

Relazione Carbon Footprint di Organizzazione UNI EN ISO 14064-1:2019




Mollificio Bergamasco S.p.A.

Stabilimenti di Carvico (BG)

Anno di riferimento 2024



Periodo di riferimento	Data emissione
2024	01/10/2025

Referente aziendale	Redazione	Supervisione	Fedabo S.p.A. SB
Giambattista Bonaita Simone Russo	Ing. Ambra Graffi Ing. Michele Chiarolini	Ing. Amerigo Lendvai	 Fedabo S.p.A. SB

Sommario

1.	Introduzione e generalità	4
1.1.	Premessa	4
1.2.	Scopo e campo di applicazione	4
1.3.	Principali definizioni	5
1.4.	Principi dell'inventario delle emissioni di GHG	6
1.5.	Compiti e responsabilità	6
1.6.	Validità dell'inventario dei GHG.....	7
2.	Presentazione del sito e dell'attività sottoposta ad analisi	8
2.1.	Monitoraggio e determinazione delle emissioni di CO ₂	9
2.2.	Analisi di significatività delle emissioni indirette	14
2.3.	Risultati numerici	16
2.4.	Analisi di incertezza della qualità del dato.....	21
3.	Obiettivi di miglioramento.....	23
4.	Conclusioni.....	26
	Bibliografia.....	27

1. Introduzione e generalità

1.1. Premessa

I cambiamenti climatici sono stati universalmente identificati come una delle maggiori sfide che le nazioni, i governi, i sistemi economici e i cittadini dovranno affrontare nei prossimi decenni: hanno infatti implicazioni rilevanti sia per i sistemi naturali sia per quelli umani e possono portare ad un impatto significativo in merito all'uso delle risorse, ai processi produttivi e alle attività economiche.

L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) è l'organismo internazionale istituito per valutare in modo comparativo ed indipendente lo stato della ricerca mondiale sui cambiamenti climatici; nel rapporto di valutazione rilasciato nel 2007, IPCC ha concluso che oltre il 90% del fenomeno del riscaldamento globale è causato da attività di origine antropica. Infatti, la quasi totalità degli scienziati e dei politici mondiali sono concordi nel sostenere che i gas aventi effetto serra (GHG: Greenhouse Gases) sono la principale causa dei cambiamenti climatici.

Nel primo volume del sesto rapporto di valutazione dell'IPCC pubblicato in agosto 2021 si definisce inoltre che gli effetti del cambiamento climatico sono irreversibili, sono destinati a intensificarsi e sono "inequivocabilmente" derivati dall'attività umana. I principali gas aventi effetto serra risultanti da attività antropiche, così come indicato nel Protocollo di Kyoto, sono l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il protossido di azoto (N₂O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC) e l'esfluoruro di zolfo (SF₆). Il GHG di maggior rilievo è sicuramente rappresentato dall'anidride carbonica (CO₂).

Detto gas si sprigiona principalmente dalla combustione del carbonio, che è il quarto elemento più abbondante nell'universo in termini di massa, dopo l'idrogeno, l'elio e l'ossigeno. Dai fenomeni di combustione di fonti fossili, come il carbone o il petrolio o il metano, si sprigiona anidride carbonica. L'anidride carbonica sprigionata e presente in atmosfera incide direttamente sull'azione di "effetto serra" e riscaldamento globale del pianeta.

La realizzazione di un preciso e dettagliato report di quantificazione e rendicontazione di emissioni di GHG può migliorare la conoscenza dell'organizzazione in merito alle proprie emissioni, così come in relazione agli eventuali rischi ambientali cui potrebbe esporsi a causa di GHG emessi. Inoltre, attraverso un'analisi dettagliata delle emissioni si potranno prevedere una serie di azioni atte a mitigare le emissioni stesse, ottenendo un risultato di beneficio ambientale comune.

Mollificio Bergamasco S.p.A, con il supporto della società di consulenza FEDABO S.p.A. SB ha predisposto la redazione del seguente documento con l'obiettivo di realizzare un inventario delle emissioni e degli assorbimenti di CO₂ associati alla propria attività operativa.

1.2. Scopo e campo di applicazione

Scopo del presente documento è descrivere il processo di monitoraggio e calcolo delle emissioni di gas ad effetto serra (GHG) in termini di CO₂ equivalente generate dai processi produttivi industriali che si svolgono presso la società Mollificio Bergamasco S.p.A. nello stabilimento di Carvico (BG) e nel magazzino di Calusco

d'Adda (BG). Come prescritto dai protocolli di monitoraggio dei GHG, il campo di applicazione comprende tutte le attività rilevanti di supporto e correlate alle attività direttamente svolte dall'azienda.

1.3. Principali definizioni

- **Gas a effetto serra (GHG - Greenhouse Gases):** i gas elencati nell'allegato II della Direttiva 2003/87/CE. N.B.: nel presente sistema di monitoraggio vengono presi in considerazione tutti i gas serra previsti dalla norma di riferimento (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, HFEs e PFCs).

Gas	Denominazione/tipologia	GWP (100 anni)
CO ₂	Anidride carbonica	1
CH ₄	Metano	29,8
N ₂ O	Protossido di azoto	273
R12	CFC	11200
R22	H-CFC	1960
R32	HFC	771
R123	H-CFC	90
R134a	HFC	1530
R407c	HFC	1908
R410a	HFC	2256
SF ₆	Esafioruro di zolfo	23500

Tabella 1: GWP dei principali GHGs a 100 anni (fonte: AR6 IPCC, 2023)

- **Potenziale di effetto serra (GWP – Global Warming Potential):** fattore di conversione dell'effetto serra causato da un GHG diverso dalla CO₂ che consente di riportare a quest'ultima il valore del GHG in questione e sommare i contributi di GHG diversi in termini di CO₂ equivalente (CO₂eq.).
- **CO₂ equivalente (CO₂eq.):** è l'unità di misura che esprime l'impatto sul riscaldamento globale di una quantità di gas serra rispetto alla stessa quantità di anidride carbonica. La conversione da uno specifico gas serra a CO₂ equivalente viene effettuata sulla base del rispettivo Global Warming Potential (GWP), che è pari al rapporto tra il riscaldamento globale causato in un determinato periodo di tempo (in questo caso: 100 anni) di un gas, ed il riscaldamento provocato dalla CO₂ nella stessa quantità.
- **Emissioni:** il rilascio nell'atmosfera di GHG a partire da fonti situate in un impianto.
- **Fonte di emissioni:** una parte individualmente identificabile di un impianto o un processo che si svolge in un impianto, da cui vengono emessi i gas a effetto serra.
- **Flusso di fonti:** un tipo specifico di combustibile, materia prima o prodotto che dà origine a emissioni di gas a effetto serra presso una o più fonti di emissione a seguito del suo consumo o produzione.

- **Emissioni di combustione:** le emissioni di GHG prodotte durante la reazione esotermica di un combustibile con l'ossigeno.
- **Emissioni di processo:** le emissioni di GHG diverse dalle emissioni di combustione, risultanti da reazioni volute e non volute tra sostanze o dalla loro trasformazione, comprese la riduzione chimica o elettrolitica di minerali metallici, la decomposizione termica di sostanze e la formazione di sostanze da utilizzare come prodotti o come cariche.
- **Metodologia di monitoraggio:** la metodologia utilizzata per la determinazione delle emissioni, compresa la scelta tra calcolo e misura, e la scelta dei livelli di accuratezza.

1.4. Principi dell'inventario delle emissioni di GHG

Il presente inventario, redatto secondo lo schema della norma ISO 14064-1:2019, si basa sui seguenti principi di redazione:

- **Rilevanza:** sono state selezionate le sorgenti, gli assorbitori, i serbatoi di GHG, i dati e le metodologie appropriati alle necessità dell'utilizzatore previsto.
- **Completezza:** sono incluse tutte le emissioni e le rimozioni di GHG pertinenti agli ambiti dichiarati, che sono tutti quelli previsti dalla normativa.
- **Coerenza:** lo studio permette confronti significativi tra le informazioni relative ai GHGs.
- **Accuratezza:** l'inventario è definito in modo da ridurre gli errori sistematici e le incertezze per quanto possibile nell'applicazione pratica ed in merito alle fonti disponibili.
- **Trasparenza:** la divulgazione dei dati relativi ai GHG sarà sufficiente per consentire agli utilizzatori previsti di prendere decisioni con ragionevole fiducia.

1.5. Compiti e responsabilità

In conformità con quanto previsto dalla norma internazionale ISO 14064-1:2019, l'organizzazione individua un team di lavoro responsabile della compilazione dell'inventario annuale dei GHG emessi in base alle competenze specifiche richieste.

Ai fini di questa analisi Mollificio Bergamasco ha istituito un gruppo di lavoro con competenze nei campi dell'ambiente, sostenibilità ed energy management, che si occuperà della definizione di tutte le procedure operative interne dedicate al processo di monitoraggio e calcolo delle emissioni di CO₂ generate da fonti dirette e indirette. I referenti del gruppo di lavoro sono Giambattista Bonaita e Simone Russo.

1.5.1 Modalità di gestione della qualità dell'inventario GHG

In ottica di compilare l'inventario GHG coerentemente a quanto definito dalla norma, l'organizzazione mette a disposizione strumenti formativi per la figura responsabile sopra indicata e per eventuali membri del team di supporto.

Le modalità di gestione in ottica di mantenere un buono standard di qualità nella compilazione dell'inventario GHG sono definite dalla Direzione che, per la stesura di ogni nuova versione dell'inventario GHG, raccomanda le seguenti attività:

- Identificazione e revisione dei confini organizzativi;
- Identificazione e revisione delle fonti emmissive;
- Selezione e revisione degli approcci di quantificazione, compresi i dati utilizzati per la quantificazione e i modelli di quantificazione dei gas ad effetto serra che sono coerenti con l'obiettivo dell'inventario;
- Revisione dell'applicazione degli approcci di quantificazione per garantire coerenza tra più strutture;
- Sviluppo e mantenimento di un solido sistema di raccolta dati.

In tal senso, la Direzione chiede di verificare l'applicabilità di queste attività al fine di completezza ed aggiornamento di ogni nuova versione dell'inventario.

Infine, si prevede che almeno una volta all'anno il team si riunisca e svolga attività di audit interno dell'Inventario GHG e delle sue metodologie al fine di individuare eventuali integrazioni rispetto alla versione precedente e per valutare nuovi spunti di miglioramento.

1.6. Validità dell'inventario dei GHG

L'oggetto dell'analisi è l'attività produttiva svolta da Mollificio Bergamasco S.p.A. I confini per definire il perimetro dell'organizzazione sono posti secondo il principio di controllo: si riportano le emissioni di GHG degli stabilimenti su cui l'organizzazione ha il controllo finanziario e operativo. In particolare, sono stati individuati i siti di Carvico (BG) e il sito di Calusco (BG), per il quale l'azienda ha avuto il pieno controllo per l'anno di analisi.

Il periodo di riferimento dei dati elaborati è relativo all'anno 2024, anno al quale si riferiscono tutti i dati primari relativi ai consumi di risorse e tutti gli altri dati relativi alla produzione. L'analisi in esame ha l'obiettivo di monitorare l'andamento delle emissioni GHG di Mollificio Bergamasco e consente di identificare interventi di riduzione delle emissioni che siano in linea con gli obiettivi fissati dalla Società.

Per garantire la rappresentatività dell'inventario di GHG, l'organizzazione prevede di revisionare il presente studio di base-line e di modificarlo nel caso in cui intervengano cambiamenti sostanziali, come quelli che risultino da:

- Un cambio strutturale nel perimetro delle attività dell'organizzazione;
- Un cambiamento nei metodi di calcolo o nei fattori di emissione;
- Il rilievo di un errore sostanziale o una serie di errori che siano cumulativamente sostanziali.

Le eventuali modifiche verranno valutate caso per caso e saranno apportate in ottica di rendere il più comparabili possibile i risultati e la loro interpretazione. Sarà inoltre garantita la tracciabilità di tali modifiche negli aggiornamenti dell'inventario.

2. Presentazione del sito e dell'attività sottoposta ad analisi

Mollificio Bergamasco S.p.A. è un'azienda attiva nel settore della subfornitura per la produzione di molle e minuterie metalliche trancia-piegate per i settori elettromeccanico, arredamento, automotive, elettrodomestici, vending, medicale, tessile, elettronico, giocattoli.

All'interno dell'insediamento produttivo in oggetto, situato in via Brugari, vengono effettuate operazioni di lavorazioni meccaniche di pulizia e asportazione su metalli o leghe, sgrassaggio delle superfici metalliche, elettrodeposizione a tufo, applicazione di prodotti vernicianti liquidi a spruzzo.

Per le operazioni sopra descritte, vengono utilizzati gas naturale ed energia elettrica come vettori energetici, mentre non è utilizzato gasolio. Mollificio Bergamasco si appoggia inoltre ad alcuni terzisti per svolgere trattamenti galvanici e termici (ad es. zincatura).



Figura 1 Sito di Carvico (BG) da Google Maps

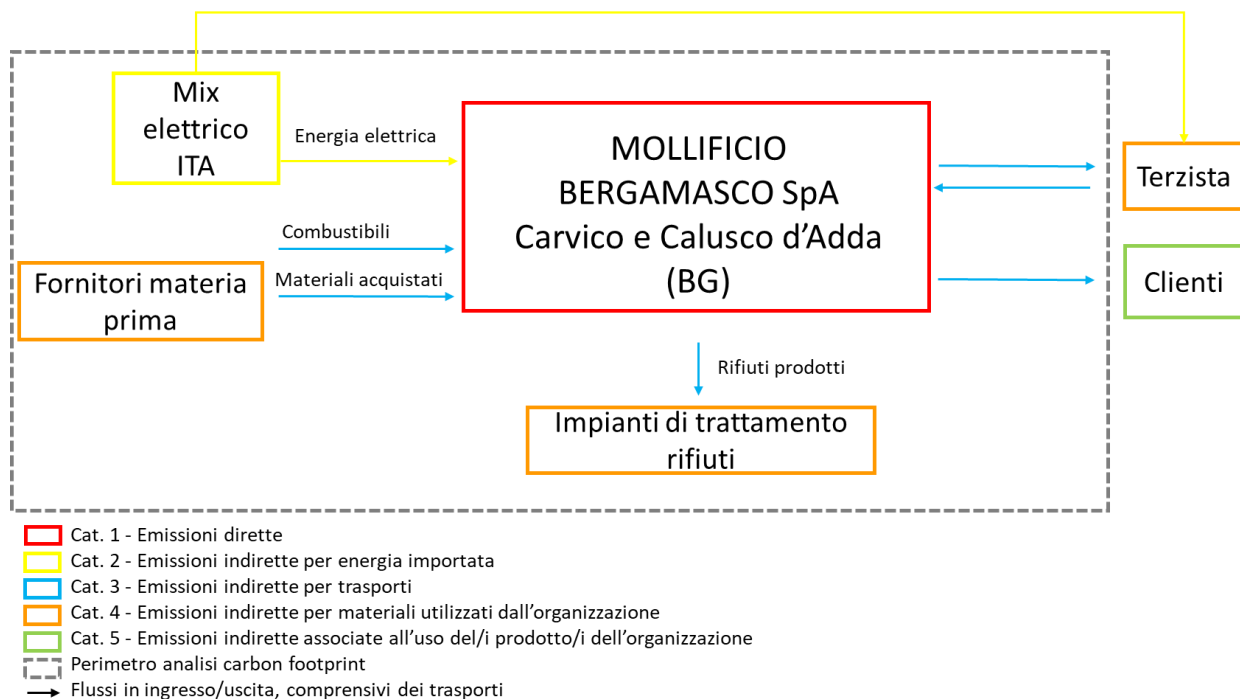


Figura 2 Layout perimetro oggetto di CFO

Si specifica che i flussi di energia elettrica indicati nello schema a blocchi si riferiscono a misure effettive; per tutti gli altri flussi, non essendo presenti misure dei consumi specifici, i dati di consumo risultano inglobati nei fattori di emissione applicati alle singole voci.

2.1. Monitoraggio e determinazione delle emissioni di CO₂

2.1.1. Premessa

L'oggetto dell'inventario dei GHG elaborato per Mollificio Bergamasco S.p.A include, come sopra esposto, tutte le fasi di processo di realizzazione di ogni prodotto che avvengono nel sito, oltre a quelle definite come *upstream*, ossia che avvengono a monte del processo produttivo, ma che sono imputabili ad esso, e come *downstream*, ossia che avvengono a valle del processo produttivo e che sono imputabili alle fasi uso, consumo e smaltimento dei prodotti finiti commercializzati, giudicate significative per l'attività produttiva effettuata.

Vengono monitorati tutti i gas climalteranti (GHG), come sopra definiti, previsti dalla norma di riferimento e rendicontati in termini di CO₂ equivalente (CO₂eq.), utilizzando i fattori di conversione basati sul GWP. Pertanto, tutti i calcoli forniscono valori emissivi in unità di misura di massa in termini di tonnellate di CO₂ equivalente.

2.1.2. Fonti di emissione

La normativa in vigore individua sei diverse categorie volte al monitoraggio delle fonti di emissione di GHG, che all'interno dell'inventario GHG di Mollificio Bergamasco S.p.A. sono suddivise come segue:

Categoria 1 – Emissioni Dirette

- Combustione di **gas naturale**, utilizzato per le utenze termiche di processo e per il riscaldamento degli ambienti. Il dato inserito all'interno dell'inventario GHG è stato desunto dalle fatture di acquisto relative all'anno di rendicontazione.
- Combustione di **carburanti** consumati per l'utilizzo di auto aziendali. Il dato è stato desunto dal report delle carte carburanti.
- Eventuali perdite di **F-gas** presenti nei circuiti degli impianti frigoriferi dello stabilimento. Il dato è stato desunto dai rapporti di intervento effettuati durante l'anno di rendicontazione del presente inventario.

Categoria 2 – Emissioni indirette per energia importata

- Prelievi da rete di **energia elettrica** legati al funzionamento di tutte le utenze degli stabilimenti che risultano in larga parte dedicate al processo produttivo e ai servizi ausiliari a questo collegati. Il dato è stato desunto dai report aziendali interni

Categoria 3 – Emissioni indirette per trasporti

- Emissioni collegate al **trasporto di materie prime** in ingresso relative a tutte le attività di movimentazione merci affidate a terzi (ricevimenti e spedizioni) dai fornitori allo stabilimento. Nell'analisi sono stati suddivisi i trasporti aerei e su strada. Il dato relativo ai trasporti per materie prime è stato desunto innanzitutto da un'estrazione dei fornitori presenti nel gestionale aziendale. Una volta individuato il luogo di partenza delle materie prime grazie all'indicazione degli indirizzi dei fornitori, si è proceduto con il calcolo chilometrico delle distanze percorse, suddividendole in base al tipo di trasporto, desunto a sua volta dalle informazioni a disposizione della logistica.
- Emissioni da **trasporti di prodotti finiti** in uscita. Il trasporto in analisi è effettuato su strada, via mare e via aereo. I dati sono desunti dal gestionale interno aziendale. Per tutti i trasporti, dove diversamente indicato, si è considerato come porto di riferimento quello di Ravenna.
- Emissioni relative al **trasporto verso e dai terzisti** della Società. I dati sono desunti dal gestionale interno aziendale.
- Emissioni relative al **trasporto dei rifiuti** generati dalle attività produttive della Società. Il dato è stato calcolato grazie alle informazioni inserite all'interno del MUD e rielaborate dai referenti interni.
- Emissioni relative ai trasporti per **viaggi casa-lavoro** effettuati con mezzi propri dal personale dipendente per recarsi allo stabilimento nei giorni lavorativi, e viceversa. Il dato è stato desunto partendo dalla residenza dei dipendenti.
- Emissioni indirette da produzione **upstream** della quantità di combustibili il cui consumo è conteggiato nella categoria 1 (**gas naturale, benzina e gasolio**).
- Emissioni indirette da produzione e trasporto **upstream dell'energia elettrica** consumata, anch'essa risultante dalla categoria 2.

Categoria 4 – Emissioni indirette per prodotti utilizzati dall'organizzazione

- Emissioni indirette relative al **consumo di acqua** prelevata da acquedotto. Il dato relativo al consumo di acqua è stato desunto dalle relative fatture.
- Emissioni indirette da produzione *upstream* di **materiali** utilizzati dall'organizzazione: i materiali, ovvero le materie prime, gli imballaggi e i materiali di supporto. Per quanto riguarda gli imballaggi, le varie tipologie sono state pesate singolarmente in modo da associare un peso specifico a ciascuna voce.
- Emissioni *downstream* collegate al **trattamento dei rifiuti** aziendali prodotti dalle attività dello stabilimento, suddivise sulla base dei codici CER. Il dato è stato calcolato grazie alle informazioni inserite all'interno del MUD.

Non si considerano voci classificabili in Categoria 5 in quanto l'analisi di significatività non è stata possibile in quanto non si è potuto considerare il fine vita dei prodotti, non essendo questi mappati in kg.

Non si sono individuate voci classificabili nella **Categoria 6 – Emissioni indirette provenienti da altre fonti**.

2.1.3. Esclusioni

Sono stati esclusi dalla presente rendicontazione i seguenti contributi emissivi indiretti poiché giudicati non significativi o nulli in relazione agli stabilimenti:

- Emissioni da **produzione upstream di materiali ausiliari e relativo trasporto**, a causa della mancanza di una categorizzazione all'interno del gestionale aziendale che consenta di distinguere la materia prima dagli imballaggi e dai materiali ausiliari. Il 9% (rispetto all'imponibile in €) delle voci di acquisto presenti all'interno del gestionale è inoltre espresso in "numero", unità di misura che non consente l'applicazione di un fattore di emissione specifico.
- Emissioni da **trasporto del materiale in uscita**, non sono state considerate le emissioni relative al trasporto del materiale con mezzi diversi dalla strada per mancanza di un fattore di emissione relativo.
- Emissioni legate all'uso e allo smaltimento finale dei prodotti dell'azienda (Categoria 5) sulla base dell'analisi di significatività.
- Emissioni da **utilizzo vettori energetici dei terzisti**: per motivi strategici spesso, il terzista preferisce non fornire questa tipologia di informazioni poiché potrebbe essere un indicatore utile a definire la marginalità sulle proprie lavorazioni. I terzisti sono stati esclusi in quanto non si sono resi disponibili a fornire un dato relativo ai loro consumi energetici riferito alle loro lavorazioni effettuate per conto di Mollificio Bergamasco S.p.A.

2.1.4. Procedimenti di calcolo

Le formule di calcolo proposte per la determinazione delle emissioni di CO₂ sono classificabili come presentato nelle tabelle seguenti.

$$E_i = DA_i \cdot FE_i$$

Dove *DA* è il dato attività e *FE* è il fattore di emissione pertinente per ciascuna voce *i* dell'inventario.

Categoria 1: Emissioni dirette		
Voce	Dato attività	UdM
Combustione di gas naturale per usi interni	Quantità consumata	Sm ³
Combustione di gasolio e benzina per mezzi aziendali	Quantità consumata	l
Carbone	Quantità consumata	kg
Perdite di F-gas	Perdita registrata	kg

Tabella 2: emissioni dirette - dati attività

Categoria 2: Emissioni indirette per energia importata		
Voce	Dato attività	UdM
Consumo di energia elettrica da rete	Quantità consumata	MWh

Tabella 3: emissioni indirette per energia importata - dati attività

Categoria 3: Emissioni indirette per trasporti		
Voce	Dato attività	UdM
Trasporti di materie prime e prodotti finiti	Quantità di materiale trasportato × Distanza della singola tratta	tkm
Trasporto di rifiuti	Quantità di rifiuti trasportati × Distanza della singola tratta	km
Trasferte di lavoro	Distanza complessiva percorsa	km
Pernottamenti per trasferte di lavoro	Quantità complessiva di pernottamenti	notte
Viaggi casa – lavoro dipendenti	Totale distanza percorsa dai singoli dipendenti sul proprio tragitto casa-lavoro	km
Emissioni da fase <i>upstream</i> derivanti dalla combustione di gas naturale, gasolio e di energia elettrica	Quantità consumata	Sm ³ , t, MWh

Tabella 4: emissioni indirette per trasporti - dati attività

Categoria 4: Emissioni indirette per prodotti utilizzati		
Voce	Dato attività	UdM
Emissioni da fase <i>upstream</i> dell'acqua utilizzata	Quantità totale utilizzata	m ³
Emissioni da fase <i>upstream</i> delle materie prime e degli imballaggi	Quantità totale utilizzata	t
Processo di trattamento dei rifiuti prodotti	Quantità conferita	t

Tabella 5: emissioni indirette per prodotti utilizzati - dati attività

2.1.4.1. Fonte dei dati attività

I dati relativi alle quantità di materie prime, materiali, combustibili e rifiuti in entrata e/o uscita sono desunti dai DDT o dalle fatture di acquisto/consumo che l'ufficio amministrativo gestisce in modalità elettronica.

In merito all'acquisizione di questi dati, si precisa che sono state effettuate le seguenti **assunzioni**:

- Le **distanze stradali** relative a ricevimenti e spedizioni di merce su strada sono calcolate utilizzando Google Maps (distanza camionabile più veloce).
- Le **rotte marittime**, relative a forniture di merce via mare sono calcolate utilizzando il software <https://www.searates.com/services/distances-time/> (rotta marittima più veloce), assumendo il porto di Ravenna come punto di partenza.
- Le distanze aeree, relative a forniture di merce via aria sono calcolate utilizzando il software <https://it.distance.to/>, assumendo l'aeroporto di Bergamo (Orio Al Serio) come punto di partenza.

2.1.4.2. Fonte dei dati relativi ai fattori di calcolo

Per ogni contributo al dato di emissione quantificato è stato utilizzato un pertinente fattore di emissione, dimensionalmente coerente con il relativo dato di attività, in tutti i casi desunto da letteratura. Per prendere visione dei fattori di emissioni utilizzati e delle relative fonti si prenda visione dell'allegato al presente documento: "Inventario GHG Mollificio Bergamasco 2024".

2.1.4.3 Energia elettrica prelevata da rete: market-based vs location-based scenario

Di seguito si riporta la spiegazione della metodologia adottata per il calcolo delle emissioni indirette riferite all'energia elettrica prelevata da rete nazionale (cat. 2).

Per il calcolo delle emissioni di questa voce, come da nota pubblicata dall'ente di accreditamento nazionale, è stato adottato lo scenario *location-based*, che è basato sul calcolo del fattore di emissione attraverso l'utilizzo del mix energetico iniziale nazionale più recente fornito dal GSE.

Nel foglio di lavoro "Mix energetico", è evidenziata la differenza in termini emissivi fra lo scenario *market-based* e *location-based*. Nel dettaglio, il valore del fattore di emissione per lo scenario **market-based** è pari a **283,5 kgCO₂eq/MWh**, mentre per lo scenario **location-based** è pari a **264,87 kgCO₂eq/MWh**. Di conseguenza, considerata l'energia elettrica prelevata da rete, il totale delle tonnellate di CO₂ equivalente

riferite allo scenario *location-based* sono **587,82 t CO₂eq.**, mentre nello scenario *market-based* sarebbero state **629,17 t CO₂eq.**

In conclusione, il peso ponderato di questa voce in riferimento allo scenario *location-based* rispetto al totale delle emissioni corrisponde al 3,9%, quasi analogo a quello in riferimento allo scenario *market-based*.

2.2. Analisi di significatività delle emissioni indirette

Sulla base di quanto definito nel paragrafo 5.2.3 della norma ISO 14064-1:2019, si procede all'identificazione, valutazione e selezione delle sorgenti di emissioni indirette, con lo scopo di individuarne la significatività all'interno dell'inventario di organizzazione.

2.2.1. Sorgenti di emissioni GHG indirette

Nell'ambito della stesura dell'inventario GHG, si sono selezionate le seguenti macro-voci dall'inventario delle emissioni indirette che possono essere monitorate ai fini della presente analisi:

- Consumo di energia elettrica da rete
- Trasporti di materiale in ingresso & uscita
- Trasporti rifiuti
- Pendolarismo dei dipendenti
- Trasferte di lavoro
- Fase *upstream* delle sorgenti di emissioni dirette (gas naturale, gasolio, benzina) per estrazione, produzione, trasformazione e distribuzione di gas naturale, combustibili
- Fase *upstream* delle sorgenti di emissioni indirette (energia elettrica)
- Consumo di acqua
- Fase *upstream* per la produzione di materie prime
- Fase *upstream* per la produzione di materiali ausiliari al processo
- Fase *upstream* di produzione di imballaggi
- Consumi per le lavorazioni presso terzi
- Gestione e smaltimento rifiuti prodotti dal processo produttivo
- Successive trasformazioni, fase d'uso e fine vita del prodotto
- Emissioni indirette provenienti da altre fonti

2.2.2. Metodologia di analisi e risultati

Una volta individuato l'insieme delle potenziali sorgenti di emissioni indirette, si è proceduto con lo sviluppo e applicazione di un modello di significatività, al fine di selezionare le attività le cui emissioni indirette possano essere considerate stabilmente all'interno dello studio in esame. Per definire quali voci dovessero rientrare nell'inventario, si è fatto riferimento ai principi richiamati nel capitolo 1.4 della norma ISO 14064-1:2019: **rilevanza, completezza, coerenza, accuratezza e trasparenza.**

La norma ISO 14064-1:2019 consente di scegliere i criteri per valutare la significatività delle emissioni indirette, che possono includere la magnitudo/volume dell'emissione, il livello di influenza sulla sorgente, la possibilità di accesso alle informazioni e il livello di accuratezza del dato (in riferimento alla complessità di raccolta e monitoraggio per l'organizzazione).

Nella conduzione dello studio in oggetto sono stati quindi selezionati i seguenti criteri:

- **Magnitudo dell'emissione:** analizza la quantità delle emissioni in relazione alla specifica sorgente, rispetto alle altre sorgenti di emissioni indirette. Per suddividere le emissioni, viene assegnata ad ogni voce un valore su una scala da 1 a 5 che varia in base alle emissioni indirette causate. Per determinare il valore, si fa riferimento ai dati presenti nell'organizzazione e nell'inventario GHG, alle informazioni ottenibili dalla letteratura oppure si esegue una valutazione qualitativa cautelativa. Il valore 5 viene assegnato alle voci che hanno un contributo superiore al 30% sul totale delle emissioni. Nel dettaglio, i valori relativi agli stabilimenti sono così ripartiti:
 - 1 = equivalente a un peso fino all'1% compreso
 - 2 = fra 1% e 5% compreso
 - 3 = fra 5% e 20% compreso
 - 4 = fra 20,01% e 30% compreso
 - 5 = oltre il 30,01%
- **Livello di influenza:** misura la possibilità e capacità per l'organizzazione di monitorare e attuare piani di riduzione delle emissioni indirette considerate. Viene assegnata ad ogni voce un valore in scala da 1 a 3:
 - 1 = influenza assente
 - 2 = scarsa o relativa influenza
 - 3 = alta influenza o area di interesse strategico
- **Accesso al dato:** indica la capacità dell'impresa di raccogliere e monitorare il dato relativo alla sorgente emissiva indiretta. Anche in questo scenario, viene individuata una scala da 1 a 3 per suddividere i dati:
 - 1 = se i dati non sono disponibili
 - 2 = se sono state fatte assunzioni
 - 3 = se i dati sono disponibili e facilmente monitorabili

In base ai sopracitati criteri, per ogni sorgente di emissione indiretta vengono assegnati diversi valori: una sorgente è da considerarsi **significativa** se il prodotto finale fra i criteri considerati risulta maggiore o uguale alla **soglia di cut-off stabilita pari a 3 punti**. Inoltre, si prevede che la presente analisi venga riesaminata annualmente per verificare ed aggiornare eventuali modifiche organizzative o di processo, nonché delle variazioni nell'entità dei dati raccolti.

Per l'anno preso in esame (2024) i risultati della valutazione di significatività sono riportati nella tabella seguente: i valori che superano la soglia di *cut-off* sono evidenziati in diverse gradazioni di bianco e rosso, a seconda della rilevanza assunta dalle singole voci.

Categoria	Voce di emissioni indirette	Magnitudo dell'emissione [1-5]	Livello di influenza [1-3]	Accesso al dato [1-3]	Totale
2	Consumo di energia elettrica da rete	3	3	3	27
3	Trasporti di materie prime	2	1	3	6
	Trasporti di prodotti finiti	1	2	3	6
	Trasporto rifiuti	1	2	3	6
	Trasporti terzi	1	2	3	6
	Pendolarismo dei dipendenti e viaggi aziendali	1	2	3	6
	Upstream delle sorgenti di emissioni dirette (gasolio, gas naturale)	1	1	3	3
	Upstream della produzione di energia elettrica	3	1	3	9
4	Consumo di acqua	1	2	3	6
	Upstream per materia prima in ingresso	5	2	1	10
	Upstream per imballaggi	1	2	2	4
	Gestione e smaltimento dei rifiuti	3	2	3	18
	Pasti dei dipendenti	1	2	3	6
5	Fase d'uso e smaltimento fine vita dei materiali	1	1	1	1
6	Emissioni indirette provenienti da altre fonti	1	1	1	1

Tabella 6: Analisi di significatività

La Categoria 5, la quale contempla le fasi successive di trasformazione del prodotto, la fase d'uso e il fine vita, è stata considerata non significativa in quanto il valore risultante dall'analisi è risultato inferiore alla soglia dei 3 punti.

2.3. Risultati numerici

In allegato è possibile trovare il prospetto completo dell'inventario GHG, mentre di seguito si procede alla descrizione dei principali risultati numerici che sono stati ottenuti dall'analisi. Al fine di semplificarne la comprensione, si è proceduto all'elaborazione di una serie di grafici utili per la comprensione dei risultati.

Il totale delle emissioni relative all'anno **2024 Mollificio Bergamasco S.p.A** è pari a **15.022,2 tCO₂eq**, suddivise in:

- Categoria 1 - Emissioni Dirette: **150,3 tCO₂eq**

- Categoria 2 - Emissioni Indirette per energia importata: **588,4 tCO₂eq**
- Categoria 3 - Emissioni indirette per trasporti: **3.601,5 tCO₂eq**
- Categoria 4 - Emissioni indirette per prodotti utilizzati: **10.682,0 tCO₂eq**
- Categoria 5 - Emissioni indirette associate all'uso dei prodotti: **n.d.**
- Categoria 6 - Emissioni indirette provenienti da altre fonti: **n.d.**

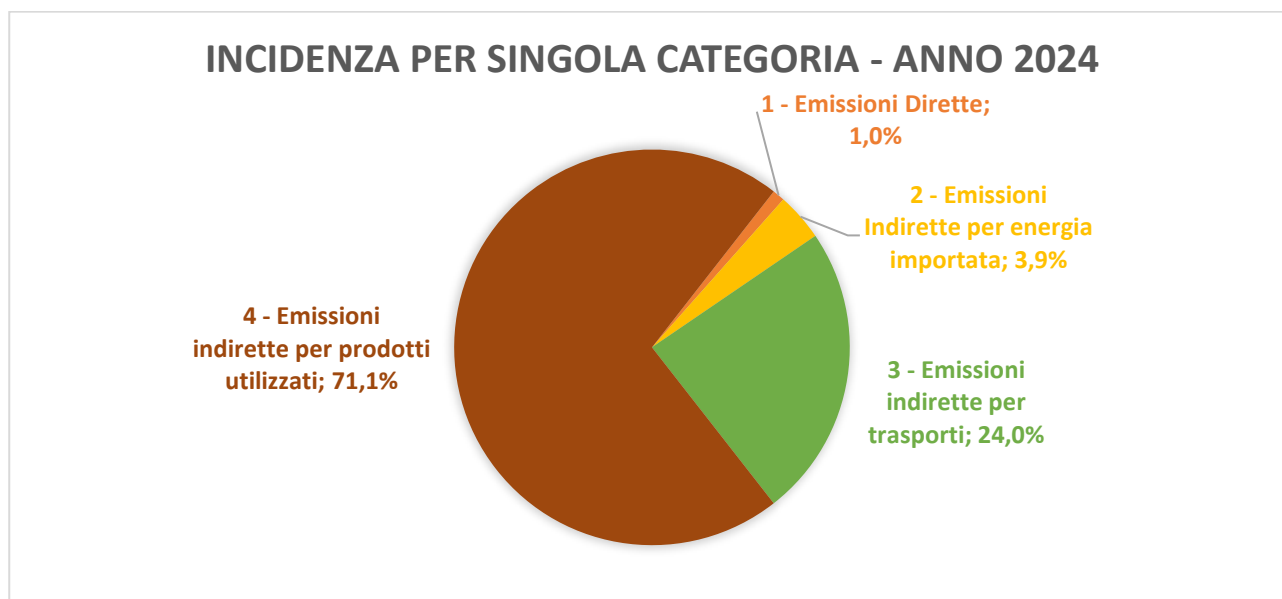


Figura 3: Risultati numerici

Le emissioni sopra esposte sono dettagliate in coerenza con quanto indicato dalla norma ISO 14064, di seguito si riporta la suddivisione delle emissioni secondo il GHG Protocol, in cui risulterà (Scope 3= Categoria 3+ Categoria 4)

Scopes (GHG Protocol)	tCO ₂ eq	Peso
Scope 1	150,3	1,0%
Scope 2	588,4	3,9%
Scope 3	14.283,5	95,1%
Totale generale	15.022,2	100%

Tabella 7: suddivisione emissioni secondo GHG Protocol

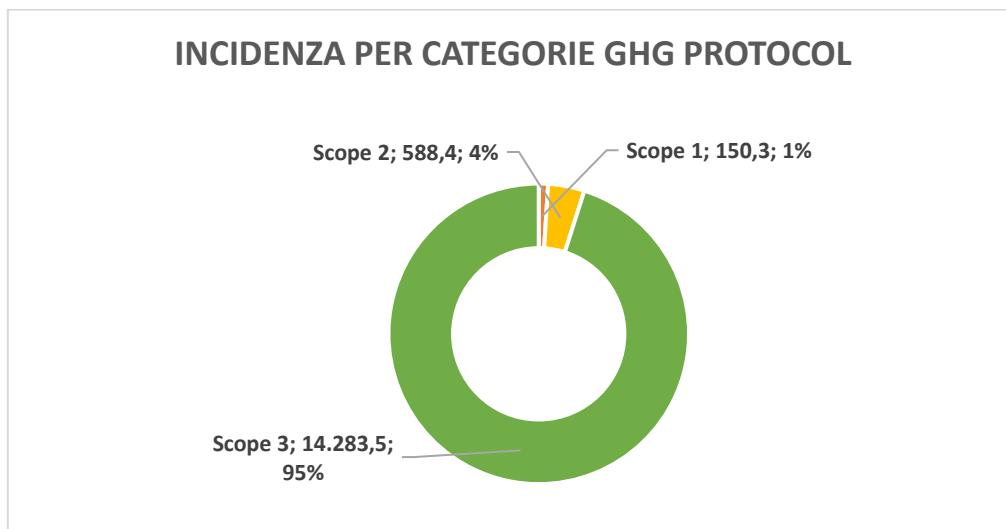


Figura 4: Suddivisione emissioni secondo GHG Protocol

Del totale di emissioni GHG rendicontate per l'anno 2024, si segnala che:

- **14.749,5 tCO₂eq.** sono relative a **emissioni fossili + land use**
- **272,7 tCO₂eq.** sono le **emissioni biogeniche** che è stato possibile separare in inventario GHG

Nella successiva tabella è possibile analizzare un maggior dettaglio sulla suddivisione delle emissioni "biogeniche" e "fossili+land use" per le varie categorie.

Categoria	tCO ₂ eq	Peso	tCO ₂ eq (fossili+land use)	Peso	tCO ₂ eq (biogeniche)	Peso
1 - Emissioni Dirette	150,3	1,0%	150,3	1,0%	0,0	0,0%
2 - Emissioni Indirette per energia importata	588,4	3,9%	587,8	3,9%	0,628	0,0%
3 - Emissioni indirette per trasporti	3.601,5	24,0%	3.599,1	24,0%	2,4	0,0%
4 - Emissioni indirette per prodotti utilizzati	10.682,0	71,1%	10.412,3	69,3%	269,7	1,8%
5 - Emissioni indirette associate all'uso dei prodotti	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
6 - Emissioni indirette provenienti da altre fonti	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Totale generale	15.022,2	100%	14.749,5	98,18%	272,7	1,82%

Tabella 8: Risultati numerici suddivisi per tipologia di emissioni e categoria

2.3.1 Focus materie prime

La famiglia più significativa in termini emissivi è la materia prima, che corrisponde a circa il 57,33% delle emissioni complessive, senza contare le materie che non è stato possibile categorizzare in peso e per le quali è stata conteggiata una resa emissiva basata sul valore economico. Questa voce è quindi esclusa da questo focus.

Di seguito si riporta un'analisi relativa alla composizione sia in termini di peso acquistato che di emissioni di CO₂eq al fine di meglio comprenderne la composizione e dare evidenza di quanto contenuto nelle azioni di miglioramento, con particolare riferimento all'azione 4.1 e 4.2, che influiscono sulla categoria 4.

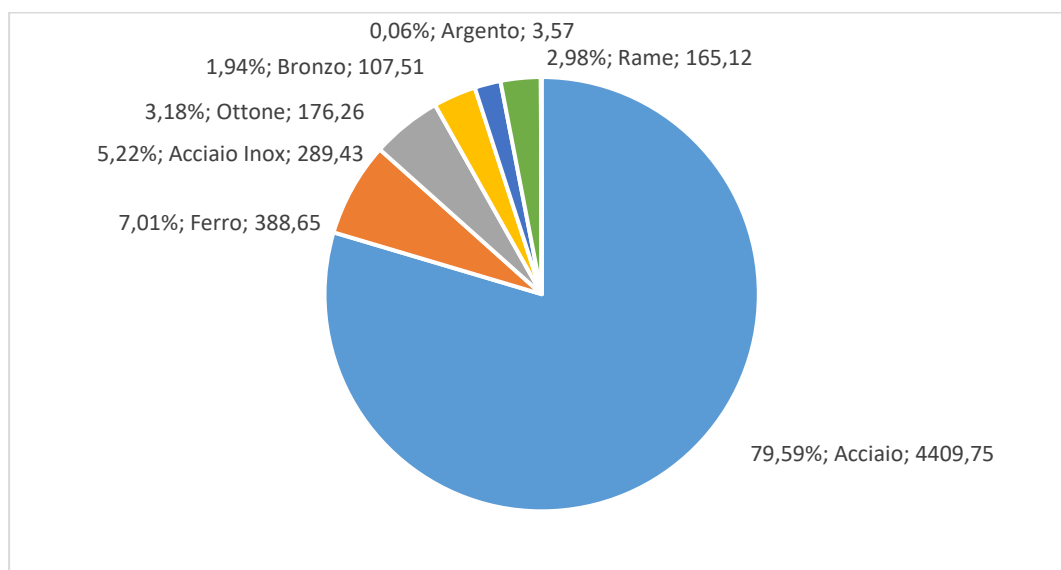


Figura 5 - focus materie prime

Nel grafico si nota come la maggior composizione in peso sia legata principalmente all'acciaio, pari al 79,59% della totalità. Il restante 20,41% si suddivide tra ferro (7,01%), acciaio inox (5,22%), ottone (3,18%), bronzo (1,94%), rame (1,80 %), rame argentato (1,19%) e argento (0,06%).

Nel grafico seguente è possibile vedere la correlazione tra la percentuale del peso rispetto al totale delle materie prime considerate (es. per l'acciaio sono pari a poco meno dell'80%) e il relativo peso emissivo rispetto al totale considerato (es. le emissioni legate all'acciaio corrispondono al 28% dell'intera famiglia di materie prime espresse in peso).

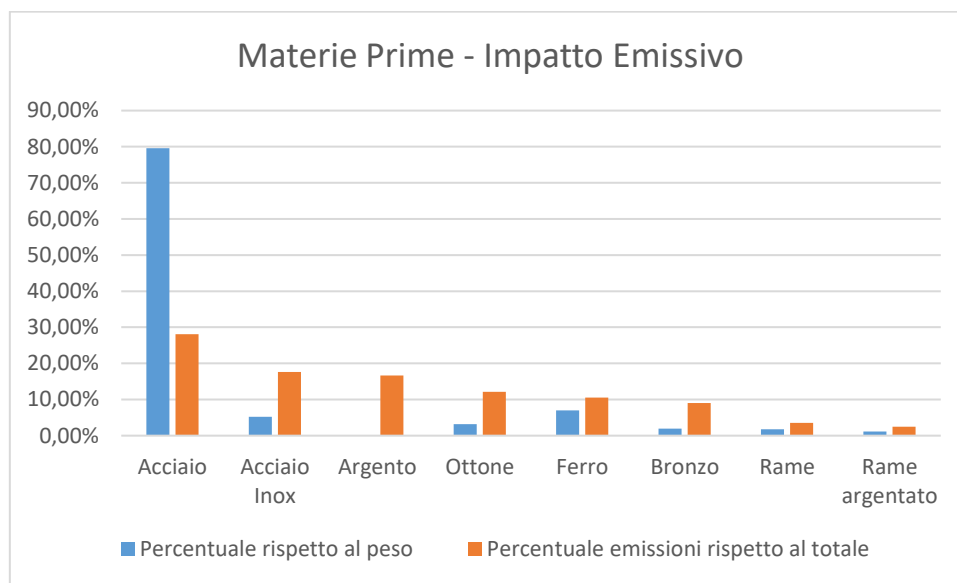


Figura 6 - impatto emissivo materie prime

Da questa analisi si evince come il peso emissivo sia differente per ogni materiale, come ad esempio nel caso dell'argento. Esso corrisponde solo allo 0,06% del peso considerato ma impatta per circa il 10% delle emissioni complessive. Ciò è dovuto all'elevato peso emissivo di questo materiale in quanto l'acquisto di 1 kg provoca la generazione di 436,74 kg di CO_{2eq}. Altri materiali con un peso emissivo significativo sono l'acciaio inox, l'ottone e il bronzo.

2.3.2 Confronto emissioni 2023 – 2024

Al fine di rendere l'analisi confrontabile con quanto fatto per l'anno precedente, i risultati relativi al 2023 sono stati integrati con il calcolo relativo all'impatto emissivo delle materie prime *spend-based* utilizzate dall'organizzazione per cui non era disponibile il dato in peso.

Nel grafico che segue riporta il confronto delle emissioni relative ai due anni: i dati relativi alle emissioni per il 2023 e il 2024 risultano in linea, con un decremento per quanto concerne le emissioni indirette per trasporti compensato da un leggero incremento nelle emissioni indirette per prodotti utilizzati. Ciò è dovuto principalmente al maggiore dettaglio che è stato possibile raggiungere utilizzando dati relativi all'anno 2024.

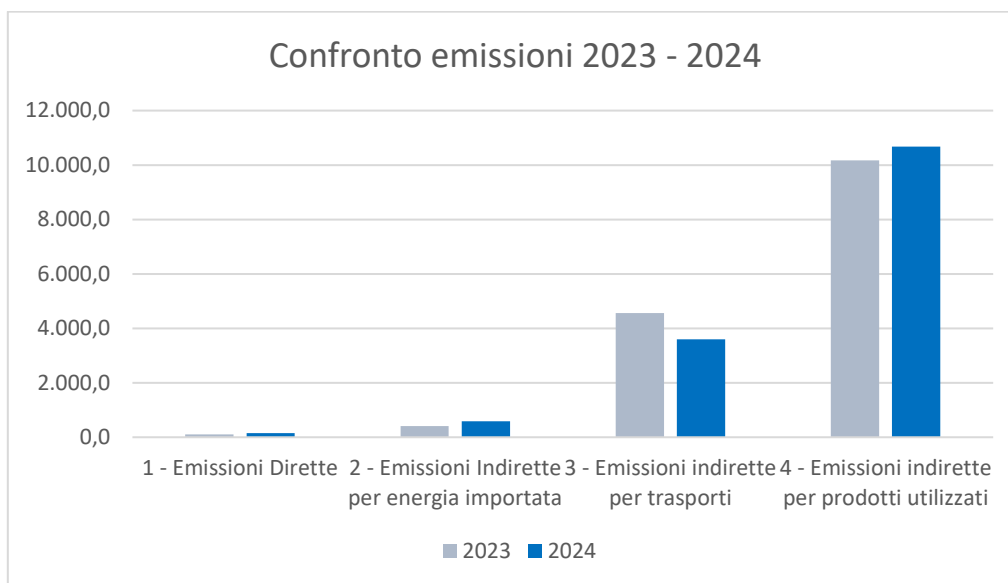


Figura 7 - confronto emissioni 2023 - 2024

2.4. Analisi di incertezza della qualità del dato

In questo paragrafo è svolta un'analisi di incertezza al fine di individuare il livello di qualità relativa ai dati di output derivanti dall'inventario GHG attraverso una stima della propagazione dell'incertezza a partire dai valori di input. Per raggiungere questo obiettivo, viene seguita la metodologia indicata dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), che prevede i seguenti step:

- Identificazione delle fonti emissive principali (*Key Source Categories*), sulla base della rilevanza di ciascun contributo emissivo rispetto al valore dell'intero inventario, calcolato in termini percentuali.
- Esclusione dei contributi emissivi cumulandoli fino al raggiungimento del primo 5%.

Il valore cumulativo delle voci prese in considerazione per l'analisi in oggetto è pari al **100 %** rispetto al totale delle emissioni individuate nella Carbon Footprint. Nello specifico, l'analisi si focalizza sulle seguenti attività:

- **Gas naturale e altri carburanti**
- **Energia elettrica**
- **Trasporti materiali ingresso-uscita-interni**
- **Trasporto rifiuti**
- **Fase *upstream* vettori energetici**
- **Fase *upstream* materie prime**
- **Fase *downstream* trattamento rifiuti**

Al fine di quantificare l'incertezza dei dati analizzati, è stata sviluppata una procedura che prevede una valutazione qualitativa degli indicatori di accuratezza e qualità dei dati, sulla base di una matrice denominata "*pedigree matrix*", dove vengono suddivisi gli indicatori della qualità dei dati sulla base della loro origine. La matrice, nella versione semplificata, si basa sulla scala di valutazione riportata nella tabella seguente, che è da applicare alle due famiglie di dati presenti nell'inventario: dati di attività (D.A.) e fattori di emissione (F.E.).

Grandezza	Tipologie di fonte	Incertezza	Punteggio
Dato Attività (D.A.)	Fatture o dichiarazioni fornitori	Molto bassa	1%<x<=5%
	Bollette		
	DDT, bolle di consegna		
	Documenti di magazzino		
	Stime accurate	Bassa	5%<x<=15%
	Valori da medie storiche interne	Media	15%<x<=30%
	valori di letteratura	Alta	x>30%
Fattore di Emissione (F.E.)	EPD o studio specifico validato	Molto Bassa	1%<x<=5%
	Fattori riportati da organizzazioni nazionali (ISPRA) e internazionali (IPCC) o database (es. Eco-invent, Agri-footprint)	Bassa	5%<x<=15%
	Fattori trasmessi da fornitori o altri studi assimilabili	Media	15%<x<=30%
	Valori senza fonte	Alta	x>30%

Tabella 11: scala di valutazione dell'analisi di incertezza

Il calcolo dell'incertezza per ciascuna famiglia di dato e per ciascun i-esimo contributo emissivo selezionato, viene effettuato tramite l'approccio *Tier 1* proposto dall'IPCC che prevede il calcolo dell'incertezza combinata delle emissioni (I_i) di una categoria tramite la formula seguente:

$$I_i = \sqrt{(I_{D.A.}^2 + I_{F.E.}^2)}$$

Da cui, l'incertezza I_{TOT} associata all'intero inventario sarà quindi calcolata come somma normalizzata delle i-esime incertezze moltiplicate ciascuna per l'i-esimo contributo X_i , diviso il dato emissivo totale, ossia:

$$I_{TOT} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i * I_i)^2}}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

Per ogni singolo contributo emissivo, il **valore dell'incertezza** è così definito (IPCC 3.1 - Vol.1):

- **MOLTO BASSA:** se $I_i \leq 5\%$
- **BASSA:** se $5\% < I_i \leq 15\%$
- **MEDIA:** se $15\% < I_i \leq 30\%$
- **ALTA:** se $I_i > 30\%$

Nella tabella che segue sono definiti i valori relativi di incertezza del fattore di emissione di ciascuna sorgente considerata nell'analisi e di incertezza del dato di attività per ciascun contributo emissivo evidenziato in tabella. Inoltre, viene identificato il valore di incertezza finale per tali emissioni e per l'intero inventario.

Categoria	Sorgente	I(D.A.)	I(F.E.)	I _i	Mollificio Bergamasco 2024
1	Consumo di gas naturale	1	2	2,236068	0,6%
1	Consumo di gasolio e benzina	1	2	2,236068	0,4%
2	Consumo di energia elettrica	1	2	2,236068	5,4%
3	Trasporto di prodotti finiti	10	5	11,180340	13,9%
3	Trasporto terzi	5	5	7,071068	0,5%
3	Trasporto di materie prime	5	5	7,071068	2,1%
3	Trasporto rifiuti e commuting	5	2	5,385165	1,2%
3	Upstream per vettori energetici	1	2	2,236068	5,9%
4	Upstream materiali	10	10	14,142136	62,8%
4	Upstream imballaggi	8	8	11,313708	0,8%
4	Consumo di acqua	1	2	2,236068	0,0%
4	Downstream rifiuti	2	2	2,828427	6,3%
4	Pasti mensa	1	2	2,236068	0,2%
					100,0%

Tabella 12: Analisi di incertezza

Sulla base dei dati presi in considerazione per l'analisi di incertezza della qualità del dato si stima, pertanto, un **livello di incertezza complessiva** pari a **+/- 9,02%** relativa all'anno di riferimento (2024), che risulta quindi bassa.

3. Obiettivi di miglioramento

Viste e considerate le esclusioni di cui al capitolo 2.1.3., le prime azioni di miglioramento in vista di una possibile certificazione dell'analisi di Carbon Footprint consistono in:

- Precisare, per i viaggi trading, mezzo di trasporto utilizzato e percorso viaggio → Categoria 3
- Valutare la fattibilità di integrare una tracciabilità del peso per la vendita di prodotti finiti per cui non è disponibile → Categoria 3
- Mappare la porzione di consumi energetici (elettricità e gas naturale) che i terzi hanno per svolgere lavorazioni per conto di Mollificio Bergamasco SpA. → Categoria 4
- Rivedere la Classificazione dei materiali acquistati, non gestiti tramite *trading* all'interno del gestionale, con delle macrocategorie univoche (es. materia prima, *tools*, materiali supporto alla produzione, imballaggi etc.) in modo da poter **giustificare** logiche di cut-off per singola sottocategoria e/o esclusioni → Categoria 4

- Mappare i materiali acquistati e i materiali di supporto ove possibile, in kg, anziché in “numero” in modo da poter applicare fattori di emissione specifici e ridurre l’incertezza legata a questa categoria → Categoria 4

Inoltre, i possibili ambiti d’azione e di miglioramento in cui la società ha controllo e potere decisionale sono, conformemente alle categorie indicate nella normativa ISO 14064-1:2019, così classificabili:

ID	Voce impattata	Emissioni associate [tCO ₂ eq.]	Incidenza emissioni [%]	Titolo azione	Descrizione azione	Priorità
1.1	Gasolio per mezzi aziendali	47,8	0,4%	EVs	Discutere la possibilità di iniziare un percorso di rinnovamento della flotta dei veicoli aziendali per uso personale e di servizio in un’ottica più sostenibile, privilegiando l’acquisto di veicoli elettrici che hanno un impatto emissivo inferiore rispetto ai convenzionali motori endotermici; in tal senso, valutare anche la possibilità di dotarsi di un’apposita infrastruttura di ricarica nelle sedi opportune	Media
2.1	Energia elettrica	588,4	3,9%	FV	Valutare la possibilità di utilizzare altre coperture per ampliamento della capacità di autoproduzione di energia rinnovabile oltre ai progetti già in essere.	Media
2.2				Efficienza	Valutare svolgimento di analisi dei consumi per individuare possibili interventi di efficientamento quali sostituzione di eventuali motori elettrici vetusti	Media
3.1	Trasporto ingresso e uscita	2521	16,8%	Analisi trasporti	Valutare di approfondire la tipologia di mezzi utilizzata dai trasportatori di materiale in ingresso ed uscita. Attualmente si ipotizza che la flotta aziendale sia composta al 100% da veicoli diesel, ma tale ipotesi, se confutata, potrebbe permettere di avere un maggior dettaglio sulla tipologia dei mezzi ed, probabilmente, ridurre le emissioni specifiche associate	Media

3.3	Trasferimenti casa-lavoro	160,0	1,2%	Ottimizzazione trasporti	Implementare pratiche di Mobility Management può avere un impatto positivo anche sulle riduzioni di emissioni legate al trasporto di persone: questo significa stimolare forme di mobilità alternativa per il personale, incentivando, ad esempio, il car pooling fra dipendenti oppure dare incentivi per l'acquisto di mezzi elettrici	Media
3.4				Smart working	Infine, per ridurre le emissioni legate a questa categoria, può essere utile favorire pratiche di smart working fra i dipendenti, laddove possibile	Bassa
4.1	Materiali acquistati	9.494,6	63,2%	Acquisto da riciclo	Richiedere ai fornitori e tracciare le percentuali di materia prima proveniente da riciclo acquistata, in modo da abbattere il relativo fattore di emissione	Alta
4.2				Economia Circolare	Coinvolgere ed integrare la supply chain nelle proprie decisioni, al fine di implementare un modello di economia circolare che sia attento alla riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera e che consenta di utilizzare materiali provenienti da riciclo	Alta

Per le emissioni che non possono essere eliminate tramite gli interventi di riduzione proposti nella tabella soprastante, è possibile attivare i cosiddetti meccanismi di **compensazione volontaria**, che permettono alle organizzazioni di compensare le proprie emissioni di CO₂ attraverso il supporto a progetti certificati di riduzione delle emissioni, i quali contribuiscono al raggiungimento delle zero emissioni a livello globale.

Grazie al supporto a tali progetti, l'organizzazione acquista dei titoli, chiamati crediti di carbonio. Ogni credito equivale ad 1 tonnellata di CO₂ equivalente, pertanto la società potrà acquistare tanti crediti quante tonnellate di emissioni desidera compensare.

I progetti facenti parte di tale meccanismo possono essere di diverse tipologie: da progetti in ambito di efficienza energetica a progetti innovativi in ambito di sostenibilità a progetti di salvaguardia dell'ambiente.

4. Conclusioni

Nel presente report è stato presentato lo studio di Carbon Footprint di Organizzazione per la Società Mollificio Bergamasco S.p.A., eseguito seguendo la norma UNI EN ISO 14064:1, in riferimento all'anno 2024. L'inventario delle emissioni dell'anno 2024 costituisce un aggiornamento rispetto allo studio effettuato per il 2023, anno di base-line per il confronto.

Bibliografia

IPCC – International Panel on Climate Change, 2021, *Sixth Assessment Report (AR6)*

DEFRA (Department for Environment Food & Rural Affairs): database conversion factors
<https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting>

NAICS 3315: USEEIO Database for spend based materials

Ecoinvent 3.11 – Database per fattori di emissioni

Unione Europea: Regolamento Europeo F-Gas n.517/2014

Fornitore energia elettrica azienda: Composizione percentuale del mix energetico complementare (residual mix)

Distanze chilometriche su strada sul sito web: <https://maps.google.it>

Distanze chilometriche via mare sul sito web: <https://www.searates.com/services/distances-time/>

Distanze chilometriche via aerea sul sito web: <https://it.distance.to/>

IJRST (International Journal for Innovative Research in Science & Technology): Volume 1, Issue 12, May 2015

ISPRA: Tabella parametri standard nazionali: *“Coefficienti utilizzati per l'inventario delle emissioni di CO2 nell'inventario nazionale UNFCCC”*

Fedabo S.p.A. SB a socio unico
Società soggetta a direzione e
coordinamento di Fedabo Holding S.r.l. SB

Via Prade, 24 – 25047
Darfo Boario Terme (BS)

Tel. +39 0364 53 80 00
Fax +39 0364 538068
fedabo@fedabo.com
www.fedabo.com