

REGOLE DI CATEGORIA DI PRODOTTO PER I GETTI DI GHISA

Autori:

Elena Baldereschi, Nicola Fabbri,
Gualtiero Corelli, Roberto Lanzani

Data: Maggio 2022

Sommario

1.	INFORMAZIONI GENERALI SULLA RCP	5
1.1.	SOGGETTI PROPONENTI.....	5
1.2.	CONSULTAZIONE E PORTATORI DI INTERESSE	6
1.3.	DATA DI PUBBLICAZIONE E DI SCADENZA.....	6
1.4.	REGIONE GEOGRAFICA	6
1.5.	LINGUA.....	6
2.	INPUT METODOLOGICO E CONFORMITÀ	6
3.	REVISIONE DELLA PEFCR E INFORMAZIONI DI BASE DELLA RCP	6
3.1.	RAGIONI PER SVILUPPARE LA RCP	6
3.2.	CONFORMITÀ CON LE LINEE GUIDA DELLA FASE PILOTA PEF E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI.....	7
4.	AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA RCP	7
4.1.	UNITÀ FUNZIONALE.....	8
4.2.	PRODOTTO RAPPRESENTATIVO	9
4.3.	CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO (NACE/CPA)	9
4.4.	CONFINI DEL SISTEMA - STADI DEL CICLO DI VITA E PROCESSI.....	10
4.5.	INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE.....	14
4.6.	ASSUNZIONI E LIMITAZIONI.....	14
4.7.	REQUISITI PER LA DENOMINAZIONE «MADE IN ITALY»	14
4.8.	TRACCIABILITÀ.....	14
4.9.	QUALITÀ DEL PAESAGGIO E SOSTENIBILITÀ SOCIALE.....	15
5.	CATEGORIE D’IMPATTO, FASI DEL CICLO DI VITA, PROCESSI E FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI.....	15
5.1.	CATEGORIE D’IMPATTO DELL’IMPRONTA AMBIENTALE PIÙ RILEVANTI	15
-	Resource use, minerals and metals	15
5.2.	FASI DEL CICLO DI VITA PIÙ RILEVANTI	16
	Produzione materie prime.....	16
5.4.	FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI	16
6.	INVENTARIO DEL CICLO DI VITA.....	17
6.1.	REQUISITI DI QUALITÀ DEI DATI	17
6.5.1.	DATASET SPECIFICI DELL’AZIENDA.....	17
6.2.	DATA NEEDS MATRIX (DNM)	19
6.5.1.	PROCESSI NELLA SITUAZIONE 1.....	20
	Situazione 1/Opzione 1.....	21

<i>Situazione 1/Opzione 2</i>	21
6.5.2. PROCESSI NELLA SITUAZIONE 2	21
<i>Situazione 2/Opzione 1</i>	21
<i>Situazione 2/Opzione 2</i>	21
<i>Situazione 2/Opzione 3</i>	22
6.5.3. PROCESSI NELLA SITUAZIONE 3	22
<i>Situazione 3/Opzione 2</i>	23
6.3. QUALI DATASET UTILIZZARE?	23
6.4. COME CALCOLARE I DQR MEDI DELLO STUDIO	23
6.5. ELENCO DEI DATI PRIMARI AZIENDALI OBBLIGATORI	24
6.5.1. MATERIE PRIME	24
6.5.2. PRODUZIONE	27
6.5.3. MODELLAZIONE DEL CONTENUTO RICICLATO	31
6.5.4. MODELLAZIONE DEL FINE VITA DEI RIFIUTI DI PROCESSO	32
6.5.5. MODELLAZIONE DEL BOCCAME	33
6.5.6. MODELLAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	34
6.6. ELENCO DEI PROCESSI CHE SI PREVEDE SARANNO GESTITI DALL'AZIENDA	37
6.7. LACUNE DEI DATI E PROXY	37
6.8. REQUISITI PER L'ALLOCAZIONE DI PRODOTTI MULTIFUNZIONALI E PROCESSI MULTIPRODOTTO	37
7. BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE	38
8. REPORTING E COMUNICAZIONE	40
9. VERIFICA	40
10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	41
ALLEGATO I - PRODOTTO RAPPRESENTATIVO	42
ALLEGATO II – NORME E STANDARD SULLE DESTINAZIONI DEI GETTI DI ACCIAIO	43
ALLEGATO III - BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE	44
ALLEGATO IV - FATTORI DI NORMALIZZAZIONE	47
ALLEGATO V - FATTORI DI PESATURA	48
ALLEGATO VI - DATI DI FOREGROUND	49
ALLEGATO VII - DATI DI BACKGROUND	49
ALLEGATO VIII - INFORMAZIONI DI BASE SULLE SCELTE METODOLOGICHE ATTUATE DURANTE LO SVILUPPO DELLA RCP	50

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

Lo studio è svolto in collaborazione con ASSOFOND - Associazione Italiana Fonderie.

Assofond è una associazione di imprese esercenti attività di fonderia di metalli ferrosi e non ferrosi; aderisce a **Confindustria** e, a livello internazionale, aderisce al **Comitato delle Associazioni Europee di Fonderia (CAEF)**.

Assofond è stata fondata nel 1948 con l'obiettivo di sviluppare il know-how tecnologico ed economico delle imprese associate, ma anche per favorire un rapido inserimento del settore nel processo economico internazionale di ricostruzione che si stava avviando negli anni immediatamente successivi alla Seconda guerra mondiale. Negli ultimi dieci anni, con l'attenzione sempre più forte da parte degli imprenditori e delle autorità pubbliche verso la sostenibilità, Assofond ha fatto di questo tema uno degli elementi fondanti del suo supporto alle aziende, sostenendole nelle attività inerente all'applicazione del BREF di settore¹, incentivando e partecipando a progetti di ricerca (tra cui il Progetto LIFE EFFIGE) e sostenendo le associate nelle innovazioni verso la transizione energetica.

Attualmente Assofond riunisce 164 Imprese associate, di cui una quota maggioritaria di fonderie produttrici di getti di metalli ferrosi (ghisa e acciaio, rispettivamente codice NACE 24.51 e 24.52) e una quota significativa delle fonderie produttrici di getti di metalli non ferrosi (codici NACE 24.53 e 24.54). Tra le fonderie di metalli ferrosi vi sono quasi tutti i grandi players del mercato. Le fonderie di ghisa attive sul mercato sono circa 150, di cui 74 sono quelle che generano l'87% del fatturato totale del settore, pari a 2.024 milioni di euro (Dato 2019)². Delle 74 principali, 66 sono associate ad Assofond e realizzano complessivamente il 70,34% del fatturato totale del Settore Ghisa.

Hanno fatto parte della Segreteria Tecnica per questo studio:

Tabella 1 Soggetti Proponenti

Nome dell'organizzazione	Tipo di organizzazione	Persone coinvolte
Associazione Italiana Fonderie	Associazione di Categoria	Silvano Squaratti, Gualtiero Corelli, Roberto Lanzani
Ergo S.r.l. (Spin-off Scuola Superiore Sant'Anna)	Azienda – Partner tecnico	Elena Baldereschi, Nicola Fabbri

¹ Documento elaborato a livello europeo, che definisce le migliori Tecniche Disponibili (BAT – Best Available Techniques) finalizzate alla riduzione degli impatti ambientali delle attività nei vari Settori industriali soggetti alla Direttiva 2010/75/UE (Direttiva IPPC). Il documento BREF per le fonderie, attualmente in fase di revisione, fornisce indicazioni sui livelli di emissioni nell'aria e nell'acqua ottenibili attraverso l'applicazione delle BAT, nonché sui dati per il consumo di energia, materie prime (ad esempio prodotti chimici) e generazione di residui. L'aggiornamento del documento porterà, per i vari processi e tecnologie considerate, a definire i livelli di prestazione (BAT-AEPL) ed i livelli di emissione (BAT-AEL) associati alle BAT. ² Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assofond su dati di Bilanci Fonderie

² Fonte: Ufficio Studi Assofond. I dati sono riferiti al 2019 in quanto ultimo dato significativo prima della crisi covid.

1.2. CONSULTAZIONE E PORTATORI DI INTERESSE

La consultazione pubblica per questa RCP è avvenuta online tra il 6 giugno 2022 e il 6 luglio 2022.

La consultazione è avvenuta sul sito del Ministero della Transizione Ecologica, accessibile a: [Consultazione pubblica sulla proposta RCP "Fusione di Ghisa" | Ministero della Transizione Ecologica \(minambiente.it\)](https://www.minambiente.it/consultazione-pubblica-sulla-proposta-rdp-fusione-di-ghisa)

Non sono stati ricevuti commenti.

1.3. DATA DI PUBBLICAZIONE E DI SCADENZA

La data di pubblicazione è il 04/08/2022, valida fino al 04/08/2026.

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.

2. INPUT METODOLOGICO E CONFORMITÀ

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

- European Commission, *PEFCR Guidance document*, Guidance for the development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs), version 6.3, December 14 2017, version 6.3. ("PEFCR Guidance");
- PEF Guide (Annex II to Recommendation 2021/2279/EU);
- 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.

3. REVISIONE DELLA PEFCR E INFORMAZIONI DI BASE DELLA RCP

3.1. RAGIONI PER SVILUPPARE LA RCP

Non esistono attualmente delle PEFCR europee sulle fusioni in ghisa o RCP italiane. E' pubblicata la PEFCR per le lamiere di acciaio, tipico prodotto che fa riferimento al settore siderurgico (codice NACE 24.10), realizzato con processi produttivi completamente diversi da quelli realizzati in fonderia per la produzione di getti di ghisa, anche per la fase di fusione, oltre che per le lavorazioni poste a valle della fusione. Il Progetto LIFE EFFIGE ha prodotto delle linee guida per l'applicazione della PEF per le fusioni in ghisa che sono state utilizzate anche per lo sviluppo di questo studio.

Queste RCP si applicano, in accordo con lo schema Made Green in Italy, a tutte le categorie di fusioni (getti) prodotte in ghisa, da quelle più comuni di ghisa a grafite lamellare (ghisa grigia), alla ghisa a grafite sferoidale (ghisa sferoidale o duttile), alle ghise speciali di varia struttura e composizione chimica.

3.2. CONFORMITÀ CON LE LINEE GUIDA DELLA FASE PILOTA PEF E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI

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.

4. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA RCP

Queste PEFCR si applicano per coloro che vogliono partecipare allo schema Made Green in Italy per il prodotto **“Getto (fusione) di ghisa”**.

Convenzionalmente si definisce ghisa una lega Ferro-Carbonio dove il ferro è l'elemento predominante e dove il carbonio è presente a tenore superiori al 2%. Quando il tenore di carbonio è inferiore al 2%, si è nel campo degli acciai³. Dal punto di vista delle destinazioni d'uso, le fusioni di ghisa possono avere un'ampia quantità di impieghi finali. Si elencano come possibili utilizzi finali dei getti di ghisa le seguenti destinazioni⁴:

- ✓ Valvole industriali - Valvole a saracinesca di ghisa;
- ✓ Valvole industriali - Valvole a globo di ghisa;
- ✓ Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale;
- ✓ Tubazioni di ghisa duttile - Manicotto di polietilene per applicazione in cantiere;
- ✓ Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale;
- ✓ Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali;
- ✓ Recipienti a pressione non esposti a fiamma.

I getti di ghisa vengono, inoltre, prodotti su disegno e specifiche tecniche dei committenti dei principali settori manifatturieri (automotive, meccanica, trattoristica, elettrica, ecc), in varie strutture e composizioni chimiche seguenti:

- ✓ Getti di ghisa a grafite lamellare;
- ✓ Getti di ghisa a grafite sferoidale;
- ✓ Getti di ghisa a grafite compatta (vermicolare);
- ✓ Getti di ghisa austenitica
- ✓ Getti di ghisa ausferritica a grafite sferoidale
- ✓ Getti di ghisa resistenti all'usura da abrasione;

³ Per alcune fusioni in acciaio al cromo, è possibile avere un tenore di carbonio leggermente superiore al 2%, in genere oscillante tra il 2,06% e il 2,11%.

⁴ Per le destinazioni indicate, le rispettive norme UNI sono elencate in allegato II.

✓ Getti di ghisa malleabile.

Nel caso dei getti (fusioni) di ghisa, la tipologia di prodotti realizzati, a differenza dei prodotti siderurgici, non è standardizzata in quanto le fusioni sono per almeno il 70% prodotte su disegno e specifica del committente e, pertanto, differiscono anche all'interno della medesima "famiglia" di prodotti (ad esempio, nel caso del settore automotive, un medesimo componente differisce in relazione alla casa automobilistica committente).

Risulta, pertanto, più appropriata per questa RCP, la classificazione dei getti di ghisa in base alla loro composizione chimica. I prodotti coperti da questa PEFCR sono: tutti i Getti di Ghisa (grigia, sferoidale, a grafite compatta, ecc.), comunque prodotti nelle varie strutture ed analisi, come già riportato

4.1. UNITÀ FUNZIONALE

L'unità funzionale (UF) è: **1 tonnellata di getto grezzo di fusione**⁵.

Il prodotto è un "intermedio" il cui utilizzo dipende dalla sua destinazione quale componente per beni strumentali. Un elenco indicativo e non esaustivo, dei possibili settori di utilizzo, è riportato nella pagina precedente.

La Tabella 2 definisce gli aspetti chiave utilizzati per definire l'UF.

Tabella 2 Aspetti chiave dell'Unità Funzionale

<i>Che cosa?</i>	Getto di ghisa
<i>Quanto?</i>	1 tonnellata netta di getto grezzo (al cancello di uscita della fonderia)
<i>Quanto bene?</i>	La tonnellata di getto grezzo è un prodotto intermedio che può essere utilizzato per un'ampia varietà di applicazioni. Per la tonnellata di getto grezzo come prodotto intermedio da utilizzare nelle applicazioni finali, il "Quanto bene" dipende fortemente dall'applicazione a valle ed i suoi requisiti specifici non possono essere generalizzati. Il "quanto bene" è specificato dallo standard di prodotto. Un elenco non esaustivo delle norme di prodotto e di qualità dei getti (fusioni) di ghisa è riportato nell'allegato II. Le norme specifiche di prodotto e le tipologie (qualità) di una specifica tonnellata di ghisa che viene valutata secondo questa RCP devono essere dichiarate nella documentazione allegata alla richiesta di ottenimento del Marchio Made Green in Italy.
<i>Per quanto?</i>	La caratteristica di prodotto intermedio rende impossibile definire a priori una durata, che è fortemente dipendente dall'uso finale che ne viene fatto.

Il flusso di riferimento è la quantità di prodotto necessaria per adempiere alla funzione definita e deve essere misurato in tonnellate. Tutti i dati quantitativi in ingresso e in uscita raccolti nello studio devono essere calcolati in relazione a questo flusso di riferimento, che corrisponde alla tonnellata netta di getto grezzo in uscita al cancello dell'azienda. Si sottolinea che per ottenere un'unità funzionale di prodotto per il suo utilizzo, andranno incluse nel calcolo di produzione le perdite di materia prima della fase produttiva (resa del processo di fonderia).

⁵ Per getto grezzo si intende la tonnellata di prodotto all'uscita del ciclo produttivo di fonderia (ovvero al cancello dell'azienda). Quindi per getto grezzo si intende la "tonnellata netta" prodotta/venduta.

4.2. PRODOTTO RAPPRESENTATIVO

I dati per la costruzione del prodotto rappresentativo sono stati forniti da Assofond.

Il prodotto rappresentativo è stato costruito considerando una ricetta media (il “peso” dei vari input produttivi è stato calcolato come media tra i valori riconducibili alle varie tipologie di getti) ponderata rispetto al “peso” percentuale delle tre tipologie di forno fusorio utilizzati dalle imprese del settore (due forni a combustibile fossile – coke e gas naturale – ed uno elettrico) e di tecniche di formatura (in sabbia “a verde” o in sabbia/resina). Il processo produttivo è, pertanto, il risultato di una media pesata delle varie tecniche di fusione e formatura utilizzate per produrre il getto di ghisa grezzo⁶. Il prodotto rappresentativo è stato quindi costruito secondo le tecniche di produzione indicate nella tabella sottostante.

Tabella 3 Definizione del Prodotto Rappresentativo

Prodotto Rappresentativo	Tecnica di formatura		Tecnica di Fusione	
	Formatura	% Produzione	Forno	% Produzione
GETTI DI GHISA	Verde	84%	Cubilotto	60%
			Elettrico	10%
			Rotativo	30%
	Sabbia/Resina	16%	Elettrico	90%
			Rotativo	10%

Non si ritiene opportuna la creazione di più categorie di getti rappresentativi dei getti di ghisa, ad esempio specifiche per ogni tipologia di ghisa (quali: la ghisa sferoidale, ghisa lamellare, ghise legate⁷, ecc.), per i seguenti motivi:

- la composizione del prodotto, per le differenti tipologie di materiale, non è tale da determinare impatti differenti in modo significativo;
- nella quasi totalità delle imprese del settore, si producono più tipologie di ghisa;
- il processo produttivo e gli impianti utilizzati per la produzione delle varie tipologie di ghisa sono i medesimi.

4.3. CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO (NACE/CPA)

I prodotti inclusi in queste RCP corrispondono al codice della *Classification of Products by Activity* (CPA): C24.51. Fusioni in Ghisa (Tabella 3).

Il prodotto considerato è il **getto (fusione) di ghisa**, fabbricato in Italia (prodotto, in generale, destinato a beni di investimento), realizzato utilizzando varie tecnologie fra le molte disponibili, per le fasi del ciclo produttivo che porta alla realizzazione del getto (fusione, formatura, finitura, ecc.).

Tabella 3: Codice CPA/NACE per il prodotto

24.51 - Fusione di ghisa	Incluso
--------------------------	---------

⁶ Fonte: elaborazioni Assofond su dati ISTAT

⁷ Per ghise “legate” si intendono ghise nella la cui composizione entrano oltre a Ferro, carbonio, silicio e manganese, in un elenco non esaustivo, altri elementi quali: Rame, Nichel, Cromo, Vanadio, Molibdeno, Tungsteno. Elementi aggiunti anche mediante ferroleghie.

La produzione totale dei getti di ghisa del 2019 è pari a 1.049.067 tonnellate⁸, che rappresentano il 100% dei getti di ghisa del codice NACE 24.51.

4.4. CONFINI DEL SISTEMA - STADI DEL CICLO DI VITA E PROCESSI

Le seguenti fasi e processi del ciclo di vita devono essere inclusi nel confine del sistema:

Tabella 4 Fasi del ciclo di vita

<i>Fase del ciclo di vita</i>	<i>Fase del processo produttivo</i>	<i>Breve descrizione dei processi inclusi</i>
<i>Produzione delle Materie prime</i>	<i>Input in entrata</i>	<i>Approvvigionamento e produzione delle materie prime: acciaio di base e rottame di acciaio, ferroleghie e altri metalli, materiali ausiliari (sabbie, resine, etc.).</i>
<i>Trasformazione del prodotto</i>	<i>Formatura (Reparto formatura e reparto anime)</i>	<p><i>La forma è la cavità che riproduce (in negativo) la geometria del getto che deve essere prodotto ed all'interno della quale viene versato il metallo fuso; la forma può essere di tipo "a perdere" (ad ogni ciclo la forma viene distrutta per poter estrarre il getto) o "permanente" (con la stessa forma si possono realizzare da centinaia a milioni di getti). Per ottenere le cavità interne al getto, vengono impiegate altre parti di forma "a perdere" (tecnicamente dette "anime") ovvero, nel caso delle forme "permanenti" (tecnicamente: "stampi" e "conchiglie") utilizzando inserti metallici che si posizionano automaticamente in fase di chiusura dello stampo.</i></p> <p><i>Il ciclo produttivo nelle fonderie con forme a perdere</i> <i>Nel sistema di formatura di tipo "a perdere" - utilizzato nella maggior parte delle fonderie di metalli ferrosi - ciascuna forma viene utilizzata una sola volta e distrutta al momento dell'estrazione del getto; la forma è realizzata con sabbie (comunemente silicee, ma anche di cromite) opportunamente miscelate con leganti e/o additivi che conferiscono loro le proprietà necessarie per consentire le operazioni di formatura.</i> <i>Durante la fase di formatura, viene predisposta l'impronta che riproduce in negativo la geometria esterna del pezzo da realizzare; tale impronta si ottiene costipando la miscela di formatura (sabbia + legante e eventuale catalizzatore), contenuta all'interno di un telaio metallico (denominato staffa) o di legno (nei casi di formatura in motta), contro un modello che ha la forma del pezzo da ottenere.</i> <i>In funzione della natura degli additivi utilizzati con la sabbia per preparare la miscela di formatura, è possibile classificare le tecniche di formatura in due famiglie: la formatura a verde e la formatura in sabbia-resina.</i> <i>Nella formatura a verde la sabbia è miscelata con bentonite, acqua e nero minerale (polvere di carbone) mentre nella formatura in sabbia-resina la sabbia è miscelata con resine (polimerizzate con catalizzatori o, nel caso di resine termoindurenti, per effetto del calore).</i></p>

⁸ Fonte: dati ISTAT

Fase del ciclo di vita	Fase del processo produttivo	Breve descrizione dei processi inclusi
Trasformazione del prodotto	Formatura	<p>Per potere consentire l'estrazione del modello dall'impronta, la forma è predisposta divisa in due mezze parti (forma inferiore e forma superiore).</p> <p>Qualora il pezzo da ottenere presenti delle cavità interne, si ricorre all'impiego delle anime, ossia di altre parti di forma preparate in apposite fasi produttive impiegando materiali analoghi a quelli utilizzati per le forme (sabbie e leganti); le anime riproducono in negativo la geometria interna del getto. Le anime, successivamente, vengono posizionate all'interno dell'impronta in una delle due mezze forme, alla quale viene poi accoppiata l'altra.</p> <p>La forma così completata è pronta per ricevere il metallo liquido nella fase di colata attraverso le canalizzazioni appositamente realizzate nella forma.</p> <p>Il ciclo produttivo nelle Fonderie con formatura in forme permanenti Nel sistema di formatura di tipo in "forma permanente", la forma è sostanzialmente costituita da uno stampo metallico mediante il quale possono essere realizzati numerosi pezzi (da qualche centinaia a milioni di pezzi); nelle fonderie che impiegano questa tecnica di formatura le tecnologie ed i relativi impianti si differenziano sulla base del sistema utilizzato per la colata del metallo nella forma: per gravità in conchiglia statica o in conchiglia posta in rotazione (centrifugazione). (pressocolata), utilizzate per produzione di getti in leghe non ferrose.</p>
	Fusione (reparto forni)	<p>In questa fase del processo le materie prime metalliche sono caricate all'interno del Forno Fusorio dove vengono riscaldate fino a portarle a fusione; successivamente il metallo viene surriscaldato fino alla temperatura di spillata, definita in relazione all'assetto tecnico produttivo posto a valle del forno fusorio ed alla tipologia dei getti da produrre (tipo di lega richiesta, massa e spessori di parete del getto, etc.).</p> <p>Tra gli elementi in ingresso sono state considerate anche le materie prime metalliche la cui natura è dipendente dal tipo di lega metallica da produrre e dal tipo di forno fusorio utilizzato. La natura dei vettori energetici utilizzati e degli elementi in uscita dal processo sono invece funzione della tipologia di forno utilizzato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forni Elettrici ad induzione, a resistenza oppure ad arco (nel quale il vettore energetico è l'energia elettrica), - Forni a gas (rotativo nel quale il calore è prodotto dalla combustione del gas - Cubilotto, ovvero forno a cupola o a manica a struttura verticale ove l'energia termica proviene da coke metallurgico.

Trasformazione del prodotto	Colata	<p>Le tecnologie utilizzate per i processi in oggetto differiscono nel caso di colata in forma a perdere oppure in forma permanente.</p> <p>Colata in forma a perdere Nelle Fonderie che colano in forma in sabbia “a perdere” il metallo liquido è trasferito alle linee di colata e versato per gravità all’interno delle forme La fase di trasferimento del metallo liquido è effettuata mediante siviere movimentate a mezzo di carrelli elevatori o apparecchi di sollevamento mobili.</p> <p>Colata in forma permanente Nelle Fonderie che colano in forma “permanente” le tecnologie ed i relativi impianti sono per gravità in conchiglia statica o in conchiglia posta in rotazione (centrifugazione).</p>
	Distaffatura	<p>Trascorso il tempo necessario per la solidificazione ed il raffreddamento del getto ottenuto, nel caso di forme in sabbia (“a perdere”) la forma viene distrutta nell’operazione di distaffatura, ed il pezzo separato dalla terra (processo di sterratura).</p> <p>La frazione di terra riutilizzabile è recuperata e rinviata alla fase di formatura mentre quella non riutilizzabile è scartata impurità residue.</p>
	Sbavatura e sabbatura	<p>Il getto viene quindi avviato alle lavorazioni di finitura (eliminazione del dispositivo di colata, pulizia superficiale, eliminazione di eventuali bave, trattamenti termici se previsti).</p> <p>Il getto ottenuto viene sottoposto ad un processo di granigliatura finalizzato ad eliminare i residui di sabbia adesi al pezzo e tutte le eventuali bave metalliche che fossero presenti.</p> <p>In questa fase del processo vi è l’aspirazione e depurazione dei fumi, dei vapori e delle polveri prodotti durante le precedenti fasi produttive.</p>
	Impianti di aspirazione / depurazione	<p>In tutte le fasi del processo, sono presenti impianti di aspirazione delle emissioni prodotte, successivamente depurate in conformità con le normative ambientali e le specifiche autorizzazioni (AUA/AIA)</p>

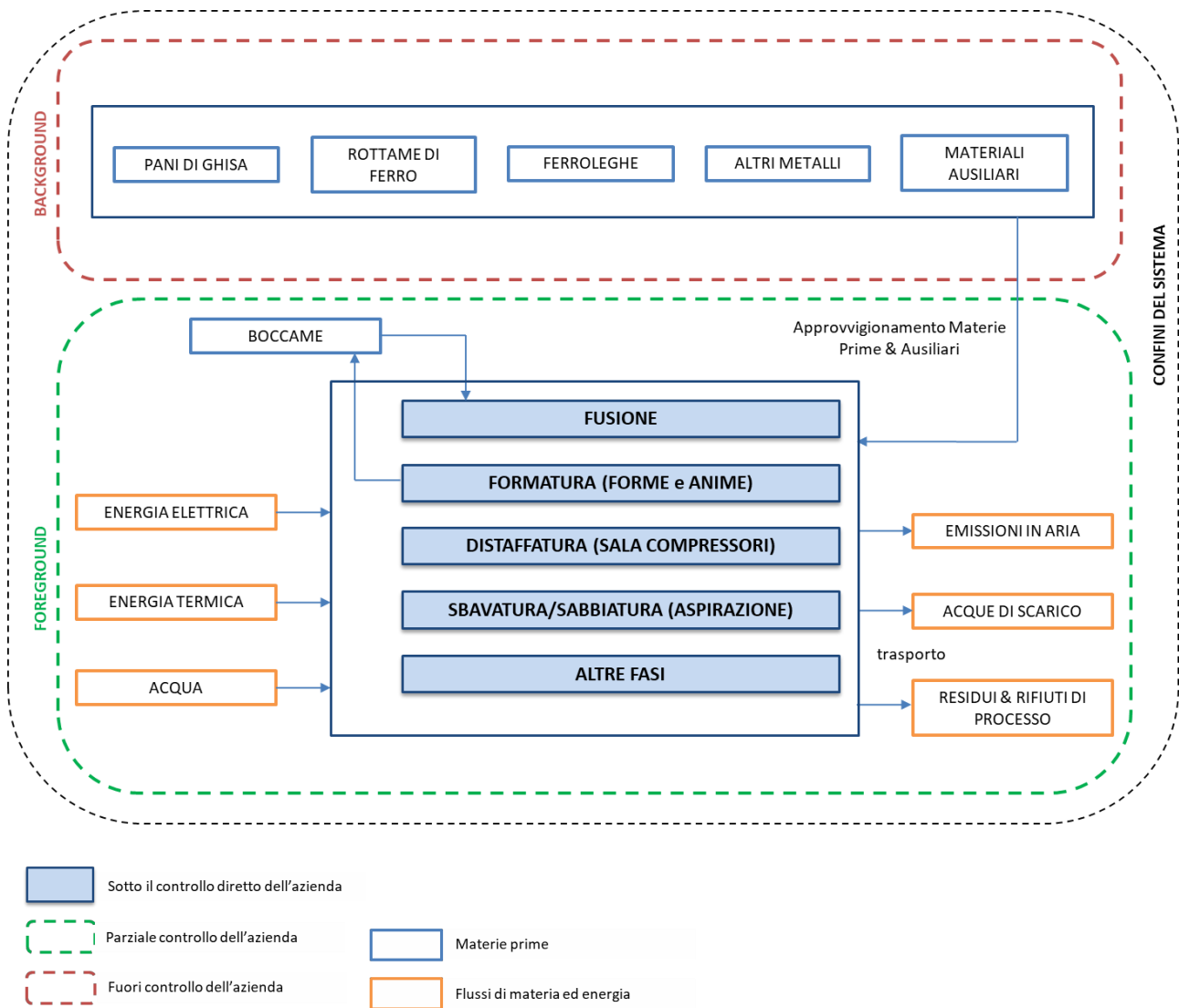


Figura 1: Fasi del ciclo di vita e confini del sistema per i Getti di Ghisa

Secondo le presenti RCP sono esclusi in base alla regola di *cut-off*:

- il packaging per l'approvvigionamento delle materie prime e dei materiali ausiliari, in quanto la maggior parte di questi arriva sfuso su camion; la quota di materie prime e materiali ausiliari con imballaggi è minima e quindi ha un impatto trascurabile;
- l'infrastruttura e gli impianti produttivi dell'azienda che applica la RCP, in quanto, considerato l'ammortamento, l'impatto su base annuale è marginale.

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 (getti di ghisa) oggetto di questa RCP.

4.5. INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Le fonderie di ghisa, fra le materie prime ferrose in ingresso al processo, annoverano in generale una quota di materiali da riciclo molto elevata. Poiché alle imprese clienti delle fonderie è richiesto sempre più spesso di conoscere la quota di input riciclati sul totale delle materie prime, le presenti RCP prevedono che per potere acquisire il marchio Made Green in Italy, le imprese richiedenti devono dichiarare esplicitamente nel rapporto che supporta la richiesta, la percentuale di materiale riciclato impiegato nella ricetta della carica del forno, distinguendo tra boccame (materiale proveniente da riciclo interno dei sistemi di colata ed alimentazione del getto) e rottame di provenienza esterna acquistato (rottame End of Waste, rottame sottoprodotto).

4.6. 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.

4.7. 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.

4.8. 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.

4.9. QUALITÀ DEL PAESAGGIO E SOSTENIBILITÀ SOCIALE

Le fusioni di ghisa non sono correlate a specifici territori, sebbene siano prodotti che hanno un importante rapporto storico con la produzione manifatturiera italiana.

In linea con la tendenza tipica dell'industria italiana, costituita in larga misura da imprese di piccola e media dimensione, il comparto delle fonderie di ghisa è principalmente costituito da PMI e da alcune grandi imprese, che nella maggior parte dei casi si caratterizzano per una governance familiare. Un'altra caratteristica tipica delle imprese di fonderia italiane è l'essere 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 le fonderie svolgono la propria attività.

5. 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 dall'Associazione Italiana Fonderie - Assofond. Lo studio ha avuto luogo tra dicembre 2021 e aprile 2022.

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

5.1. CATEGORIE D'IMPATTO DELL'IMPRONTA AMBIENTALE PIÙ RILEVANTI

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

Le categorie d'impatto più rilevanti per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa, nell'ambito di queste RCP sono, in ordine di rilevanza:

- **Climate change;**
- **Particulate matter;**
- **Resource use, minerals and metals**
- **Resource use, fossils**
- **Ecotoxicity, freshwater**
- **Eutrophication freshwater**

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

Per il prodotto rappresentativo studiato, le sotto categorie 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%.

5.2. FASI DEL CICLO DI VITA PIÙ RILEVANTI

Le fasi del ciclo di vita più rilevanti per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa sono:

Produzione materie prime

- Materie prime

Trasformazione

- Fusione
- Formatura (di forme ed anime)

5.3. PROCESSI PIÙ RILEVANTI⁹

I processi più rilevanti, per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa, sono rappresentati da:

Tabella 5: Processi più significativi per le categorie di impatto rilevanti

Categoria d'impatto più rilevante	Processi rilevanti
Climate change	<ul style="list-style-type: none">• MATERIE PRIME – Ghisa vergine• FUSIONE – Emissioni in aria• MATERIE PRIME – Ferroleghe• FUSIONE – Energia elettrica
Particulate matter	<ul style="list-style-type: none">• MATERIE PRIME – Ferroleghe• MATERIE PRIME – Ghisa vergine• FUSIONE – Altre materie prime• FUSIONE – Emissioni in aria
Resource use, minerals and metals	<ul style="list-style-type: none">• MATERIE PRIME – Altri metalli
Resource use, fossils	<ul style="list-style-type: none">• MATERIE PRIME – Ghisa vergine• FUSIONE – Coke• FUSIONE – Energia elettrica• MATERIE PRIME – Ferroleghe• ALTRO – Energia elettrica
Ecotoxicity, freshwater	<ul style="list-style-type: none">• MATERIE PRIME – Ghisa vergine• MATERIE PRIME – Altri metalli• MATERIE PRIME – Ferroleghe
Eutrophication, freshwater	<ul style="list-style-type: none">• MATERIE PRIME – Ghisa vergine• MATERIE PRIME – Altri metalli• MATERIE PRIME – Ferroleghe• FUSIONE – Energia elettrica

5.4. FLUSSI ELEMENTARI PIÙ RILEVANTI

Per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa i flussi elementari più rilevanti sono:

⁹ I processi produttivi sono elencati nelle tabelle in ordine decrescente con riferimento all'impatto generato e non alla sequenza del processo produttivo

Tabella 9: Flussi elementari rilevanti per il prodotto rappresentativo

Categoria d'impatto più rilevante	Flussi elementari rilevanti
Climate change	<ul style="list-style-type: none"> • Carbon dioxide, fossil
Particulate matter	<ul style="list-style-type: none"> • Particulates, < 2,5 µm • Sulfur dioxide
Resource use, minerals and metals	<ul style="list-style-type: none"> • Tin • Tellurium • Gold • Silver
Resource use, fossils	<ul style="list-style-type: none"> • Hard coal • Crude oil • Natural gas • Uranium
Ecotoxicity, freshwater	<ul style="list-style-type: none"> • Aluminium • Chloride • Oils, unspecified
Eutrophication, freshwater	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphate

6. INVENTARIO DEL CICLO DI VITA

6.1. REQUISITI DI QUALITÀ DEI DATI

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.

6.5.1. 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 8.
- 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.
 - 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).
 - 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 8: 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.

6.2. 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 9). 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 9: 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

6.5.1. PROCESSI NELLA SITUAZIONE 1

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 "Dataset specifici dell'azienda".

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 dell'azienda, l'utente dovrà utilizzare il dataset secondario elencato nelle RCP insieme ai suoi valori DQR predefiniti elencati.

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

6.5.2. PROCESSI NELLA SITUAZIONE 2

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 PEF-compliant (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 "Dataset specifici dell'azienda".

Situazione 2/Opzione 2

L'utente delle RCP deve utilizzare i dati relativi all'attività specifica dell'azienda per il trasporto e deve sostituire i sotto-processi utilizzati per il mix di elettricità e il trasporto con dataset PEF-compliant specifici della catena di fornitura, a partire dal dataset secondario predefinito fornito nelle RCP.

Si noti che le RCP elencano tutti i nomi dei dataset insieme all'UUID del loro dataset aggregato. Per questa situazione, è richiesta la versione disaggregata del dataset.

L'utente delle RCP deve rendere i DQR specifici per il contesto rivalutando TeR e TiR utilizzando la Tabella . I

criteri GeR devono essere ridotti del 30% e il criterio P deve mantenere il valore originale.

Situazione 2/Opzione 3

L'utente delle RCP deve applicare i dati relativi all'attività specifica dell'azienda per il trasporto e deve sostituire i sotto-processi utilizzati per il mix di elettricità e il trasporto con dataset PEF-compliant specifici della catena di fornitura, a partire dal dataset secondario predefinito fornito nelle RCP.

Si noti che le RCP elencano tutti i nomi dei dataset insieme all'UUID del loro dataset aggregato. Per questa situazione, è richiesta la versione disaggregata del dataset.

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

Tabella 10 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 del report dell'impronta ambientale avviene non oltre 4 anni dopo la validità temporale del dataset	Le tecnologie utilizzate nello studio dell'impronta ambientale sono solo parzialmente incluse nell'ambito del dataset	Il processo modellato nello studio 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

6.5.3. PROCESSI NELLA SITUAZIONE 3

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 più 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. QUALI DATASET UTILIZZARE?

Queste PEFCR elencano i dataset secondari che l'utente delle PEFCR deve applicare. Ogni volta che un dataset necessario per calcolare il profilo PEF non è tra quelli elencati in queste PEFCR, 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 buon 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.

6.4. COME CALCOLARE I DQR MEDI DELLO STUDIO

Per calcolare i DQR medi dello studio sull'impronta ambientale di prodotto, l'utente delle RCP deve calcolare separatamente TeR, TiR, GeR e P per lo studio sull'impronta ambientale di prodotto come media ponderata di tutti i processi più rilevanti, in base al loro contributo ambientale relativo al singolo punteggio totale. Devono essere utilizzate le regole di calcolo spiegate nella sezione 4.6.5.8 del metodo PEF.

6.5. ELENCO DEI DATI PRIMARI AZIENDALI OBBLIGATORI

Per il prodotto rappresentativo devono essere raccolti dati primari per le seguenti fasi:

1. Materie prime

L'azienda dovrà fornire dati primari sul tipo e sulla quantità utilizzata delle seguenti materie prime, caratterizzanti la carica del forno:

- Pani di ghisa
- Rottame di acciaio
- Rottami di ghisa
- Boccame
- Ferroleghe (specificare ogni ferrolega)
- Altri metalli (specificare ogni altro metallo)
- Ricarburanti
- Inoculanti
- Sferoidizzanti

Per l'approvvigionamento delle materie prime dovranno essere forniti dati su:

- Mezzo di trasporto
- Distanze per mezzo di trasporto usato (km)

2. Produzione di Getti di Ghisa

Il processo produttivo comprende l'utilizzo delle materie prime e gli input ausiliari per la produzione dei getti di ghisa. Questo processo include varie fasi, elencate di seguito:

- Fusione
- Formatura di forme e anime
- Sala compressori/Distaffatura
- Impianto di aspirazione/Sbavatura/Sabbiatura
- Altre fasi

Per ognuna di queste fasi sarà necessario ottenere dati primari su:

- Materiali ausiliari usati, tipologia e quantità
- Approvvigionamento materiali ausiliari (mezzi di trasporto e distanze)
- Consumi di energia elettrica e termica (kWh, tipologia e quantità di combustibili)
- Consumi idrici (m³)
- Rifiuti prodotti
- Emissioni in aria prodotte

Tutte le banche dati generiche riportate in questa RCP fanno riferimento al database Ecoinvent 3.7.1

A continuazione si presenta un esempio di dati di attività che devono essere raccolti dalle aziende partecipanti. Nel file allegato "LCI_Ghisa_MGI" è inclusa la lista completa di dati da raccogliere per le fasi obbligatorie di approvvigionamento delle materie prime e produzione.

6.5.1. MATERIE PRIME

In questa fase l'azienda si approvvigiona delle materie prime caratterizzanti il tipo di ghisa e necessarie alla produzione del prodotto rappresentativo. La lista completa dei dati da raccogliere è inclusa nel file

“LCI_Ghisa_MGI”. Nella Tabella è presentato l’esempio delle materie prime per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa.

Tabella 11: Requisiti per la raccolta dei dati per il processo obbligatorio materie prime per il prodotto rappresentativo

Activity data da raccogliere	Requisiti specifici (ad esempio frequenza, standard di misurazione, ecc.)	Unità di misura	Dataset predefinito da utilizzare	Fonte del dataset	TiR	TeR	GeR	P	DQ R
Inputs									
MATERIE PRIME									
Pani di ghisa	Rilievo diretto	kg	Pig iron {RoW} pig iron production Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Rottame di acciaio	Rilievo diretto	kg	Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
			iron ore concentrate {RoW} iron ore beneficiation Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Boccame ¹⁰	Rilievo diretto	kg	-		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ferro Silicio	Rilievo diretto	kg	Ferrosilicon {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Ferro Manganese	Rilievo diretto	kg	Ferromanganese, high-coal, 74.5% Mn {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Ferro Cromo	Rilievo diretto	kg	Ferrochromium, high-carbon, 68% Cr {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Rame	Rilievo diretto	kg	Copper {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Stagno	Rilievo diretto	kg	Tin {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Ricarburanti	Rilievo diretto	kg	Graphite {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Inoculanti	Rilievo diretto	kg	Ferrosilicon {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	3	2,25
			Barium oxide {GLO} market for barium oxide Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	3	2,25
			aluminium oxide, metallurgical {RoW} market for aluminium oxide, metallurgical Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	3	2,25
Sferoidizzanti	Rilievo diretto	kg	Ferrosilicon {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	3	2,25

¹⁰ Per la modellazione del Boccame vedere sezione 6.5.5

			Magnesium oxide {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	3	2,2 5
--	--	--	---	--------------------	---	---	---	---	----------

Le materie prime devono essere modellate considerando gli specifici luoghi di produzione, pertanto, i dataset riportati in allegato “LCI_Ghisa_MGI” devono essere regionalizzati relativamente a consumi idrici, consumi energetici ed emissioni.

Inoltre, deve essere considerato anche il processo di trasporto dal luogo di produzione allo stabilimento produttivo utilizzando il dataset più appropriato tra quelli riportati in Tabella .

Tabella 12 - Requisiti per la raccolta dei dati per il processo obbligatorio di approvvigionamento delle materie prime: trasporti di approvvigionamento - Esempio

Requisiti per la raccolta dati			Requisiti per la modellazione						
Activity data da raccogliere	Requisiti specifici (ad esempio frequenza, standard di misurazione, ecc.)	Unità di misura	Dataset predefinito da utilizzare	Fonte del dataset	TiR	TeR	GeR	P	DQR
Input									
Trasporti di approvvigionamento									
Camion IT	Rilievo diretto	t*km	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, media EURO 3, 4, 5, 6 {RER} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Camion RoW	Rilievo diretto	t*km	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, media EURO 3, 4, 5, 6 {RoW} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Nave	Rilievo diretto	t*km	Transport, freight, sea, container ship {GLO} market for transport, freight, sea, container ship Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2

Nel caso in cui non fossero disponibili dati per l’approvvigionamento delle materie prime, per quanto riguarda il mezzo o le distanze percorse, le aziende dovranno utilizzare i seguenti dati:

- Per l’approvvigionamento dall’Italia: 500 km via camion
- Per l’approvvigionamento dall’Europa: 1000 km via camion
- Per l’approvvigionamento extra-EU: 1000 km via camion e 7000 km via nave.

6.5.2. PRODUZIONE

La fase di produzione comprende tutti i processi che vengono svolti dall'azienda. Tutti i dati richiesti in questa fase dovranno essere dati primari, se non altrimenti specificato nel file "LCI_Ghisa_MGI".

Per la produzione dei vari tipi di Getti di Ghisa le materie prime vengono caricate nel forno e fuse, seguono quindi la formatura e altre fasi, come la distaffatura, la sbavatura e la sabbiatura. Per ognuna di queste fasi sarà necessario raccogliere dati su: materiali ausiliari e loro approvvigionamento, consumi energetici ed idrici, rifiuti prodotti ed emissioni in atmosfera.

Nella Tabella 18 è inclusa come esempio la fase di fusione in un forno cubilotto. Nel file "LCI_Ghisa_MGI" allegato sono dettagliati tutti i dati necessari per modellare la produzione del prodotto rappresentativo.

Tabella 18: Requisiti per la raccolta dei dati per il processo obbligatorio di produzione: fusione - Esempio

Requisiti per la raccolta dati			Requisiti per la modellazione						
Activity data da raccogliere	Requisiti specifici (ad esempio frequenza, standard di misurazione, ecc.)	Unità di misura	Dataset predefinito da utilizzare	Fonte del dataset	TiR	TeR	GeR	P	DQR
FUSIONE CUBILOTTO									
Inputs									
Energia elettrica	Rilievo diretto	kWh	Mix residuale_Electricity, medium voltage {IT} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1 modificato	1	1	1	2	1,25
Coke	Rilievo diretto	kg	Petroleum coke {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Gas Metano	Rilievo diretto	MJ	Heat, district or industrial, natural gas {RER} market group for Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	1	2	2	1,75
Acqua da pozzo	Rilievo diretto	m3	Water, well, IT		2	1	1	2	1,5
Outputs									
Boccame ¹¹	Rilievo diretto	kg							
Scorie di fusione inviate a discarica	Rilievo diretto	kg	Inert waste {Europe without Switzerland} treatment of inert waste, sanitary landfill Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2

¹¹ Per la modellazione del Boccame vedere sezione 6.5.5

Requisiti per la raccolta dati			Requisiti per la modellazione						
Activity data da raccogliere	Requisiti specifici (ad esempio frequenza, standard di misurazione, ecc.)	Unità di misura	Dataset predefinito da utilizzare	Fonte del dataset	TiR	TeR	GeR	P	DQR
Scorie di fusione inviate a riciclo	Rilievo diretto	kg	Granulated blast furnace slag {RoW} granulated blast furnace slag production Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
			Silica sand {RoW} production Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Polveri inviate a discarica	Rilievo diretto	kg	Dust, unalloyed electric arc furnace steel {CH} treatment of, residual material landfill Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Polveri inviate a riciclo	Rilievo diretto	kg	Granulated blast furnace slag {RoW} granulated blast furnace slag production Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
			Silica sand {RoW} production Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2	2
Biossido di carbonio (CO ₂)	Rilievo diretto	kg	Carbon dioxide, fossil		2	3	3	2	2,5
Polveri	Rilievo diretto	kg	Particulates, < 2.5 um		2	3	3	2	2,5
Ossidi di Zolfo (SO _x)	Rilievo diretto	kg	Sulfur oxides, IT		2	3	3	2	2,5

I rifiuti generati dal processo produttivo devono essere modellati utilizzando la Circular Footprint Formula (CFF), a seconda del fine vita a cui vengono avviati dall'azienda. Essi devono essere inclusi nella fase di produzione in cui si verificano.

I parametri da inserire nella CFF per il riciclo di materia dei rifiuti più comuni, classificati secondo l'elenco europeo dei rifiuti (EER), sono presentati nella Tabella 19¹².

Tabella 19: Parametri utilizzati nella CFF per modellare lo scenario di riciclo di materia dei rifiuti di processo

Rifiuto	A	R2	Q _{sout} /Q _p	E*v	E _{recEOL}
Scorie di fusione (100903)	0,2	0,74	1	Silica sand {RoW} production Cut-off, U	Granulated blast furnace slag {RoW} granulated blast furnace slag production Cut-off, U

¹² Fonte parametri: Annex C al PEF/OEF method v.2.1 di maggio 2020, <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>

Scarti di materiali refrattari (161104)	0,2	0,63	1	Silica sand {RoW} production Cut-off, U	Granulated blast furnace slag {RoW} granulated blast furnace slag production Cut-off, U
Polveri (100912; 100910)	0,2	0,63	1	Silica sand {RoW} production Cut-off, U	Granulated blast furnace slag {RoW} granulated blast furnace slag production Cut-off, U
Sabbie e Terre (100906; 100908)	0,2	0,63	1	Silica sand {RoW} production Cut-off, U	Granulated blast furnace slag {RoW} granulated blast furnace slag production Cut-off, U

I parametri da inserire nella CFF per il recupero di energia e per lo smaltimento dei rifiuti EER più comuni sono presentati nelle Tabella 20 e 21¹³.

Tabella 20: Parametri utilizzati nella CFF per modellare lo scenario di recupero energetico e smaltimento dei rifiuti di processo

Recupero energetico e smaltimento scorie di fusione (EER 100903)	
R3	0,35
LHV	0
X_{ER,heat}	0,04
X_{ER,elec}	0,17
E_{ER}	Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U
E_{SE,heat}	Heat, central or small-scale, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at boiler atmospheric low-NOx non-modulating <100kW Cut-off, U
E_{SE,elec}	Electricity, medium voltage {IT} electricity voltage transformation from high to medium voltage Cut-off, U
E_D	Inert waste {Europe without Switzerland} treatment of inert waste, sanitary landfill Cut-off, U

Tabella 13: Parametri utilizzati nella CFF per modellare lo scenario di recupero energetico e smaltimento dei rifiuti di processo

Recupero energetico e smaltimento refrattari, polveri, sabbie (EER 161104, 100912, 120102, 100906, 100908)	
R3	0,35
LHV	0
X_{ER,heat}	0,04
X_{ER,elec}	0,17
E_{ER}	Waste glass {Europe without Switzerland} treatment of waste glass, municipal incineration Cut-off, U
E_{SE,heat}	Heat, central or small-scale, natural gas {Europe without Switzerland} heat production, natural gas, at boiler atmospheric low-NOx non-modulating <100kW Cut-off, U
E_{SE,elec}	Electricity, medium voltage {IT} electricity voltage transformation from high to medium voltage Cut-off, U
E_D	Inert waste {Europe without Switzerland} treatment of inert waste, sanitary landfill Cut-off, U

Nel caso in cui l'azienda produca un rifiuto per cui non è fornito il valore del parametro A nella Tabella , questa dovrà:

- Verificare nell'Allegato C alle PEFCR Guidance la disponibilità di un valore A specifico per l'applicazione;
- Se non è disponibile un valore A specifico per l'applicazione, dovrà essere utilizzato il valore A specifico per il materiale nell'Allegato C;
- Se un valore A specifico del materiale non è disponibile, il valore A deve essere impostato uguale a 0,5.

Prima di selezionare il valore R2 appropriato, l'utente delle RCP deve effettuare una valutazione della riciclabilità del materiale. Lo studio sulla PEF deve includere una dichiarazione sulla riciclabilità dei materiali/prodotti. La dichiarazione sulla riciclabilità deve essere fornita insieme a una valutazione

¹³ Fonte parametri: Annex C al PEF/OEF method v.2.1 di maggio 2020, <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>

della riciclabilità che includa le prove per i seguenti tre criteri (come descritto dalla ISO 14021: 1999, sezione 7.7.4 "Metodologia di valutazione"):

1. I sistemi di raccolta, smistamento e consegna per trasferire i materiali dalla fonte all'impianto di riciclaggio sono convenientemente disponibili per una ragionevole proporzione di acquirenti, potenziali acquirenti e utenti del prodotto;
2. Gli impianti di riciclaggio sono disponibili per accogliere i materiali raccolti;
3. È disponibile la prova che il prodotto per il quale è richiesta la riciclabilità viene raccolto e riciclato.

I punti 1 e 3 possono essere comprovati dalle statistiche sul riciclaggio (specifiche del paese) derivate da associazioni di settore o organismi nazionali.

Dopo la valutazione della riciclabilità, devono essere utilizzati i valori R2 appropriati (specifici della catena di approvvigionamento o predefiniti). Se un criterio non è soddisfatto o le linee guida sulla riciclabilità specifiche del settore indicano una riciclabilità limitata, si applica un valore R2 pari allo 0%.

Se disponibili, devono essere utilizzati i valori R2 specifici dell'azienda (misurati all'uscita dell'impianto di riciclaggio). Se non sono disponibili valori specifici dell'azienda e i criteri per la valutazione della riciclabilità sono soddisfatti procedere nel modo seguente:

- Se un valore R2 non è disponibile per un paese specifico, deve essere utilizzata la media europea.
- Se un valore R2 non è disponibile per un'applicazione specifica, devono essere utilizzati i valori R2 del materiale (ad es. media dei materiali).
- Nel caso in cui non siano disponibili valori R2, questo deve essere impostato pari a 0 o possono essere generate nuove statistiche per assegnare un valore R2 nella situazione specifica.

I valori R2 applicati devono essere soggetti alla verifica dello studio sull'impronta ambientale.

I valori R3, $X_{ER,elec}$, $X_{ER,heat}$ dipendono dal paese di destinazione del rifiuto. Nelle Tabelle 20 e 21 sono indicati i valori specifici per l'Italia, nel caso in cui il trattamento dei rifiuti avvenga in un altro paese europeo inserire lo scenario europeo indicato nella Tabella 22¹⁴.

Tabella 22: Parametri per il fine vita dei rifiuti di processo

Scenario europeo			Scenario italiano		
R3	$X_{ER,elec}$	$X_{ER,heat}$	R3	$X_{ER,elec}$	$X_{ER,heat}$
0,45	0,1010	0,31	0,35	0,17	0,04

L'elenco completo dei rifiuti di processo da inserire nell'analisi è riportato nell'allegato "LCI_Ghisa_MGI".

I dataset utilizzati non includono i dati di trasporto dei rifiuti al trattamento di fine vita. Per il trasporto dallo stabilimento produttivo al sito di trattamento, quando non vi siano dati primari disponibili, le aziende possono usare il dato di default di 50 km.

¹⁴ Fonti: Annex C al PEF/OEF method v.2.1 di maggio 2020, <https://epfca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>

Tabella 23: Trasporto dei rifiuti di processo

Nome processo	Mezzo di trasporto	Predefinito (per UF)			Dataset predefinito	Fonte del dataset	DQR predefiniti			
		Distanza (km)	Rapporto d'uso	Ritorni a vuoto*			P	TiR	GeR	TeR
Trasporto dei rifiuti al sito di trattamento	Camion Internazionale	Rilievo diretto o default: 50	64	-	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, media EURO 3, 4, 5, 6 {RoW} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cut-off, U	Ecoinvent 3.7.1	2	2	2	2

6.5.3. MODELLAZIONE DEL CONTENUTO RICICLATO

La parte seguente della formula CFF viene utilizzata per modellare il contenuto riciclato delle materie prime:

Material

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

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.

E_{recycled} (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.

E_v: 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%.

I valori specifici del materiale basati sulle statistiche del mercato dell'offerta 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 (ad esempio: attraverso 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.

Il prodotto oggetto della seguente RCP ricade nella definizione di prodotto intermedio (studio dalla culla al cancello), pertanto, secondo quanto indicato nel paragrafo 7.8.12 delle PEFCR Guidance, si considera il parametro A della CFF uguale ad 1.

La Tabella 24 illustra i valori dei parametri della CFF e i dataset da usare per la modellazione del rottame di acciaio/Acciaio di base utilizzato come materia prima seconda.

Tabella 24: Modellazione del rottame di ferro

Materia prima seconda	Valore A da utilizzare	Qsin/Qp	Ev	Erecycled
Rottame di Acciaio	1	1	Iron ore, beneficiated, 65% Fe {RoW} iron ore beneficiation to 65% Fe Cut-off, U	Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U

6.5.4. MODELLAZIONE DEL FINE VITA DEI RIFIUTI DI PROCESSO

La parte seguente della formula CFF viene utilizzata per modellare il fine vita dei rifiuti di processo:

$$\text{Material } (1 - A)R_2 \times \left(E_{recyclingEoL} - E_V^* \times \frac{Q_{Sout}}{Q_P} \right)$$

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

$$\text{Disposal } (1 - R_2 - R_3) \times E_D$$

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.

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

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

E_D: 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.

X_{ER, heat} e **X_{ER, 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.

6.5.5. MODELLO DEL BOCCAME

Il boccame rappresenta un sottoprodotto di produzione, interamente recuperato internamente e reimpresso in testa alla produzione. La sua modellazione è caratterizzata da una parte di materia e una parte di processo produttivo.

Per la modellazione della parte di materia l'azienda deve considerare il proprio mix di approvvigionamento di rottame di ferro e ghisa vergine per il prodotto rappresentativo e attribuire al boccame le percentuali corrispondenti. Ad esempio, se un'azienda utilizza rottame di ferro per il 90% e ghisa vergine per il 10% il boccame sarà modellato come il rottame di ferro per il 90% e come la ghisa vergine per il restante 10%.

La modellazione del processo produttivo da attribuire al boccame sarà effettuata considerando la somma di un ciclo produttivo delle fasi di fusione e formatura.

Il boccame così modellato, comprensivo di materia e processo produttivo, verrà quindi inserito tra le materie prime caricate nei forni.

6.5.6. MODELLAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica utilizzata nello studio per la produzione dei Getti di Ghisa deve seguire la gerarchia della PEFCR Guidance, al capitolo 7.13. Questa prevede che il seguente mix di energia elettrica deve essere utilizzato in ordine gerarchico:

- a) Il prodotto elettrico specifico del fornitore deve essere utilizzato se per un paese esiste un sistema di tracciamento al 100% o se:
 - i. disponibile, e
 - ii. è soddisfatto l'insieme dei criteri minimi per garantire l'affidabilità degli strumenti contrattuali.

- b) Si deve utilizzare il mix di energia elettrica totale specifico del fornitore se:
 - i. è disponibile, e
 - ii. è soddisfatto l'insieme dei criteri minimi per garantire l'affidabilità degli strumenti contrattuali.

- c) Si deve utilizzare il "mix di rete residuo specifico del paese, mix di consumo". Per paese specifico si intende il paese in cui si verifica la fase del ciclo di vita o l'attività. Può trattarsi di un paese dell'UE o di un paese non UE. Il mix di rete residuo impedisce il doppio conteggio con l'uso di mix di energia elettrica specifici del fornitore in (a) e (b).

- d) Come ultima opzione, si deve utilizzare il mix di rete residuo medio dell'UE, il mix di consumo (UE-28 + AELS), o il mix di rete residuo rappresentativo della regione, il mix di consumo.

Nota: per la fase di utilizzo deve essere utilizzato il mix di consumo della rete.

L'integrità ambientale dell'utilizzo del mix di energia elettrica specifico del fornitore dipende dalla garanzia che gli strumenti contrattuali (per la tracciabilità) trasmettano le richieste ai consumatori in modo affidabile e univoco. Senza questo, il PEF manca dell'accuratezza e della coerenza necessarie per guidare le decisioni di acquisto di prodotti/imprese per l'approvvigionamento di energia elettrica e di reclami accurati da parte dei consumatori (acquirenti di energia elettrica). Pertanto, è stata identificata una serie di criteri minimi che si riferiscono all'integrità degli strumenti contrattuali come vettori affidabili di informazioni sull'impronta ambientale. Essi rappresentano le caratteristiche minime necessarie per utilizzare il mix specifico del fornitore all'interno degli studi PEF. La lista intera dei criteri minimi per garantire gli strumenti contrattuali da parte dei fornitori è inclusa nella sezione 7.13.2 delle PEFCR Guidance (European Commission, 2017).

Nel caso in cui l'azienda opti per l'utilizzo del mix energetico nazionale, questo deve essere modellato come segue sulla base del residual mix italiano.

Per la composizione delle fonti per il mix residuale italiano si fa riferimento ai dati riportati da AIB per l'anno 2020, che riporta le diverse fonti energetiche del residual mix per i paesi europei (https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/facts/residual-mix/2020/AIB_2020_Residual_Mix_Results.pdf).

Per l'identificazione della quota da importazione, all'interno del Residual Mix italiano sono identificate le fonti che non facciano parte del mix produttivo italiano, riportato nello stesso report AIB. Per il 2020 sono nucleare e lignite. Sulla base delle informazioni di Eurostat

(https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_EH_custom_2334945/default/table?lang=en)

sono identificati i Paesi da cui viene importata energia elettrica in Italia, che per il 2020 erano, in ordine di importanza: Svizzera, Francia, Slovenia, Austria, Grecia e Malta. Sono stati quindi identificati, fra i Paesi da cui si importa elettricità, quelli che includono nel loro mix produttivo le fonti che mancano in quello italiano, ovvero nucleare e lignite, che sono: Svizzera (nucleare), Francia (nucleare), Slovenia (nucleare) e Grecia (lignite).

Si assume quindi che, per il 2020:

- tutta l'elettricità prodotta con la lignite presente nel Residual Mix italiano venga dalla Grecia;
- tutta l'elettricità prodotta con il nucleare presente nel Residual Mix italiano venga da Francia, Svizzera e Slovenia;
- tutta l'elettricità prodotta con altre fonti (ovvero quelle presenti nel Production Mix italiano) sia prodotta in Italia.

Per suddividere la quota di nucleare fra Francia, Svizzera e Slovenia è calcolata, per ognuno dei tre Paesi, la porzione della quantità di elettricità importata in Italia pari alla percentuale rappresentata dal nucleare nel mix produttivo del Paese. Si assume che la somma di queste tre quantità rappresenti la quota di nucleare presente nel mix residuale italiano.

Tabella 25: Quote di import di energia elettrica da nucleare per il mix residuale italiano

Paese	FR	CH	SI
Quota di nucleare nel production mix (%)	66,68%	35,14%	38,45%
Import nucleare	9.204,10	6.661,07	1.503,08
Contributo al nucleare nel mix residuale italiano	52,92%	38,35%	8,65%

Si assume infine, che tutte le fonti indicate per il Residual Mix italiano siano prodotte e immesse nella rete ad alta tensione, a meno del solare fotovoltaico per cui gli impianti, secondo quanto riportato dal Rapporto Statistico – Solare fotovoltaico relativo all'anno 2020 pubblicato dal Gestore dei Servizi Energetici, immettono elettricità:

- nella rete ad alta tensione per il 7,5% della potenza installata;
- nella rete a media tensione per il 55,0% della potenza installata;
- nella rete a bassa tensione per il 37,5% della potenza installata.

Il mix residuale italiano risulta così composto come nella tabella sottostante. In cui, la quota da lignite è importata interamente dalla Grecia, mentre la quota da nucleare è importata da Francia (52,92%), Svizzera (38,35%) e Slovenia (8,65%).

Tabella 26: Composizione del mix residuale italiano

RE biomass	RE solar	RE geothermal	RE wind	RE hvdro	Nuclear	FO unspecified	FO hard coal	FO lignite	FO oil	FO gas
1,73%	5,02%	0,00%	1,75%	1,72%	11,42%	2,11%	17,40%	0,54%	3,87%	54,43%

Rispetto a ciascuna di queste fonti, i contributi per ciascun processo disponibile in Ecoinvent sono stati

allocati secondo quanto riportato nella tabella 3.

Tabella 27: Contributi rispetto alle fonti del mix energetico

Fonte energetica	Dataset Ecoinvent 3.7	Contributo rispetto alla fonte (%)
BIOMASSA	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, biogas, gas engine Cut-off, U	75,2%
	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 Cut-off, U	24,8%
GEOTERMICO	Electricity, high voltage {IT} electricity production, deep geothermal Cut-off, U	100,0%
EOLICO	Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, <1MW turbine, onshore Cut-off, U	28,1%
	Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, >3MW turbine, onshore Cut-off, U	8,6%
	Electricity, high voltage {IT} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore Cut-off, U	63,4%
IDROELETTRICO	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, pumped storage Cut-off, U	4,9%
	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, reservoir, alpine region Cut-off, U	60,9%
	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hydro, run-of-river Cut-off, U	34,2%
NUCLEARE	Electricity, high voltage {CH} electricity production, nuclear, boiling water reactor Cut-off, U	17,0%
	Electricity, high voltage {CH} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	21,4%
	Electricity, high voltage {FR} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	52,9%
	Electricity, high voltage {SI} electricity production, nuclear, pressure water reactor Cut-off, U	8,7%
CARBONE	Electricity, high voltage {IT} electricity production, hard coal Cut-off, U	99,6%
	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, hard coal Cut-off, U	0,4%
LIGNITE	Electricity, high voltage {GR} electricity production, lignite Cut-off, U	100,0%
PETROLIO	Electricity, high voltage {IT} electricity production, oil Cut-off, U	19,0%
	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, oil Cut-off, U	81,0%
GAS NATURALE	Electricity, high voltage {IT} electricity production, natural gas, combined cycle power plant Cut-off, U	33,6%
	Electricity, high voltage {IT} electricity production, natural gas, conventional power plant Cut-off, U	9,0%
	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, natural gas, combined cycle power plant, 400MW electrical Cut-off, U	35,5%
	Electricity, high voltage {IT} heat and power co-generation, natural gas, conventional power plant, 100MW electrical Cut-off, U	21,9%

6.6. ELENCO DEI PROCESSI CHE SI PREVEDE SARANNO GESTITI DALL'AZIENDA

Non ci sono ulteriori processi che dovrebbero essere eseguiti dall'azienda oltre a quelli elencati come dati primari aziendali obbligatori.

6.7. LACUNE DEI DATI E PROXY

Le lacune più frequenti di dati da raccogliere sono relative alla produzione di particolari ferroleghie non presenti nei database a disposizione. Per risolvere tali lacune l'azienda dovrà procedere nel seguente modo:

- copiare il dataset Ecoinvent "Ferromanganese, high-coal, 74.5% Mn {GLO}| market for | Cut-off, U"
- annullare la quantità relativa al processo "Manganese concentrate {GLO}| market for | Cut-off, U"
- inserire il dataset di processo relativo al metallo di cui è composta la ferroleghia (ad esempio per la ferroleghia Ferro-Rame inserire il dataset "Copper {RoW}| production, primary | Cut-off, U")
- inserire in corrispondenza di questo nuovo processo la quantità prima associata a "Manganese concentrate {GLO}| market for | Cut-off, U"

Nel caso non fosse disponibile un dataset di processo per un particolare metallo, inserire il metallo come flusso elementare. Ad esempio, per la ferroleghia Ferro-Niobio il metallo "Niobium" sarà inserito come flusso elementare.

I dataset che possono essere usati come proxy per i processi per cui non è disponibile un processo accurato sono inclusi nell'Excel "LCI_Ghisa_MGI".

6.8. REQUISITI PER L'ALLOCAZIONE DI PRODOTTI MULTIFUNZIONALI E PROCESSI MULTIPRODOTTO

I dati di input e output di energia, materia e risorse idriche negli stabilimenti dell'azienda dovrebbero essere raccolti in maniera disaggregata per lo specifico prodotto rappresentativo. Quando non fosse possibile raccogliere i dati disaggregati, è possibile utilizzare dati di stabilimento, ripartiti sulla produzione totale.

7. BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE

Le tabelle a continuazione presentano i valori del benchmark per il prodotto rappresentativo, caratterizzati, normalizzati e pesati, solamente per le tre categorie d'impatto più rilevanti. I risultati per tutte le categorie d'impatto sono inclusi nell'Allegato II.

Tabella 28: Benchmark – Risultati caratterizzati per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa

Categoria d'impatto	Unità di misura	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Cambiamento climatico	kg CO ₂ eq	2.322,87
Particolato	Incidenza malattia	3,58E-04
Consumo di risorse, minerali e metalli	kg Sb eq	0,04

Tabella 29: Benchmark – Risultati normalizzati per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa

Categoria d'impatto	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Cambiamento climatico	0,29
Particolato	0,6
Consumo di risorse, minerali e metalli	0,66

Tabella 30: Benchmark – Risultati pesati per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa

Categoria d'impatto	Unità di misura	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Cambiamento climatico	mPt	60,42
Particolato	mPt	53,94
Consumo di risorse, minerali e metalli	mPt	49,57

A continuazione, nella Tabella 40, si presentano i valori del benchmark come singolo valore, calcolato come somma dei valori pesati per le tre categorie d'impatto più rilevanti, per ciascuno dei quattro prodotti rappresentativi identificati.

Tabella 31: Benchmark come singolo valore per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa

Prodotto rappresentativo	Unità di misura	Benchmark
Getti di Ghisa	mPt	163,92

L'impatto del prodotto calcolato sulla base della presente RCP deve essere ottenuto sommando i risultati pesati delle 3 categorie d'impatto più rilevanti indicate nelle Tabelle 36-39.

Tale impatto deve essere confrontato con il valore di benchmark al fine di poter definire l'appartenenza del prodotto alla corrispondente classe di prestazione.

Le classi di prestazione previste sono tre, A, B e C e sono definite a partire dal valore del benchmark e dalle soglie superiore ed inferiore.

In particolare, i prodotti il cui impatto calcolato come valore singolo (somma dei risultati pesati delle 3 categorie d’impatto più rilevanti) risulti maggiore del valore di soglia superiore devono essere classificati in classe C.

I prodotti il cui impatto calcolato come valore singolo (somma dei risultati pesati delle 3 categorie d’impatto più rilevanti) risulti minore del valore di soglia inferiore devono essere classificati in classe A.

I prodotti il cui impatto calcolato come valore singolo (somma dei risultati pesati delle 3 categorie d’impatto più rilevanti) risulti compreso tra il valore di soglia superiore e quello inferiore devono essere classificati in classe B.

Le classi di performance per il prodotto rappresentativo sono state identificate attraverso:

1. un’analisi di sensibilità sui prodotti medi definiti da Assofond, per ghisa grigia e sferoidale e per tipo di forno, identificando i processi rilevanti che contribuiscono di più e di meno alle categorie d’impatto identificate;
2. Una volta identificati questi parametri, si definiscono un prodotto medio *worst performer* (sommando il punteggio dei processi con punteggio maggiore) e un prodotto medio *best performer* (sommando il punteggio dei processi con punteggio minore).
3. Le classi di performance sono quindi state calcolate, prendendo come riferimento la PEFCR Guidance, come:

Tabella 32: 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 inferiore	$C \geq \text{Worst Performer} + (\text{benchmark} - \text{Worst Performer}) * 0,58$

Le classi di performance risultanti sono presentate nella tabella sottostante:

Tabella 33: Classi di performance per il prodotto rappresentativo Getti di Ghisa

CLASSE A (mPt)	CLASSE B (mPt)	CLASSE C (mPt)
≤ 141,44	Compreso tra 141,44 e 193,03	≥ 193,03

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 conformità¹⁵;
- 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.

¹⁵ Disponibile su: <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml>

- 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 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 development of Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs), version 6.3*.

ALLEGATO I - PRODOTTO RAPPRESENTATIVO

A continuazione si presenta la composizione della ricetta media del prodotto rappresentativo.

Tabella 34: Composizione prodotto rappresentativo

Materia Prima	Unità di Misura	Quantità riferita all'unità funzionale di 1 ton di Getto di Ghisa
Pani di Ghisa (vergine)	kg	550
Rottame di ferro	kg	210
Rottame di ghisa o ritorni	kg	200
FeSi 75% o FeSiMg	kg	20
FeMn	kg	3
FeCr	kg	1
Cu	kg	2
Stagno	kg	1
Ricarburanti	kg	6
Inoculanti	kg	2
Sferoidizzanti	kg	5

ALLEGATO II – NORME E STANDARD SULLE DESTINAZIONI DEI GETTI DI ACCIAIO

Tabella 35: Norme e standard sulle destinazioni dei getti in acciaio

Riferimento Norma	Titolo norma
<u>UNI 7857:1978</u>	Ghisa speculare. Qualità, prescrizioni e prove.
<u>UNI EN 1171:2015</u>	Valvole industriali - Valvole a saracinesca di ghisa
<u>UNI EN 13789:2010</u>	Valvole industriali - Valvole a globo di ghisa
<u>UNI EN 16482:2014</u>	Fonderia - Barre di ghisa da colata continua
<u>UNI EN 1092-2:1999</u>	Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa
<u>UNI EN 124-2:2015</u>	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 2: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa
<u>UNI EN 13445-6:2021</u>	Recipienti a pressione non esposti a fiamma - Parte 6: Requisiti per la progettazione e la costruzione di recipienti a pressione e parti in pressione realizzati in ghisa sferoidale
<u>UNI EN 15776:2016</u>	Recipienti a pressione non esposti a fiamma - Requisiti per la progettazione e la costruzione di recipienti a pressione e parti in pressione realizzati in ghisa con allungamento a rottura minore o uguale al 15%
<u>UNI EN 10242:2009</u>	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
<u>UNI EN ISO 15156-2:2021</u>	Industrie del petrolio e del gas naturale - Materiali da utilizzare nella produzione di petrolio e gas in ambienti contenenti H ₂ S - Parte 2: Acciai non legati e debolmente legati resistenti al "cracking" e utilizzo dei getti di ghisa
<u>UNI CEN/TR 10261:2019</u>	Ghisa e acciaio: norme europee per la determinazione della composizione chimica
<u>UNI EN 1562:2019</u>	Fonderia - Getti di ghisa malleabile
<u>UNI EN 1561:2011</u>	Fonderia - Getti di ghisa grigia
<u>UNI EN 16124:2012</u>	Fonderia - Getti di ghisa ferritica a grafite sferoidale
<u>UNI EN 1564:2011</u>	Fonderia - Getti di ghisa ausferritica a grafite sferoidale
<u>UNI EN 16079:2012</u>	Fonderia - Getti di ghisa a grafite compatta (vermicolare)
<u>UNI EN 12513:2011</u>	Fonderia - Getti di ghisa resistenti all'usura da abrasione
<u>UNI EN 1563:2018</u>	Fonderia - Ghise sferoidali

ALLEGATO III - BENCHMARK E CLASSI DI PRESTAZIONE AMBIENTALE

A continuazione si presentano i valori del benchmark per il prodotto rappresentativo, caratterizzati, normalizzati e pesati.

Tabella 36: Valori di riferimento caratterizzati – Getti di Ghisa

Categoria di impatto	Unità	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Cambiamento climatico totale	kg CO ₂ eq	2.322,87
<i>Cambiamento climatico fossile</i>		2.319,74
<i>Cambiamento climatico biogenico</i>		2,44
<i>Cambiamento climatico - uso del suolo e cambiamento dell'uso del suolo</i>		0,68
Riduzione dell'ozono	kg CFC-11 eq	1,90E-04
Particolato	Incidenza malattia	3,58E-04
Radiazioni ionizzanti, salute umana	kBq U235 eq	128,10
Formazione di ozono fotochimico, salute umana	kg NMVOC _{eq}	9,21
Acidificazione	mol H ⁺ eq	9,60
Eutrofizzazione terrestre	mol N eq	20,93
Eutrofizzazione acque dolci	kg P eq	0,89
Eutrofizzazione marina	kg N eq	2,02
Tossicità umana, cancerogena	CTUh	1,10E-05
Tossicità umana, non cancerogena	CTUh	1,09E-04
Ecotossicità	CTUe	60.369,33
Uso del suolo	Adimensionale (pt)	10.263,29
Consumo di acqua	m ³ mondo eq	253,78
Consumo di risorse minerali e metalli	kg Sb eq	0,04
Consumo di risorse fossili	MJ	27.571,10

Tabella 37: Valori di riferimento normalizzati – Getti di Ghisa

Categoria di impatto	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Cambiamento climatico totale	0,29
Riduzione dell'ozono	0,004

Segue Tabella 37

Categoria di impatto	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Particolato	0,60
Radiazioni ionizzanti, salute umana	0,03
Formazione di ozono fotochimico, salute umana	0,23
Acidificazione	0,17
Eutrofizzazione terrestre	0,12
Eutrofizzazione acque dolci	0,56
Eutrofizzazione marina	0,10
Tossicità umana, cancerogena	0,65
Tossicità umana, non cancerogena	0,47
Ecotossicità	1,41
Uso del suolo	0,01
Consumo di acqua	0,02
Consumo di risorse minerali e metalli	0,66
Consumo di risorse fossili	0,42

Tabella 38: Valori di riferimento pesati – Getti di Ghisa

Categoria di impatto	Unità	Ciclo di vita dalla culla al cancello
Cambiamento climatico totale	mPt	60,42
Riduzione dell'ozono	mPt	0,22
Particolato	mPt	53,94
Radiazioni ionizzanti, salute umana	mPt	1,52
Formazione di ozono fotochimico, salute umana	mPt	10,85
Acidificazione	mPt	10,71
Eutrofizzazione terrestre	mPt	4,39
Eutrofizzazione acque dolci	mPt	15,58
Eutrofizzazione marina	mPt	3,05
Tossicità umana, cancerogena	mPt	13,85
Tossicità umana, non cancerogena	mPt	8,73
Ecotossicità	mPt	27,16
Uso del suolo	mPt	0,99
Consumo di acqua	mPt	1,88
Consumo di risorse minerali e metalli	mPt	49,57
Consumo di risorse fossili	mPt	35,28

Tabella 39: Contributi percentuali delle diverse fasi del ciclo di vita – Getti di Ghisa

Categoria d'impatto	Unità		Materie prime	Fusione	Formatura	Sala Compressori	Impianto di aspirazione	Altro
	Unità	Totale						
Climate change	kg CO2 eq	2.322,87	66%	24%	2%	1%	2%	5%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,90E-04	37%	47%	4%	2%	3%	8%
Ionising radiation, HH	kBq U-235 eq	128,10	39%	34%	5%	4%	5%	13%
Photochemical ozone formation, HH	kg NMVOCeq	9,21	83%	10%	2%	1%	1%	3%
Particulate matter	disease inc.	3,58E-04	79%	13%	7%	0%	0%	1%
Non-cancer human health effects	CTUh	1,09E-04	38%	5%	56%	0,2%	0%	1%
Cancer human health effects	CTUh	1,10E-05	75%	3%	21%	0,3%	0%	1%
Acidification terrestrial and freshwater	mol H+ eq	9,60	75%	14%	3%	2%	2%	5%
Eutrophication freshwater	kg P eq	0,89	83%	6%	6%	1,1%	1%	3%
Eutrophication marine	kg N eq	2,02	77%	13%	3%	1%	1%	4%
Eutrophication terrestrial	mol N eq	20,93	77%	13%	3%	1%	1%	4%
Ecotoxicity freshwater	CTUe	60.369,33	87%	6%	3%	0,7%	1%	2%
Land use	Pt	10.263,29	60%	18%	8%	3%	3%	8%
Water scarcity	m3 depriv.	253,78	25%	33%	20%	4%	5%	12%
Resource use, energy carriers	MJ	27.571,10	59,6%	25%	4%	2%	2%	7%
Resource use, mineral and metals	kg Sb eq	0,04	93%	3%	1%	0,6%	1%	2%
Climate change - fossil	kg CO2 eq	2.319,74	66%	24%	2%	1%	2%	5%
Climate change - biogenic	kg CO2 eq	2,44	47%	24%	6%	4,4%	5%	13%
Climate change - land use and transform.	kg CO2 eq	0,68	86%	7%	2%	1,01%	1%	3%

ALLEGATO IV - FATTORI DI NORMALIZZAZIONE

I fattori di normalizzazione indicati in tabella sono quelli del metodo EF 3.0. 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 40: Fattori di normalizzazione

Categorie di impatto	Unità	Fattore di normalizzazione	Fattori di normalizzazione per persona
Cambiamenti climatici (GWP 100)	kg CO2 eq	5,55E+13	8,04E+03
Riduzione dello strato di ozono	kg CFC-11 eq	3,33E+08	4,84E-02
Tossicità per gli esseri umani - effetti cancerogeni	CTUh	1,28E+05	1,86E-05
Tossicità per gli esseri umani - effetti non cancerogeni	CTUh	1,59E+06	2,30E-04
Particolato / Inorganici respirabili	Incidenza delle malattie	4,11E+06	5,95E-04
Radiazione ionizzante – effetti sulla salute umana	kBq U ²³⁵ eq	9,54E+11	1,38E+02
Formazione di ozono fotochimico	kg NMVOC eq ¹⁶	2,80E+11	4,07E+01
Acidificazione	mol H+ eq	3,83E+11	5,56E+01
Eutrofizzazione –	mol N eq	1,22E+12	1,77E+02
Eutrofizzazione –	kg P eq	1,11E+10	1,61E+00
Eutrofizzazione – marina	kg N eq	1,35E+11	1,95E+01
Trasformazione del terreno	Indice di Qualità del Suolo (pt)	1,54E+16	2,23E+06
Ecotossicità – ambiente acquatico acqua dolce	CTUe	2,94E+14	4,27E+04
Impoverimento delle risorse – acqua	m ³ world eq	7,91E+13	1,15E+04
Impoverimento delle risorse – fossili	MJ	4,48E+14	6,50E+04
Impoverimento delle risorse – minerali e metalli	kg Sb eq	4,39E+08	6,36E-02

¹⁶ NMVOC = composti organici volatili non metanici

ALLEGATO V - FATTORI DI PESATURA

I fattori di pesatura indicati in tabella sono quelli del metodo EF 3.0. 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 41: Fattori di pesatura

Categorie di impatto	Unità	Fattori di pesatura
Cambiamenti climatici (GWP 100)	%	21,06
Riduzione dello strato di ozono	%	6,31
Tossicità per gli esseri umani - effetti cancerogeni	%	2,13
Tossicità per gli esseri umani - effetti non cancerogeni	%	1,84
Particolato / Inorganici respirabili	%	8,96
Radiazione ionizzante – effetti sulla salute umana	%	5,01
Formazione di ozono fotochimico	%	4,78
Acidificazione	%	6,20
Eutrofizzazione – terrestre	%	3,71
Eutrofizzazione – acquatica	%	2,80
Eutrofizzazione – marina	%	2,96
Trasformazione del terreno	%	7,94
Ecotossicità – ambiente acquatico acqua dolce	%	1,92
Impoverimento delle risorse – acqua	%	8,51
Impoverimento delle risorse –fossili	%	8,32
Impoverimento delle risorse – minerali e metalli	%	7,55

ALLEGATO VI - DATI DI FOREGROUND

Vedi documento Excel allegato “LCI_Ghisa_MGI”.

ALLEGATO VII - DATI DI BACKGROUND

Vedi documento Excel allegato “LCI_Ghisa_MGI”.

ALLEGATO VIII - 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 dalle PEFCR Guidance v 6.3.

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.