

**REGOLE DI
CATEGORIA DI
PRODOTTO PER LE
SCATOLE DI
CARTONE
ONDULATO**

Data: Settembre 2023

1 Sommario

1	INFORMAZIONI GENERALI SULLA RCP	5
1.1	<i>SOGGETTI PROPONENTI.....</i>	5
1.2	<i>CONSULTAZIONE E PORTATORI DI INTERESSE</i>	6
1.3	<i>DATA DI PUBBLICAZIONE E DI SCADENZA</i>	6
1.4	<i>REGIONE GEOGRAFICA.....</i>	6
1.5	<i>LINGUA.....</i>	6
1.6	<i>INPUT METODOLOGICO E CONFORMITÀ.....</i>	6
1.7	<i>RAGIONI PER SVILUPPARE LA RCP</i>	7
1.8	<i>CONFORMITÀ CON LE LINEE GUIDA DELLA FASE PILOTA PEF E SUCCESSIVE MODIFICHE</i>	7
2	AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA RCP	8
2.1	<i>UNITÀ FUNZIONALE</i>	8
2.2	<i>PRODOTTO RAPPRESENTATIVO</i>	9
2.3	<i>CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO (NACE/CPA).....</i>	10
2.4	<i>CONFINI DEL SISTEMA - STADI DEL CICLO DI VITA E PROCESSI</i>	10
2.5	<i>INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE</i>	14
2.6	<i>ASSUNZIONI E LIMITAZIONI</i>	14
2.7	<i>REQUISITI PER LA DENOMINAZIONE «MADE IN ITALY».....</i>	14
2.8	<i>TRACCIABILITÀ</i>	15
2.9	<i>QUALITÀ DEL PAESAGGIO E SOSTENIBILITÀ SOCIALE.....</i>	15
3	CATEGORIE D’IMPATTO, FASI DEL CICLO DI VITA, PROCESSI E FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI	16
3.1	<i>CATEGORIE D’IMPATTO DELL’IMPRONTA AMBIENTALE PIÙ RILEVANTI.....</i>	16
3.2	<i>FASI DEL CICLO DI VITA PIÙ RILEVANTI.....</i>	17
3.3	<i>PROCESSI PIÙ RILEVANTI.....</i>	19
3.4	<i>FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI E ENVIRONMENTAL HOTSPOTS.....</i>	22
4	INVENTARIO DEL CICLO DI VITA	25
4.1	<i>DATASET SPECIFICI DELL’AZIENDA</i>	25
4.2	<i>DATA NEEDS MATRIX (DNM)</i>	27
4.3	<i>QUALI DATASET UTILIZZARE?.....</i>	29
5	REQUISITI RELATIVI ALLA RACCOLTA DI DATI SPECIFICI RELATIVI AI PROCESSI SOTTO DIRETTO CONTROLLO (DI	

« FOREGROUND »)	30
5.1 <i>ELENCO DEI DATI PRIMARI AZIENDALI OBBLIGATORI</i>	30
<i>Approvvigionamento delle materie prime e materiali di packaging</i>	30
<i>Produzione del cartone ondulato</i>	32
<i>Modellazione dell'energia elettrica</i>	33
6 REQUISITI RELATIVI AI DATI GENERICI RELATIVI AI PROCESSI SU CUI L'ORGANIZZAZIONE NON ESERCITA ALCUN CONTROLLO (DI «BACKGROUND») E DATI MANCANTI	36
6.1 <i>L'azienda ha accesso a informazioni primarie</i>	36
6.2 <i>L'azienda non ha accesso a informazioni primarie</i>	37
6.3 <i>MODELLAZIONE DELLA FASE DI DISTRIBUZIONE</i>	37
6.4 <i>MODELLAZIONE DELLA FASE DI FINE VITA DEL PRODOTTO E MATERIALI DI PACKAGING</i>	38
6.5 <i>DATI MANCANTI</i>	39
6.6 <i>REQUISITI PER L'ALLOCAZIONE DI PRODOTTI MULTIFUNZIONALI E PROCESSI MULTIPRODOTTO</i>	39
7 BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE	40
8 REPORTING E COMUNICAZIONE	42
9 VERIFICA	43
10 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	45
11 ALLEGATO I - BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE	46
12 ALLEGATO II - FATTORI DI NORMALIZZAZIONE	51
13 ALLEGATO III - FATTORI DI PESATURA	52
14 ALLEGATO IV - DATI DI FOREGROUND	53
15 ALLEGATO V - DATI DI BACKGROUND	53
16 ALLEGATO VII - INFORMAZIONI DI BASE SULLE SCELTE METODOLOGICHE ATTUATE DURANTE LO SVILUPPO DELLA RCP	53

Elenco degli acronimi

BOM	Bill of Materials
CFF	Circular Footprint Formula
CPA	Classification of Products by Activity
DQR	Data Quality Review
EF	Environmental Footprint
IPCC	International Panel for Climate Change
LCA	Life Cycle Assessment
LUC	Land use change
MGI	Made Green in Italy
NACE	<i>Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne/</i> Classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità Europea
OEF	Organisation Environmental Footprint
PEF	Product Environmental Footprint
PEFCR	Product Environmental Footprint Category Rules
PR	Prodotto rappresentativo
RCP	Regole di Categoria di Prodotto
SP	Soggetti Proponenti
UF	Unità funzionale

1 INFORMAZIONI GENERALI SULLA RCP

1.1 SOGGETTI PROPONENTI

Il seguente studio è svolto da Assografici e, in particolare, il suo Gruppo di Specializzazione GIFCO (Gruppo Italiano Fabbricatori Cartone Ondulato), nonché in collaborazione con il Consorzio Bestak (Consorzio Imballaggi in Cartone Ondulato) che hanno dato un contributo alla definizione del prodotto rappresentativo medio delle aziende associate, hanno definito la Segreteria Tecnica e raccolto i dati da più aziende al fine di coprire tutte le fasi produttive. Allo studio ha collaborato Ergo srl, spin off della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, come partner tecnico.

Assografici attualmente conta tra i suoi associati circa 400 aziende operanti nel settore della produzione della carta e degli imballaggi in carta, che rappresentano circa l'80% del totale delle aziende del settore, costituito da circa 500 aziende (dati ISTAT).

Hanno fatto parte della Segreteria Tecnica per questo studio:

Tabella 1: Soggetti proponenti e Partner tecnici

Soggetto	Tipologia	Partecipanti
Assografici	Associazione di Categoria – Soggetto proponente	
GIFCO	Gruppo Specializzato di Assografici	Fabio Panetta
Consorzio Bestack	Consorzio collegato con Assografici	Claudio Dall'Agata
Antonio Sada & Figli spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Valentina Sada, Gianluca Sibilìa
DS Smith Packaging Italia spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Nicola Manara
Fepa Spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Gianluca Banci, Luca La Rocca
Ghelfi Ondulati spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Giuseppe Meneghini, Alessandro Meraviglia
I.C.O. Industria Cartone Ondulato srl	Azienda Settore Cartone ondulato	Silvia Di Cesare
Icom spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Filippo Codignoni
Imballaggi Piemontesi spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Alessandro D'Alessandro
International Paper spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Carlo Bevini
Saica Pack Italia spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Giacomo Rigamonti, Luca Carsana
Sifa spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Fausto Ilari
Smurfit Kappa Italia spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Valter Bovone

Zetacarton spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Marco Rimoldi
Scatolificio Dara spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Fabrizio Bianchi
Scatolificio Deles spa	Azienda Settore Cartone ondulato	Federica Campana, Mario Sesana
Ergo S.r.l. (Spin-off Scuola Superiore Sant'Anna)	Azienda – Partner tecnico	Camilla Facheris, Daniele Di Mattia, Nicola Fabbri

1.2 CONSULTAZIONE E PORTATORI DI INTERESSE

La consultazione pubblica per questa RCP è avvenuta online sul sito del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica tra il 3 agosto 2023 e il 2 settembre 2023.

Tutti i commenti ricevuti sono stati recepiti e integrati nella versione finale del documento.

1.3 DATA DI PUBBLICAZIONE E DI SCADENZA

La data di pubblicazione è il 14/09/2023, valida fino al 13/09/2027.

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

1.4 REGIONE GEOGRAFICA

Queste RCP sono valide per i prodotti in scopo prodotti in Italia, sull’intero territorio nazionale.

Ciascuno studio sul Made Green in Italy deve identificare la sua validità geografica elencando tutti i paesi in cui il prodotto oggetto dello studio sul Made Green in Italy è prodotto/venduto con la relativa quota di mercato. Nel caso in cui le informazioni sul mercato per il prodotto specifico oggetto dello studio non siano disponibili, Europa + EFTA sarà considerata come mercato predefinito, con una quota di mercato uguale per ogni paese.

1.5 LINGUA

La lingua adottata per queste RCP è l’Italiano.

1.6 INPUT METODOLOGICO E CONFORMITÀ

Queste RCP sono state preparate in conformità con i seguenti documenti (in ordine prevalente):

- ; COMMISSION RECOMMENDATION of 16.12.2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations

- 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.

1.7 RAGIONI PER SVILUPPARE LA RCP

Non esistono attualmente delle PEFCR europee sulle scatole in cartone ondulato o RCP italiane.

Queste RCP si applicano, in accordo con lo schema Made Green in Italy, a tutte le categorie di scatole in cartone ondulato, sia per uso alimentare che per uso non alimentare.

1.8 CONFORMITÀ CON LE LINEE GUIDA DELLA FASE PILOTA PEF E SUCCESSIVE MODIFICHE

Queste RCP sono state sviluppate in conformità con le linee guida PEF, tranne che per quanto riguarda la seguente eccezione:

- ❖ i data set utilizzati non sono i dataset conformi al metodo EF (Environmental Footprint), in quanto tali dataset sono disponibili solo per studi PEF/OEF svolti secondo le PEFCR pubblicate sul sito http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR_OEFSR.htm.

2 AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA RCP

Questa RCP si applica per coloro che vogliono partecipare allo schema Made Green in Italy per il prodotto **“Scatole in cartone ondulato”**.

Le scatole in cartone ondulato sono imballaggi in cartone destinati a tutti i prodotti. Quelle destinati agli alimenti hanno delle caratterizzazioni specifiche definite da norme del Ministero della Sanità. La caratteristica principale di questi imballaggi è la loro *estrema flessibilità strettamente collegata alla massima personalizzazione* in termini dimensionali e produttivi rispetto al prodotto che consente la minimizzazione degli impatti ambientali. Mentre altre tipologie di imballaggi sono relativamente limitate, nel caso delle scatole in cartone la variabilità, per capacità, è estremamente ampia.

Il processo produttivo utilizza come materia prima la carta, sia vergine che riciclata, il cui utilizzo è condizionato dalle norme sanitarie per gli alimenti. La carta viene passata in grandi impianti detti “macchine ondulatrici” che trasformano la bobina di carta in cartone ondulato tramite l’uso di colle all’acqua e amidi naturali. Una volta creato il cartone della forma adatta alla creazione della scatola, questa viene stampata in base alle richieste del cliente. La scatola si presenta sempre in forma “schiacciata”, ovvero in forma lineare, per rendere il trasporto più efficiente. Viene trasformata in formato tridimensionale solo dall’utente finale al momento dell’imballaggio dei propri prodotti.

Le scatole in cartone ondulato sono prodotti finali destinati a praticamente tutti i settori industriali, tanto che non è significativo dare un elenco anche non esaustivo, in quanto si dovrebbe considerare l’intero sistema industriale con pochissime eccezioni.

2.1 UNITÀ FUNZIONALE

L’unità funzionale (UF) è: **1 m² di cartone ondulato che genera una scatola con capienza fino ad un massimo di 74 litri.**

Il prodotto è un prodotto finale. La Tabella 2 definisce gli aspetti chiave utilizzati per definire l’UF.

Tabella 2: Aspetti chiave dell’Unità Funzionale

<i>Che cosa? (Funzione fornita)</i>	Scatola in cartone ondulato
<i>Quanto? (Portata della funzione)</i>	1 m ² di cartone ondulato che genera una scatola con capienza fino ad un massimo di 74 litri
<i>Quanto bene? (Livello di qualità previsto)</i>	Adatto agli imballaggi di alimenti secchi e alimenti grassi in accordo con il DM del 21 marzo 1973 (Ministero della Sanità) e il DM del 26 aprile 1993 n. 220.
<i>Per quanto? (Flusso di riferimento)</i>	Per tutta la durata del prodotto

Il flusso di riferimento è la quantità di prodotto necessaria per adempiere alla funzione definita e deve essere

misurato in grammi per metro quadro. Tutti i dati quantitativi in ingresso e in uscita raccolti nello studio devono essere calcolati in relazione a questo flusso di riferimento, che corrisponde al metro quadro di cartone ondulato.

2.2 PRODOTTO RAPPRESENTATIVO

Sono stati individuati tre prodotti rappresentativi:

1. **PR1** – scatole in cartone ondulato per alimenti grassi;
2. **PR2** – scatole in cartone ondulato per alimenti secchi;
3. **PR3** – scatole in cartone ondulato per prodotti industriali o non alimentari.

Questa ripartizione è stata identificata in base al DM del 21 marzo 1973 (Ministero della Sanità) e al DM del 26 aprile 1993 n. 220, dove per ogni specifico impiego vengono collegate caratteristiche di composizione, tipologia di materia prima impiegata, prestazione minima richiesta, grado di purezza della materia prima che rendono i seguenti cluster di imballaggio differenti, ovvero:

1. PR1 – imballaggi per alimenti per i quali sono previste prove di migrazione: siano costituiti da almeno il 75% di materie fibrose, al massimo il 10% di sostanze di carica, al massimo il 15% di sostanze ausiliarie);
2. PR2 – imballaggi per alimenti per i quali non sono previste prove di migrazione: siano costituiti da almeno il 60% di materie fibrose, al massimo il 25% di sostanze di carica, al massimo il 15% di sostanze ausiliarie;
3. PR3 – Imballaggi in cartone ondulato non destinati agli alimenti.

In particolare, in merito alla PR1 – imballaggi per alimenti che richiedono prove di migrazione - lo stesso decreto nella sezione 4 Carta e cartone Parte A dell'allegato II indica che le materie fibrose provenienti da carte e cartoni e altri manufatti cartari sono ammesse solo per gli imballaggi per alimenti per i quali non è prevista la prova di migrazione (PR2) indicando così indirettamente che non sono ammessi per imballaggi per alimenti per cui sono previste le prove di migrazione (PR1)

Infatti, La prima stesura del DM 21/03/73 consentiva l'utilizzo di fibre di recupero solo per alimenti per i quali non sono previste prove di migrazione. Successivamente l'aggiornamento DM 18/06/79 ha previsto l'utilizzo di fibre di recupero per tutti gli alimenti purché le carte rispondessero, oltre che a quanto previsto dal DM 21/03/73, anche alla verifica dei requisiti di purezza: PCB; Pb e imbiancanti ottici. Infine, il Decreto n.220 del 26/04/93 limita di nuovo l'utilizzo di fibre di recupero SOLO per alimenti per i quali NON sono previste prove di migrazione, lasciando in vigore la verifica dei requisiti di purezza. Da allora su questa parte non ci sono stati ulteriori aggiornamenti ed è quella attualmente in vigore.

Pertanto per motivi normativi nella PR1 la fibra vergine deve essere il 100% mentre nella PR2, a fronte del rispetto del 60% in peso di materiale fibroso potenzialmente anche da fibra riciclata, nella pratica industriale per rispettare gli altri requisiti di composizione (sostanze cariche <25% del contenuto in peso e sostanze ausiliarie < 15%) e i requisiti di purezza (migrazione del piombo < $\mu\text{g}/\text{dm}^2$, sostanze ausiliarie solubili e parzialmente solubili <10%, contenuto PCB <2 mg/kg, sostanze insolubili in acqua e solvente <5% s.s.) il materiale riciclato utilizzato in peso vale tra il 10% e il 20%.

Nel cartone ondulato destinato a usi non alimentari la quota di riciclato è libera e di norma è molto elevata (anche del 100%) e la presenza di carte vergini dipende dai parametri di resistenza richiesti ai cui è direttamente riconducibile.

2.3 CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO (NACE/CPA)

Il prodotto considerato sono le scatole in cartone ondulato per imballaggi di prodotti alimentari o non alimentari.

Il prodotto considerato per questo studio sono esclusivamente le scatole in cartone ondulato, come indicato dal codice CPA/NACE 17.21.00.

Tabella 3: Codice CPA/NACE per il prodotto

<p>17.21.00 Fabbricazione di carta e cartone ondulato e di imballaggi di carta e cartone (esclusi quelli in carta pressata)</p> <ul style="list-style-type: none"> - fabbricazione di carta e cartone ondulato - fabbricazione di imballaggi di carta e cartone ondulato - fabbricazione di astucci pieghevoli in cartoncino - fabbricazione di imballaggi flessibili di carta, cartone e accoppiati <p><i>Tutti questi prodotti sono inclusi in quanto hanno come base il cartone ondulato</i></p>	<p>Inclusi</p>
<ul style="list-style-type: none"> - fabbricazione di imballaggi in cartone solido - fabbricazione di altri imballaggi di carta e cartone - fabbricazione di sacchi e sacchetti di carta - fabbricazione di scatole per classificatori da ufficio e di articoli simili 	<p>Esclusi</p>

Il dettaglio dei singoli prodotti rappresentativi è descritto nel capitolo 4.2.

2.4 CONFINI DEL SISTEMA - STADI DEL CICLO DI VITA E PROCESSI

Lo studio prende in considerazione il ciclo di vita dalla culla al cancello dell'azienda (*from cradle to gate*) per la preparazione di un'unità funzionale di scatola in cartone ondulato. Il diagramma di sistema è presentato nella tabella 4 e nella successiva Figura 1.

Tabella 4: Fasi del ciclo di vita dei prodotti rappresentativi e breve descrizione dei processi

Fase del ciclo di vita	Descrizione dei processi inclusi
<p><i>Produzione materie prime e packaging di distribuzione del prodotto finito</i></p>	<p>Preparazione dei tronchi</p> <p>Gli alberi vengono tagliati, ripuliti da rami e preparati in tronchi pronti per essere lavorati. tronchi vengono spediti alle cartiere. In queste, i tronchi vengono trasformati in piccoli pezzi che, attraverso processi meccanici o chimici, diventano una poltiglia che si trasformerà poi in carta. Va chiarito che nella massima parte dei casi, gli alberi tagliati sono derivanti da arboricoltura da legno (principalmente pioppo) e non da bosco o foresta vergine. In questo secondo caso, nelle cartiere italiane vi</p>

	<p>è una elevata attenzione alle catene di custodia generate da standard internazionali di protezione delle foreste come PEFC o FSC.</p> <p>2.4.1.1 Processo meccanico Il processo meccanico consiste nella macinatura dei tronchi scorticati. La macinatura rompe le fibre legnose fino ad ottenere una poltiglia.</p> <p>2.4.1.2 Processo chimico I trucioli di legno vengono trattati con soluzioni chimiche (in genere soluzioni di solfati) che separerà completamente le fibre ed eliminerà la lignina. Mentre per realizzare la carta è necessario sbiancare il prodotto dopo il trattamento chimico, per il cartone è possibile evitare nella maggior parte dei casi questo passaggio in quanto l'uso di bobine di carta bianca è molto più ridotto, limitando così l'uso di sostanze chimiche.</p> <p>2.4.1.3 Processo di battitura La poltiglia estratta dal legno in seguito al processo meccanico o chimico viene raccolta in grosse vasche nelle quali è pestata e battuta (la battitura) da grossi "frullatori". È in questo momento della lavorazione che si decidono le caratteristiche del prodotto finale come, per esempio, l'opacità o la colorazione, con l'aggiunta di materiali di riempimento. Dopo il processo di battitura, la polpa viene passata attraverso una macchina automatizzata che, con l'ausilio di grossi rulli di feltro di lana la pressa con decisione, per poi, con dei cilindri a vapore, eliminare l'acqua in eccesso. In questo modo si ottiene la carta grezza, che si arrotola in grandi bobine.</p>
<p><i>Produzione scatole in cartone</i></p>	<p>Macchina ondulatrice La carta grezza può essere di diverse misure e qualità. In base ai diversi abbinamenti di carta grezza si ottiene un diverso tipo di cartone ondulado. Per ottenere l'ondulazione, le bobine di carta vengono caricate nella macchina ondulatrice ad alta precisione. Attraverso l'utilizzo abbinato di vapore ad alta pressione e una forte pressatura, la carta prende la forma desiderata. Inoltre, grazie a questo trattamento, il materiale è reso resistente e durevole e la carta ondulata è pronta per essere assemblata. Un foglio di carta ondulata viene racchiuso fra due fogli di carta piatta (le copertine), il tutto fissato insieme da colle naturali. Le onde possono avere diverse altezze e possono variare come numero su metro lineare, inoltre, un foglio di cartone ondulado può essere realizzato da più strati di onde. Dalla qualità di carta usata, dalle caratteristiche delle onde e dal numero di fogli ondulati usati si può determinare la qualità e la resistenza del prodotto finale.</p> <p>Stampatrice Nella fase successiva le scatole di cartone pretagliate vengono passate in una macchina stampatrice che imprime le descrizioni richieste dal cliente.</p>

	Dopo questa seconda la fase la scatola è pronta per essere imballata ed inviata al cliente finale.
<i>Distribuzione</i>	La maggior parte delle scatole di cartone prodotte in Italia sono vendute a clienti italiani (circa l'85%), che utilizzano queste scatole come imballaggio primario o secondario per i propri prodotti. Il trasporto avviene attraverso le normali catene logistiche.
<i>Consumo</i>	Durante la fase di consumo il cartone viene scartato come imballaggio nella raccolta differenziata urbana o in canali di smaltimento per i cartoni delle industrie.
<i>Fine vita</i>	Il cartone viene raccolto e riciclato in massima parte in accordo con le norme sugli imballaggi e i relativi Schemi EPR

Si ritiene importante sottolineare un elemento caratteristico della scatola in cartone ondulato, che è rappresentato dalla presenza di significative percentuali quote di carta derivante da un processo di riciclo. La materia prima in fibra vergine è determinata soprattutto dalla necessità di ottemperare a normative obbligatorie nella predisposizione di cartoni destinati agli alimenti e da specifiche esigenze prestazionali specie nelle filiere di prodotti freschi con elevati livelli di umidità. In un contesto economico-produttivo sempre più attento alle tematiche connesse alla sostenibilità ed alla riduzione degli impatti ambientali delle attività manifatturiere, quello del riciclo della carta rappresenta un punto di eccellenza della realtà produttiva italiana degli imballaggi, poiché riduce notevolmente l'uso di carta vergine, come dimostra il fatto che il saldo complessivo misurato in ettari di piantagioni per la produzione di cellulosa è costantemente in crescita¹.

La figura a continuazione mostra i confini del sistema analizzato, i processi di *foreground* – processi centrali nel ciclo di vita del prodotto, per cui sono disponibili dati primari -, e di *background* – ovvero i processi che sfuggono al controllo diretto dell'azienda, e per cui vengono utilizzati dati secondari.

¹ <https://it.twosides.info/La-produzione-della-carta-distruge-le-foreste>

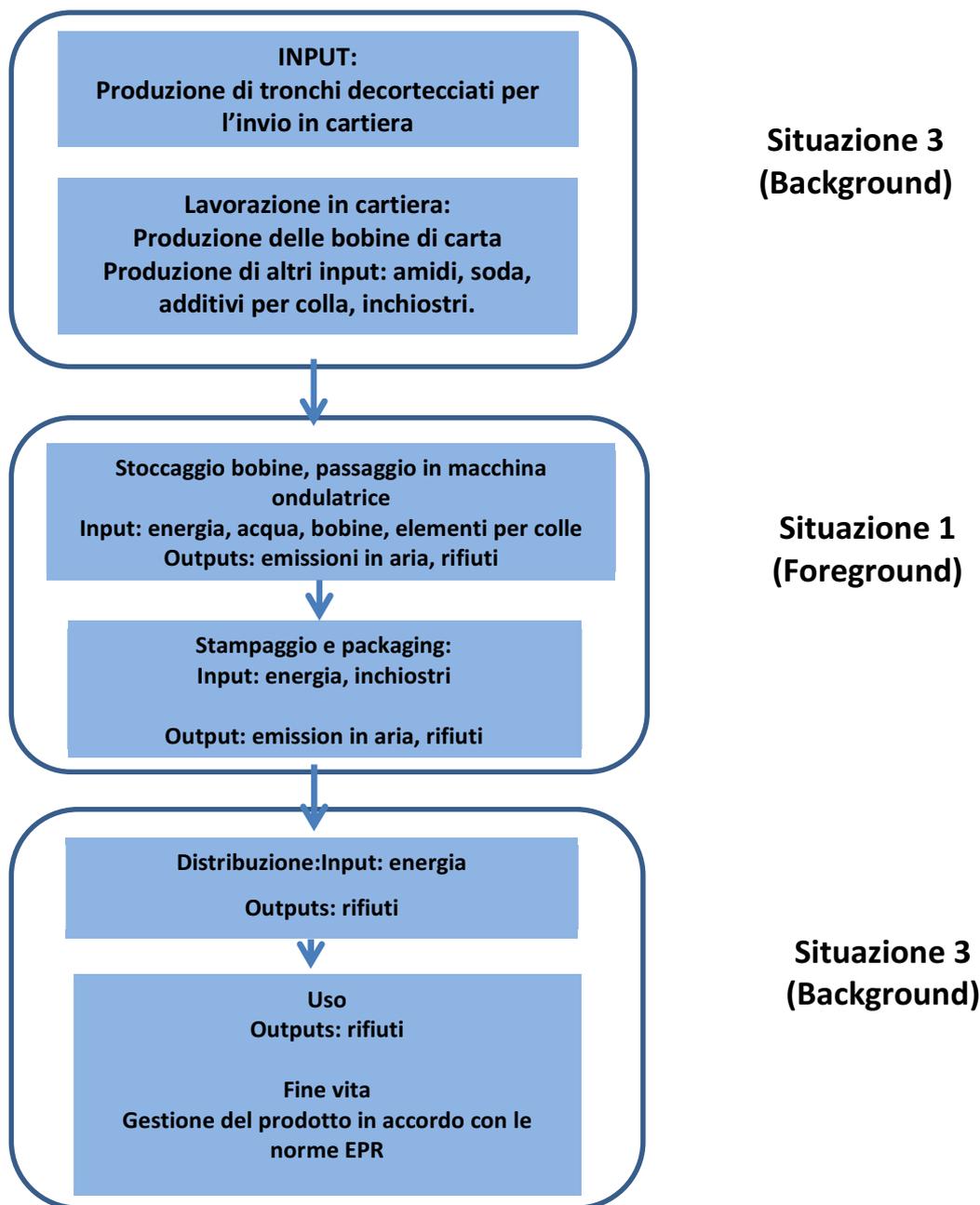


Figura 1: Fasi del ciclo di vita e confini del sistema per il Prodotto Rappresentativo

Esclusioni

Alcuni processi sono stati esclusi dalla modellazione in quanto non è stato possibile raccogliere dati accurati, o sono stati considerati responsabili di impatti marginali. Questi processi sono:

- ⊗ **Trasporto delle scatole in cartone dal cliente all'utilizzatore finale:** Il prodotto oggetto di studio è infatti un prodotto BtoB utilizzato per il confezionamento e trasporto di beni, non si conosce quindi

la destinazione del prodotto dopo l'acquisto del cliente. Si considera comunque che abbia un impatto trascurabile sull'impronta ambientale riferibile all'unità funzionale;

- ⊗ **L'infrastruttura e la produzione dei macchinari per la fase di produzione** non sono stati inclusi nei confini dell'analisi, in quanto si considera che abbiano un impatto trascurabile sull'impronta ambientale riferibile all'unità funzionale.

Non è consentito alcun *cut-off* aggiuntivo.

Ciascuno studio PEF sull'impronta ambientale di prodotto svolto in conformità con le presenti RCP, deve fornire un diagramma indicante le attività che rientrano nella situazione 1, 2 o 3 della matrice dei dati richiesti.

Il diagramma di sistema è presentato nelle Figura 1 ed è valido per tutti i prodotti rappresentativi oggetto di questa RCP.

2.5 INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Non sono richieste informazioni ambientali aggiuntive.

In particolare, nonostante l'importanza della materia prima riciclata nel processo di produzione sostenibile del cartone ondulato, non si ritiene opportuno di inserire informazioni ambientali aggiuntive di carattere obbligatorio su questo aspetto, in quanto la quota di riciclato è molto difficile da determinare con precisione. Questo perché la carta dichiarata in "fibra vergine" dalla normativa nazionale contiene sempre una quota variabile di carta riciclata, seppur entro certi limiti, fattore che rende molto difficoltosa la definizione di valori certi e confrontabili sulle quote di materia prima riciclata nel cartone ondulato.

2.6 ASSUNZIONI E LIMITAZIONI

Al momento della pubblicazione delle presenti 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 dichiarati studi PEF *compliant*. Valgono, per questo motivo, le seguenti limitazioni:

- ❖ i data set utilizzati non sono i dataset conformi al metodo EF (Environmental Footprint), in quanto tali dataset sono disponibili solo per studi PEF/OEF svolti secondo le PEFCR pubblicate sul sito http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR_OEFSR.htm.

2.7 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.

2.8 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. In particolare, per dimostrare i flussi di materie prime e la loro origine, dovrà dimostrare le forniture in entrata mediante le relative fatture di acquisto.

2.9 QUALITÀ DEL PAESAGGIO E SOSTENIBILITÀ SOCIALE

Le scatole in cartone ondulato non sono correlate a specifici territori, sebbene siano prodotti che hanno un importante rapporto storico con la produzione manifatturiera italiana (l'Italia è il principale produttore europeo).

In linea con la tendenza tipica dell'industria italiana, costituita in larga misura da imprese di piccola e media dimensione, il comparto dei produttori di cartone ondulato è principalmente costituito da PMI e da alcune grandi imprese, che nella maggior parte dei casi si caratterizzano per una governance familiare. Si tratta di imprese profondamente radicate sul territorio; ciò determina la consapevolezza della rilevanza che riveste, nell'ottica dello sviluppo sostenibile, il rispetto delle esigenze e delle aspettative delle comunità all'interno delle quali svolgono la propria attività.

3 CATEGORIE D'IMPATTO, FASI DEL CICLO DI VITA, PROCESSI E FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI

Queste RCP sono basate su uno studio preliminare (screening study) che ha analizzato i dati medi settoriali forniti da Assografici e dalle aziende associate. Lo studio ha avuto luogo nel 2023.

L'analisi preliminare ha permesso di identificare le fasi più rilevanti del ciclo di fabbricazione dei prodotti rappresentativi, così come i processi e i flussi elementari più rilevanti.

3.1 CATEGORIE D'IMPATTO DELL'IMPRONTA AMBIENTALE PIÙ RILEVANTI

Dallo studio preliminare effettuato, sono state individuate le categorie di impatto più rilevanti.

La metodologia PEF prevede che le categorie di impatto che, cumulativamente, contribuiscono all'80% degli impatti totali dopo pesatura, siano considerate quelle più rilevanti. Applicando tale principio al presente studio, sono state individuate le categorie che contribuiscono al raggiungimento di tale soglia, per ogni prodotto rappresentativo. La tabella seguente riporta i valori di ogni categoria di impatto, per ogni prodotto rappresentativo, identificando in rosso quelli più rilevanti.

Tabella 5: Categorie d'impatto rilevanti

Categoria di impatto	Unità	PR1 Alimenti grassi	PR2 Alimenti secchi	PR3 Non alimentare
Climate change	%	29,23%	29,57%	32,15%
Particulate matter	%	19,26%	18,76%	18,13%
Resource use, fossils	%	14,63%	14,66%	15,46%
Eutrophication, freshwater	%	7,06%	7,19%	7,75%
Acidification	%	6,17%	6,84%	5,60%
Photochemical ozone formation	%	5,19%	5,68%	4,70%
Resource use, minerals and metals	%	4,69%	4,38%	4,80%
Land use	%	3,40%	2,36%	0,81%
Eutrophication, marine	%	3,37%	3,74%	3,77%
Eutrophication, terrestrial	%	3,31%	3,65%	3,05%
Ecotoxicity, freshwater	%	1,85%	1,79%	2,08%
Ionising radiation	%	0,97%	1,13%	1,22%
Human toxicity, cancer	%	0,38%	0,27%	0,24%
Water use	%	0,25%	-0,24%	-0,02%
Ozone depletion	%	0,13%	0,12%	0,11%
Human toxicity, non-cancer	%	0,12%	0,12%	0,14%

Questa selezione è basata sulla normalizzazione e pesatura degli indicatori di tutte le categorie di impatto previste dalla raccomandazione 2021/2279/EU.

Per il prodotto rappresentativo studiato, le sottocategorie d’impatto “Climate change biogenic” e “Climate change land use and land use change” non devono essere riportate separatamente, in quanto il loro contributo al totale dell’indicatore “cambiamento climatico” è stato valutato inferiore al 5%.

3.2 FASI DEL CICLO DI VITA PIÙ RILEVANTI

La metodologia PEF prevede che, per ogni categoria di impatto, le fasi del ciclo di vita che, cumulativamente, contribuiscono all’80% degli impatti totali dopo caratterizzazione, siano considerate quelle più rilevanti. Le tabelle seguenti riportano i valori di ogni categoria di impatto, per ogni prodotto rappresentativo, con il dettaglio della fase d’uso e delle restanti fasi, evidenziando in rosso le fasi più rilevanti

Nella Tabelle a seguire sono dettagliati gli impatti in termini percentuali per ciascuna fase del ciclo di vita; si può notare come la produzione e l’approvvigionamento delle materie prime e materiali di packaging costituisca quasi la totalità di ogni impatto.

Tabella 6: PR1 Cartone per alimenti grassi - Fasi del ciclo di vita rilevanti

Categoria di impatto	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Climate change	64,38%	12,08%	8,56%	14,98%
Particulate matter	85,33%	2,51%	5,05%	7,11%
Resource use, fossils	69,84%	15,70%	11,14%	3,32%
Eutrophication, freshwater	86,82%	5,65%	1,24%	6,29%
Acidification	79,73%	9,70%	7,80%	2,77%
Photochemical ozone formation	80,61%	5,93%	9,58%	3,89%

Tabella 7: PR2 Cartone alimenti secchi - Fasi del ciclo di vita rilevanti

Categoria di impatto	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Climate change	64,62%	10,78%	8,09%	16,50%
Particulate matter	86,92%	1,62%	3,49%	7,98%
Resource use, fossils	72,91%	13,58%	9,82%	3,70%
Eutrophication, freshwater	88,22%	4,06%	0,90%	6,82%
Acidification	66,62%	7,43%	23,17%	2,78%
Photochemical ozone formation	69,18%	3,83%	23,03%	3,96%

Tabella 8: PR3 Cartone non alimentare - Fasi del ciclo di vita rilevanti

Categoria di impatto	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Climate change	62,37%	13,23%	5,56%	18,85%
Particulate matter	84,36%	2,45%	3,40%	9,80%
Resource use, fossils	71,59%	16,84%	7,27%	4,30%
Eutrophication, freshwater	86,40%	5,16%	0,75%	7,69%
Acidification	75,06%	12,05%	8,78%	4,11%
Resource use, minerals and metals	70,13%	16,44%	4,24%	9,18%

3.3 PROCESSI PIÙ RILEVANTI²

Le tabelle successive mostrano, per ogni categoria e fase del ciclo di vita più rilevante di ogni prodotto rappresentativo (PR), i processi che, cumulativamente, contribuiscono all'80% degli impatti di ciascuna categoria rilevante identificata dopo caratterizzazione.

Tabella 9: PR1 Cartone per alimenti grassi - Processi rilevanti

Categoria d'impatto	Materie prime_carta riciclata	Materie prime_carta vergine	Materie prime_carta riciclata sbiancata	Materie prime_carta vergine sbiancata	Materie prime_trasporti approvvigionamento	Produzione_consumi energia elettrica	Produzione_consumi gas naturale	Produzione_consumi diesel	Produzione_consumi idrici	Produzione_consumi ausiliari Amido	Produzione_consumi ausiliari Soda	Produzione_consumi ausiliari Additivi colla	Produzione_consumi ausiliari Borace	Produzione_consumi ausiliari Inchiostro	Produzione_consumi ausiliari Sale	Produzione_approvvigionamento ausiliari	Produzione_scarichi idrici	Produzione_emissioni in atmosfera	Produzione_trattamento rifiuti	Packaging_film LDPE	Packaging_reggette PP	Packaging_pallet	Distribuzione	Fine vita_Packaging	Fine vita_Scatole cartone
Acidification	0,0%	45,7%	0,0%	13,3%	20,6%	2,6%	0,6%	0,0%	0,0%	6,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,8%	0,0%	2,8%
Climate change	0,0%	41,6%	0,0%	11,6%	11,0%	4,2%	4,1%	0,0%	0,0%	3,3%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	8,6%	0,0%	15,0%
Particulate matter	0,0%	61,9%	0,0%	17,5%	5,8%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	1,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	7,1%
Eutrophication, freshwater	0,0%	63,3%	0,0%	21,3%	2,2%	1,6%	0,1%	0,0%	0,0%	3,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	6,3%
Photochemical ozone formation	0,0%	45,1%	0,0%	13,3%	22,0%	1,9%	0,8%	0,0%	0,0%	2,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,6%	0,0%	3,9%
Resource use, fossils	0,0%	42,3%	0,0%	13,4%	13,9%	5,5%	6,1%	0,1%	0,0%	3,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,8%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	3,3%

² I processi produttivi sono elencati nelle tabelle in ordine decrescente con riferimento all'impatto generato e non alla sequenza del processo produttivo

Tabella 10: PR2 Cartone per alimenti secchi - Processi rilevanti

Categoria d'impatto	Materie prime_carta riciclata	Materie prime_carta vergine	Materie prime_carta riciclata sbiancata	Materie prime_carta vergine sbiancata	Materie prime_trasporti approvvigionamento	Produzione_consumi energia elettrica	Produzione_consumi gas naturale	Produzione_consumi diesel	Produzione_consumi idrici	Produzione_consumi ausiliari Amido	Produzione_consumi ausiliari Soda	Produzione_consumi ausiliari Additivi colla	Produzione_consumi ausiliari Borace	Produzione_consumi ausiliari Inchiostro	Produzione_consumi ausiliari Sale	Produzione_approvvigionamento ausiliari	Produzione_scarichi idrici	Produzione_emissioni in atmosfera	Produzione_trattamento rifiuti	Packaging_film LDPE	Packaging_reggette PP	Packaging_pallet	Distribuzione	Fine vita_Packaging	Fine vita_Scatole cartone
Acidification	7,3%	38,1%	0,3%	6,0%	13,6%	2,7%	0,6%	0,0%	0,0%	4,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,7%	0,0%	2,7%
Climate change	8,0%	37,6%	0,3%	5,6%	11,4%	4,4%	4,2%	0,0%	0,0%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	7,9%	0,0%	16,1%
Particulate matter	10,2%	58,9%	0,3%	9,2%	6,6%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%	0,0%	7,8%
Eutrophication, freshwater	12,3%	59,7%	0,4%	11,4%	2,2%	1,8%	0,1%	0,0%	0,0%	3,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	6,6%
Photochemical ozone formation	7,1%	37,9%	0,3%	6,1%	15,6%	1,9%	0,8%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	22,3%	0,0%	3,8%
Resource use, fossils	8,6%	38,7%	0,3%	6,8%	14,3%	5,6%	6,1%	0,1%	0,0%	2,5%	0,0%	0,1%	0,0%	1,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	2,7%	0,1%	0,1%	0,0%	9,3%	0,0%	3,5%

Tabella 11: PR3 Cartone non alimentare - Processi rilevanti

Categoria d'impatto	Materie prime_carta riciclata	Materie prime_carta vergine	Materie prime_carta riciclata sbiancata	Materie prime_carta vergine sbiancata	Materie prime_trasporti approvvigionamento	Produzione_consumi energia elettrica	Produzione_consumi gas naturale	Produzione_consumi diesel	Produzione_consumi idrici	Produzione_consumi ausiliari Amido	Produzione_consumi ausiliari Soda	Produzione_consumi ausiliari Additivi colla	Produzione_consumi ausiliari Borace	Produzione_consumi ausiliari Inchiostro	Produzione_consumi ausiliari Sale	Produzione_approvvigionamento ausiliari	Produzione_scarichi idrici	Produzione_emissioni in atmosfera	Produzione_trattamento rifiuti	Packaging_film LDPE	Packaging_reggette PP	Packaging_pallet	Distribuzione	Fine vita_Packaging	Fine vita_Scatole cartone
Climate change	41,3%	8,2%	3,3%	1,9%	5,7%	5,4%	5,2%	0,0%	0,0%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,4%	0,0%	18,3%
Particulate matter	56,9%	14,0%	4,8%	3,3%	3,7%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	9,6%
Resource use, fossils	43,9%	9,1%	4,2%	2,3%	7,2%	6,9%	7,5%	0,1%	0,0%	3,2%	0,0%	0,1%	0,0%	1,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	3,2%	0,1%	0,1%	0,0%	6,8%	0,0%	4,0%
Eutrophication, freshwater	60,0%	14,2%	5,3%	3,7%	0,9%	2,2%	0,1%	0,0%	0,0%	3,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	7,5%
Acidification	48,0%	11,0%	4,5%	2,6%	6,7%	4,2%	0,9%	0,0%	0,0%	7,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	8,5%	0,0%	4,0%
Resource use, minerals and metals	45,5%	10,5%	5,2%	2,6%	4,6%	2,5%	0,2%	0,0%	0,0%	13,3%	0,5%	0,1%	0,0%	0,5%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	1,1%	0,1%	0,0%	0,0%	4,1%	0,0%	9,0%

3.4 FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI E ENVIRONMENTAL HOTSPOTS

Le tabelle successive riepilogano, per ogni categoria e fase del ciclo di vita più rilevante di ogni prodotto più rappresentativo (PR), i processi più rilevanti (in rosso sono evidenziati i processi che contribuiscono a più dell'80% degli impatti complessivi del ciclo di vita del prodotto, inclusa la fase d'uso).

Tabella 12: PR1 Cartone per alimenti grassi - Flussi elementari rilevanti

Sostanza	Compartimento	Totale	Materie prime			Distribuzione	Fine vita
			Carta vergine	Carta vergine sbiancata	Trasporti approvvigionamento		
CATEGORIA DI IMPATTO: Acidification							
Nitrogen oxides	Aria	42,38%	42,18%	43,39%	50,43%	53,36%	10,35%
Sulfur dioxide	Aria	40,73%	34,39%	38,76%	48,51%	45,58%	87,79%
Sulfur oxides	Aria	10,32%	19,15%	11,68%	0,01%	0,03%	0,01%
CATEGORIA DI IMPATTO: Climate change							
Carbon dioxide, fossil	Aria	74,22%	86,03%	87,97%	96,71%	96,87%	6,25%
Methane, biogenic	Aria	18,64%	5,51%	2,59%	0,04%	0,03%	90,48%
Methane, fossil	Aria	4,89%	6,39%	6,76%	2,04%	1,92%	2,60%
CATEGORIA DI IMPATTO: Particulate matter							
Particulates, < 2.5 um	Aria	84,97%	87,65%	89,64%	65,39%	68,70%	93,99%
Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Aria	5,07%	3,88%	2,58%	17,85%	19,77%	0,64%
Sulfur dioxide	Aria	3,35%	2,21%	2,34%	9,33%	6,18%	4,78%
Sulfur oxides	Aria	2,47%	3,39%	2,12%	0,01%	0,01%	0,00%
Nitrogen oxides	Aria	2,37%	2,05%	2,07%	6,42%	4,91%	0,34%
CATEGORIA DI IMPATTO: Eutrophication, freshwater							
Phosphate	Acqua	95,20%	96,18%	94,82%	99,78%	99,72%	90,42%
CATEGORIA DI IMPATTO: Photochemical ozone formation							
Nitrogen oxides	Aria	74,03%	76,30%	77,29%	84,00%	77,60%	8,52%
NMVOC, non-methane volatile organic compounds	Aria	14,85%	11,56%	11,90%	11,03%	17,19%	57,17%
Sulfur dioxide	Aria	3,26%	2,85%	3,16%	3,70%	3,04%	3,31%
Carbon monoxide, fossil	Aria	2,74%	3,98%	3,71%	0,99%	1,70%	0,33%
Methane, biogenic	Aria	1,67%	0,45%	0,20%	0,00%	0,00%	24,37%
CATEGORIA DI IMPATTO: Resource use, fossils							
Oil, crude	Prima	34,80%	17,20%	18,32%	84,33%	87,75%	36,95%
Gas, natural/m3	Prima	29,19%	23,87%	32,86%	5,78%	5,31%	37,85%
Coal, hard	Prima	15,54%	23,96%	25,97%	5,28%	4,16%	5,65%
Uranium	Prima	11,06%	15,43%	16,54%	3,41%	2,04%	14,79%
Peat	Prima	5,44%	13,96%	0,27%	0,01%	0,01%	0,07%

Tabella 13: PR2 Cartone per alimenti secchi - Flussi elementari rilevanti

Sostanza	Compartimento	Totale	Materie prime				Produzioni Consumi gas naturale	Distribuzione	Fine vita Scatole cartone
			Carta riciclata	Carta vergine	Carta vergine sbiancata	Trasporti approvvigionamento			
CATEGORIA DI IMPATTO: Acidification									
Nitrogen oxides	Aria	42,37%	40,55%	42,03%	43,10%	52,35%	50,57%	47,75%	10,35%
Sulfur dioxide	Aria	42,26%	33,83%	33,70%	37,40%	46,58%	49,11%	51,20%	87,79%
Sulfur oxides	Aria	9,53%	16,63%	19,78%	12,80%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%
CATEGORIA DI IMPATTO: Climate change									
Carbon dioxide, fossil	Aria	73,12%	85,15%	86,23%	88,53%	96,71%	93,99%	96,99%	6,25%
Methane, biogenic	Aria	20,01%	6,44%	5,61%	2,68%	0,04%	0,01%	0,02%	90,48%
CATEGORIA DI IMPATTO: Particulate matter									
Particulates, < 2.5 um	Aria	84,73%	86,46%	87,73%	89,80%	67,41%	50,91%	59,53%	93,99%
Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Aria	4,90%	3,85%	3,85%	2,50%	18,83%	2,62%	15,81%	0,64%
Sulfur dioxide	Aria	3,59%	2,35%	2,10%	2,11%	7,34%	17,73%	15,42%	4,78%
Sulfur oxides	Aria	2,55%	3,19%	3,43%	2,22%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%
Nitrogen oxides	Aria	2,40%	2,23%	2,05%	2,07%	5,77%	28,09%	7,14%	0,34%
CATEGORIA DI IMPATTO: Eutrophication, freshwater									
Phosphate	Acqua	95,39%	95,86%	96,18%	94,91%	99,78%	99,90%	99,64%	90,42%
CATEGORIA DI IMPATTO: Photochemical ozone formation									
Nitrogen oxides	Aria	74,23%	74,46%	75,59%	75,72%	81,24%	65,76%	86,82%	8,52%
NM VOC, non-methane volatile organic compounds	Aria	14,77%	13,34%	12,08%	13,08%	13,72%	22,93%	8,22%	57,17%
Sulfur dioxide	Aria	3,39%	2,85%	2,78%	3,01%	3,31%	2,93%	4,27%	3,31%
Carbon monoxide, fossil	Aria	2,69%	3,90%	4,14%	4,05%	1,35%	1,07%	0,55%	0,33%
Methane, biogenic	Aria	1,66%	0,59%	0,45%	0,20%	0,00%	0,01%	0,00%	24,37%
CATEGORIA DI IMPATTO: Resource use, fossils									
Oil, crude	Prima	31,97%	15,60%	17,36%	18,49%	82,73%	0,54%	88,05%	36,95%
Gas, natural/m3	Prima	31,51%	32,46%	23,16%	32,39%	6,10%	98,31%	5,22%	37,85%
Coal, hard	Prima	13,14%	14,84%	18,42%	21,17%	5,75%	0,50%	4,10%	5,65%
Uranium	Prima	13,47%	17,69%	20,19%	20,72%	4,03%	0,49%	1,94%	14,79%
Peat	Prima	5,39%	13,11%	14,27%	0,30%	0,02%	0,00%	0,01%	0,07%

Tabella 14: PR3 Cartone non alimentare - Flussi elementari rilevanti

Sostanza	Compartimento	Totale	Materie prime				Produzione		Distribuzione	Fine vita
			Carta riciclata	Carta vergine	Carta riciclata sbiancata	Trasporti approvvigionamento	Consumi energia elettrica	Consumi gas naturale		Scatole cartone
CATEGORIA DI IMPATTO: Acidification										
Nitrogen oxides	Aria	39,15%	40,11%	42,76%	42,23%	53,07%	29,42%	50,58%	50,83%	10,35%
Sulfur dioxide	Aria	39,66%	32,32%	36,37%	42,18%	45,86%	68,52%	49,10%	48,12%	87,79%
Sulfur oxides	Aria	11,56%	19,18%	15,34%	7,46%	0,03%	0,01%	0,01%	0,02%	0,01%
CATEGORIA DI IMPATTO: Climate change										
Carbon dioxide, fossil	Aria	69,89%	84,76%	87,29%	87,60%	96,83%	90,53%	93,97%	96,89%	6,25%
Methane, biogenic	Aria	22,86%	7,22%	3,93%	3,77%	0,03%	0,31%	0,01%	0,03%	90,48%
CATEGORIA DI IMPATTO: Particulate matter										
Particulates, < 2.5 um	Aria	84,28%	85,81%	88,83%	86,40%	68,41%	39,83%	50,91%	67,36%	93,99%
Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Aria	4,76%	4,27%	3,12%	3,61%	19,56%	4,77%	2,62%	19,19%	0,64%
Sulfur oxides	Aria	2,59%	3,64%	2,71%	1,59%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%
Ammonia	Aria	2,39%	1,76%	1,07%	1,87%	0,47%	3,82%	0,65%	0,67%	0,21%
Sulfur dioxide	Aria	3,48%	2,29%	2,20%	3,96%	6,44%	43,56%	17,75%	7,53%	4,78%
CATEGORIA DI IMPATTO: Eutrophication, freshwater										
Phosphate	Acqua	95,26%	96,34%	95,38%	94,55%	99,74%	99,97%	99,90%	99,71%	90,42%
Phosphorus	Acqua	4,71%	3,65%	4,60%	5,39%	0,22%	0,02%	0,07%	0,25%	9,32%
CATEGORIA DI IMPATTO: Resource use, minerals and metals										
Tellurium	Aria	63,47%	64,71%	65,27%	64,98%	46,53%	71,06%	73,89%	45,86%	68,56%
Gold	Aria	13,97%	13,56%	12,35%	13,48%	17,43%	8,27%	3,66%	17,94%	14,14%
Copper	Aria	6,67%	6,79%	6,79%	6,79%	5,10%	7,33%	7,63%	5,03%	7,00%
Silver	Aria	5,15%	4,22%	4,47%	4,29%	14,94%	6,37%	3,78%	14,98%	2,73%
Lead	Aria	3,25%	2,74%	3,23%	2,89%	8,55%	1,39%	2,16%	8,62%	1,87%
CATEGORIA DI IMPATTO: Resource use, fossils										
Oil, crude	Prima	28,38%	15,62%	17,94%	20,02%	87,03%	7,04%	0,54%	88,05%	36,95%
Gas, natural/m3	Prima	35,96%	32,63%	28,98%	37,79%	5,42%	64,92%	98,31%	5,22%	37,85%
Uranium	Prima	13,26%	18,53%	18,10%	20,52%	2,33%	10,15%	0,49%	1,94%	14,79%
Coal, hard	Prima	12,28%	13,98%	22,85%	14,47%	4,39%	16,19%	0,50%	4,10%	5,65%
Peat	Prima	5,53%	12,74%	5,84%	0,21%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,07%

4 INVENTARIO DEL CICLO DI VITA

La qualità di ciascuna serie di dati e dello studio sulla PEF in generale deve essere calcolata e riportata. Il calcolo dei requisiti di qualità dei dati (DQR) si basa sulla seguente formula con quattro criteri:

$$DQR = \frac{TeR+GeR+TiR+P}{4} \quad \text{[Equazione 1]}$$

dove TeR è la rappresentatività tecnologica, GeR è la rappresentatività geografica, TiR è la rappresentatività temporale e P è la precisione. La rappresentatività (tecnologica, geografica e temporale) caratterizza fino a che punto i processi ed i prodotti selezionati rappresentano il sistema analizzato, mentre la precisione indica il modo in cui i dati sono ottenuti e il relativo livello di incertezza.

I capitoli successivi forniscono tabelle con i criteri da utilizzare per la valutazione semi-quantitativa di ciascun criterio.

4.1 DATASET SPECIFICI DELL'AZIENDA

Il DQR deve essere calcolato al livello 1 di disaggregazione, prima di eseguire qualsiasi aggregazione di sotto- processi o flussi elementari. Il DQR dei dataset specifici dell'azienda deve essere calcolato come segue:

- 1) Selezionare i dati di attività più rilevanti e flussi elementari diretti: i dati di attività più rilevanti sono quelli legati a sotto-processi (cioè dataset secondari) che rappresentano almeno l'80% dell'impatto ambientale totale del dataset specifico dell'azienda, elencando in ordine di rilevanza decrescente. I flussi elementari diretti più rilevanti sono definiti come quei flussi elementari diretti che contribuiscono cumulativamente ad almeno l'80% dell'impatto complessivo dei flussi elementari diretti.
- 2) Calcolare i criteri DQR TeR, TiR, GeR e P per ogni dato di attività più rilevante e ogni flusso elementare diretto più rilevante. I valori di ciascun criterio devono essere assegnati in base alla Tabella 7.
 - a. Ogni flusso elementare diretto più rilevante è costituito dalla quantità e dalla denominazione del flusso elementare (ad esempio 40 g di anidride carbonica). Per ogni flusso elementare più rilevante, l'utente delle RCP deve valutare i 4 criteri DQR denominati TeR-EF, TiR-EF, GR-EF, PEF. Ad esempio, l'utente delle RCP valuta i tempi del flusso misurato, per quale tecnologia è stato misurato il flusso e in quale area geografica.
 - b. Per ogni dato di attività più rilevante, l'utente delle RCP deve valutare i 4 criteri DQR (denominati TiR-AD, PAD, Gr-AD, Ter-AD).
 - c. Considerando che i dati per i processi obbligatori devono essere specifici dell'azienda, il punteggio di P non può essere superiore a 3, mentre il punteggio per TiR, TeR e GR non può essere superiore a 2 (Il punteggio DQR deve essere $\leq 1,5$).
- 3) Calcolare il contributo ambientale di ogni dato di attività più rilevante (attraverso il collegamento al sotto-processo appropriato) e il flusso elementare diretto alla somma totale dell'impatto ambientale di tutti i dati di attività più rilevanti e flussi elementari diretti, in % (ponderato, utilizzando tutte le categorie di impatto dell'impronta ambientale). Ad esempio, il dataset di

nuova concezione ha solo due dati di attività più rilevanti, che contribuiscono in totale all'80% dell'impatto ambientale totale del dataset:

- I dati dell'attività 1 contribuiscono al 30% dell'impatto ambientale totale del dataset. Il contributo di questo processo sul totale dell'80% è del 37,5% (quest'ultimo è il peso da utilizzare).
 - I dati dell'attività 2 contribuiscono al 50% dell'impatto ambientale totale del dataset. Il contributo di questo processo sul totale dell'80% è del 62,5% (quest'ultimo è il peso da utilizzare).
- 4) Calcolare i criteri TeR, TiR, GeR e P del dataset di nuova concezione come media ponderata di ciascun criterio dei dati di attività più rilevanti e flussi elementari diretti. Il peso è il contributo relativo (in %) di ogni dato di attività più rilevante e flusso elementare diretto calcolato nella fase 3.
- 5) L'utente delle RCP calcola la DQR totale dell'insieme di dati di nuova concezione utilizzando l'equazione 2, dove si trova la media ponderata calcolata come specificato al punto (4).

$$DQR = \frac{\overline{TeR} + \overline{GeR} + \overline{TiR} + \overline{P}}{4} \quad \text{[Equazione 2]}$$

Tabella 15: Come valutare il valore dei criteri DQR per dataset con informazioni specifiche dell'azienda

Classificazione	P_{EF} and P_{AD}	T_{IR-EF} and T_{IR-AD}	Te_{R-EF} and Te_{R-AD}	G_{R-EF} and G_{R-AD}
1	Misurato/calcolato e verificato esternamente	I dati si riferiscono al periodo di amministrazione annuale più recente rispetto alla data di pubblicazione del report EF	I flussi elementari dei dati di attività rappresentano esattamente la tecnologia del dataset di nuova creazione	I dati di attività e flussi elementari riflettono l'esatta geografia dove ha luogo il processo modellato nel dataset appena creato
2	Misurato/calcolato e verificato internamente, plausibilità verificata dal revisore	I dati si riferiscono a un massimo di 2 periodi di amministrazione annuali rispetto alla data di pubblicazione del report EF	I flussi elementari dei dati di attività sono un'approssimazione della tecnologia del dataset di nuova creazione	I dati di attività e flussi elementari) riflettono in parte l'area geografica in cui si svolge il processo modellato nel dataset appena creato
3	Misurata / calcolata / letteratura e plausibilità non verificata dal revisore OPPURE Stima qualificata basata su calcoli di plausibilità verificati dal revisore	I dati si riferiscono a un massimo di tre periodi di somministrazione annuali rispetto alla data di pubblicazione del report EF	Non applicabile	Non applicabile
4-5	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

P: coefficiente di precisione/incertezza dei dati (P_{EF} : Precisione dei flussi elementari; P_{AD} : Precisione dei dati delle attività); T_{IR-EF} : Rappresentatività temporale dei flussi elementari; T_{IR-AD} : Rappresentatività temporale dei dati delle attività; Te_{R-EF} : Rappresentatività tecnologica dei flussi elementari; Te_{R-AD} : Rappresentatività tecnologica dei dati delle attività; G_{R-EF} : Rappresentatività geografica dei flussi elementari; G_{R-AD} : Rappresentatività geografica dei dati delle attività.

4.2 DATA NEEDS MATRIX (DNM)

Tutti i processi richiesti per modellare il prodotto e al di fuori dell'elenco dei dati obbligatori specifici dell'azienda (elencati nella sezione 6 - Elenco dei dati primari aziendali obbligatori) devono essere valutati utilizzando la Data Needs Matrix (vedere Tabella 16). L'utente delle RCP deve applicare la DNM per valutare quali dati sono necessari e devono essere utilizzati all'interno della modellazione della sua impronta ambientale di prodotto, a seconda del livello di influenza che l'utente del RCP (azienda) ha sul processo specifico. I seguenti tre casi si trovano nella DNM e sono spiegati di seguito:

1. **Situazione 1:** il processo è gestito dall'azienda che applica le RCP;
2. **Situazione 2:** il processo non è gestito dall'azienda che applica le RCP ma l'azienda ha accesso a informazioni specifiche (aziendali);
3. **Situazione 3:** il processo non è gestito dall'azienda che applica le RCP e questa azienda non ha accesso a informazioni specifiche (aziendali).

Tabella 16: Data Needs Matrix (DNM) . * Devono essere utilizzati dataset disaggregati.

		Processi più rilevanti	Altri processi
Situazione 1: processo gestito dall'azienda che utilizza le RCP	Opzione 1	Fornire dati specifici dell'azienda (come richiesto nelle RCP) e creare un dataset specifico dell'azienda, in forma aggregata (DQR≤1.5) Calcolare i valori DQR (per ogni criterio + totale)	
	Opzione 2		Usare dataset secondari predefiniti nelle RCP, in forma aggregata (DQR≤3.0) Utilizzare i valori dei DQR predefiniti
Situazione 2: processo non gestito dall'azienda che utilizza le RCP ma con accesso a informazioni specifiche dell'azienda	Opzione 1	Fornire dati specifici dell'azienda (come richiesto nelle RCP) e creare un dataset specifico dell'azienda, in forma aggregata (DQR≤1.5) Calcolare i valori dei DQR (per ogni criterio + totale)	
	Opzione 2	Utilizzare i dati di attività specifici dell'azienda per il trasporto (distanza) e sostituire i sotto-processi utilizzati per il mix di elettricità e il trasporto con dataset EF-compliant specifici della catena di fornitura (DQR≤3.0) * Rivalutare i criteri dei DQR nel contesto specifico del prodotto	
	Opzione 3		Utilizzare dati di attività specifici dell'azienda per il trasporto (distanza) e sostituire i sotto-processi utilizzati per il mix di elettricità e il trasporto con dataset EF-compliant specifici della catena di fornitura (DQR≤4.0) * Utilizza i valori dei DQR predefiniti.
Situazione 3: processo non gestito dall'azienda che utilizza le RCP e senza accesso alle informazioni	Opzione 1	Utilizzare il dataset secondario predefinito in forma aggregata (DQR≤3.0) Rivalutare i criteri dei DQR nel contesto specifico del prodotto	
	Opzione 2		Utilizzare il dataset secondario predefinito in forma aggregata (DQR≤4.0) Utilizzare i valori dei DQR predefiniti

4.3 QUALI DATASET UTILIZZARE?

Queste RCP elencano i dataset secondari che l'utente delle RCP deve applicare. Ogni volta che un dataset necessario per calcolare il profilo PEF non è tra quelli elencati in queste RCP, l'utente deve scegliere tra le seguenti opzioni (in ordine gerarchico):

- Utilizzare un dataset conforme all'EF disponibile su uno dei nodi del Life Cycle Data Network <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/>;
- Utilizzare un dataset conforme all'EF disponibile in una fonte gratuita o commerciale;
- Utilizzare un altro dataset conforme all'EF considerato come una buona proxy. In tal caso queste informazioni saranno incluse nella sezione "limitazioni" del rapporto PEF.
- Utilizzare un dataset ILCD entry level (EL) conforme all'ILCD. Questi dataset devono essere inclusi nella sezione "limitazioni" del rapporto PEF. Un massimo del 10% dell'impatto ambientale totale può essere derivato da insiemi di dati conformi all'ILCD-EL (calcolati cumulativamente dal contributo più basso al profilo EF totale).
- Se non è disponibile una proxy conforme all'EF o all'ILCD-EL, esso sarà escluso dallo studio PEF. Ciò deve essere chiaramente indicato nel rapporto PEF come una lacuna di dati e convalidato dai verificatori dello studio PEF e del rapporto PEF.

5 REQUISITI RELATIVI ALLA RACCOLTA DI DATI SPECIFICI RELATIVI AI PROCESSI SOTTO DIRETTO CONTROLLO (DI «FOREGROUND»)

Per ogni processo nella situazione 1 ci sono due possibili opzioni:

- Il processo è nell'elenco dei processi più rilevanti come specificato nelle RCP o non è nell'elenco dei processi più rilevanti, ma l'azienda desidera comunque fornire dati specifici dell'azienda (opzione 1);
- Il processo non è nell'elenco dei processi più rilevanti e l'azienda preferisce utilizzare un dataset secondario (opzione 2).

Situazione 1/Opzione 1

Per tutti i processi eseguiti dall'azienda e in cui l'utente delle RCP applica dati specifici dell'azienda, i DQR del dataset di nuova creazione devono essere valutati come descritto nel paragrafo 4.1

Situazione 1/Opzione 2

Solo per i processi che non fanno parte dei più rilevanti, se l'utente delle RCP decide di modellare il processo senza raccogliere dati specifici dovrà utilizzare il dataset secondario elencato nelle RCP insieme ai suoi valori DQR predefiniti elencati.

5.1 ELENCO DEI DATI PRIMARI AZIENDALI OBBLIGATORI

Devono essere raccolti dati primari per le seguenti fasi:

1. Approvvigionamento delle materie prime e materiali di packaging
2. Produzione del cartone ondulato

Per entrambe le fasi per cui si necessitano di dati primari aziendali obbligatori, nel file "allegato_tecnico_rcp_scatoles cartone" è inclusa la lista completa di dati primari da raccogliere e dei dataset predefiniti da utilizzare. Tutti i dataset da utilizzare fanno riferimento alla banca dati Ecoinvent 3.8.

Approvvigionamento delle materie prime e materiali di packaging

Per la fase di approvvigionamento delle materie prime e materiali di packaging, le aziende devono fornire informazioni primarie sui seguenti processi:

- Paese di origine/produzione delle materie prime;
- Mezzo di trasporto;
- Distanze percorse per mezzo di trasporto utilizzato (km);
- Tipologia e quantitativi di materia utilizzata considerando lo scarto di produzione delle diverse fasi di processo (g/m² di prodotto finito);
- Tipologia e quantitativi di materiali di packaging per il trasporto del prodotto finito (g)

I processi di produzione delle materie prime devono essere modellati considerando gli specifici luoghi di produzione; pertanto, i dataset riportati in "allegato_tecnico_rcp_scatoles cartone" devono essere regionalizzati relativamente ai consumi idrici, consumi energetici ed emissioni in acqua.

Per il calcolo delle distanze percorse per l'approvvigionamento delle materie prime è necessario considerare il luogo di produzione delle materie stesse.

Nel caso in cui vengano utilizzate materie prime riciclate, la parte seguente della formula dell'impronta circolare deve essere utilizzata per modellare il contenuto riciclato:

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \times \left(AE_{recycled} + (1 - A)E_V \times \frac{Q_{sin}}{Q_p} \right)$$

dove:

A: fattore di ripartizione degli oneri e dei crediti tra fornitore e utilizzatore di materiali riciclati.

Q_{sin}: qualità del materiale secondario in ingresso, ovvero la qualità del materiale riciclato al punto di sostituzione.

Q_p: qualità del materiale primario, cioè qualità del materiale vergine.

R₁: è la proporzione di materiale in ingresso rispetto alla produzione che è stata riciclata da un sistema precedente.

Erecycled (Erec): emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dal processo di riciclaggio del materiale riciclato (riutilizzato), compreso il processo di raccolta, smistamento e trasporto.

Ev: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dall'acquisizione e pretrattamento di materiale vergine.

I valori R1 applicati devono essere specifici della catena di approvvigionamento, o, se non disponibili, dovranno essere impostati come uguali a 0%.

Valori di R1 basati su medie di mercato non sono accettati come proxy e pertanto non devono essere utilizzati. I valori R1 applicati devono essere soggetti alla verifica dello studio sull'impronta ambientale di prodotto.

Quando si utilizzano valori R1 specifici della catena di approvvigionamento diversi da 0, è necessaria la tracciabilità lungo l'intera catena di approvvigionamento. Le seguenti linee guida devono essere seguite quando si utilizzano valori R1 specifici della catena di approvvigionamento:

- Le informazioni del fornitore (attraverso ad esempio, dichiarazione di conformità o bolla di consegna) devono essere mantenute durante tutte le fasi di produzione e consegna presso il trasformatore;
- Una volta che il materiale è stato consegnato al trasformatore per la produzione dei prodotti finali, il trasformatore gestirà le informazioni attraverso le proprie procedure amministrative regolari;
- Il trasformatore per la produzione dei prodotti finali che dichiarano contenuto riciclato deve dimostrare attraverso il proprio sistema di gestione la % di materiale riciclato in ingresso nei rispettivi prodotti finali.
- Quest'ultima dimostrazione deve essere trasferita su richiesta all'utente del prodotto finale. Nel caso in cui venga calcolato e riportato un profilo ambientale, ciò deve essere indicato come informazioni tecniche aggiuntive del profilo ambientale.
- È possibile applicare sistemi di tracciabilità di proprietà dell'azienda a condizione che coprano le linee guida generali sopra delineate.

In "allegato_tecnico_rcp_scatoles cartone" le informazioni tecniche aggiuntive da utilizzare per l'applicazione della formula nel caso di utilizzo di materie prime riciclate:

Produzione del cartone ondulato

Per la fase di produzione della scatola in cartone ondulato è necessario raccogliere dati riguardanti:

- Consumi di energia elettrica e termica (kWh e m³ di combustibili);
- Consumi idrici (m³);
- Consumi di ausiliari chimici (kg);
- Rifiuti prodotti (kg);
- Destinazione dei rifiuti prodotti (riciclo, smaltimento, recupero energetico);
- Emissioni (kg);
- Acque reflue (m³);
- Scarto di produzione (kg/m²);

La parte seguente della formula dell'impronta circolare viene utilizzata per modellare i rifiuti generati dal processo produttivo a seconda del fine vita a cui vengono avviati dall'azienda:

Burdens and benefits related to secondary materials output

$$(1 - A)R_2 \times \left(E_{recyclingEoL} - E_v^* \times \frac{Q_{Sout}}{Q_p} \right)$$

Energy recovery

$$(1 - B)R_3 \times \left(E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec} \right)$$

Disposal

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

dove:

A: fattore di ripartizione degli oneri e dei crediti tra fornitore e utilizzatore di materiali riciclati.

B: fattore di allocazione dei processi di recupero energetico. Si applica sia agli oneri che ai crediti. Deve essere impostato a zero per tutti gli studi sulla PEF.

Q_{sout}: qualità del materiale secondario in uscita, ovvero la qualità del materiale riciclabile al punto di sostituzione.

Q_p: qualità del materiale primario, cioè qualità del materiale vergine.

R₂: è la proporzione del materiale nel prodotto che verrà riciclata (o riutilizzata) in un sistema successivo. R₂ dovrà quindi tener conto delle inefficienze nei processi di raccolta e riciclaggio (o riutilizzo). R₂ deve essere misurato all'uscita dell'impianto di riciclaggio.

R₃: è la porzione del materiale nel prodotto che viene utilizzata per il recupero energetico a fine vita.

ErecyclingEoL (ErecEoL): emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dal processo di riciclaggio a fine vita, inclusi il processo di raccolta, smistamento e trasporto.

E*v: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dall'acquisizione e dal pretrattamento di materiale vergine che si presume sia sostituito da materiale riciclabile.

EER: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dal processo di recupero energetico (es. Incenerimento con recupero energetico, discarica con recupero energetico, ecc.).

ESE, heat ed ESE, elec: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) che sarebbero originate dalla specifica fonte energetica sostituita, rispettivamente calore ed elettricità.

ED: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dallo smaltimento del materiale

di scarto alla fine del ciclo del prodotto analizzato, senza recupero energetico.

XER, heat e **XER, elec**: l'efficienza del processo di recupero energetico sia per il calore che per l'elettricità. LHV: potere calorifico inferiore del materiale nel prodotto che viene utilizzato per il recupero energetico.

I valori dei parametri R2 e R3 funzionali all'applicazione della circular footprint formula devono essere desunti da fonti primarie. Gli altri parametri devono essere utilizzati i valori disponibili all'Annex C³. I parametri per il riciclo dei rifiuti CER più comuni generati dal processo produttivo delle scatole in cartone ondulato sono presentati in "allegato_tecnico_rcp_scatole cartone".

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:

Mezzo di trasporto: Municipal waste collection service by 21 metric ton lorry {CH}| processing | Cut-off, U
Distanza: 50 km

Modellazione dell'energia elettrica

L'energia elettrica utilizzata per la produzione della scatola in cartone ondulato deve seguire la gerarchia indicata nell'Annex II alla Recommendation 2021/2279/EU. Questa prevede che, in ordine, debba essere utilizzato:

- il prodotto specifico del fornitore di energia elettrica se disponibili i certificati di garanzia di origine o mix energetico specifico della realtà produttiva nel caso in cui venga autoprodotta energia;
- il mix di energia elettrica totale specifico del fornitore se disponibili i certificati di garanzia di origine;
- il "residual mix specifico del Paese".

Per elaborare il "residual mix specifico del Paese" si deve fare riferimento ai dati forniti da AIB che riportano le diverse fonti energetiche del residual mix per i Paesi europei⁴. Nello stesso report AIB, è inoltre possibile identificare quali tra le fonti del residual mix non fanno parte del Production Mix del Paese. Sulla base delle informazioni di Eurostat⁵ si identificano i Paesi da cui viene importata tale energia elettrica (i Paesi esportatori devono includere nel loro Production Mix le fonti energetiche esportate). Conoscendo così il Production mix del Paese, le fonti energetiche importate e i Paesi esportatori di tali fonti energetiche è possibile costruire il dataset del residual mix specifico del Paese.

Per il residual mix italiano i seguenti valori e i rispettivi dataset devono essere utilizzati:

Tabella 17 Residual mix italiano. Valori riferiti alla produzione di 1kWh di energia elettrica ad alta tensione

Transmission network, electricity, high voltage {GLO} market for Cut-off, U	6,58E-9 km
Transmission network, long-distance {UCTE} construction Cut-off, U	3,17E-10 km
Electricity, high voltage {IT} electricity production, hard coal Cut-off, U	0,138 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, pumped storage Cut-off, U	0,001 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, reservoir, alpine region Cut-off, U	0,016 kWh
kWhElectricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, run-of-river Cut-off, U	0,009 kWh

³ Annex C_Transition phase: file Excel "Annex_C_V2.1_May2020.xlsx" scaricabile alla pagina <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml> e contenente l'elenco dei valori predefiniti per i vari parametri

⁴ https://www.aibnet.org/sites/default/files/assets/facts/residualmix/2019/AIB_2019_Residual_Mix_Results.pdf

⁵ https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ti_eh&lang=en

Electricity, high voltage {GR} electricity production, lignite Cut-off, U	0,006 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, natural gas, combined cycle power plant Cut-off, U	0,228 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, natural gas, conventional power plant Cut-off, U	0,061 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, oil Cut-off, U	0,006 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, <1MW turbine, onshore Cut-off, U	0,002 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, >3MW turbine, onshore Cut-off, U	0,001 kWh
Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore Cut-off, U	0,005 kWh
Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, biogas, gas engine Cut-off, U	0,018 kWh
Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U	0,001 kWh
Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, natural gas, combined cycle power plant, 400MW electrical Cut-off, U	0,238 kWh
Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, natural gas, conventional power plant, 100MW electrical Cut-off, U	0,147 kWh
Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, oil Cut-off, U	0,045 kWh
Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 Cut-off, U	0,006 kWh
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted Cut-off, U	0,001 kWh
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted Cut-off, U	0,001 kWh
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si Cut-off, U	0,002 kWh
Electricity, high voltage {CH} electricity production, nuclear, boiling water reactor Cut-off, U	0,011 kWh
kWhElectricity, high voltage {CH} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	0,012 kWh
Electricity, high voltage {FR} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	0,038 kWh
Electricity, high voltage {SI} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	0,006 kWh
Residual Electricity mix, high voltage {IT} market for Cut-off, U (richiamare il dataset per il residual mix)	0,023 kWh
Dinitrogen monoxide (emissioni in aria)	5,00E-6 kg
Ozone (emissioni in aria)	4,16E-6 kg

Per il residual mix italiano a media tensione si devono aggiungere le perdite di trasmissione (circa 0,33%), il consumo di esafluoruro di zolfo (Sulfur hexafluoride, liquid {RER}| market for sulfur hexafluoride, liquid | Cut-off, U: 1,13E-7 kg per 1kWh di energia prodotta) e relative emissioni in aria (Sulfur hexafluoride 1: 13E-7 kg per 1kWh di energia prodotta), la rete di trasmissione (Transmission network, electricity, medium voltage {GLO}| market for | Cut-off, U: 1,86E-8 km per 1kWh di energia prodotta) e infine considerare che il mix sia

costituito per il 2,85% da solare fotovoltaico (prodotto con le tre tecnologie e le relative proporzioni riportate nella Tabella 18) e il restante 97,15% da elettricità prodotta ad alta tensione e trasformata in media tensione (per trasformare l'elettricità da alta a media tensione è necessario considerare le perdite di trasformazione da alta a media tensione pari a circa 0,55% così come indicato in Ecoinvent 3.8).

Tabella 18 mix di solare fotovoltaico media tensione

Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted Cut-off, U	20,45 %
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted Cut-off, U	16,35 %
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si Cut-off, U	63,20 %

Per il residual mix italiano a bassa tensione si devono aggiungere le perdite di trasmissione (circa 2,27%), il consumo di esafluoruro di zolfo (Sulfur hexafluoride, liquid {RER}| market for sulfur hexafluoride, liquid | Cut-off, U: 1,13E-7 kg per 1kWh di energia prodotta) e relative emissioni in aria (Sulfur hexafluoride 1: 6,27E-9kg per 1kWh di energia prodotta), la rete di distribuzione (Distribution network, electricity, low voltage {GLO}| market for | Cut-off, U: 8,74E-8 km per 1kWh di energia prodotta) e infine considerare che il mix sia costituito per il 2,02% da solare fotovoltaico (prodotto con le tre tecnologie e le relative proporzioni riportate nella Tabella 19) e il restante 97,98% da elettricità prodotta a media tensione e trasformata in bassa tensione (per trasformare l'elettricità da media a bassa tensione è necessario considerare le perdite di trasformazione da media a bassa tensione pari a circa 2,4% così come indicato in Ecoinvent 3.8).

Tabella 19 mix di solare fotovoltaico bassa tensione

Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted Cut-off, U	20,34 %
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted Cut-off, U	16,38 %
Electricity, low voltage {IT} electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si Cut-off, U	63,28 %

6 REQUISITI RELATIVI AI DATI GENERICI RELATIVI AI PROCESSI SU CUI L'ORGANIZZAZIONE NON ESERCITA ALCUN CONTROLLO (DI «BACKGROUND») E DATI MANCANTI

6.1 L'azienda ha accesso a informazioni primarie

Quando un processo non viene eseguito dall'utente delle RCP, ma è possibile accedere a dati specifici dell'azienda, ci sono tre possibili opzioni:

- L'utente delle RCP ha accesso a vaste informazioni specifiche del fornitore e desidera creare un nuovo dataset (Opzione 1);
- L'azienda dispone di alcune informazioni specifiche del fornitore e desidera apportare alcune modifiche minime (Opzione 2);
- Il processo non è nell'elenco dei processi più rilevanti e l'azienda desidera apportare alcune modifiche minime (opzione 3).

Situazione 2/Opzione 1

Per tutti i processi non eseguiti dall'azienda e in cui l'utente delle RCP applica dati specifici dell'azienda, i DQR del dataset di nuova creazione devono essere valutati come descritto nella sezione 4.1.

Situazione 2/Opzione 2

A partire dai dataset secondari predefiniti forniti nelle RCP, l'utente delle RCP utilizza activity data specifici dell'azienda per quanto riguarda le distanze di trasporto e sostituisce i sotto-processi utilizzati per definire il mix energetico con dataset specifici della realtà in oggetto.

L'utente delle RCP deve rendere i DQR specifici per il contesto rivalutando TeR e TiR utilizzando la Tabella 20. I criteri GeR devono essere ridotti del 30% e il criterio P deve mantenere il valore originale.

Situazione 2/Opzione 3

In questo caso, l'utente delle RCP utilizza i valori dei DQR predefiniti.

Tabella 20 Come valutare il valore dei DQR quando vengono utilizzati dataset secondari.

	TiR	TeR	GeR
1	La pubblicazione del report dell'impronta ambientale avviene entro il periodo di validità del dataset	La tecnologia utilizzata nello studio dell'impronta ambientale è esattamente la stessa di quella utilizzata nell'ambito del dataset	Il processo modellato nello studio dell'impronta ambientale si svolge nel paese per il quale il dataset è valido
2	La data di pubblicazione del report dell'impronta ambientale avviene non oltre 2 anni dopo la validità temporale del dataset	Le tecnologie utilizzate nello studio dell'impronta ambientale sono incluse nel mix di tecnologie nell'ambito del dataset	Il processo modellato nello studio dell'impronta ambientale si svolge nella regione geografica (ad es. Europa) per cui il dataset è valido
3	La data di pubblicazione	Le tecnologie utilizzate	Il processo modellato nello studio

	TiR	TeR	GeR
	del report dell'impronta ambientale avviene non oltre 4 anni dopo la validità temporale del dataset	nello studio dell'impronta ambientale sono solo parzialmente incluse nell'ambito del dataset	dell'impronta ambientale si svolge in una delle regioni geografiche per le quali il dataset è valido
4	La data di pubblicazione del report dell'impronta ambientale avviene non oltre 6 anni dopo la validità temporale del dataset	Le tecnologie utilizzate nello studio dell'impronta ambientale sono simili a quelle incluse nell'ambito del dataset	Il processo modellato nello studio dell'impronta ambientale si svolge in un paese che non è incluso nella regione o nelle regioni geografiche per cui è valido il dataset, ma sono stimate analogie sufficienti sulla base del giudizio di esperti.
5	La data di pubblicazione del report dell'impronta ambientale avviene dopo 6 anni dalla validità temporale del dataset	Le tecnologie utilizzate nello studio dell'impronta ambientale sono diverse da quelle incluse nell'ambito del dataset	Il processo modellato nello studio dell'impronta ambientale si svolge in un paese diverso da quello per cui è valido il dataset

6.2 L'azienda non ha accesso a informazioni primarie

Se un processo non viene eseguito dall'azienda che utilizza le RCP e l'azienda non ha accesso ai dati specifici, ci sono due possibili opzioni:

- È nell'elenco dei processi più rilevanti (situazione 3, opzione 1);
- Non è nell'elenco dei processi più rilevanti (situazione 3, opzione 2).

Situazione 3/Opzione 1

In questo caso, l'utente delle RCP deve rendere i valori dei DQR dell'insieme di dati utilizzato specifici al contesto, rivalutando TeR, TiR e GeR, utilizzando le tabelle fornite. Il criterio P manterrà il valore originario.

Situazione 3/Opzione 2

Per i processi non rilevanti, l'utente delle RCP applica l'insieme di dati secondari corrispondente elencato nelle RCP insieme ai suoi valori dei DQR.

Se l'insieme di dati predefinito da utilizzare per il processo non è elencato nelle RCP, l'utente delle RCP deve prendere i valori dei DQR dall'insieme di dati originale.

6.3 MODELLAZIONE DELLA FASE DI DISTRIBUZIONE

La fase di distribuzione tiene in considerazione solo il trasporto del prodotto finito verso il cliente BtoB che utilizza le scatole in cartone per il confezionamento e trasporto dei propri prodotti. Non deve essere considerata invece la tratta dal cliente BtoB al cliente finale in quanto non è sempre possibile raccogliere dati reali e utili alla modellazione.

In "allegato_tecnico_rcp_scatole cartone" è disponibile uno scenario di distribuzione da utilizzare di default nel caso in cui non sia possibile raccogliere dati primari.

6.4 MODELLAZIONE DELLA FASE DI FINE VITA DEL PRODOTTO E MATERIALI DI PACKAGING

La fase di fine vita inizia quando il prodotto in oggetto e il suo imballaggio vengono scartati dall'utente e termina quando il prodotto viene restituito alla natura come prodotto di scarto o entra nel ciclo di vita di un altro prodotto (cioè, come input riciclato). In generale, include i rifiuti del prodotto in oggetto e l'imballaggio di distribuzione.

In "allegato_tecnico_rcp_scatolescartone" sono indicati i dataset da utilizzare per la modellazione della fase di fine vita, tali dataset non includono i dati di trasporto dei rifiuti al trattamento di fine vita. Per il trasporto al sito di smaltimento, quando non vi siano dati primari disponibili, le aziende possono usare il dato di default di 50 km.

La parte seguente della formula dell'impronta circolare viene utilizzata per modellare il fine vita:

Burdens and benefits related to secondary materials output	$(1 - A)R_2 \times \left(E_{recyclingEoL} - E_v^* \times \frac{Q_{Sout}}{Q_p} \right)$
Energy recovery	$(1 - B)R_3 \times \left(E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec} \right)$
Disposal	$(1 - R_2 - R_3) \times E_D$

dove:

A: fattore di ripartizione degli oneri e dei crediti tra fornitore e utilizzatore di materiali riciclati.

B: fattore di allocazione dei processi di recupero energetico. Si applica sia agli oneri che ai crediti. Deve essere impostato a zero per tutti gli studi sulla PEF.

Qsout: qualità del materiale secondario in uscita, ovvero la qualità del materiale riciclabile al punto di sostituzione.

Qp: qualità del materiale primario, cioè qualità del materiale vergine.

R2: è la proporzione del materiale nel prodotto che verrà riciclata (o riutilizzata) in un sistema successivo. R2 dovrà quindi tener conto delle inefficienze nei processi di raccolta e riciclaggio (o riutilizzo). R2 deve essere misurato all'uscita dell'impianto di riciclaggio.

R3: è la porzione del materiale nel prodotto che viene utilizzata per il recupero energetico a fine vita.

ErecyclingEoL (ErecEoL): emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dal processo di riciclaggio a fine vita, inclusi il processo di raccolta, smistamento e trasporto.

E*v: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dall'acquisizione e dal pretrattamento di materiale vergine che si presume sia sostituito da materiale riciclabile.

EER: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dal processo di recupero energetico (es. Incenerimento con recupero energetico, discarica con recupero energetico, ecc.).

ESE, heat ed **ESE, elec:** emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) che sarebbero originate dalla specifica fonte energetica sostituita, rispettivamente calore ed elettricità.

ED: emissioni specifiche e risorse consumate (per unità funzionale) derivanti dallo smaltimento del materiale di scarto alla fine del ciclo del prodotto analizzato, senza recupero energetico.

XER, heat e **XER, elec:** l'efficienza del processo di recupero energetico sia per il calore che per l'elettricità.

LHV: potere calorifico inferiore del materiale nel prodotto che viene utilizzato per il recupero energetico.

6.5 DATI MANCANTI

I valori di default inclusi nel file “allegato_tecnico_rcp_scatole cartone” possono essere usati per risolvere la lacuna di dati relativa al processo di sbiancamento della polpa di cellulosa.

6.6 REQUISITI PER L'ALLOCAZIONE DI PRODOTTI MULTIFUNZIONALI E PROCESSI MULTIPRODOTTO

I dati di input/output raccolti per la fase di produzione delle scatole in cartone ondulato dovrebbero essere raccolti in modo separato per lo specifico prodotto oggetto di studio PEF al fine di disporre di un quadro più dettagliato e preciso possibile del processo in esame. Solo qualora tali dati non risultassero effettivamente disponibili per specifico prodotto, è possibile impiegare dati a livello di stabilimento, allocandoli sui metri quadrati complessivi delle scatole in cartone ondulato prodotte.

7 BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE

Di seguito sono riportati i tre indicatori di impatto più rilevanti, calcolati utilizzando il metodo di calcolo EF 3.1⁶, sulla base dei risultati normalizzati e pesati. L'identificazione dei tre indicatori d'impatto più rilevanti è richiesta dal Made Green in Italy per la definizione del benchmark per il prodotto rappresentativo.

Per confrontare i risultati dello studio PEF condotto conformemente a queste regole di categoria con i valori di benchmark è necessario che gli impatti ambientali del prodotto vengano calcolati utilizzando il metodo di calcolo degli impatti ambientali EF 3.1

Tabella 21: Tre indicatori d'impatto più rilevanti

Categoria di impatto	PR1	PR2	PR3
Climate change	29,23%	29,57%	32,15%
Particulate matter	19,26%	18,76%	18,13%
Resource use, fossils	14,63%	14,66%	15,46%

Le tabelle a continuazione presentano i valori del benchmark per i prodotti rappresentativi, caratterizzati, normalizzati e pesati, solamente per le categorie d'impatto più rilevanti.

Tabella 22: Valori di Benchmark per PR

Categoria di impatto	unità	caratterizzati	normalizzati	pesati (μPt)
PR1 Scatole in cartone per alimenti grassi				
Climate change	kg CO2 eq	7,51E-01	9,95E-05	20,95
Particulate matter	disease inc.	9,18E-08	1,54E-04	13,81
Resource use, fossils	MJ	8,19E+00	1,26E-04	10,49
PR1 Scatole in cartone per alimenti secchi				
Climate change	kg CO2 eq	7,66E-01	1,01E-04	21,35
Particulate matter	disease inc.	9,00E-08	1,51E-04	13,54
Resource use, fossils	MJ	8,27E+00	1,27E-04	10,58
PR3 Scatole in cartone non alimentare				
Climate change	kg CO2 eq	5,74E-01	7,60E-05	16,00
Particulate matter	disease inc.	5,99E-08	1,01E-04	9,02
Resource use, fossils	MJ	6,01E+00	9,25E-05	7,69

A continuazione, nella 23, si presentano anche i valori di benchmark, calcolati come la somma dei valori pesati per le tre categorie d'impatto più rilevanti, per ciascuno dei prodotti rappresentativi considerati.

Tabella 23: Benchmark come singolo valore per il PR

Prodotto rappresentativo	Unità di misura	Benchmark
PR1 - 1 m ² di scatola in cartone per alimenti grassi	μPt	45,25
PR2 - 1 m ² di scatola in cartone per alimenti secchi	μPt	45,47

⁶ Il metodo Environmental Footprint 3.1 è il metodo di calcolo degli impatti ambientali adottato nella Environmental Footprint (EF) transition phase della Commissione Europea

PR3 - 1 m ² di scatola in cartone non alimentare	μPt	32,71
---	-----	--------------

Le classi di performance per i tre prodotti rappresentativi sono state identificate attraverso:

1. un'analisi di sensibilità sui prodotti delle singole aziende partecipanti al progetto che identifica un prodotto medio *worst performer* e un prodotto medio *best performer*.
2. Le classi di performance sono quindi state calcolate, prendendo come riferimento Raccomandazione 2021/2279/UE:

Tabella 24: Calcolo per l'identificazione delle classi di performance

Soglia superiore	$A \leq \text{Best Performer} + (\text{benchmark} - \text{Best Performer}) * 0,58$
Fascia intermedia	$\text{Best Performer} + (\text{benchmark} - \text{Best Performer}) * 0,58 < B < \text{Worst Performer} + (\text{benchmark} - \text{Worst Performer}) * 0,58$
Soglia inferior	$C \geq \text{Worst Performer} + (\text{benchmark} - \text{Worst Performer}) * 0,56$

Le classi di performance risultanti sono presentate nella tabella a continuazione:

Tabella 25: Classi di performance per il prodotto rappresentativo

Prodotto rappresentativo	CLASSE A (μPt)	CLASSE B (μPt)	CLASSE C (μPt)
PR1 scatola in cartone per alimenti grassi	< 37,71	$37,71 \leq X \leq 55,53$	> 55,53
PR2 scatola in cartone per alimenti secchi	< 35,38	$35,38 \leq X \leq 53,56$	> 53,56
PR3 scatola in cartone non alimentare	< 26,44	$26,44 \leq X \leq 40,82$	> 40,82

8 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.

Fermo restando le limitazioni esposte nella presente RCP, 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.

9 VERIFICA

La verifica di uno studio/rapporto Made Green in Italy effettuato in conformità con queste RCP deve essere effettuata secondo tutti i requisiti generali inclusi nella sezione 8 del metodo PEF, compreso l'allegato A e i requisiti elencati di seguito.

Il verificatore verifica che lo studio sull'impronta ambientale di prodotto sia condotto in conformità alle presenti RCP.

Nel caso in cui le politiche che implementano il metodo PEF definiscano requisiti specifici riguardanti la verifica e la convalida di studi, rapporti e veicoli di comunicazione sull'impronta ambientale di prodotto, prevarranno i requisiti di tali politiche.

Il verificatore convalida l'accuratezza e l'affidabilità delle informazioni quantitative utilizzate nel calcolo dello studio. Poiché ciò può richiedere molte risorse, devono essere rispettati i seguenti requisiti:

- Il verificatore controlla se è stata utilizzata la versione corretta di tutti i metodi di valutazione dell'impatto. Per ciascuna delle categorie di impatto più rilevanti, deve essere verificato almeno il 50% dei fattori di caratterizzazione (per ciascuna delle categorie di impatto dell'impronta ambientale più rilevanti), mentre devono essere verificati tutti i fattori di normalizzazione e di pesatura di tutte le categorie di impatto. In particolare, il verificatore verifica che i fattori di caratterizzazione corrispondano a quelli inclusi nel metodo di valutazione dell'impatto dell'impronta ambientale cui lo studio dichiara conformità⁷;
- Il cut-off applicato (se presente) soddisfa i requisiti di queste RCP e del metodo PEF;
- Tutti i dataset di nuova creazione devono essere controllati sulla loro conformità EF (per il significato di dataset EF-compliant fare riferimento a <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>). Tutti i dati sottostanti (flussi elementari, dati di attività e sotto-processi) devono essere convalidati;
- Il dataset aggregato PEF-compliant in oggetto (ovvero, lo studio dell'impronta ambientale) viene messo a disposizione della Commissione Europea.
- Per almeno il 70% dei processi più rilevanti (in numero) nella situazione 2 opzione 2 del DNM, il 70% dei dati sottostanti deve essere convalidato. Il 70% dei dati deve includere tutti i sotto-processi di energia e trasporto per i processi nella situazione 2 opzione 2;
- Per almeno il 60% dei processi più rilevanti (in numero) nella situazione 3 del DNM, il 60% dei dati sottostanti deve essere convalidato;
- Per almeno il 50% degli altri processi (in numero) nelle situazioni 1, 2 e 3 del DNM, deve essere convalidato il 50% dei dati sottostanti.

In particolare, i verificatori verificheranno se i DQR del processo soddisfano i DQR minimi come specificato nella DNM per i processi selezionati.

Questi controlli dei dati devono includere, ma non limitarsi a, i dati di attività utilizzati, la selezione dei sotto-processi secondari, la selezione dei flussi elementari diretti e dei parametri della CFF. Ad esempio, se ci sono 5 processi e ognuno di essi include 5 dati di attività, 5 dataset secondari e 10 parametri della CFF, il

⁷ Disponibile su: <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml>

verificatore deve controllare almeno 4 processi su 5 (70%) e, per ciascuno processo, deve controllare almeno 4 dati di attività (70% della quantità totale di dati di attività), 4 dataset secondari (70% della quantità totale di dataset secondari) e 7 parametri della CFF (70% della quantità totale di parametri della CFF), ovvero il 70% di ciascuno dei dati che potrebbero essere soggetti a verifica.

La verifica della relazione sull'impronta ambientale di prodotto deve essere eseguita controllando casualmente informazioni sufficienti per fornire una ragionevole garanzia che la relazione sulla PEF soddisfi tutte le condizioni elencate nella sezione 8 del metodo PEF, compreso l'allegato A.

10 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- European Commission. (2021). *Recommendation on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organizations*. European Commission.
- European Commission. (2017). *PEFCR Guidance document, - Guidance for the 13 development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs), version 6.3*.

11 ALLEGATO I - BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE

Di seguito si presentano i valori del benchmark per i prodotti rappresentativi, caratterizzati, normalizzati e pesati.

Tabella 26: PR1 Cartone per alimenti grassi - Risultati caratterizzati

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	mol H+ eq	3,96E-03	3,35E-03	4,07E-04	3,27E-04	-1,16E-04
Climate change	kg CO2 eq	7,51E-01	4,84E-01	9,07E-02	6,43E-02	1,13E-01
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1,45E-01	1,95E-02	8,59E-04	1,80E-05	1,24E-01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	6,04E-01	4,62E-01	8,95E-02	6,43E-02	-1,16E-02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,48E-03	2,29E-03	4,16E-04	2,62E-05	-2,52E-04
Ecotoxicity, freshwater - part 1	CTUe	3,91E+00	2,35E+00	1,04E+00	2,84E-01	2,42E-01
Particulate matter	disease inc.	9,18E-08	9,13E-08	2,69E-09	5,40E-09	-7,61E-09
Eutrophication, marine	kg N eq	1,60E-03	1,23E-03	1,33E-04	9,31E-05	1,42E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq	2,91E-04	2,89E-04	1,88E-05	4,13E-06	-2,09E-05
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,13E-02	9,13E-03	1,24E-03	1,02E-03	-7,68E-05
Human toxicity, cancer	CTUh	2,18E-10	1,92E-10	8,15E-12	1,16E-11	6,64E-12
Human toxicity, non-cancer	CTUh	5,80E-10	2,35E-10	9,19E-11	3,10E-11	2,22E-10
Ionising radiation	kBq U-235 eq	5,88E-02	5,66E-02	4,86E-03	5,01E-03	-7,66E-03
Land use	Pt	2,51E+01	7,02E+01	3,62E-01	6,58E-01	-4,61E+01
Ozone depletion	kg CFC11 eq	7,58E-08	4,59E-08	1,29E-08	1,50E-08	2,09E-09
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	3,18E-03	2,56E-03	1,88E-04	3,04E-04	1,24E-04
Resource use, fossils	MJ	8,19E+00	6,13E+00	1,38E+00	9,78E-01	-2,92E-01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,83E-06	2,32E-06	5,20E-07	2,22E-07	-2,35E-07
Water use	m3 depriv.	2,44E-02	1,62E-01	9,63E-02	2,85E-03	-2,37E-01

Tabella 27: PR2 Cartone per alimenti secchi - Risultati caratterizzati

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	mol H+ eq	4,43E-03	3,12E-03	3,48E-04	1,09E-03	-1,31E-04
Climate change	kg CO2 eq	7,66E-01	4,95E-01	8,26E-02	6,20E-02	1,26E-01
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1,63E-01	2,19E-02	1,86E-03	1,46E-05	1,40E-01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	6,00E-01	4,70E-01	8,04E-02	6,19E-02	-1,29E-02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2,48E-03	2,40E-03	3,36E-04	3,42E-05	-2,83E-04
Ecotoxicity, freshwater - part 1	CTUe	3,81E+00	2,42E+00	8,82E-01	2,38E-01	2,71E-01
Particulate matter	disease inc.	9,00E-08	9,30E-08	1,73E-09	3,73E-09	-8,54E-09
Eutrophication, marine	kg N eq	1,78E-03	1,23E-03	1,17E-04	2,74E-04	1,60E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq	2,98E-04	3,04E-04	1,40E-05	3,11E-06	-2,35E-05
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,26E-02	8,55E-03	1,05E-03	3,04E-03	-8,54E-05
Human toxicity, cancer	CTUh	1,55E-10	1,81E-10	-4,36E-11	1,04E-11	7,49E-12
Human toxicity, non-cancer	CTUh	5,94E-10	2,49E-10	7,61E-11	1,98E-11	2,49E-10
Ionising radiation	kBq U-235 eq	6,89E-02	6,78E-02	5,50E-03	4,27E-03	-8,62E-03
Land use	Pt	1,76E+01	7,11E+01	-2,17E+00	3,97E-01	-5,17E+01
Ozone depletion	kg CFC11 eq	6,93E-08	5,07E-08	2,74E-09	1,35E-08	2,35E-09
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	3,51E-03	2,43E-03	1,34E-04	8,07E-04	1,39E-04
Resource use, fossils	MJ	8,27E+00	6,51E+00	1,21E+00	8,77E-01	-3,30E-01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,66E-06	2,35E-06	4,26E-07	1,56E-07	-2,64E-07
Water use	m3 depriv.	-2,32E-02	1,70E-01	7,10E-02	2,11E-03	-2,66E-01

Tabella 28: PR3 Cartone non alimentare - Risultati caratterizzati

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie prime e packaging distribuzione	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	mol H+ eq	2,50E-03	2,04E-03	3,28E-04	2,39E-04	-1,12E-04
Climate change	kg CO2 eq	5,74E-01	3,58E-01	7,59E-02	3,19E-02	1,08E-01
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1,41E-01	2,06E-02	1,13E-03	8,67E-06	1,19E-01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	4,31E-01	3,35E-01	7,44E-02	3,19E-02	-1,11E-02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1,92E-03	1,82E-03	3,24E-04	1,39E-05	-2,42E-04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3,06E+00	1,87E+00	8,25E-01	1,37E-01	2,32E-01
Particulate matter	disease inc.	5,99E-08	6,29E-08	1,82E-09	2,53E-09	-7,31E-09
Eutrophication, marine	kg N eq	1,24E-03	9,25E-04	1,13E-04	6,44E-05	1,37E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq	2,21E-04	2,26E-04	1,35E-05	1,96E-06	-2,01E-05
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	7,22E-03	5,58E-03	1,01E-03	7,10E-04	-7,33E-05
Human toxicity, cancer	CTUh	9,58E-11	1,21E-10	-3,76E-11	5,68E-12	6,42E-12
Human toxicity, non-cancer	CTUh	4,88E-10	1,89E-10	7,11E-11	1,44E-11	2,13E-10
Ionising radiation	kBq U-235 eq	5,12E-02	5,12E-02	5,01E-03	2,43E-03	-7,38E-03
Land use	Pt	4,16E+00	4,92E+01	-1,04E+00	3,03E-01	-4,43E+01
Ozone depletion	kg CFC11 eq	4,70E-08	3,51E-08	2,65E-09	7,33E-09	2,01E-09
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2,00E-03	1,54E-03	1,35E-04	2,02E-04	1,19E-04
Resource use, fossils	MJ	6,01E+00	4,71E+00	1,11E+00	4,78E-01	-2,83E-01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2,01E-06	1,73E-06	4,05E-07	1,04E-07	-2,26E-07
Water use	m3 depriv.	-1,14E-03	1,53E-01	7,25E-02	1,35E-03	-2,28E-01

Tabella 29: PR1 Cartone per alimenti grassi - Risultati normalizzati

Categoria di impatto	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	7,13E-05	6,02E-05	7,32E-06	5,89E-06	-2,09E-06
Climate change	9,95E-05	6,41E-05	1,20E-05	8,52E-06	1,49E-05
Ecotoxicity, freshwater	6,90E-05	4,14E-05	1,84E-05	5,00E-06	4,27E-06
Particulate matter	1,54E-04	1,53E-04	4,51E-06	9,07E-06	-1,28E-05
Eutrophication, marine	8,16E-05	6,28E-05	6,83E-06	4,77E-06	7,27E-06
Eutrophication, freshwater	1,81E-04	1,80E-04	1,17E-05	2,57E-06	-1,30E-05
Eutrophication, terrestrial	6,41E-05	5,17E-05	7,03E-06	5,78E-06	-4,34E-07
Human toxicity, cancer	1,27E-05	1,11E-05	4,73E-07	6,74E-07	3,85E-07
Human toxicity, non-cancer	4,50E-06	1,83E-06	7,14E-07	2,41E-07	1,72E-06
Ionising radiation	1,39E-05	1,34E-05	1,15E-06	1,19E-06	-1,81E-06
Land use	3,07E-05	8,57E-05	4,42E-07	8,03E-07	-5,63E-05
Ozone depletion	1,45E-06	8,76E-07	2,47E-07	2,86E-07	4,00E-08
Photochemical ozone formation	7,78E-05	6,27E-05	4,61E-06	7,45E-06	3,02E-06
Resource use, fossils	1,26E-04	9,43E-05	2,12E-05	1,50E-05	-4,48E-06
Resource use, minerals and metals	4,45E-05	3,65E-05	8,18E-06	3,49E-06	-3,70E-06
Water use	2,13E-06	1,42E-05	8,40E-06	2,49E-07	-2,07E-05

Tabella 30: PR2 Cartone per alimenti secchi - Risultati normalizzati

Categoria d'impatto	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	7,97E-05	5,62E-05	6,27E-06	1,95E-05	-2,35E-06
Climate change	1,01E-04	6,55E-05	1,09E-05	8,20E-06	1,67E-05
Ecotoxicity, freshwater	6,72E-05	4,27E-05	1,56E-05	4,19E-06	4,78E-06
Particulate matter	1,51E-04	1,56E-04	2,91E-06	6,27E-06	-1,43E-05
Eutrophication, marine	9,11E-05	6,30E-05	5,96E-06	1,40E-05	8,17E-06
Eutrophication, freshwater	1,85E-04	1,89E-04	8,71E-06	1,93E-06	-1,46E-05
Eutrophication, terrestrial	7,10E-05	4,84E-05	5,93E-06	1,72E-05	-4,83E-07
Human toxicity, cancer	8,99E-06	1,05E-05	-2,53E-06	6,03E-07	4,34E-07
Human toxicity, non-cancer	4,61E-06	1,93E-06	5,91E-07	1,54E-07	1,94E-06
Ionising radiation	1,63E-05	1,61E-05	1,30E-06	1,01E-06	-2,04E-06
Land use	2,14E-05	8,67E-05	-2,64E-06	4,84E-07	-6,31E-05
Ozone depletion	1,32E-06	9,69E-07	5,24E-08	2,58E-07	4,48E-08
Photochemical ozone formation	8,58E-05	5,94E-05	3,28E-06	1,98E-05	3,40E-06
Resource use, fossils	1,27E-04	1,00E-04	1,86E-05	1,35E-05	-5,08E-06
Resource use, minerals and metals	4,19E-05	3,69E-05	6,70E-06	2,45E-06	-4,16E-06
Water use	-2,03E-06	1,48E-05	6,19E-06	1,84E-07	-2,32E-05

Tabella 31: PR3 Cartone non alimentare - Risultati normalizzati

Categoria di impatto	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	4,49E-05	3,67E-05	5,90E-06	4,30E-06	-2,01E-06
Climate change	7,60E-05	4,74E-05	1,00E-05	4,22E-06	1,43E-05
Ecotoxicity, freshwater	5,40E-05	3,29E-05	1,45E-05	2,42E-06	4,09E-06
Particulate matter	1,01E-04	1,06E-04	3,06E-06	4,25E-06	-1,23E-05
Eutrophication, marine	6,34E-05	4,73E-05	5,80E-06	3,30E-06	6,99E-06
Eutrophication, freshwater	1,38E-04	1,41E-04	8,39E-06	1,22E-06	-1,25E-05
Eutrophication, terrestrial	4,09E-05	3,16E-05	5,69E-06	4,02E-06	-4,14E-07
Human toxicity, cancer	5,55E-06	7,03E-06	-2,18E-06	3,29E-07	3,72E-07
Human toxicity, non-cancer	3,79E-06	1,47E-06	5,52E-07	1,12E-07	1,66E-06
Ionising radiation	1,21E-05	1,21E-05	1,19E-06	5,76E-07	-1,75E-06
Land use	5,07E-06	6,00E-05	-1,26E-06	3,69E-07	-5,40E-05
Ozone depletion	8,99E-07	6,70E-07	5,07E-08	1,40E-07	3,83E-08
Photochemical ozone formation	4,89E-05	3,77E-05	3,32E-06	4,94E-06	2,90E-06
Resource use, fossils	9,25E-05	7,24E-05	1,70E-05	7,36E-06	-4,35E-06
Resource use, minerals and metals	3,16E-05	2,72E-05	6,37E-06	1,64E-06	-3,56E-06
Water use	-9,93E-08	1,33E-05	6,32E-06	1,18E-07	-1,99E-05

Tabella 32: PR1 Cartone per alimenti grassi - Risultati pesati

Categoria di impatto	Unità	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	μPt	4,42	3,73	0,45	0,37	-0,13
Climate change	μPt	20,95	13,49	2,53	1,79	3,14
Ecotoxicity, freshwater	μPt	1,33	0,79	0,35	0,10	0,08
Particulate matter	μPt	13,81	13,74	0,40	0,81	-1,15
Eutrophication, marine	μPt	2,42	1,86	0,20	0,14	0,22
Eutrophication, freshwater	μPt	5,06	5,03	0,33	0,07	-0,36
Eutrophication, terrestrial	μPt	2,38	1,92	0,26	0,21	-0,02
Human toxicity, cancer	μPt	0,27	0,24	0,01	0,01	0,01
Human toxicity, non-cancer	μPt	0,08	0,03	0,01	0,00	0,03
Ionising radiation	μPt	0,70	0,67	0,06	0,06	-0,09
Land use	μPt	2,44	6,80	0,04	0,06	-4,47
Ozone depletion	μPt	0,09	0,06	0,02	0,02	0,00
Photochemical ozone formation	μPt	3,72	3,00	0,22	0,36	0,14
Resource use, fossils	μPt	10,49	7,84	1,76	1,25	-0,37
Resource use, minerals and metals	μPt	3,36	2,76	0,62	0,26	-0,28
Water use	μPt	0,18	1,21	0,71	0,02	-1,76

Tabella 33: PR2 Cartone per alimenti secchi - Risultati pesati

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	μPt	4,94	3,49	0,39	1,21	-0,15
Climate change	μPt	21,35	13,80	2,30	1,73	3,52
Ecotoxicity, freshwater	μPt	1,29	0,82	0,30	0,08	0,09
Particulate matter	μPt	13,54	14,00	0,26	0,56	-1,28
Eutrophication, marine	μPt	2,70	1,86	0,18	0,41	0,24
Eutrophication, freshwater	μPt	5,19	5,30	0,24	0,05	-0,41
Eutrophication, terrestrial	μPt	2,63	1,80	0,22	0,64	-0,02
Human toxicity, cancer	μPt	0,19	0,22	-0,05	0,01	0,01
Human toxicity, non-cancer	μPt	0,08	0,04	0,01	0,00	0,04
Ionising radiation	μPt	0,82	0,80	0,07	0,05	-0,10
Land use	μPt	1,70	6,89	-0,21	0,04	-5,01
Ozone depletion	μPt	0,08	0,06	0,00	0,02	0,00
Photochemical ozone formation	μPt	4,10	2,84	0,16	0,94	0,16
Resource use, fossils	μPt	10,58	8,33	1,55	1,12	-0,42
Resource use, minerals and metals	μPt	3,16	2,78	0,51	0,19	-0,31
Water use	μPt	-0,17	1,26	0,53	0,02	-1,98

Tabella 34: PR3 Cartone non alimentare - Risultati pesati

Categoria di danno	Unità	Totale	Materie prime e packaging	Produzione	Distribuzione	Fine vita
Acidification	μPt	2,79	2,28	0,37	0,27	-0,12
Climate change	μPt	16,00	9,98	2,12	0,89	3,01
Ecotoxicity, freshwater	μPt	1,04	0,63	0,28	0,05	0,08
Particulate matter	μPt	9,02	9,46	0,27	0,38	-1,10
Eutrophication, marine	μPt	1,88	1,40	0,17	0,10	0,21
Eutrophication, freshwater	μPt	3,86	3,94	0,24	0,03	-0,35
Eutrophication, terrestrial	μPt	1,52	1,17	0,21	0,15	-0,02
Human toxicity, cancer	μPt	0,12	0,15	-0,05	0,01	0,01
Human toxicity, non-cancer	μPt	0,07	0,03	0,01	0,00	0,03
Ionising radiation	μPt	0,61	0,61	0,06	0,03	-0,09
Land use	μPt	0,40	4,76	-0,10	0,03	-4,29
Ozone depletion	μPt	0,06	0,04	0,00	0,01	0,00
Photochemical ozone formation	μPt	2,34	1,80	0,16	0,24	0,14
Resource use, fossils	μPt	7,69	6,03	1,42	0,61	-0,36
Resource use, minerals and metals	μPt	2,39	2,05	0,48	0,12	-0,27
Water use	μPt	-0,01	1,13	0,54	0,01	-1,69

12 ALLEGATO II - FATTORI DI NORMALIZZAZIONE

I fattori di normalizzazione indicati in tabella sono quelli del metodo EF3.1. La seguente lista di fattori di normalizzazione è disponibile all'indirizzo <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

Negli studi PEF devono essere utilizzati i fattori di normalizzazione espressi in termini di impatto globale per persona.

Tabella 35: Fattori di normalizzazione

Categorie di impatto	Unità	Fattore di normalizzazione
Acidification	mol H+ eq./person	5,56E+01
Climate change	kg CO ₂ eq./person	7,55E+03
Ecotoxicity, freshwater	CTUe/person	5,67E+04
EF-particulate matter	disease incidences/person	5,95E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq./person	1,61E+00
Eutrophication, marine	kg N eq./person	1,95E+01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq./person	1,77E+02
Human toxicity, cancer	CTUh/person	1,73E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh/person	1,29E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq./person	4,22E+03
Land use	pt/person	8,19E+05
Ozone depletion	kg CFC-11 eq./person	5,23E-02
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq./person	4,09E+01
Resource depletion, fossils	MJ/person	6,50E+04
Resource depletion, minerals and metals	kg Sb eq./person	6,36E-02
Water use	m ³ water eq of deprived water/person	1,15E+04

13 ALLEGATO III - FATTORI DI PESATURA

I fattori di pesatura indicati in tabella sono quelli del metodo EF 3.1. La seguente lista di fattori di pesatura è disponibile all'indirizzo <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

I fattori di pesatura sono espressi in percentuale (%) e devono essere divisi per 100 prima di applicarli nel calcolo.

Tabella 36: Fattori di pesatura

Categorie di impatto	Unità	Fattori di pesatura
Acidification	%	6,20
Climate change	%	21,06
Ecotoxicity, freshwater	%	1,92
EF-particulate matter	%	8,96
Eutrophication, freshwater	%	2,80
Eutrophication, marine	%	2,96
Eutrophication, terrestrial	%	3,71
Human toxicity, cancer	%	2,13
Human toxicity, non-cancer	%	1,84
Ionising radiation	%	5,01
Land use	%	7,94
Ozone depletion	%	6,31
Photochemical ozone formation	%	4,78
Resource depletion, fossils	%	8,32
Resource depletion, minerals and metals	%	7,55
Water use	%	8,51

14 ALLEGATO IV - DATI DI FOREGROUND

Vedi documento Excel allegato “allegato_tecnico_rcp_scatole cartone”.

15 ALLEGATO V - DATI DI BACKGROUND

Vedi documento Excel allegato “allegato_tecnico_rcp_scatole cartone”.

16 ALLEGATO VII - INFORMAZIONI DI BASE SULLE SCELTE METODOLOGICHE ATTUATE DURANTE LO SVILUPPO DELLA RCP

Lo sviluppo della presente RCP è stato eseguito seguendo le scelte metodologiche descritte dalla Raccomandazione 2021/2279/UE.

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.