

Schema nazionale volontario «Made Green in Italy»

Regole di Categoria di Prodotto (RCP)

Grandi Casse in Polietilene

[NACE 22.29.29 – Altri oggetti di materie plastiche]

Revisione n. 0 del 19/01/2021

Versione 1.0

Validità 01-03-2026

Sommario

1.	Informazioni generali sulla RCP	5
1.1.	Soggetti proponenti	5
1.2.	Consultazione e portatori di interesse	5
1.3.	Data di pubblicazione e scadenza	6
1.4.	Regione geografica	6
1.5.	Lingua	6
2.	Input metodologico e conformità	6
3.	Revisione della PEFCR e informazione di base della RCP	6
4.	Ambito di applicazione della RCP	7
4.1.	Unità funzionale	7
4.2.	Prodotti rappresentativi	8
4.3.	Classificazione del prodotto (NACE/CPA)	8
4.4.	Confini del sistema – Stadi del ciclo di vita e processi	9
4.4.1.	Confini del sistema per le Grandi Casse in PE	9
4.5.	Selezione dei tre indicatori di impatto più rilevanti	11
4.6.	Informazioni ambientali aggiuntive	11
4.7.	Assunzioni e limitazioni	11
4.8.	Requisiti per la denominazione “Made in Italy”	12
4.9.	Tracciabilità	12
5.	Inventario del ciclo di vita	13
5.1.	Analisi preliminare (Screening Step)	13
5.2.	Requisiti di qualità dei dati	14
5.3.	Requisiti per la raccolta di dati specifici relativi ai processi sotto diretto controllo (di «foreground») 16	
5.3.1.	Materie prime	16
5.3.2.	Produzione	19
5.3.3.	Qualità di dataset specifici elaborati dall'azienda	21
5.4.	Requisiti relativi ai dati generici relativi ai processi su cui l'organizzazione non esercita alcun controllo (di «background») e dati mancanti	21
5.5.	Dati mancanti	21
5.6.	Logistica	22
5.7.	Fase d'uso	23
	Definizione degli scenari di riferimento per le diverse tipologie di prodotto	23
5.8.	Fasi di fine vita	24

5.9.	Requisiti per l'allocazione di prodotti multifunzionali e processi multi-prodotto.....	28
5.9.1.	Allocazioni nella fase di produzione	28
6.	Benchmark e classi di prestazioni ambientali	29
7.	Reporting e comunicazione	30
8.	Verifica	30
9.	Riferimenti Bibliografici	31
10.	Elenco degli allegati	32
	Allegato I - Benchmark e classi di prestazioni ambientali.....	32
	Allegato II – Fattori di normalizzazione.....	36
	Allegato III – Fattori di pesatura	37
	Allegato IV – Dati di foreground	38
	Allegato V – Dati di background	39
	Allegato VI – Formula di allocazione per i materiali riciclati e recuperati (circular footprint)	40
	Allegato VII – Informazioni di base sulle scelte metodologiche attuate durante lo sviluppo della RCP	41
	Allegato VIII-1 – Modellazione dell'energia elettrica	42
	Allegato IX-1 – Modellazione degli impatti nella categoria cambiamento climatico	45

1. Informazioni generali sulla RCP

La presente Regola di Categoria di Prodotto (RCP) riassume i requisiti e le linee guida necessarie alla conduzione di uno Studio di Valutazione dell'Impronta Ambientale funzionale all'ottenimento del Marchio Made Green in Italy previsto dalla Legge n. 221 del 28 Dicembre 2015 per i grandi contenitori rigidi in polietilene (PE) (di seguito Grandi Casse in PE) (Codice NACE 22.29.29).

La presenta RCP, promossa dal Consorzio PolieCo è frutto di un processo partecipato che ha coinvolto tutti gli associati produttori dei beni in oggetto.

1.1. Soggetti proponenti

Soggetto proponente: Consorzio Polieco

PolieCo (di seguito Consorzio), consorzio nazionale con riferimento ai beni a base di polietilene, nel Consiglio di Amministrazione del 18 dicembre 2018 ha preso la decisione di farsi carico del processo di proposta ed elaborazione di una RCP in materia di Grandi Casse in PE (codice NACE 22.29.29).

Il Consorzio non ha scopi di lucro ed è retto dallo statuto di cui al d.m. del 15 Luglio 1998 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 12 Agosto 1998); infatti per legge ed in particolare ai sensi e per gli effetti dell'articolo 234 del d. lgs. 152/2006, con riferimento ai beni a base di polietilene, sono obbligati ad aderire al Consorzio i produttori e gli importatori, gli utilizzatori ed i distributori, i riciclatori ed i recuperatori di rifiuti, oltre ai soggetti che intendano essere coinvolti nella gestione dei rifiuti stessi di beni a base di polietilene.

Il Consorzio nel 2019 ha portato a compimento l'iter di pubblicazione della prima RCP dello schema "Made Green in Italy" relativa alle borse multiuso in PE.

Il Consorzio in virtù del suo ruolo aggregante rappresenta dunque il 100% dei produttori italiani delle Grandi Casse in PE oggetto di questa RCP.

Supporto tecnico scientifico: Spinlife – Spinoff dell'Università di Padova

Spin Life Srl (di seguito Spin Life) nasce nel 2017 con l'obiettivo di coinvolgere le imprese nel campo della ricerca applicata anche grazie all'esperienza acquisita dal Gruppo di Ricerca CESQA (Centro Studi Qualità Ambiente) operante all'interno del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Padova da cui prende origine.

Spin Life, esperto in progetti di analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment - LCA) è stato individuato da PolieCo per supportare l'elaborazione della RCP partendo dallo studio di casi pilota e l'elaborazione di dati primari raccolti direttamente presso le aziende produttrici di Grandi Casse in PE.

1.2. Consultazione e portatori di interesse

- Luglio 2020 – presentazione progetto e modalità di coinvolgimento tavolo di lavoro;
- Marzo 2021 – conduzione studio di screening e condivisione risultati con il tavolo di lavoro;
- Luglio/Settembre 2021 – invio questionario per la raccolta dei dati primari presso tutti i consorziati produttori di Grandi Casse in PE;
- Dicembre 2021 – condivisione risultati del supporting study e bozza della RCP;
- Febbraio 2022 – esito positivo della consultazione pubblica (19 Gennaio 2022 – 19 Febbraio 2022), dalla quale non sono emersi commenti.

1.3. Data di pubblicazione e scadenza

Versione 1.0, valida dal 01/03/2022 al 01/03/2026.

La stessa scadenza potrebbe essere ridotta qualora venga elaborata una PEFCR relativa alla medesima categoria di prodotto.

1.4. Regione geografica

Questa RCP è valida per i soli prodotti venduti e utilizzati in Italia. Ogni studio basato su questa RCP deve specificare che la sua validità è limitata ai confini del territorio italiano dove i prodotti sono realizzati e venduti.

1.5. Lingua

La presente RCP è redatta in lingua italiana.

2. Input metodologico e conformità

La presente RCP è stata redatta in conformità ai seguenti riferimenti metodologici e normativi:

- Decreto n. 56 del 21 marzo 2018 il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Allegato II alla Raccomandazione della Commissione del 9 aprile 2013 2013/179/EU “Guida sull’impronta ambientale dei prodotti (PEF)”;
- Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method redatto dal Joint Research Centre (JRC) (2019).

3. Revisione della PEFCR e informazione di base della RCP

Al momento dell’elaborazione e pubblicazione della presente RCP non esistono PEFCR di riferimento applicabili.

4. Ambito di applicazione della RCP

La presente RCP si applica alla seguente tipologia di prodotti:

- **Grandi Casse in polietilene (PE).** Il bene in PE oggetto del presente studio sono le Grandi Casse impiegate in agricoltura (o settori simili) per il contenimento ed il trasporto degli alimenti. In particolare, il settore alimentare impone particolari vincoli sulla presenza di materiale riciclato a diretto contatto con il contenuto (DM 21 Marzo 1973). Per questa ragione le Grandi Casse destinate al contenimento dei rifiuti sono escluse dal presente studio. Le principali alternative tecnologiche identificate (per casse destinate al contatto alimentare) sono:
 - Grande Cassa in PE;
 - Grande Cassa in PE abbinata ad un sacco asettico usa e getta. In questo caso, non essendo l'alimento a contatto diretto con la cassa, quest'ultima può contenere al suo interno materiale da riciclo meccanico.

4.1. Unità funzionale

La funzione delle Grandi Casse in PE è quella di contenere un certo volume di beni solidi e di consentirne il trasporto. In particolare, le Grandi Casse oggetto di questa RCP consentono di ripetere questa operazione per più volte fino a che la Grande Cassa stessa non è più in grado di svolgere la funzione contenitiva e di trasporto per cui è stata ideata e deve quindi essere avviata al trattamento a fine vita.

Nel presente studio non vengono omesse funzioni, e l'unità funzionale è coerente con l'obiettivo individuato e l'ambito di applicazione.

La Tabella 1 descrive gli aspetti chiave impiegati nella definizione della Unità Funzionale

Tabella 1 Aspetti chiave della Unità Funzionale

Domanda	Risposta
Cosa?	Contenere e trasportare beni solidi
Quanto?	1 Litro
Con quali performance?	Devono essere garantite le condizioni tali da permettere il contatto con gli alimenti
Per quanto tempo?	Dieci anni

Il flusso di riferimento è definito come la quantità di prodotto necessaria ad assolvere alla funzione definita e deve essere misurato come il rapporto tra il peso della Grande Cassa in PE e la sua effettiva capacità (g/litro).

4.2. Prodotti rappresentativi

Il prodotto rappresentativo identificato è un prodotto “virtuale” caratterizzato come un mix di due principali alternative tecnologiche individuate nel mercato italiano.

Queste due alternative sono le Grandi Casse in PE Monopezzo e le Grandi Casse in PE a Pareti Abbattibili. In Tabella 2 si riporta la caratterizzazione del mix di configurazioni riscontrate sul mercato italiano (compresa la diffusione di accessori quali ad esempio ruote e coperchi).

Tabella 2 Caratterizzazione delle principali configurazioni presenti sul mercato

Caratteristica	Percentuale
Tipologia di Grande Cassa in PE	
Monopezzo	93,82%
Pareti abbattibili	6,18%
Piedi/Traverse	
Quattro piedi	50%
Due Traverse	5%
Tre Traverse	45%
Ruote	
Con ruote	2,56%
Senza ruote	97,44%
Coperchio	
Con coperchio	7,53%
Senza Coperchio	92,47%

Note queste informazioni specifiche dei modelli più venduti e l'analisi delle configurazioni più presenti sul mercato è possibile definire le caratteristiche del prodotto rappresentativo rispetto al quale è stato condotto il Supporting Study propedeutico alla definizione del benchmark. I valori riportati in Tabella 3 descrivono le caratteristiche del prodotto rappresentativo “virtuale”.

Tabella 3 Composizione del prodotto rappresentativo (valori normalizzati rispetto alla capacità)

Caratteristica	Unità	Prodotto Rappresentativo
Capacità	litri	1,00E+00
Peso corpo centrale	kg	5,02E-02
Peso pareti	kg	1,97E-03
Peso quattro piedi	kg	2,43E-03
Peso due traverse	kg	4,70E-04
Peso tre traverse	kg	6,24E-03
Peso coperchio	kg	7,36E-04
Peso quattro ruote	kg	4,44E-05

4.3. Classificazione del prodotto (NACE/CPA)

Il codice NACE per i prodotti inclusi in questa RCP è 22.29.29 che ricade sotto la classificazione: “Altri oggetti di materie plastiche”.

Dalla presente RCP sono esclusi tutti i prodotti diversi dalle Grandi Casse in PE.

4.4. Confini del sistema – Stadi del ciclo di vita e processi

4.4.1. Confini del sistema per le Grandi Casse in PE

Il ciclo di vita delle Grandi Casse in PE può essere riassunto nei seguenti processi:

- Produzione delle materie prime (granuli di PE, coloranti in granuli, altri imballaggi ed accessori);
- Approvvigionamento delle materie prime;
- Gestione delle materie prime presso lo stabilimento (movimentazione, carico dei granuli in tramoggia);
- Il granulo, miscelato con il colorante, viene caricato nella linea produttiva dove viene fuso e iniettato, mediante una vite continua, all'interno dello stampo. Qui si attende la solidificazione del materiale e si procede con la rimozione del contenitore dallo stampo. Vengono tolti dal prodotto piccole parti funzionali al processo di iniezione e vengono applicati gli accessori (es. piedi, traverse);
- Movimentazione e stoccaggio delle Grandi Casse;
- Trasporto della Grande Cassa in PE dallo stabilimento produttivo al cliente finale;
- Lavaggio (se necessario) e manutenzione delle casse durante la fase d'uso;
- Trasporto della Grande Cassa in PE al centro di trattamento/smaltimento;
- Fine vita della Grande Cassa in PE.

In Tabella 4 si riportano i processi elencati suddivisi per fasi del ciclo di vita (Materie Prime, Produzione, Distribuzione, Fase d'uso, Fine Vita).

Tabella 4 Processi inclusi nelle fasi del ciclo di vita considerate

Fase del ciclo di vita	Processi inclusi
Materie prime	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produzione delle materie prime vergini (granuli, coloranti, accessori); ▪ Produzione delle materie prime riciclate (HDPE rigranulato); ▪ Trasporto delle materie prime dal fornitore allo stabilimento produttivo.
Produzione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produzione e approvvigionamento energia elettrica; ▪ Produzione e approvvigionamento energia termica; ▪ Prelievi e scarichi idrici; ▪ Consumi energetici associati alla movimentazione interna; ▪ Trasporto e trattamento degli scarti generati in fase di produzione;
Distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trasporto della Grande Cassa in PE al cliente finale
Fase d'uso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavaggio della Grande Cassa in PE (approvvigionamento idrico, consumo e scarico detergenti); ▪ Riparazione e/o sostituzione di componenti soggetti a rottura accidentale (se possibile per lo specifico modello).
Fine vita	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trasporto della Grande Cassa fino al centro di trattamento/smaltimento; ▪ Trattamento/smaltimento della Grande Cassa.

Si riporta di seguito il diagramma riassuntivo dei confini del sistema (Figura 1).

4.5. Selezione dei tre indicatori di impatto più rilevanti

Ogni studio funzionale all'ottenimento del Marchio Made Green in Italy deve calcolare un profilo di indicatori ambientali poi tradotti a seguito di normalizzazione (Allegato II) e pesatura (Allegato III) in un punteggio singolo. Si riportano di seguito gli indicatori di impatto rilevanti per le Grandi Casse in PE.

Tabella 5 Indicatori rilevanti per le Grandi Casse in PE. (*) I sotto indicatori "Climate change Biogenic" e "Climate Change - land use" non devono essere riportati separatamente perché il loro contributo al totale dell'indicatore cambiamento climatico, nel caso dei benchmark, è stato valutato inferiore al 5%.

Categoria d'impatto	Indicatore	Unità	Metodo raccomandato
Resource use, fossils	Abiotic resource depletion – fossil fuels (ADP-Fossil)	MJ	CML 2002 (Guinée et al., 2002 and can Oers et al., 2002)
Climate Change (*)	Radiative forcing espresso in Global Warming Potential (GWP100)	Kg CO2 eq	Baseline GWP100 IPCC 2013
Resource use, mineral and metals	Abiotic resource depletion – fossil fuels (ADP-Mineral and metals)	kg Sb eq	CML 2002 (Guinée et al., 2002 and can Oers et al., 2002)

Come riportato in Allegato I, la scelta dei tre indicatori è stata effettuata procedendo con la quantificazione di tutti gli impatti previsti alla raccomandazione 2013/179/EU e da Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019). Quelli selezionati coprono più del 65% dell'impatto complessivo.

I riferimenti ai fattori di normalizzazione e pesatura sono riportati, rispettivamente, in Allegato II e Allegato III.

4.6. Informazioni ambientali aggiuntive

Non esistono Criteri Ambientali Minimi pubblicati ed applicabili ai prodotti oggetto della presente RCP.

Sulla base dell'esperienza maturata in seno all'elaborazione della presente RCP e come previsto dal regolamento attuativo dello schema Made Green in Italy (DECRETO 21 marzo 2018, n. 56), ai fini dell'ottenimento del marchio deve essere rispettato il seguente criterio aggiuntivo:

- Dichiarazione della percentuale di materia prima riciclata (granulo PE).

L'azienda che intende richiedere l'uso del marchio deve dare prova documentale delle suddette dichiarazioni. Non sono previsti altri requisiti facoltativi.

4.7. Assunzioni e limitazioni

Al momento della pubblicazione della presente RCP non è ancora possibile utilizzare le banche dati PEF previste dall'Unione Europea. Ne consegue che gli studi basati sulla presente RCP non possono essere dichiarate studio PEF compliant.

Per questo motivo valgono le seguenti limitazioni:

- I risultati di uno studio sviluppato secondo la presente RCP sono frutto di espressioni potenziali e non predicono impatti reali sulle categorie end-point esaminate;
- I risultati dello studio non possono essere ritenuti conformi alle linee guida PEF in quanto, per motivi di copyright, non è possibile utilizzare i dataset PEF compliant sviluppati dall'Unione Europea.

Queste dichiarazioni devono quindi essere incluse in ogni studio sviluppato secondo la presente RCP.

Fermo restando le limitazioni sopra esposte, gli Studi di Valutazione dell'Impronta Ambientale condotti in conformità alla presente RCP producono risultati ragionevolmente comparabili e le informazioni incluse al suo interno possono quindi essere utilizzate in comparazioni e asserzioni comparative.

4.8. Requisiti per la denominazione “Made in Italy”

Un prodotto è da considerarsi Made in Italy, in base all'art. 60 del regolamento UE n.952/2013, comma 1 e 2, nei seguenti casi:

- *quando le merci sono interamente ottenute in Italia;*
- *quando le merci alla cui produzione contribuiscono due o più paesi o territori hanno subito in Italia l'ultima trasformazione o lavorazione sostanziale ed economicamente giustificata, effettuata presso un'impresa attrezzata a tale scopo, che si sia conclusa con la fabbricazione di un prodotto nuovo o abbia rappresentato una fase importante del processo di fabbricazione.*

Fermo restando l'applicazione del codice doganale per la definizione di prodotto “Made in Italy”, sono da prendere in considerazione, se presenti, norme o regolamenti che declinano le regole del “Made in Italy”, definendo condizioni specifiche per il settore di riferimento.

4.9. Tracciabilità

Ai fini di garantire la tracciabilità dei prodotti e a riprova del rispetto dei requisiti della denominazione “Made in Italy”, il soggetto richiedente deve produrre un'auto-dichiarazione sul rispetto degli stessi e supportata da evidenze documentali atte a dimostrare il loro effettivo rispetto.

5. Inventario del ciclo di vita

Un qualsiasi nuovo processo funzionale alla valutazione degli impatti ambientali dei prodotti oggetto della presente RCP e non incluso nella stessa, deve essere modellato ed incluso nello studio in conformità, ove applicabile, ai requisiti della linea guida PEF dell'EU (EU, 2018).

Il campionamento è ammesso dalla presente RCP secondo i requisiti riportati al capitolo 4.4.6 delle linee guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019).

5.1. Analisi preliminare (Screening Step)

La presenta RCP e tutti i suoi contenuti sono stati ottenuti attraverso la conduzione di uno studio PEF di screening applicato ai prodotti in esame e risultato dell'elaborazione di dati primari delle imprese produttrici delle Grandi Casse in PE aderenti al Consorzio PolieCo.

Lo studio ha avuto luogo nel biennio 2020-2021 prima della presentazione della RCP per la consultazione pubblica.

Lo studio di screening ha permesso di identificare le fasi del ciclo di vita che maggiormente contribuiscono agli impatti ambientali del prodotto in esame, ovvero:

- Materie prime;
- Produzione;
- Fase d'uso;
- Fine Vita.

Lo studio di screening ha permesso di identificare quindi i processi principali che maggiormente contribuiscono agli impatti ambientali del prodotto in esame (processi rilevanti), ovvero:

- Produzione del granulo in HDPE vergine;
- Processo di stampa ad iniezione;
- Produzione dei ricambi per la manutenzione;
- Fine vita dei prodotti sostituiti durante la manutenzione;
- Fine vita della Grande Cassa.

Il dettaglio dei processi rilevanti per le singole categorie d'impatto rilevanti è riportato nella seguente tabella.

Tabella 6 Processi significativi per le Grandi Casse in PE

Categoria d'impatto	Processi
Resource use, fossil	Produzione del granulo in HDPE vergine; Produzione dei ricambi per la manutenzione; Fine vita della Grande Cassa; Fine vita dei prodotti sostituiti durante la manutenzione.
Climate Change	Produzione del granulo in HDPE vergine; Produzione dei ricambi per la manutenzione; Processo di stampa ad iniezione; Fine vita della Grande Cassa.
Resource use, mineral and metals	Produzione del granulo in HDPE vergine; Produzione dei ricambi per la manutenzione;

Categoria d'impatto	Processi
	Lavaggio; Fine vita della Grande Cassa.

Lo studio di screening ha permesso infine di identificare i flussi elementari diretti che maggiormente contribuiscono agli impatti ambientali del prodotto in esame, ovvero:

Tabella 7 Contributi dei principali processi nelle categorie di impatto rilevanti

Categoria d'impatto	Granulo HDPE Vergine	Stampa a Iniezione	Ricambi per manutenzione	Fine vita manutenzione	Lavaggio	Fine vita Grande Cassa
Resource use, fossils	Oil, crude (58%), Gas, natural (31%) Carbon dioxide, fossil (78%), Methane, fossil (21%)	-	Oil, crude (50%), Gas, natural (34%)	Oil, crude (62%), Gas, natural (33%)	-	Oil, crude (62%), Gas, natural (33%) Carbon dioxide, fossil (69%), Methane, fossil (33%)
Climate change		Carbon dioxide, fossil (89%)	Carbon dioxide, fossil (82%),	-	-	
Resource use, minerals and metals	Gold (90%)	-	Gold (89%)	-	Gold (91%)	Gold (93%)

5.2. Requisiti di qualità dei dati

La qualità dei dati e delle banche dati e di conseguenza quella complessiva dello studio deve essere valutata e calcolata secondo la seguente formula:

$$DQR = \frac{\overline{TeR} + \overline{Gr} + \overline{TiR} + \overline{P}}{4}$$

Equazione 1 DQR Formula

Dove:

\overline{TeR} corrisponde alla rappresentatività tecnologica;

\overline{Gr} corrisponde alla rappresentatività geografica;

\overline{TiR} corrisponde alla rappresentatività temporale;

\overline{P} corrisponde alla precisione/incertezza.

In generale la rappresentatività esprime la misura con cui il processo e/o il prodotto in esame risultano descrivere la realtà del sistema analizzato (e.g. il processo di estrusione in Europa può essere vicino in termine di rappresentatività a quello italiano mentre il corrispettivo processo di un paese extra-EU potrebbe non esserlo).

Il parametro di precisione indica invece le modalità con cui i dati sono stati raccolti e l'incertezza ad essi associata.

Nei seguenti paragrafi vengono fornite delle tabelle con i criteri da utilizzare per la valutazione della qualità dei dati secondo i criteri appena elencati.

I parametri descritti possono variare tra i valori 1 e 4 e devono essere valutati secondo il §4.6.5 delle linee guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019).

5.3. Requisiti per la raccolta di dati specifici relativi ai processi sotto diretto controllo (di «foreground»)

Vengono di seguito riportati i requisiti che devono essere rispettati nella raccolta dei dati primari con riferimento alle fasi del ciclo di vita rilevate come più significative nella fase di screening. In particolare, è richiesta la raccolta dei dati primari elencati all'"Allegato IV - Dati di Foreground". Qualora non disponibili è possibile impiegare per i dati richiesti i valori riportati all'"Allegato V - Dati di Background". Ne consegue che i dati per i quali non sono presenti valori di background debbano essere dati primari. I dati primari devono essere opportunamente documentati.

Negli stessi paragrafi vengono inoltre riportate le banche dati generiche da utilizzare ai fini dello studio.

Tutte le banche dati generiche riportate nella presente RCP fanno riferimento a Ecoinvent versione 3.6.

5.3.1. Materie prime

In questa fase del ciclo di vita vengono considerate tutte le operazioni ed i processi necessari all'ottenimento delle materie prime e dei materiali utilizzati per l'imballaggio delle stesse, nonché i materiali necessari per l'imballaggio del prodotto finito.

Tabella 8 Materie prime, dati necessari e parametri di qualità

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TiR	TeR	GR	P	DQR
Granulo in PE								
Tipo di materiale	Composizione della Grande Cassa in PE	-	Per LDPE vergine (Ev): Polyethylene, low density, granulate {RER} production Cut-off, U	1	1	2	2	1.5
			Per LDPE vergine (Ev): Polyethylene, low density, granulate {RoW} production Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
			Per HDPE Vergine (Ev): Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U	1	1	2	2	1.5
			Per HDPE Vergine (Ev): Polyethylene, high density, granulate {RoW} production Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
			Per LLDPE Vergine (Ev): Polyethylene, linear low density, granulate {RER} production Cut-off, U	1	1	2	2	1.5

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TiR	TeR	GR	P	DQR
			Per LLDPE Vergine (Ev): Polyethylene, linear low density, granulate {RoW} production Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
			Per PE Riciclato (Er): Polyethylene, high density, granulate {Europe without Switzerland} polyethylene, high density, granulate, recycled to generic market for high density PE granulate Cut-off, U	1	2	2	2	1.75
			Per rifiuti raccolti all'esterno e rigranulati presso l'impianto: Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland} market for waste polyethylene, for recycling, sorted Cut-off, U					
			Per PE Bio-based (Ev): Polyester-complexed starch biopolymer {RER} production Cut-off, U	1	4	2	2	2.25
			Per Additivi (coloranti): Polyethylene, low density, granulate {RER} production Cut-off, U e Titanium dioxide {RER} market for Cut-off, U	1	2	2	2	1.75
Contenuto di riciclato (R1)	Composizione della Grande Cassa in PE	%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Contenuto di PE bio-based	Composizione della Grande Cassa in PE	%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Quantità del materiale plastico in input	Rilievo diretto	kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Capacità della Grande Cassa in PE	Rilievo diretto	%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Materiali per accessori delle Grandi Casse in PE (diversi dal PE)								

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TiR	TeR	GR	P	DQR
Tipo di materiale Acciaio	Composizione dell'accessorio	kg	Steel, low-alloyed, hot rolled {GLO} market Cut-off, U, Metal working, average for steel product manufacturing {GLO} market for Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Tipo di materiale Poliuretano	Composizione dell'accessorio	kg	Polyurethane, rigid foam {GLO} market for polyurethane, rigid foam Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Tipo di materiale Policarbonato	Composizione dell'accessorio	kg	Polycarbonate {GLO} market Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Tipo di materiale Polipropilene	Composizione dell'accessorio	kg	Polypropylene, granulate {GLO} market Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Tipo di materiale PET Vergine(Ev)	Composizione dell'accessorio	kg	Polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade {GLO} market for Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Tipo di materiale PET Riciclato (ER)	Composizione dell'accessorio	kg	Polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade, recycled {RoW} market for polyethylene terephthalate, granulate, bottle grade, recycled Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Processo di stampaggio effettuato esternamente	-	kg	Injection moulding {GLO} processing Cut-off, U considerando la resa prevista dal dataset	1	1	3	2	1.75
Processo di estrusione effettuato esternamente	-	kg	Extrusion, plastic film {GLO} market Cut-off, U	1	1	3	2	1.75
Peso delle ruote	Rilievo diretto	kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Peso del coperchio/sistema di chiusura	Rilievo diretto	kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Peso del sacco asettico	Rilievo diretto	kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Imballaggio per prodotto finito								
Tipo di Imballaggio Film in PE	Scheda tecnica imballaggio	-	Packaging film, low density polyethylene {RER} production Cut-off, U	1	1	2	2	1.5

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TiR	TeR	GR	P	DQR
Quantità di film per cassa	Rilievo diretto	Kg/cassa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Con particolare riferimento alle materie prime dei granuli in PE, che generalmente almeno in parte sono di origine riciclata, la seguente formula deve essere impiegata ai fini della modellazione:

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \cdot \left(A E_{\text{Recycled}} + (1 - A)E_V \cdot \frac{Q_{\text{Sin}}}{Q_p} \right)$$

Equazione 2 Estratto della Circular Footprint Formula necessario per descrivere il contenuto di materiale riciclato e vergine

Dove:

- R_1 corrisponde al quantitativo di materiale riciclato in ingresso al sistema di produzione che deriva da un altro sistema di prodotto;
- E_V corrisponde alle emissioni e alle risorse consumate (per unità analizzata) derivanti dalla acquisizione e pre-processo del materiale vergine;
- A è il fattore di allocazione degli impatti e dei crediti ambientali tra il fornitore e l'utilizzatore del materiale riciclato;
- E_{Recycled} corrisponde alle emissioni e alle risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dai processi di riciclo del materiale riciclato, includendo la raccolta, la cernita e il trasporto;
- Q_{Sin} rappresenta la qualità della materia prima seconda;
- Q_p rappresenta la qualità del materiale vergine.

Si precisa che tutti i parametri qui sopra elencati devono essere riportati all'UF.

Nel caso in cui il valore di R_1 sia diverso da 0, si deve dare evidenza documentale dell'origine riciclata del materiale e la sua tracciabilità deve essere garantita fino alla realizzazione del prodotto finito ovvero la Grande Cassa in PE.

Nella tabella seguente si riportano i valori di default dei parametri A , Q_{Sin} e Q_{Sout} così come riportato all'Annex C delle linee guida PEFCR (EU, 2018).

Tabella 9 Parametri di default per la modellazione del contenuto di PE riciclato

Parametro	Valore
A	0,5
Q_{Sin}	0,9
Q_{Sout}	0,9

5.3.2. Produzione

In questa fase del ciclo di vita sono considerate le operazioni ed i processi significativi che sono necessari alla produzione delle Grandi Casse in PE.

Tabella 10 Processi di produzione delle Grandi Casse in PE, dati necessari e parametri di qualità

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TIR	TeR	GR	P	DQR
Processo di stampaggio								
Quantità e tipologia dei granuli di PE in input	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kg/kg stampato	Vedi Tabella 8	-	-	-	-	-
Quantità e tipologia di additivi in input	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kg/kg stampato	Vedi Tabella 8	-	-	-	-	-
Consumo di energia elettrica per il processo di stampaggio	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kWh/kg stampato	Vedi Annex VIII-1	-	-	-	-	-
% di scarto generato durante il processo di stampa (destinato a Rigranulazione interna)	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	%	-	-	-	-	-	-
% di scarto generato durante il processo di stampa (destinato all'esterno)	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	%	-	-	-	-	-	-
Processo di rigranulazione interno								
Quantità di rottami interni in input	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kg/kg rigranulato	-	-	-	-	-	-
Quantità di rifiuti da esterno	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kg/kg stampato	Vedi Tabella 8	-	-	-	-	-
Consumo di energia elettrica per il processo di rigranulazione	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kWh/kg stampato	Vedi Annex VIII-1	-	-	-	-	-
% di scarto generato durante il processo di rigranulazione (destinato all'esterno)	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	%	-	-	-	-	-	-
Processo di estrusione per sacco asettico (se processo interno)								
Quantità e tipologia dei granuli in input	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kg/kg stampato	Vedi Tabella 8	-	-	-	-	-
Quantità e tipologia di additivi in input	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kg/kg stampato	Vedi Tabella 8	-	-	-	-	-
Consumo di energia elettrica per il processo di estrusione	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	kWh/kg stampato	Vedi Annex VIII-1	-	-	-	-	-

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TiR	TeR	GR	P	DQR
% di scarto generato durante il processo di stampa (destinato a rigranulazione interna)	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	%	-	-	-	-	-	-
% di scarto generato durante il processo di estrusione (destinato all'esterno)	Rilievo diretto se sotto il controllo dell'azienda	%	-	-	-	-	-	-

Con particolare riferimento alla modellazione del mix energetico, si rimanda all'Annex VIII-1 del presente documento.

Qualora il processo di stampaggio della Grande Cassa (o di alcune sue componenti), non sia sotto il diretto controllo dell'azienda (Situazione 2 Opzione 2 o Situazione 3 Opzione 1 della Data Needs Matrix (DNM)), è possibile fare riferimento ai dati di background suggeriti nell'Allegato V al presente documento.

5.3.3. Qualità di dataset specifici elaborati dall'azienda

Come descritto al paragrafo 5.3 è possibile che l'azienda interessata allo studio delle Grandi Casse in PE secondo la presente RCP, sia in grado di sviluppare data-set specifici e più rappresentativi del proprio contesto produttivo (e.g. autoproduzione di energia elettrica da fotovoltaico invece che approvvigionamento da rete). In questo caso l'azienda potrebbe anche trovarsi ad avere un data-set in parte costruito su dati primari ed in parte su dati secondari.

In questo ultimo caso la qualità dello stesso deve essere valutata considerando separatamente quella dei singoli dati primari e quella dei singoli dati secondari.

Il punteggio che rappresenta la qualità minima di ogni dato che compone il dataset specifico dell'azienda, non può essere superiore a 3 nel caso di TiR, TeR e GR e superiore a 2 nel caso del parametro P. Il DQR risultante non deve quindi essere superiore a 1,6.

La procedura per il calcolo dei parametri di qualità dei dataset specifici deve essere condotta secondo quanto previsto della linea guida PEFCR paragrafo B.5.4.1(EU, 2018).

5.4. Requisiti relativi ai dati generici relativi ai processi su cui l'organizzazione non esercita alcun controllo (di «background») e dati mancanti

Nei seguenti capitoli vengono riportati i requisiti relativi ai dati generici rispetto ai quali l'organizzazione non esercita alcun controllo, nonché le raccomandazioni riguardanti l'utilizzo di dati di default qualora non fossero disponibili dati primari.

5.5. Dati mancanti

In questa RCP, vengono fornite raccomandazioni riguardanti l'utilizzo di dati di default quando i rispettivi dati primari non sono disponibili. Per questo motivo viene esclusa la possibilità di dati mancanti.

I dati di default sono riportati nei paragrafi 5.7, 5.8 e negli Allegati IV e V.

5.6. Logistica

In questa fase del ciclo di vita vengono modellati i trasporti in ingresso e in uscita allo stabilimento di produzione delle Grandi Casse in PE.

Tabella 11 Logistica, dati necessari e parametri di qualità

Requisiti ai fini della raccolta dati	Requisiti Specifici	Unità	Dataset da utilizzare di default	TiR	TeR	GR	P	DQR
Logistica in ingresso allo stabilimento di produzione								
Trasporto delle materie prime	Rilievo diretto	t*km	Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro4 {RER} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 Cut-off, U	1	2	2	2	1.75
			Transport, freight train {Europe without Switzerland} market for Cut-Off, U	1	2	2	2	1.75
			Transport, freight, inland waterways, barge {RER} market for transport, freight, inland waterways, barge Cut-off, U	1	2	2	2	1.75
			Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO} market for Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Logistica in uscita (Distribuzione Grandi Casse in PE)								
Trasporto delle Grandi Casse in PE	Rilievo diretto	t*km	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro4 {RER} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 Cut-off, U	1	2	2	2	1.75

Si precisa che i trasporti associati alla logistica in ingresso devono essere modellati secondo quanto previsto dalle regole della delle linee guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019). Qualora non fossero disponibili informazioni in merito alla tipologia di mezzo e distanza percorsa è possibile fare riferimento alla distanza di default indicata in Tabella 12. Qualora vengano impiegati i datasetecoinvent riportati in Tabella 11 non è necessario applicare i fattori di carico e tassi di rientro riportati in Tabella 12.

Tabella 12 Logistica in ingresso, dati di default e background data

Parametro	Origine della fornitura	Mezzo	Distanza di default (km)	Carico effettivo (t)*	Tasso di rientro a vuoto*
Logistica in ingresso allo stabilimento di produzione	EU	Lorry >32 metric ton	230	21	0,3
		Freight Train	280	-	-
		Barge	360	-	-
	Extra EU	Lorry >32 metric ton	1000	-	-
		Transoceanic ship	18000	-	-

*I dataset impiegati non permettono una modifica del carico effettivo di default e del tasso di rientro a vuoto. Il carico effettivo medio utilizzato dal dataset è di 15,96 t.

Con riferimento alla logistica in uscita, la stessa deve essere modellata secondo quanto previsto dalle regole della linea guida PEF (EU, 2018) integrate dai dati riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 13 Logistica in uscita per le Grandi Casse in PE, dati di default e background data

Parametro	Mezzo	Distanza di default* (km)	Carico effettivo** (t)
Logistica in uscita distribuzione	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro4 {RER} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 Cut-off, U	200*	3,75

* valore determinato dalla raccolta dei dati primari eseguita durante lo sviluppo della presente RCP

**I dataset impiegati non permettono una modifica del carico effettivo di default e del tasso di rientro a vuoto.

5.7.Fase d'uso

Rientrano nella fase d'uso i seguenti processi: lavaggio e manutenzione/sostituzione della Grande Cassa.

Definizione degli scenari di riferimento per le diverse tipologie di prodotto

Attualmente sul mercato esistono diverse configurazioni di Grandi Casse in PE (nei settori di interesse della presente RCP), e queste si differenziano per riparabilità e necessità di lavaggio.

Per il criterio della riparabilità è possibile definire due casistiche:

- Grande Cassa in PE con pareti abbattibili. In questo caso le diverse componenti vengono prodotte separatamente e poi assemblate. Per questa ragione, in caso di rottura di una delle pareti, è possibile sostituire il singolo componente;
- Grande casse in PE monopezzo. In questo caso non è possibile ricorrere alla sostituzione di una singola parte in caso di danneggiamenti.

Per il criterio della lavabilità è possibile definire due scenari:

- Grande Cassa in PE (tradizionale). Per questa tipologia di Grande Cassa è necessario procedere al lavaggio;
- Grande Cassa in PE abbinata ad un sacco asettico usa e getta. In questo caso non è necessario il lavaggio della Grande Cassa, ma si dovrà sostituire il sacco asettico.

Come descritto da Taddeo et al. raramente le grandi casse in PE giungono alla fine della loro vita tecnica, generalmente in 10 anni un'azienda rinnova totalmente il proprio parco di grandi casse almeno due volte, ed i danneggiamenti più frequenti sono la spaccatura dei montanti a causa delle cadute (30%) e i fori dovuti all'azione delle forche dei carrelli elevatori (30%) (Taddeo, Simboli, & Morgante, 2013).

I valori riportati nello studio sopraccitato sono stati ritenuti validi (e confermati in fase di consultazione dei produttori) per la definizione dello scenario di riferimento per le due tipologie di prodotti considerati:

- Grande Cassa in PE con pareti abbattibili. Viene considerato che le rotture associate ai fori sono potenzialmente riparabili tramite la sostituzione di una sola parete. Si considera quindi che il 30% delle casse in dieci anni venga sottoposto alla sostituzione di una parete, mentre il restante 70% delle casse viene completamente sostituito al quinto anno;
- Grande casse in PE monopezzo. Per questa tipologia viene considerata una sostituzione al quinto anno di vita dell'intera cassa.

Le Grandi Casse possono necessitare di lavaggi durante il loro impiego. Si considerano quindi i seguenti scenari per le due tipologie principali che differiscono per questo aspetto:

- Grande Cassa in PE (tradizionale). Vengono considerati quattro lavaggi annui, effettuati con acqua (10 litri a lavaggio) e ipoclorito di sodio (0,5%);
- Grande Cassa in PE abbinata ad un sacco asettico usa e getta. In questo si considerano quattro sostituzioni annue del sacco asettico usa e getta.

Per ogni lavaggio sono stati considerati i seguenti consumi: 10 litri di acqua (*Tap water {Europe without Switzerland} market for | Cut-off, U*) e 0,05 kg di Ipoclorito di Sodio (*Sodium hypochlorite, without water, in 15% solution state {RER} market for sodium hypochlorite, without water, in 15% solution state | Cut-off, U*). Inoltre è stato considerato il flusso di trattamento delle acque impiegate per il lavaggio (*Wastewater, average {Europe without Switzerland} market for wastewater, average | Cut-off, U*).

Relativamente alla manutenzione, oltre al consumo di materiale (modellizzato analogamente a quanto descritto al §5.3.1 e §5.3.2) è stato considerato il suo trasporto (stessa distanza e modalità della distribuzione del prodotto finito) e il successivo smaltimento della parte sostituita. Per la descrizione della modellazione del fine vita si rimanda alla sezione successiva (fermo restando che lo smaltimento della parte sostituita è imputata a questa fase del ciclo di vita).

5.8. Fasi di fine vita

In questa fase vengono modellati i dati relativi alla gestione degli scarti di produzione e dei rifiuti post-consumo. I processi che devono essere considerati riguardano le tipologie di trattamento dei materiali che intervengono nel ciclo di vita delle Grandi Casse in PE.

Il fine vita delle Grandi Casse in PE e degli scarti generati durante il processo di produzione deve essere modellato secondo quanto previsto dalle linee guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019), ovvero tramite l'applicazione della circular-footprint formula. I parametri per la sua applicazione, qualora non descritti specificatamente nel presente documento, devono essere estrapolati, qualora disponibili, dall'Annex C contenuto in Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019).

Per la definizione dei parametri R_2 e R_3 per gli scarti di produzioni in PE dovrà essere fatto riferimento a dati aziendali (es. formulari per l'anno di riferimento). In assenza di informazioni specifiche dovrà essere considerato uno scenario di incenerimento per la totalità del rifiuto generato ($R_2=0$ e $R_3=1$).

Per la gestione a fine vita delle Grandi Casse in PE e degli altri accessori plastici, i valori di R_2 e R_3 dovranno essere calcolati sulla base del set di dati "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations" disponibili sul portale Eurostat (ritenuti più rappresentativi rispetto ai valori forniti dall'Annex C delle linee guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019). In particolare i valori di R_2 e R_3 dovranno essere calcolati, rispettivamente, partendo dal flusso "[W074] Plastic Wastes" considerando la frazione di "Recovery – Recycling" e "Recovery – Energy recovery" rispetto al flusso totale per l'Italia. Al momento della scrittura della presente RCP gli ultimi dati disponibili sono riferiti al 2018 (Flusso totale di [W074] Plastic Wastes: 1'930'160 ton, "Recovery – Recycling": 1'684'827 ton (87%), "Recovery – Energy recovery": 82'434 ton (4%)).

Tabella 14 Fine vita, dati necessari e parametri di qualità

Dato	Unità	Dataset	TiR	TeR	GR	P	DQR
Scarti di PE da produzione (E _{REC})	kg	Polyethylene, high density, granulate {Europe without Switzerland} polyethylene, high density, granulate, recycled to generic market for high density PE granulate Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Scarti di PE da produzione (E _{ER})	kg	Waste plastic, mixture {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Scarti di PE da produzione (E _D)	kg	Waste plastic, mixture {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
PE post consumo (E _{REC})	kg	Polyethylene, high density, granulate {Europe without Switzerland} polyethylene, high density, granulate, recycled to generic market for high density PE granulate Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
PE post consumo (E _V)	kg	Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
PE post consumo (E _{ER})	kg	Waste plastic, mixture {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
PE post consumo (E _D)	kg	Waste plastic, mixture {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Ruote (E _D)	kg	Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Altri accessori plastici (escluso PE) (E _{REC})	kg	Polyethylene, high density, granulate {Europe without Switzerland} polyethylene, high density, granulate, recycled to generic market for high density PE granulate Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Altri accessori plastici (escluso PE) (E _{ER})	kg	Waste plastic, mixture {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
Altri accessori plastici (escluso PE) (E _D)	kg	Waste plastic, mixture {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U	1	2	3	2	2.0

Dato	Unità	Dataset	TiR	TeR	GR	P	DQR
$E_{SE,heat}$	kWh	Heat, central or small-scale, other than natural gas {RER} market group for Cut-off, U	1	2	3	2	2.0
$E_{SE,elec}$	kWh	Electricity, medium voltage {IT} market for Cut-off, U	1	2	3	2	2.0

Material:

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \cdot \left(A E_{Recycled} + (1 - A)E_V \cdot \frac{Q_{Sin}}{Q_p} \right) + (1 - A)R_2 \cdot \left(E_{RecEoL} - E_V^* \cdot \frac{Q_{Sout}}{Q_p} \right)$$

Energy:

$$(1 - B)R_3 \cdot (E_{ER} - LHV \cdot X_{ERheat} \cdot E_{SEheat} - LHV \cdot X_{ERelec} \cdot E_{SEelec})$$

Disposal:

$$(1 - R_2 - R_3) \cdot E_D$$

Equazione 3 Circular Footprint Formula

Dove:

- B fattore di allocazione per il processo di recupero energetico;
- Q_{Sout} qualità della materia prima seconda in uscita;
- R_2 frazione di materiale contenuto nel prodotto che verrà riciclato (o riutilizzato) in un seguente sistema. R_2 deve inoltre tenere conto delle inefficienze nel sistema di raccolta e nel processo di riciclo. R_2 deve essere misurato all'uscita dell'impianto di riciclo;
- R_3 frazione di materiale del prodotto che è impiegato per il recupero energetico a fine vita;
- E_{recEoL} emissioni specifiche e consumo di risorse (per unità funzionale) derivanti dai processi di riciclo a fine vita, inclusa la raccolta, il cernita e trasporto;
- E_V^* emissioni specifiche e consumo di risorse (per unità funzionale) derivanti dai processi di acquisizione e pre-processo dei materiali vergini che si assume essere sostituito dal materiale riciclato;
- E_{ER} emissioni specifiche e consumo di risorse (per unità funzionale) derivanti dai processi di recupero energetico;
- E_{SEheat} emissioni specifiche e consumo di risorse (per unità funzionale) che si avrebbero con la risorsa energetica sostituita, per la produzione di calore;
- E_{SEelec} emissioni specifiche e consumo di risorse (per unità funzionale) che si avrebbero con la risorsa energetica sostituita, per la produzione di energia elettrica;
- E_D emissioni specifiche e consumo di risorse (per unità funzionale) derivanti dallo smaltimento dei rifiuti nella fase di fine vita del prodotto in analisi, senza recupero energetico;
- X_{ERheat} efficienza del processo di recupero energetico (calore);
- X_{ERelec} efficienza del processo di recupero energetico (elettricità);
- LHV potere calorifico inferiore.

I valori dei parametri funzionali all'applicazione della circular footprint formula (Eq. 3) dovrebbero essere desunti da fonti primarie. Qualora non disponibili devono essere utilizzati i valori disponibili all'Annex Ce riportati in Tabella 15.

Ai fini della valutazione del fattore R_2 , dovrebbe essere condotta una prova sulla riciclabilità del materiale del prodotto in esame secondo quanto previsto dalla ISO 14021 (ISO, 2016). La stessa deve essere riportata all'interno della Dichiarazione dell'Impronta Ambientale di Prodotto.

Tabella 15 Parametri da utilizzare nell'applicazione della CFF. I valori di LHV indicati sono stati estrapolati dai "PEF-OEF_EOL DefaultData v1.2"

Rifiuto	A	B	Q _{sin} /Q _p	Q _{out} /Q _p	LHV	X _{ER,elec}	X _{ER,heat}
Scarti da lavorazione in PE	0,50	0,00	0,90	0,90	42,47	0,17	0,04
PE post-consumo	0,50	0,00	0,90	0,90	42,47	0,17	0,04
Altri materiali plastici post-consumo	0,50	0,00	0,90	0,90	30,79	0,17	0,04

Tabella 16 Valori di R_2 e R_3 di default da utilizzare nell'applicazione della CFF

Rifiuto	R2	R3
Scarti da lavorazione in PE	Richiesto dato specifico	Richiesto dato specifico
PE post-consumo	0,87 (o valori più aggiornati, calcolati sulla base dei dati Eurostat)	0,04 (o valori più aggiornati, calcolati sulla base dei dati Eurostat)
Altri materiali plastici post-consumo	0,87 (o valori più aggiornati, calcolati sulla base dei dati Eurostat)	0,04 (o valori più aggiornati, calcolati sulla base dei dati Eurostat)
Ruote (se multimateriale)	0,00	0,00

Ulteriori dati necessari all'applicazione della CFF non disponibili nella presente RCP devono essere desunti dall'Annex C delle linee guida in Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019).

Per quanto riguarda i trasporti dei rifiuti dal luogo di produzione fino al luogo di trattamento finale si devono considerare, ove non disponibili dati specifici, le seguenti informazioni.

Tabella 17 Parametri da utilizzare per i trasporti dei rifiuti

Parametro	Mezzo	Distanza (km)	Carico effettivo** (t)
Logistica dal prelievo al luogo di trattamenti	Lorry >32 metric ton	100*	21

* valore determinato dalla raccolta dei dati primari eseguita durante lo sviluppo della presente RCP.

**I dataset impiegati non permettono una modifica del carico effettivo di default e del tasso di rientro a vuoto. Il carico effettivo medio utilizzato dal dataset è di 15,96 t.

5.9. Requisiti per l'allocazione di prodotti multifunzionali e processi multi-prodotto

5.9.1. Allocazioni nella fase di produzione

I dati di energia e consumo di materie prime che avvengono nella fase di produzione dovrebbero essere raccolti in modo separato per ogni specifico processo rilevante al fine di disporre di un quadro più dettagliato e preciso possibile del processo in esame. Questo in particolare dovrebbe riguardare:

- Il processo di stampa ad iniezione;
- Altri consumi di energia elettrica.

Solo qualora i dati dei consumi di materia ed energia non risultassero effettivamente disponibili, è possibile impiegare dati a livello di stabilimento, allocandoli sulla massa complessiva di Grandi Casse in PE prodotte.

6. Benchmark e classi di prestazioni ambientali

Di seguito si riportano i valori di benchmark calcolati per il prodotto rappresentativo.

Tabella 18 Caratterizzazione: Benchmark per le Grandi Casse in PE espressi per UF

Categoria d'impatto	Unità	Valore
Resource use, fossils	MJ	7,06E+00
Climate change	kg CO2 eq	3,14E-01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,46E-06

Tabella 19 Normalizzazione: Benchmark per le Grandi Casse in PE espressi per UF

Categoria d'impatto	Unità	Valore
Resource use, fossils	person eq.	1,09E-04
Climate change	person eq.	3,88E-05
Resource use, minerals and metals	person eq.	3,86E-05

Tabella 20 Pesatura: Benchmark per le Grandi Casse in PE espressi per UF

Categoria d'impatto	Unità	Valore
Resource use, fossils	Pt.	9,04E-06
Climate change	Pt.	8,17E-06
Resource use, minerals and metals	Pt.	2,91E-06

Di seguito sono riportati i risultati del benchmark calcolati in termini di singolo valore ottenuto dalla somma dei valori pesati dei tre indicatori d'impatto più rilevanti, e le soglie inferiore e superiore della classe B. Le soglie sono state definite tenendo conto dell'incertezza che caratterizza il modello di calcolo e l'effettiva variabilità d'impatto riscontrata nelle diverse alternative tecnologiche indagate.

Tabella 21 Valori soglia impiegati per la classificazione delle Grandi Casse in PE espressi per UF

Prodotto	Unità	Soglia Inferiore	B	Soglia Superiore
Grande Cassa in PE	Pt.	1,952E-05	2,012E-05	2,072E-5

7. Reporting e comunicazione

La Dichiarazione dell'Impronta Ambientale di Prodotto deve essere eseguita secondo quanto previsto dall'Allegato 2 del Decreto del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21 Marzo 2018.

Risulta possibile utilizzare la RCP oggetto di questo studio, per comparare le performance di prodotti simili, purché rientrino nell'ambito di applicazione del presente documento (cfr. §4).

Fermo restando le limitazioni esposte al §4.8, le Dichiarazioni di Impronta Ambientale condotte in conformità alla presente RCP producono risultati ragionevolmente comparabili e le informazioni incluse al suo interno possono quindi essere utilizzate in comparazioni e asserzioni comparative.

Oltre a questo deve essere riportata l'autodichiarazione conforme ad ISO 14021 circa la riciclabilità dei prodotti oggetto della Dichiarazione dell'Impronta Ambientale di Prodotto.

8. Verifica

La Verifica della Dichiarazione di Impronta Ambientale deve essere condotta secondo quanto previsto dall'Allegato 3 Decreto del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21 Marzo 2018.

9. Riferimenti Bibliografici

- D.M. 21 marzo 2018, n. 56, in materia di “Regolamento per l’attuazione dello schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell’impronta ambientale dei prodotti, denominato “Made Green in Italy” di cui all’articolo 21, comma 1, della legge 28 dicembre 2015, n. 221”
- EN, 16785 – 1:2015 “Biobased products- biobased content Part : Determination of the biobased content using the Radiocarbon analysis and elemental analysis”.
- EUROSTAT, 2021 - *Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations* - http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?lang=en&dataset=env_wastrt
- ISO, 2016 – UNI EN ISO 14021:2016 “Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)”
- L. 28 dicembre 2015, n. 221 in materia di “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”
- Wernet, et al., 2016 - “The Ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology.” - Int. J. Life Cycle Assess. 2016, 21, 1218–1230
- Bertazzoli, G., & Ioannilli, M. (2017). Le Grandi Casse in Polietilene ad Alta Densità in Agricoltura.
- Taddeo, R., Simboli, A., & Morgante, A. (2013). Opzioni alternative per la gestione del fine-vita di prodotti in plastica. Applicabilità della riparazione ai contenitori agricoli tipo "Bins". VII Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA, (p. 111-117).
- Zamporti, L., & Pant, R. (2019). Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method. Luxembirg: Publications Office of the European Union.

10.Elenco degli allegati

Allegato I - Benchmark e classi di prestazioni ambientali

Di seguito vengono presentati i risultati caratterizzati, normalizzati e pesati riferiti al prodotto rappresentativo ed espressi in funzione dell'unità funzionale.

Tabella 22 Risultati di impatto caratterizzati riferiti al prodotto rappresentativo

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie Prime	Processo produttivo	Distribuzione	Fase d'uso	Fine Vita
Climate change	kg CO2 eq	3,14E-01	1,24E-01	5,51E-02	2,06E-03	1,57E-01	-2,47E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2,90E-08	3,99E-09	7,67E-09	4,70E-10	1,65E-08	3,00E-10
Ionising radiation	kBq U-235 eq	3,55E-02	7,49E-03	9,30E-03	1,61E-04	1,83E-02	3,17E-04
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	9,56E-04	4,61E-04	1,18E-04	1,12E-05	4,76E-04	-1,11E-04
Particulate matter	disease inc.	8,68E-09	3,98E-09	7,76E-10	1,49E-10	4,36E-09	-5,85E-10
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,48E-09	8,43E-10	2,68E-10	2,72E-11	1,39E-09	-4,88E-11
Human toxicity, cancer	CTUh	1,06E-10	3,71E-11	9,56E-12	7,02E-13	5,48E-11	3,52E-12
Acidification	mol H+ eq	1,32E-03	5,19E-04	2,32E-04	1,05E-05	6,70E-04	-1,10E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq	6,86E-05	2,10E-05	1,17E-05	1,52E-07	3,65E-05	-8,06E-07
Eutrophication, marine	kg N eq	3,06E-04	1,02E-04	3,80E-05	3,59E-06	1,60E-04	2,18E-06
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2,79E-03	1,09E-03	4,20E-04	3,92E-05	1,40E-03	-1,59E-04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3,85E+00	9,15E-01	4,70E-01	2,50E-02	2,38E+00	6,37E-02
Land use	Pt	8,57E-01	1,98E-01	1,14E-01	2,15E-02	4,29E-01	9,47E-02
Water use	m3 depriv.	1,35E-01	8,41E-02	1,55E-02	8,69E-05	7,17E-02	-3,66E-02
Resource use, fossils	MJ	7,06E+00	4,10E+00	9,11E-01	3,12E-02	3,51E+00	-1,49E+00
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,46E-06	1,13E-06	1,22E-07	5,61E-08	1,30E-06	-1,56E-07
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	3,12E-01	1,24E-01	5,49E-02	2,05E-03	1,56E-01	-2,54E-02
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2,45E-03	2,85E-04	2,07E-04	7,53E-07	1,23E-03	7,32E-04
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1,17E-04	4,29E-05	4,94E-06	7,24E-07	6,37E-05	5,13E-06

Tabella 23 Risultati di impatto normalizzati riferiti al prodotto rappresentativo

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie Prime	Processo produttivo	Distribuzione	Fase d'uso	Fine Vita
Climate change	person eq.	3,88E-05	1,54E-05	6,81E-06	2,54E-07	1,94E-05	-3,05E-06
Ozone depletion	person eq.	5,40E-07	7,44E-08	1,43E-07	8,77E-09	3,08E-07	5,59E-09
Ionising radiation	person eq.	8,42E-06	1,77E-06	2,20E-06	3,81E-08	4,33E-06	7,50E-08
Photochemical ozone formation	person eq.	2,36E-05	1,14E-05	2,91E-06	2,76E-07	1,17E-05	-2,73E-06
Particulate matter	person eq.	1,46E-05	6,68E-06	1,30E-06	2,50E-07	7,33E-06	-9,83E-07
Human toxicity, non-cancer	person eq.	1,08E-05	3,67E-06	1,17E-06	1,19E-07	6,04E-06	-2,12E-07
Human toxicity, cancer	person eq.	6,26E-06	2,20E-06	5,66E-07	4,16E-08	3,24E-06	2,08E-07
Acidification	person eq.	2,38E-05	9,34E-06	4,18E-06	1,88E-07	1,21E-05	-1,97E-06
Eutrophication, freshwater	person eq.	4,27E-05	1,31E-05	7,28E-06	9,44E-08	2,27E-05	-5,02E-07
Eutrophication, marine	person eq.	1,57E-05	5,24E-06	1,94E-06	1,83E-07	8,19E-06	1,12E-07
Eutrophication, terrestrial	person eq.	1,58E-05	6,17E-06	2,37E-06	2,22E-07	7,92E-06	-9,02E-07
Ecotoxicity, freshwater	person eq.	9,02E-05	2,14E-05	1,10E-05	5,86E-07	5,57E-05	1,49E-06
Land use	person eq.	1,05E-06	2,42E-07	1,39E-07	2,63E-08	5,24E-07	1,16E-07
Water use	person eq.	1,18E-05	7,33E-06	1,35E-06	7,58E-09	6,25E-06	-3,19E-06
Resource use, fossils	person eq.	1,09E-04	6,31E-05	1,40E-05	4,80E-07	5,40E-05	-2,30E-05
Resource use, minerals and metals	person eq.	3,86E-05	1,78E-05	1,91E-06	8,81E-07	2,04E-05	-2,45E-06

Tabella 24 Risultati di impatto pesati riferiti al prodotto rappresentativo

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie Prime	Processo produttivo	Distribuzione	Fase d'uso	Fine Vita
Climate change	Pt.	8,17E-06	3,24E-06	1,43E-06	5,35E-08	4,09E-06	-6,42E-07
Ozone depletion	Pt.	3,41E-08	4,70E-09	9,02E-09	5,53E-10	1,94E-08	3,53E-10
Ionising radiation	Pt.	4,22E-07	8,89E-08	1,10E-07	1,91E-09	2,17E-07	3,76E-09
Photochemical ozone formation	Pt.	1,13E-06	5,43E-07	1,39E-07	1,32E-08	5,61E-07	-1,31E-07
Particulate matter	Pt.	1,31E-06	5,99E-07	1,17E-07	2,24E-08	6,57E-07	-8,81E-08
Human toxicity, non-cancer	Pt.	1,98E-07	6,75E-08	2,15E-08	2,18E-09	1,11E-07	-3,91E-09
Human toxicity, cancer	Pt.	1,33E-07	4,68E-08	1,21E-08	8,85E-10	6,91E-08	4,43E-09
Acidification	Pt.	1,47E-06	5,79E-07	2,59E-07	1,17E-08	7,47E-07	-1,22E-07
Eutrophication, freshwater	Pt.	1,19E-06	3,66E-07	2,04E-07	2,64E-09	6,36E-07	-1,40E-08
Eutrophication, marine	Pt.	4,64E-07	1,55E-07	5,75E-08	5,43E-09	2,42E-07	3,30E-09
Eutrophication, terrestrial	Pt.	5,86E-07	2,29E-07	8,81E-08	8,24E-09	2,94E-07	-3,35E-08
Ecotoxicity, freshwater	Pt.	1,73E-06	4,11E-07	2,11E-07	1,12E-08	1,07E-06	2,87E-08
Land use	Pt.	8,31E-08	1,92E-08	1,10E-08	2,09E-09	4,16E-08	9,17E-09
Water use	Pt.	1,00E-06	6,24E-07	1,15E-07	6,45E-10	5,32E-07	-2,71E-07
Resource use, fossils	Pt.	9,04E-06	5,25E-06	1,17E-06	3,99E-08	4,50E-06	-1,91E-06
Resource use, minerals and metals	Pt.	2,91E-06	1,34E-06	1,44E-07	6,65E-08	1,54E-06	-1,85E-07

Di seguito si riportano le elaborazioni condotte per l'identificazione delle categorie d'impatto rilevanti.

Tabella 25 Contributi delle categorie d'impatto rispetto al Single Score

Categoria d'impatto	Totale [Pt]	Percentuale
Climate change	8,17E-06	27,36%
Ozone depletion	3,41E-08	0,11%
Ionising radiation	4,22E-07	1,41%
Photochemical ozone formation	1,13E-06	3,77%
Particulate matter	1,31E-06	4,37%
Human toxicity, non-cancer	1,98E-07	0,66%
Human toxicity, cancer	1,33E-07	0,45%
Acidification	1,47E-06	4,94%
Eutrophication, freshwater	1,19E-06	4,00%
Eutrophication, marine	4,64E-07	1,55%
Eutrophication, terrestrial	5,86E-07	1,96%
Ecotoxicity, freshwater	1,73E-06	5,80%
Land use	8,31E-08	0,28%
Water use	1,00E-06	3,35%
Resource use, fossils	9,04E-06	30,25%
Resource use, minerals and metals	2,91E-06	9,75%

Di seguito si riportano i contributi ricalcolati tenendo conto del valore assoluto dei contributi negativi, in accordo con quanto previsto dalla metodologia di riferimento.

Tabella 26 Contributi delle diverse fasi del ciclo di vita nelle categorie d'impatto rilevanti

Categoria d'impatto	Totale	Materie Prime	Processo produttivo	Distribuzione	Fase d'uso	Fine Vita
Resource use, fossils	100,00%	40,81%	9,06%	0,31%	34,95%	14,87%
Climate change	100,00%	34,23%	15,17%	0,57%	43,25%	6,79%
Resource use, minerals and metals	100,00%	40,91%	4,40%	2,03%	47,02%	5,65%

Per identificare le soglie che identificano le classi di prestazione A, B e C, è stata quantificata l'incertezza che caratterizza il potenziale impatto ambientale, espresso come punteggio singolo (somma dei valori pesati delle tre categorie più rilevanti), del prodotto rappresentativo. Per il prodotto rappresentativo è stato calcolato un coefficiente di variazione sul punteggio singolo pari al 6%.

Allegato II – Fattori di normalizzazione

I fattori di normalizzazione da utilizzare nell'ambito della presente RCP sono quelli previsti dall'EF Method 3.0 che include i fattori di normalizzazione pubblicati in novembre 2019.

Allegato III – Fattori di pesatura

I fattori di pesatura da utilizzare nell'ambito della presente RCP sono quelli previsti dall'EF Method 3.0 che include i fattori di pesatura pubblicati in novembre 2019.

Allegato IV – Dati di foreground

Materiale/processo	Dato richiesto	Unità	Valore	
Materie Prime				
Granuli PE e additivi in ingresso (se il processo di stampaggio è sotto il controllo dell'azienda)	Origine dei granuli di PE/Additivi <i>oppure</i>	-		
	% PE da fornitori EU	%		
	% PE da fornitori Extra-EU	%		
	% Additivi da fornitori EU	%		
	% Additivi da fornitori Extra-EU	%		
	Tipologia di mezzo impiegato per l'approvvigionamento	-		
	Distanza percorsa per l'approvvigionamento	km		
	% (LD/HD/LLD) PE Vergine	%		
	% (LD/HD/LLD) PE Riciclato	%		
	% (LD/HD/LLD) PE Bio-based	%		
Materiale per l'imballo delle Grandi Casse	Tipologia di materiale d'imballo	-		
	Tipologia di mezzo impiegato per l'approvvigionamento	-		
	Distanza percorsa per l'approvvigionamento	km		
Accessori (Ruote, Coperchio)	Tipologia di materiale	-		
	Peso del materiale	kg		
Materiale stampato in ingresso (se il processo di stampaggio non è sotto il controllo dell'azienda)	Paese nel quale avviene il processo produttivo	-		
	Tipologia di mezzo impiegato per l'approvvigionamento	-		
	Distanza percorsa per l'approvvigionamento	km		
Produzione				
Processo di stampa a iniezione	Granuli di LDPE in input	Kg		
	Granuli di HDPE in input	Kg		
	Granuli di LLDPE in input	Kg		
	Additivi in input	kg		
	Consumo di energia elettrica per il processo di stampa	kWh		
	% di scarto generato durante il processo di stampa	%		
	Destinazione dello scarto (rigranulazione interna, riciclo esterno, smaltimento)			
	Processo di rigranulazione degli scarti (se eseguito direttamente dall'azienda)	Tipologia di materiale in input (rifiuti da esterno, scarti interni)		
Quantità di materiale in input				
Additivi in input				
Consumo di energia elettrica per il processo di rigranulazione				
% di scarto generato durante il processo di rigranulazione				
Destinazione dello scarto (es. riciclo esterno, smaltimento)				
Confezionamento delle Grandi Casse (se previsto)	Tipologia di materiale in input (rifiuti da esterno, scarti interni)	-		
	Quantità di materiale in input	Kg		
Distribuzione				
Distribuzione delle Grandi Casse	Tipologia di mezzo utilizzato per la distribuzione	-		
	Distanza media percorsa dal mezzo	km		
Fase d'uso				
Tipologia di uso previsto	Necessità di impiego del sacco asettico per garantire il rispetto delle regole per il contatto con gli alimenti durante la fase d'uso?	-		

Allegato V – Dati di background

Materiale/processo	Dato richiesto	Unità	Valore
Materie Prime			
Materie prime impiegate dai fornitori del materiale stampato (se il processo di stampaggio non è sotto il controllo dell'azienda)	% PE da fornitori EU	%	80%
	% PE da fornitori Extra-EU	%	20%
	% Additivi da fornitori EU	%	100%
	% Additivi da fornitori Extra-EU	%	0%
	% (LD/HD/LLD) PE Vergine	%	100%
	% (LD/HD/LLD) PE Riciclato	%	0%
	% (LD/HD/LLD) PE Bio-based	%	0%
Produzione			
Stampa del granulo di PE	Materiale in input	kg	1,000
(se il processo di stampaggio non è sotto il controllo dell'azienda)	Consumo di energia elettrica per il processo di estrusione	kWh	1,48
	% di scarto generato durante il processo di estrusione	%	3%

Per la caratterizzazione del consumo di energia elettrica del processo di stampaggio è possibile fare riferimento al residual mix dello specifico paese analogamente a quanto fatto per la realtà italiana (Allegato VIII-1). Qualora non fosse noto il paese nel quale viene condotto il processo di stampaggio è possibile fare riferimento al residual mix europeo. Per la determinazione della composizione del mix energetico si dovrà fare riferimento a quanto riportato da AIB – Association of issuing bodies nella versione più recente disponibile del report “*European Residual Mixes – Results of the calculation of residual mixes for the calendar year 202X*”.

Per la definizione dello scenario di gestione dello scarto generato dal processo di stampaggio si dovrà fare riferimento ai parametri suggeriti dall'Annex C della linea guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zampori & Pant, 2019).

Allegato VI – Formula di allocazione per i materiali riciclati e recuperati (circular footprint)

L'allocazione per i materiali riciclati e recuperati viene eseguita secondo quanto previsto da questa RCP ed in conformità ai requisiti delle linee guida PEFCR ver 6.3 (EU,2018).

Allegato VII – Informazioni di base sulle scelte metodologiche attuate durante lo sviluppo della RCP

Lo sviluppo della presente RCP è stato eseguito seguendo in modo pedissequo le scelte metodologiche descritte dai documenti di riferimento elencati al §2.

Le principali deviazioni metodologiche riguardano la scelta delle banche dati di default dettata dall'attuale limitazione esistente in relazione all'uso delle banche dati PEF.

Per questo motivo nello sviluppo e redazione della presente RCP si è deciso di utilizzare la sola banca dati Ecoinvent 3.6.

La scelta di ricorrere solamente a questa banca dati è stata dettata dalla volontà di avere dati secondari uniformi e basati su assunzioni metodologiche consistenti.

Per la definizione delle categorie di impatto rilevanti, sono state prese le tre categorie di impatto con il contributo maggiore, anche se rappresentano meno dell'80% dell'impatto totale.

Allegato VIII-1 – Modellazione dell'energia elettrica

Per la modellazione dell'energia elettrica prelevata da rete ed utilizzata nella fase di produzione del prodotto si è fatto riferimento al Residual Mix italiano (riferito all'anno 2020).

Si è quindi fatto riferimento al Residual Mix per il mercato italiano proposto da AIB – Association of issuing bodies nel report “*European Residual Mixes – Results of the calculation of residual mixes for the calendar year 2020*”, i cui valori sono riassunti nella Tabella 27.

Successivamente il mix energetico è stato ricostruito utilizzando i processi contenuti nel database Ecoinvent 3.6. Una volta caratterizzata l'energia elettrica ad alta tensione, è stato applicato il processo di conversione in media tensione presente in Ecoinvent 3.6.

In particolare, la caratterizzazione del contributo di energia elettrica da nucleare è stata effettuata considerando i principali paesi dai quali l'Italia importa il vettore energetico (sono stati considerati gli ultimi dati disponibili sul portale Eurostat, riferiti al 2019: Svizzera 52,06%, Francia 35,76% e Slovenia 12,18%). La ripartizione del solare nelle diverse tensioni è stata fatta sulla base dei dati riferiti al 2019 forniti dal GSE: alta tensione 7,30%, media tensione 55,60% e bassa tensione 37,10%.

Tabella 27 Ripartizione percentuale del mix energetico per le diverse fonti

Fonte	Residual Mix 2020
Renewables Unspecified	0.00%
Solar	5.02%
Wind	1.75%
Hydro&Marine	1.72%
Geothermal	0.00%
Biomass	1.73%
Nuclear	11.42%
Fossil Unspecified	0.00%
Lignite	0.55%
Hard Coal	17.88%
Gas	55.95%
Oil	3.98%
TOTALE	100.00%

Tabella 28 Caratterizzazione di 1 kWh di energia elettrica in alta tensione (residual mix)

Fonte	Dataset Ecoinvent	Quantità (kWh)
Solar	Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si Cut-off, U	0,0038
Wind	Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, <1MW turbine, onshore Cut-off, U	0,0051
Wind	Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, >3MW turbine, onshore Cut-off, U	0,0016
Wind	Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore Cut-off, U	0,0116
Hydro	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, pumped storage Cut-off, U	0,0008

Fonte	Dataset Ecoinvent	Quantità (kWh)
Hydro	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, reservoir, alpine region Cut-off, U	0,0111
Hydro	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, run-of-river Cut-off, U	0,0062
Geo	Electricity, high voltage {IT} electricity production, deep geothermal Cut-off, U	0,0000
Bio	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, biogas, gas engine Cut-off, U	0,0137
Bio	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 Cut-off, U	0,0045
Nuclear	Electricity, high voltage {CH} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	0,0347
Nuclear	Electricity, high voltage {CH} electricity production, nuclear, boiler water reactor Cut-off, U	0,0276
Nuclear	Electricity, high voltage {FR} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	0,0428
Nuclear	Electricity, high voltage {SI} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	0,0146
Lignite	Electricity, high voltage {IT} electricity production, lignite Cut-off, U	0,0058
Coal	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hard coal Cut-off, U	0,1858
Coal	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U	0,0007
Coal	Electricity, high voltage {IT} treatment of coal gas, in power plant Cut-off, U	0,0010
Gas	Electricity, high voltage {IT} electricity production, natural gas, combined cycle power plant Cut-off, U	0,1844
Gas	Electricity, high voltage {IT} electricity production, natural gas, conventional power plant Cut-off, U	0,0495
Gas	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, natural gas, combined cycle power plant, 400MW electrical Cut-off, U	0,2180
Gas	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, natural gas, conventional power plant, 100MW electrical Cut-off, U	0,1343
Gas	Electricity, high voltage {IT} treatment of blast furnace gas, in power plant Cut-off, U	0,0005
Oil	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, oil Cut-off, U	0,0342
Oil	Electricity, high voltage {IT} electricity production, oil Cut-off, U	0,0075
Perdite	Electricity, high voltage {IT} market for Cut-off, U	0,0250

Tabella 29 Caratterizzazione di 1 kWh di energia elettrica in media tensione (residual mix)

Fonte	Dataset Ecoinvent	Quantità (kWh)
Input Alta Tensione	Electricity, medium voltage {IT} electricity voltage transformation from high to medium voltage Cut-off, U	0,9721
Solar	Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si Cut-off, U	0,0279
Altro	Electricity, medium voltage {IT} electricity, from municipal waste incineration to generic market for Cut-off, U	0,0000
Perdite	Electricity, medium voltage {IT} market for Cut-off, U	0,0033

Tabella 30 Caratterizzazione di 1 kWh di energia elettrica in bassa tensione (residual mix)

Fonte	Dataset Ecoinvent	Quantità (kWh)
Input Media Tensione	Electricity, medium voltage {IT} electricity voltage transformation from high to medium voltage Cut-off, U	0,9814
Solar	Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted Cut-off, U	0,0103
Solar	Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted Cut-off, U	0,0083
Perdite	Electricity, low voltage {IT} market for Cut-off, U	0,0227

Allegato IX-1 – Modellazione degli impatti nella categoria cambiamento climatico

Gli impatti ambientali per la categoria Climate Change devono essere modellati secondo quanto previsto dalla linea guida Suggestion for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method (Zamporti & Pant, 2019)