relativi al ciclo di vita dalla culla alla tomba di una cassa pieghevole in legno e derivati (certificati GFS), escludendo la fase di uso. La prima figura fa riferimento al contesto **italiano**, mentre la seconda tabella fa riferimento al contesto **europeo**.

Categorie d'impatto		Unità	Upstream	Core	Downstream	Total
Global Warming Potential (GWP)	Fossil	kg CO ₂ eq.	1,79E+01	1,16E+01	1,37E+00	3,09E+01
	Biogenic	kg CO ₂ eq.	-8,23E+01	2,52E-02	2,23E+00	-8,00E+01
	Land use and land transformation	kg CO ₂ eq.	3,08E-02	1,33E-01	5,74E-03	1,70E-01
	Total	kg CO ₂ eq.	-6,44E+01	1,18E+01	3,61E+00	-4,90E+01
Ozone Layer Depletion (ODP)		kg CFC 11 eq.	3,53E-07	9,55E-09	1,19E-09	3,64E-07
Acidification Potential (AP)		mol H ⁺ eq.	1,14E-01	2,17E-02	1,09E-02	1,47E-01
Eutrophication Potential (EP)	Aquatic freshwater	kg P eq.	9,94E-04	4,84E-05	3,17E-06	1,05E-03
	Aquatic marine	kg N eq.	2,82E-02	6,67E-03	1,41E-03	3,63E-02
	Aquatic terrestrial	mol N eq.	3,10E-01	8,14E-02	4,25E-02	4,34E-01
Photochemical Oxidant Creation Potential (POCP)		kg NMVOC eq.	8,66E-02	1,59E-02	5,37E-03	1,08E-01
Abiotic Depletion Potential (ADP)	Metals and minerals	kg Sb eq.	1,86E-05	4,70E-07	1,58E-08	1,91E-05
	Fossil resources	MJ, net calorific value	2,29E+02	1,51E+02	1,11E+01	3,91E+02
Water use		m ³ world eq. deprived	4,72E+00	6,95E-01	1,53E-01	5,57E+00

CONTESTO ITALIANO

Trasporto considerato: **100 km**

Impatti più importanti

Gli impatti più importanti ai fini dello studio sono quelli riguardanti il Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP):

- GWP Fossil = **30,9 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **-80 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,17 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **-49 kg CO₂ eq.**

Categorie d'impatto		Unità	Upstream	Core	Downstream	Total
Global Warming Potential (GWP)	Fossil	kg CO ₂ eq.	1,79E+01	1,16E+01	2,67E+00	3,22E+01
	Biogenic	kg CO ₂ eq.	-8,23E+01	2,52E-02	2,24E+00	-8,00E+01
	Land use and land transformation	kg CO ₂ eq.	3,08E-02	1,33E-01	1,77E-02	1,82E-01
	Total	kg CO ₂ eq.	-6,44E+01	1,18E+01	4,93E+00	-4,77E+01
Ozone Layer Depletion (ODP)		kg CFC 11 eq.	3,53E-07	9,55E-09	1,19E-09	3,64E-07
Acidification Potential (AP)		mol H ⁺ eq.	1,14E-01	2,17E-02	1,29E-02	1,49E-01
Eutrophication Potential (EP)	Aquatic freshwater	kg P eq.	9,94E-04	4,84E-05	7,89E-06	1,05E-03
	Aquatic marine	kg N eq.	2,82E-02	6,67E-03	2,05E-03	3,69E-02
	Aquatic terrestrial	mol N eq.	3,10E-01	8,14E-02	5,01E-02	4,42E-01
Photochemical Oxidant Creation Potential (POCP)		kg NMVOC eq.	8,66E-02	1,59E-02	1,50E-01	2,53E-01
Abiotic Depletion Potential (ADP)	Metals and minerals	kg Sb eq.	1,86E-05	4,70E-07	1,00E-07	1,92E-05
	Fossil resources	MJ, net calorific value	2,29E+02	1,51E+02	2,86E+01	4,09E+02
Water use		m ³ world eq. deprived	4,72E+00	6,95E-01	1,68E-01	5,58E+00

CONTESTO EUROPEO

Trasporto considerato: **400 km**

Impatti più importanti

Gli impatti più importanti ai fini dello studio sono quelli riguardanti il Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP):

- GWP Fossil = **32,2 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **-80 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,18 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **-47,7 kg CO₂ eq.**

SCHEDA RIASSUNTIVA LCA IMBALLAGGIO IN LEGNO: RISULTATI E SCENARI



Conclusioni

L'analisi degli impatti ambientali di un imballaggio in legno e derivati evidenzia un eccellente ecoprofilo del prodotto, legato in particolare all'utilizzo di materiali biogenici che offrono un vantaggio dovuto alla loro capacità di assorbire CO₂ durante la fase di formazione, compensando nel contempo le emissioni derivanti dal carbonio fossile. In aggiunta le mancate emissioni derivanti dal riciclo dell'imballaggio contribuiscono ulteriormente al raggiungimento di un GWP negativo. Questi rilevanti vantaggi derivano dall'uso di materiale proveniente da gestione forestale sostenibile certificata.

Scenario senza riciclo + Materiale certificato GFS (contesto italiano)

Di seguito vediamo come varierebbero gli impatti se la filiera non avesse un sistema di riciclo:

- GWP Fossil = **53,7 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **-23,84 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,20 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **30,06 kg CO₂ eq.**

Scenario senza riciclo + Materiale NON certificato GFS (contesto italiano)

Di seguito vediamo come varierebbero gli impatti se la filiera non avesse un sistema di riciclo e il materiale in ingresso non fosse certificato per la gestione forestale sostenibile.

- GWP Fossil = **53,7 kg CO₂ eq.**
- GWP Biogenic = **32,36 kg CO₂ eq.**
- GWP Land use and land transformation = **0,20 kg CO₂ eq.**
- GWP Total = **86,26 kg CO₂ eq.**

Il risultato dello studio effettuato ci dice che un imballaggio pieghevole in legno ha un impatto per quanto riguarda il GWP total pari a **-47,7 kg di CO₂ eq** considerando come fine vita il riciclo e avendo utilizzato materiale certificato come proveniente da gestione forestale sostenibile in ingresso. Togliendo il riciclo come fine vita, il GWP total diventa positivo, **+30,06 kg di CO₂ eq.** Infine togliendo il riciclo come fine vita e togliendo l'impiego di materiale certificato in ingresso, il valore del GWP total diventa **+86,26 kg di CO₂ eq.**