



INVENTARIO GHG Edilgen S.p.A. STUDY REPORT

Studio di Carbon Footprint in conformità alla norma UNI EN ISO 14064:2019

Rev n°	Rev.00
Data	11.07.2025

Referente per l'inventario	Chiara Esposito-Responsabile di Impatto
Informazioni di contatto	chiara.esposito@edilgen.net
Sede legale-uffici	Indirizzo: Via del Pascone 8/A 80143 – Napoli Tel: +39-081-584-6613 E-mail: reception@edilgen.net P.IVA: 01422451219
Supporto tecnico	 Ing. Daniela Leonardi Davide Pucci TREE S.r.l. Via Settevalli 131/F – 06129 Perugia (PG) leonardi@tre-eng.com  Dott.ssa Margherita Albanese – Tecno ESG Società Benefit S.r.l. Sede legale: Via Riviera di Chiaia 270, 80121 – Napoli (NA) m.albanese@tecno-group.eu

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	4
I cambiamenti climatici: una sfida ed un’opportunità	4
Descrizione dell’organizzazione.....	7
Responsabili del documento:	8
Obiettivi ed Aspetti Generali	9
2. CONFINI DELLA RENDICONTAZIONE DEI GHG	10
Confini organizzativi	10
Confini di Rendicontazione.....	11
Valutazione di significatività: approccio metodologico.....	11
Valutazione di significatività: i risultati.....	13
Emissioni indirette valutate come non significative.....	14
Categoria 3.3- Pendolarismo dei dipendenti.....	14
Categoria 3.4- Trasporto clienti e Visitatori	14
Categoria 4.1.3 – Acqua consumata.....	15
Categoria 4.3 – Acqua scaricata	15
Emissioni valutate.....	16
Emissioni indirette non valutate	16
Categoria 5.....	16
Metodologia di quantificazione.....	17
Emissioni dirette.....	18
Categoria 1.....	18
Emissioni Indirette.....	19
Categoria 2.....	19
Categoria 3.....	21
Categoria 4.....	23
Categoria 6.....	28
Metodo di stima delle emissioni	29
3. INVENTARIO GHG DELLE EMISSIONI E DELLE RIMOZIONI.....	29
Analisi di incertezza	29
Qualità dei dati	30
Conclusioni	33
4. Azioni di miglioramento della carbon footprint.....	34
5. Risultati.....	35
Risultati dell’Inventario	36
Biogenica	37

Riassunto delle emissioni	38
6. Bibliografia.....	40

Indice delle Figure e delle Tabelle

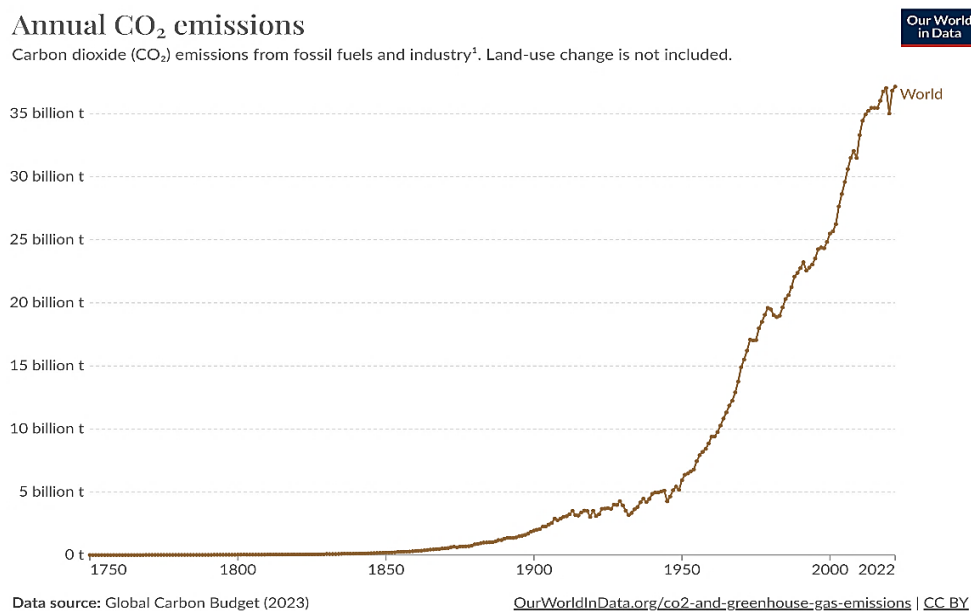
Figura 1 - Evoluzione temporale della concentrazione media globale di anidride carbonica (Our World In Data, s.d.).....	4
Figura 2 - Evoluzione temporale della concentrazione media globale di anidride carbonica da combustione da combustibili fossili e dall'uso del suolo (Our World In Data, s.d.).....	4
Figura 3 - Evoluzione temporale delle anomalie della temperatura media globale (Our World In Data, s.d.).	5
Figura 4 – Sede legale e uffici Edilgen S.p.A.	7
Figura 6 - Percentuali emissioni per categoria	33
Figura 7 - Valori emissioni per sottocategoria Location based	33
Tabella 1- Analisi di significatività 2024.....	13
Tabella 2: Fattori di emissione pendolarismo dei dipendenti Categoria 3.3	14
Tabella 3- Dati di attività 2024 Categoria 3.3	14
<i>Tabella 4: Fattore di emissione trasporto clienti e visitatori categoria 3.4</i>	14
Tabella 5- Dati di attività 2024 Categoria 3.4	14
Tabella 6: Fattori di emissione acqua consumata sottocategoria 4.1.3.....	15
Tabella 7: Fattore di emissione acque reflue sottocategoria 4.3	15
Tabella 8- Dati di attività 2024 Categoria 4.1.3 e 4.3	15
Tabella 9: Classificazione delle fonti di emissione secondo l'Allegato B della ISO 14064-1:2019	16
Tabella 10: Fattore di emissione combustibile impianti stazionari sottocategoria 1.1	18
Tabella 11: Fattori di emissione veicoli aziendali sottocategoria 1.2.....	18
Tabella 12 – Dati di attività 2024 Categoria 1 (kg CO ₂ eq)	19
Tabella 13 - Dati di attività 2024 Categoria 1 (scorporazione kg CO ₂ eq)	19
Tabella 14: Fattori di emissione energia elettrica sottocategoria 2.1 Location based	19
Tabella 15 - Dati di attività 2024 Categoria 2	20
Tabella 16: Fattori di emissione trasporto beni acquistati sottocategoria 3.1.1	21
Tabella 17: Fattore di emissione trasporto rifiuti sottocategoria 3.1.2	21
Tabella 18: Fattori di emissione viaggi business sottocategoria 3.5	22
Tabella 19 - Dati di attività 2024 Categoria 3	22
Tabella 20: Fattori di emissione Upstream emissioni dirette e dell'energia elettrica 4.1.1	23
Tabella 21: Fattore di emissione perdite di rete sottocategoria 4.1.2	23
Tabella 22: Fattori di emissione beni acquistati sottocategoria 4.1.3	25
Tabella 23: Fattori di emissione beni capitali sottocategoria 4.2.....	25
Tabella 24: Fattori di emissione rifiuti sottocategoria 4.3	27
Tabella 25 - Dati di attività 2024 Categoria 4 Location based	28
Tabella 26: Fattore di emissione energia da fotovoltaico Categoria 6.....	28
Tabella 27- Dati di attività 2023 Categoria 6	28
Tabella 28 - Qualità dei dati.....	32
Tabella 29 - Risultati emissioni divisi per categoria.....	35
Tabella 30 - Tabella emissioni totali	36
Tabella 31 - Tabella emissioni da CO ₂ biogenica Location Based	37
Tabella 32 - Tabelle riassuntive emissioni sottocategorie.....	39

1. INTRODUZIONE

I cambiamenti climatici: una sfida ed un'opportunità

Le emissioni di gas serra antropogeniche, generate dall'attività dell'uomo, sono la principale causa del riscaldamento globale, un cambiamento climatico del tutto anomalo rispetto ai naturali cicli climatici terrestri.

Come è possibile desumere dalla Figura 1, si registra una variazione consistente della concentrazione di CO₂ in atmosfera a partire dalle prime decadi del 1800, gli anni della prima rivoluzione industriale:



1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Figura 1 - Evoluzione temporale della concentrazione media globale di anidride carbonica (Our World In Data, s.d.)

Un aumento così significativo rispetto ai livelli preindustriali di concentrazione di anidride carbonica non è quindi attribuibile a cause naturali, ma come possiamo vedere in Figura 2, tali concentrazioni sono dovute principalmente dalle emissioni della combustione da combustibili fossili:

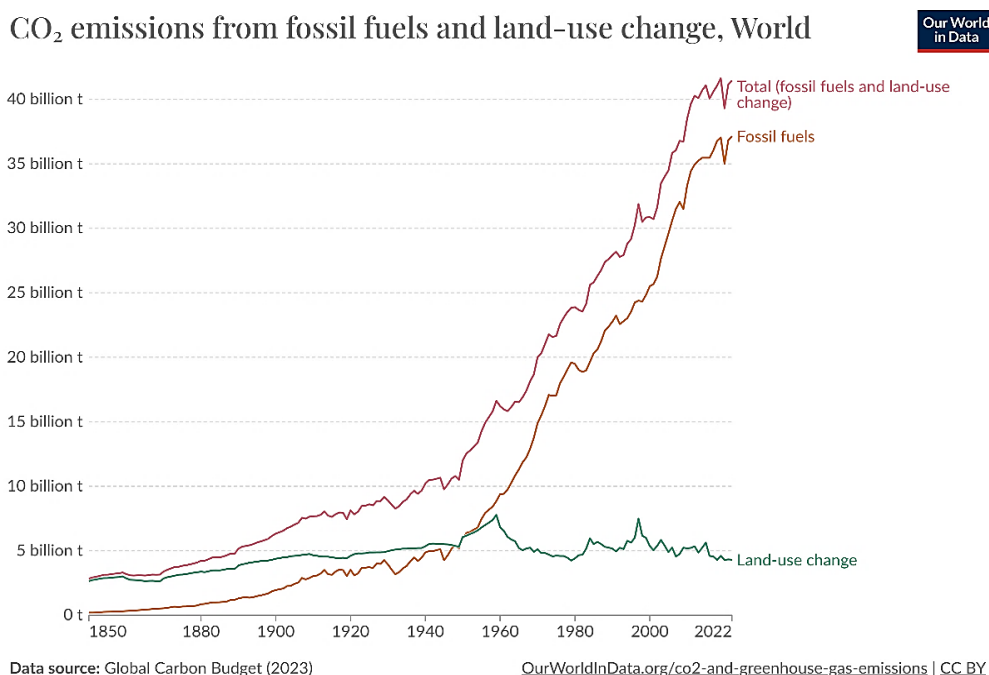


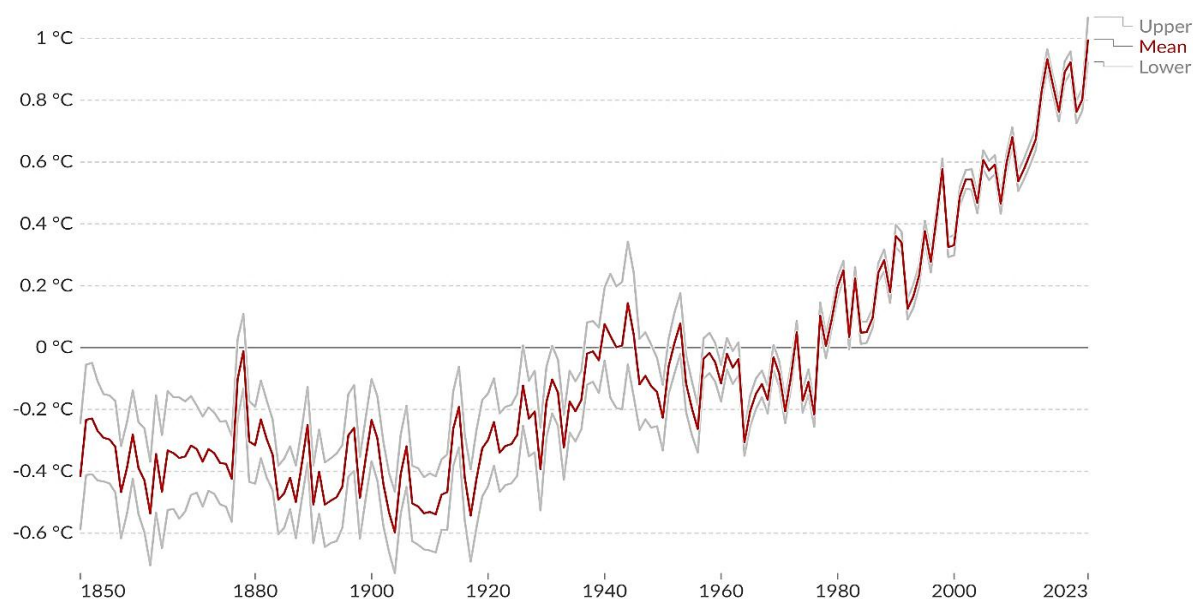
Figura 2 - Evoluzione temporale della concentrazione media globale di anidride carbonica da combustione da combustibili fossili e dall'uso del suolo (Our World In Data, s.d.)

Tutto ciò ha portato ad un progressivo aumento di temperatura del pianeta, come è possibile visualizzare in Figura 3:

Average temperature anomaly, Global

Global average land-sea temperature anomaly relative to the 1961-1990 average temperature.

Our World
in Data



Data source: Met Office Hadley Centre (2023)

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Note: The gray lines represent the upper and lower bounds of the 95% confidence intervals.

Figura 3 - Evoluzione temporale delle anomalie della temperatura media globale (Our World In Data, s.d.).

Tale aumento di temperatura media globale è una causa conclamata di eventi catastrofici dal punto di vista ambientale, quali desertificazione, scioglimento dei ghiacciai e conseguente aumento del livello degli oceani, nonché intensificazione di severi fenomeni atmosferici quali alluvioni e uragani. La comunità scientifica è oggi quasi unanimemente concorde nell'asserire che tale aumento di temperatura sia oramai irreversibile: l'unico potenziale intervento in questo senso è oggi limitato a tentare di attenuare l'aumento di temperatura entro un range massimo, e mitigarne al contempo i catastrofici effetti.

In particolare, i modelli di scenario ci dicono che non è possibile contenere l'aumento di temperatura media globale al di sotto di 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali, ma vi è ancora la possibilità di rimanere al di sotto dei 2°C, a patto che siano applicate tempestive ed efficaci misure di contrasto alle emissioni di gas serra. In tale direzione, l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha prefissato l'obiettivo di contenimento della concentrazione di CO₂ in atmosfera al di sotto di 450 ppm.

Per quanto concerne il mondo delle imprese, i cambiamenti climatici vengono percepiti sempre più come una minaccia da affrontare nell'immediato e, laddove possibile, da trasformare in opportunità.

Infatti, a causa del *climate change*, imprese, industrie, *utility* e *multiutility* si trovano già a dover fronteggiare una serie di problematiche molto significative, come ad esempio l'aumento dei costi operativi, la riduzione del valore delle attività (*asset impairment*) e la riduzione della domanda di beni e servizi. Per questo diventa sempre più importante condurre una valutazione dei rischi approfondita e sito specifica.

A tal proposito, nel giugno 2019, sono state pubblicate le "European Commission's new guidelines on reporting climate change related information" con l'elenco dei rischi per le imprese causati dai cambiamenti climatici:

1. Rischi fisici derivanti dal cambiamento delle condizioni climatiche, distinti in:
 - Rischi fisici acuti, da eventi naturali catastrofici locali (ad esempio alluvioni, ondate di caldo, incendi, eccetera);
 - Rischi fisici cronici, da cambiamenti climatici a lungo termine (ad es. riscaldamento globale, innalzamento del livello dei mari, carenza della risorsa idrica ecc.).

2. Rischi da transizione a un'economia sostenibile e low-carbon come:
 - Rischi di Compliance, Regulation, Policy e Legali, reputazionali:
 - Direttiva 2010/31/EU (target performance energetiche nell'edilizia);
 - Direttiva 2009/125/EC (specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia: "eco-design");
 - Direttiva 2012/27/EU (efficienza energetica);
 - Possibili sanzioni e danno reputazionale.
 - Rischi Tecnologici:
 - Maggiore competizione per tecnologie che riducono le emissioni secondo limiti imposti;
 - Maggiori costi R&D e investimenti.
 - Rischi di Mercato:
 - Domanda che si sposta da prodotti non sostenibili e prodotti eco-friendly;
 - Maggior volatilità dei ricavi dovuta a cambiamento della domanda;
 - Necessità di adeguare il business.

I rischi da transizione, relativi cioè alla seconda categoria in esame, sono quelli che hanno le potenzialità per trasformarsi in opportunità, qualora il business model adottato dall'impresa risultasse efficace e lungimirante.

Per combattere la minaccia dei cambiamenti climatici le aziende si devono difendere parallelamente in due modi:

- l'arma difensiva è l'adattamento all'impatto;
- l'arma offensiva è la mitigazione degli effetti.

Più nello specifico, la prima prevede misure di protezione dei propri assets dagli impatti dei cambiamenti climatici, mentre la seconda prevede azioni destinate alla riduzione dei gas climalteranti.

La capacità di risposta ai cambiamenti climatici attraverso l'adeguamento del proprio modello di business è ormai un vero e proprio fattore competitivo. Per questo motivo i cambiamenti climatici devono essere considerati un rischio di natura strategica.

Il raggiungimento di questi obiettivi posa le fondamenta sulla capacità di elaborare strategie aziendali partendo da dati affidabili e certi, ottenuti tramite un'analisi approfondita dell'impronta climatica attuale dell'impresa, in modo da valutare in maniera rigorosa i potenziali scenari futuri di riduzione e mitigazione degli impatti. L'obiettivo di questo studio è quindi quello di fotografare l'impronta climatica dovuta all'esercizio stesso d'impresa di **Edilgen S.p.A.** collegata quindi in maniera diretta ed indiretta al processo produttivo. I riferimenti normativi adottati per lo sviluppo dello studio sono la norma UNI EN ISO 14064-1:2019: *"Gas ad effetto serra - Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione"* ed il rapporto tecnico UNI ISO/TR 14069 *"Gas ad effetto serra – Quantificazione e rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra per le organizzazioni – Linee guida per l'applicazione della UNI EN ISO 14064-1"*.

Descrizione dell'organizzazione

La Edilgen S.p.A , tra continuità e innovazione, si propone da sempre di essere partner of reference delle maggiori Committenti nei settori delle infrastrutture civili e industriali, dell'oil&gas e delle bonifiche ambientali, offrendo servizi dagli alti standard qualitativi.

Particolare attenzione viene rivolta alla tutela ambientale, valore fondamentale dell'etica aziendale, che si traduce in un costante impegno, profuso attraverso lo sviluppo di processi produttivi e tecnologici, compatibili con l'ambiente in un'ottica di sempre maggiore sostenibilità. Crediamo nello sviluppo delle risorse umane, nella diversità e nell'inclusione come valore aggiunto e fattore determinante per il successo e la crescita di un'organizzazione sempre più innovativa.



Figura 4 – Sede legale e uffici Edilgen S.p.A.

Lo studio della CFO di Edilgen S.p.A. è stato effettuato considerando la sede di Napoli (NA) con 132 dipendenti totali nell'anno 2024 e ai cantieri attivi in tale annualità riportati nella tabella di seguito.

Data di apertura	Indirizzo	Tipologia di Stabilimento
08/01/2024	CONTRADA PISTONE OLIVELLA CARINI (PA)	Cantiere
22/01/2024	LOC. BOSCOFANGONE - MARIGLIANO	Cantiere
01/02/2024	VIA DEI SAMPIERI - LOC. CORVIALE ROMA	Cantiere
19/02/2024	VIA MONTE CAVO CAMPAGNA/VIA SACRA - ROMA	Cantiere
03/06/2024	CONTRADA S. TERESA BRINDISI	Cantiere
01/07/2024	AEROPORTO DI FIUMICINO LEONARDO DA VINCI	Cantiere
10/09/2024	VIA S.GENNARO 77 POZZUOLI	Cantiere
23/09/2024	SS 265 KM 27+214 MARCIANISE	Cantiere
07/10/2024	SP 72, 3 MILAZZO (ME)	Cantiere
20/11/2024	VIA MERCADANTE 1 70020 BITRITTI (BA)	Cantiere
01/11/2024	REGIONE SICILIA	Cantiere
09/12/2024	S.P. 105 SNC COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO	Cantiere
11/12/2024	P.ZZA VITTORIO VENETO 10 - TRAPANI	Cantiere

Tabella 1 Cantieri attivi anno 2024 Edilgen S.p.A.

Responsabili del documento:

Il presente report è stato redatto con la collaborazione di Tecno S.r.l., Via Riviera di Chiaia 270, 80121 – Napoli (NA) e TREE S.r.l., Via Settevalli, 131F – 06129 Perugia (PG), che ha fornito una consulenza specialistica sui requisiti della Norma, sull’analisi aziendale dei fattori di emissione, e sulla rappresentazione dei risultati dello studio. La conservazione, il perfezionamento e l’aggiornamento del report sono sotto la gestione del Responsabile del presente studio, Chiara Esposito-Responsabile Ambientale.

Obiettivi ed Aspetti Generali

L'obiettivo del presente studio è analizzare e rendicontare le emissioni dei gas serra (GHG-Green House Gas) derivanti dalle attività svolte dall'organizzazione Edilgen S.p.A. con sede legale e gli uffici situati a Napoli (NA). La struttura ed il format del presente report sono sviluppati in conformità a quanto previsto dai requisiti della norma **UNI EN ISO 14064:2019 - Parte 1**: "Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione (in seguito richiamata talvolta come "Norma")".

La misurazione dell'impronta di carbonio dell'azienda parte dai dati di prestazione ambientale di prodotti e attività, con l'obiettivo di ridurre al minimo le emissioni di gas serra generate nell'intero ciclo di vita di ciascun prodotto e servizio. Attraverso questo documento si potranno evidenziare eventuali inefficienze ambientali ed individuare possibili alternative per ridurre o compensare l'impatto ambientale generato.

Edilgen S.p.A. in questo modo si impegna a raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile che sono fondamentali per la "vision" aziendale a lungo termine a livello di Corporate.

Tale studio preliminare verrà progressivamente integrato con dati sempre più accurati, e sempre più estesi alle varie categorie indirette di rendicontazione attraverso un efficace coinvolgimento delle varie parti interessate.

A valle dell'estensione e sistematizzazione della Carbon Footprint di Organizzazione, Edilgen S.p.A. identificherà ed implementerà gli interventi gestionali e tecnologici per ridurre la propria impronta climatica, corroborando così il proprio percorso verso lo sviluppo sostenibile.

La quantificazione delle emissioni dell'organizzazione permetterà di rendere evidenza del percorso intrapreso verso la sostenibilità anche in caso di partecipazione a gare di appalto pubbliche e private, sia per ottenere un maggior punteggio tecnico in fase di offerta, sia per assicurarsi il punteggio minimo per formulare l'offerta. Gli stakeholders possono in tal modo constatare l'impegno profuso da parte di Edilgen S.p.A. nell'analizzare, rendicontare, e migliorare il proprio impatto ambientale. Il report ed i relativi allegati saranno resi disponibili, qualora richiesti, ai committenti interessati. L'impegno della società nell'intraprendere questo percorso verso la sostenibilità verrà inoltre pubblicizzato sui canali informativi direttamente gestiti, quali sito web, social network, opuscoli informativi.

I dati di attività sono relativi al 2024, che costituisce l'anno di riferimento per le valutazioni che verranno effettuate anche per gli anni successivi. I dati per il periodo di rendicontazione selezionato sono disponibili e sistematicamente rendicontati. È previsto un audit periodico interno, con cadenza annuale, per verificare la conformità del presente studio ai requisiti della Norma. I principi ed i requisiti per l'audit interno fanno riferimento alla norma UNI EN ISO 14064-3:2019. La necessità di effettuare un audit interno si intende ottemperata per il **2024**, in quanto inglobata nel presente studio. Con cadenza annuale, e comunque prima o in concomitanza con il riesame dell'inventario GHG, viene eseguito un audit interno per verificare che i fattori di emissione considerati e le condizioni al contorno considerate per lo studio siano ancora sussistenti e pertinenti. Inoltre, viene effettuata una verifica del sistema di rendicontazione, applicando un'adeguata procedura di analisi del rischio che permetta di rilevare la possibilità di errore nella valutazione del fattore di emissione e nel dato di attività.

I dati di inventario sono stati raccolti direttamente presso l'organizzazione e hanno riguardato:

- Consumi energetici -> Fatture e gestionale;
- Consumi carburante -> gestionale;
- Acquisto materie prime -> gestionale;
- Gas refrigeranti/isolanti (perdite) -> gestionale;
- Viaggi di business-> gestionale;
- Produzione di rifiuti -> gestionale;
- Investimenti-> gestionale;
- Fotovoltaico->gestionale;

I dati che sono utilizzati per lo studio soddisfano i seguenti requisiti:

- copertura temporale: i dati sono riferiti all'anno solare 2024;
- copertura geografica: i dati si riferiscono alla sede legale e sede degli uffici di Napoli (NA) e ai cantieri attivi nell'annualità 2024;
- precisione: i dati sono esenti da errori sistematici e/o omissioni. Per i dati misurati, la precisione della strumentazione dovrà essere nota;
- completezza: tutti i dati devono preferibilmente essere ricavati da misurazioni dirette o documenti a disposizione dell'azienda.

2. CONFINI DELLA RENDICONTAZIONE DEI GHG

Confini organizzativi

Edilgen S.p.A. ha sviluppato l'inventario GHG secondo l'approccio del "controllo operativo", rendicontando cioè tutte le emissioni GHG derivanti da attività su cui ha un effettivo controllo operativo. Le attività esercite (manutenzione e realizzazione di infrastrutture civili e industriali), verranno quindi considerate causa di emissioni GHG dirette e pertanto rendicontate interamente quelle che Edilgen S.p.A. è in grado effettivamente di gestire dal punto di vista operativo.

Le emissioni GHG che invece sono generate da attività che l'organizzazione non può controllare in maniera diretta se non marginalmente, principalmente quelle legate alle attività di partner, fornitori, sono state rendicontate come emissioni indirette e sottoposte, laddove possibile e pertinente, ad analisi di significatività.



Confini di Rendicontazione

Secondo la UNI EN ISO 14064-1:2019, l'organizzazione deve stabilire e documentare i propri confini di rendicontazione. La definizione di tali confini operativi comprende l'identificazione delle emissioni e rimozioni di GHG associate alle operazioni dell'organizzazione, la suddivisione per categorie delle emissioni e rimozioni di GHG classificate dalla norma in:

- Categoria 1: Emissioni dirette;
- Categoria 2: Emissioni indirette da energia importata;
- Categoria 3: Emissione indirette legate al trasporto;
- Categoria 4: Emissioni indirette legate ai prodotti utilizzati dall'organizzazione;
- Categoria 5: Emissioni indirette associate all'uso di prodotti dell'organizzazione;
- Categoria 6: Emissioni indirette da altre fonti.

I confini di rendicontazione per le emissioni indirette sono stati definiti sulla base di un'analisi di significatività, utilizzando il modello di calcolo contenuto al tab "Significance" del file di calcolo. In tale file Excel, è possibile prendere visione dei fattori di emissione adoperati, dei dati di attività, dei risultati di calcolo e dei fattori di incertezza adoperati per l'anno base di riferimento (2024).

Valutazione di significatività: approccio metodologico

Una volta definiti i confini organizzativi, si è proceduto con lo sviluppo e applicazione di un modello di significatività delle emissioni indirette "significative" che sono quindi state considerate all'interno dello studio. La norma UNI EN ISO 14064-1:2019 permette la scelta dei criteri per valutare la significatività, che possono includere la magnitudo dell'emissione, il livello di influenza sulla sorgente, l'accesso alle informazioni e il livello di accuratezza associata al dato (punto 5.2.3 della norma).

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

▪ Magnitudo:

Il parametro Magnitudo è interpretabile come semi-quantitativo, nel senso che in alcuni casi è quantitativo, in altri casi è qualitativo. Esso non viene determinato a priori, ma si sviluppa parallelamente all'analisi quantitativa che parte dalla raccolta dati.

In particolare, seguendo tale percorso logico, si possono distinguere due casi:

- 1) Sottocategorie per le quali dati di attività e pertinenti fattori di emissione sono noti, e le relative emissioni GHG sono effettivamente quantificabili;
- 2) Sottocategorie per le quali dati di attività e pertinenti fattori di emissione non sono noti, o comunque presentano un grado di attendibilità ritenuto insufficiente.

Nel primo caso, la magnitudo sarà un parametro a tutti gli effetti quantitativo.

Per determinarne il punteggio, occorrerà calcolare prima il seguente rapporto:

$$\frac{\text{Emissioni GHG sotto – categoria}}{\text{Emissioni GHG totali} \times 100 [\%]}$$

Il risultato di tale rapporto verrà inserito nella prima colonna della Tabella presente nel foglio di lavoro "Significance", nella riga corrispondente alla sottocategoria esaminata.

Il rapporto percentuale così calcolato verrà quindi assunto come parametro di riferimento di tipo quantitativo per l'assegnazione del punteggio della Magnitudo, in base ai seguenti criteri:

Rapporto tra emissioni GHG categoria ed emissioni GHG totali [%]	Punteggio Magnitudo
0 % < M < 5%	1
5 % < M < 10%	2
>= 10%	3

Nel secondo caso, in cui, cioè le emissioni GHG della sottocategoria non siano di facile quantificazione, la magnitudo sarà a tutti gli effetti un parametro qualitativo. Nella prima colonna della Tabella del foglio "Significance", nella riga corrispondente alla sottocategoria esaminata, verrà quindi inserita la sigla "NQ" per indicare appunto che le emissioni sono non quantificabili. Nella stessa riga, all'indice di Rendicontabilità verrà assegnato il punteggio minimo. Infine, i criteri qualitativi di assegnazione del punteggio della Magnitudo saranno i seguenti:

Caratteristica dati di attività della categoria di emissioni GHG	Punteggio Magnitudo
<i>Dati di attività ritenuti non rilevanti o del tutto assenti</i>	1
<i>Dati di attività ritenuti presenti in misura comunque rilevante</i>	2
<i>Dati di attività ritenuti presenti in misura molto rilevante</i>	3

Si ribadisce ancora una volta che, nella fase conclusiva dell'analisi di significatività in cui siano stati valorizzati tutti i punteggi, qualora la sottocategoria si rilevi significativa ("Significatività" ≥ 8), l'analisi qualitativa dovrà essere necessariamente approfondita anche per le categorie valutate non quantificabili ("NQ"). Occorrerà quindi stimare con un buon grado di approssimazione dati di attività e fattori di emissione al fine di includere le relative emissioni GHG nell'inventario.

▪ **Influenza:**

Tale parametro qualitativo intende misurare la capacità dell'impresa di influenzare in maniera attiva la portata di emissioni GHG della sottocategoria esaminata. In particolare, la scala di valori è la seguente:

Capacità dell'azienda di influenzare consumi ed emissioni	Punteggio Influenza
<i>Non significativa</i>	1
<i>Significativa</i>	2

▪ **Rischio/Opportunità:**

Tale parametro qualitativo intende misurare da un lato qual è il rischio associato ad emissioni GHG significative della categoria in esame, dall'altro quali sono le opportunità derivanti da una potenziale riduzione/mitigazione del relativo impatto ambientale. I rischi e le opportunità sono intesi in termini di migliore/peggiore immagine verso i portatori d'interesse interni o esterni (enti finanziatori, autorità pubbliche di committenza, clienti, fornitori, dipendenti). La scala di valori di questo parametro è la seguente:

Rischio/Opportunità	Punteggio Rischio/Opportunità
<i>Non significativo</i>	1
<i>Significativo</i>	2

▪ Rendicontabilità:

Tale parametro qualitativo intende misurare il grado di dettaglio e di precisione con cui Edilgen S.p.A. è capace di rendicontare le emissioni GHG della sottocategoria esaminata.

In particolare, la scala di valori è la seguente:

<i>Grado di dettaglio e di precisione per la rendicontazione</i>	Punteggio Rendicontabilità
Scarso*	1
Sufficiente	2

*implica che il rapporto tra emissioni GHG della sottocategoria in esame e le emissioni GHG totali è stato valutato come “non quantificabile (NQ)” (v. paragrafo sulla Magnitudo).

Valutazione di significatività: i risultati

Nel seguente prospetto, è rappresentata l’analisi di significatività effettuata per le emissioni indirette dell’anno 2024:

LOCATION BASED						
	Rapporto GHG	Magnitudo	Influenza	Rischio/ Opportunità	Rendicontabilità	Significatività
Emissioni indirette da consumo di energia elettrica	0,030%	1	2	2	2	8
Emissioni indirette trasporto e distribuzione forniture	2,604%	1	2	2	2	8
Emissioni indirette trasporto dei rifiuti	5,033%	2	2	2	2	16
Emissioni indirette pendolarismo dei dipendenti	1,068%	1	2	1	1	2
Emissioni indirette trasporto dei clienti e dei visitatori	0,008%	1	2	1	1	2
Emissioni indirette viaggi di business	0,062%	1	2	2	2	8
Emissioni indirette upstream Categoria 1.1; 1.2; 2.1	0,473%	1	2	2	2	8
Emissioni indirette perdite di rete energia elettrica	0,003%	1	2	2	2	8
Emissioni indirette acquisto delle forniture	75,505%	3	2	2	2	24
Emissioni indirette lavorazioni esterne	3,866%	1	2	2	2	8
Emissioni indirette acqua consumata	0,462%	1	2	1	1	2
Emissioni indirette beni capitali	0,305%	1	2	2	2	8
Emissioni Indirette dalla gestione dei rifiuti	10,097%	3	2	2	2	24
Emissioni Indirette acqua scaricata	0,561%	1	2	1	1	2
Emissioni indirette da altre fonti	0,001%	1	2	2	2	8

Tabella 1- Analisi di significatività 2024

In sintesi, l’analisi ha lo scopo di identificare quali sono le categorie che meritano un maggiore approfondimento perché più significative, tenendo conto anche della disponibilità e reperibilità dei relativi dati. Nel seguito, saranno pertanto esaminate solo le categorie per le quali il punteggio complessivo di significatività è risultato pari o maggiore di 8.

Emissioni indirette valutate come non significative

Vengono di seguito elencate e quantificate le emissioni che sono state valutate come non significative a seguito della valutazione della significatività.

Categoria 3.3- Pendolarismo dei dipendenti

In premessa si specifica che in questa sottocategoria sono inclusi esclusivamente gli spostamenti dovuti al tragitto casa-lavoro dei dipendenti, i quali si spostano con mezzi propri e non aziendali. Le emissioni derivanti dal pendolarismo dei dipendenti sono considerate indirette poiché i veicoli non sono controllati dall'organizzazione che redige il rapporto né sono di proprietà della medesima. I dati per l'annualità 2024 non sono stati raccolti, è stata quindi effettuata una stima considerando una distanza media di 50 km al giorno per dipendente, la quale è stata moltiplicata per il numero di dipendenti aziendali e il numero di giorni lavorativi del 2024, ovvero 254. Tali informazioni, sono state inserite nel foglio di calcolo utilizzando un fattore di emissione per auto generica, ovvero “.Car unknown - Average size”

Tale sottocategoria ha una percentuale di incidenza rispetto al valore delle emissioni totali dello 1,068%, non risultando significativa poiché ha un valore di significatività pari a 2.

Sorgente di GHG (in categoria 3)	Fattore di emissione	Fonte
Pendolarismo con auto generica	Car unknown - Average size	DEFRA 2024

Tabella 2: Fattori di emissione pendolarismo dei dipendenti Categoria 3.3

Categoria 3

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
3.3 Pendolarismo dei dipendenti	Distanze percorse con autovetture non aziendali (auto generica nessuna tipologia)	1.676.400,00	km	Totale	353.552,76
TOTALE					353.552,76

Tabella 3- Dati di attività 2024 Categoria 3.3

Categoria 3.4- Trasporto clienti e Visitatori

In questa sottocategoria rientrano le emissioni di GHG generate per il Trasporto dei Clienti e Visitatori all'aziende oggetto dello studio; il fattore di emissione utilizzato per il calcolo è stato “.Car unknown - Average size”. I dati inseriti nel foglio di calcolo sono stati ricavati tramite una stima effettuata considerando un visitatore medio al giorno, che compie 50 km di tragitto per i 250 giorni lavorativi dell'anno 2024 oggetto di studio.

Tale sottocategoria ha una percentuale di incidenza rispetto al valore delle emissioni totali dello 0,008%, non risultando significativa poiché ha un valore di significatività pari a 2.

Sorgente di GHG (in categoria 3)	Fattore di emissione	Fonte
Trasporto Clienti e Visitatori	Car unknown - Average size	DEFRA 2024

Tabella 4: Fattore di emissione trasporto clienti e visitatori categoria 3.4

Categoria 3 - esclusioni

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
3.4 Trasporto Clienti e Visitatori	Distanze percorse con autovetture non aziendali (auto generica nessuna tipologia)	12.500,00	km	Totale	2.628,73

Tabella 5- Dati di attività 2024 Categoria 3.4

Categoria 4.1.3 – Acqua consumata

In sottocategoria 4.1.3 rientrano anche le emissioni GHG generate per la produzione e l’approvvigionamento dell’acqua (da rete idrica); il fattore di emissione utilizzato per l’approvvigionamento dell’acqua è stato “*Water supply*”. Per l’annualità 2024, non si è stati in grado di reperire un dato accurato per il prelievo di acqua; perciò, sono stati stimati 1000 mc di acqua prelevata e sono state escluse le emissioni relative grazie all’analisi di significatività. Infatti, tale sottocategoria ha una percentuale di incidenza rispetto al valore delle emissioni totali dello 0,462%, non risultando significativa poiché ha un valore di significatività pari a 2.

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Fattore di emissione	Fonte
Acqua prelevata da rete	<i>Water supply</i>	DEFRA 2024

Tabella 6: Fattori di emissione acqua consumata sottocategoria 4.1.3

Categoria 4.3 – Acqua scaricata

Sempre in sottocategoria 4.3 , sono state inserite le emissioni derivanti dagli scarichi idrici, i cui dati per l’annualità 2024 non sono stati reperiti; perciò, sono stati stimati 1000 mc di acqua scaricata e sono state escluse le emissioni relative grazie all’analisi di significatività. Tale sottocategoria ha una percentuale di incidenza rispetto al valore delle emissioni totali dello 0,561%, non risultando significativa poiché ha un valore di significatività pari a 2.

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Fattore di emissione	Fonte
Rifiuti - scarichi idrici	<i>Water treatment</i>	DEFRA 2024

Tabella 7: Fattore di emissione acque reflue sottocategoria 4.3

Categoria 4 - esclusioni

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
4.1.3 Beni acquistati	Quantità acqua consumata	1.000,00	mc	Totale	153,11
4.3 Rifiuti – Depurazione acque reflue	Quantità conferita	1.000,00	mc	Totale	185,74
TOTALE					338,85

Tabella 8- Dati di attività 2024 Categoria 4.1.3 e 4.3

Emissioni valutate

Le emissioni indirette che sono risultate significative in seguito dell'analisi presentata nella sezione precedente sono riassunte, insieme alle emissioni dirette (Categoria 1), in Tabella 9:

Categoria 1: Emissioni dirette di GHG		Sorgente di riferimento
1.1	Emissioni dirette da combustione stazionaria	Combustione combustibili
1.2	Emissioni dirette da combustione mobile	Combustione combustibili mezzi aziendali
1.4	Emissioni dirette da fuggitive	Perdite di gas refrigeranti
Categoria 2: Emissioni indirette da energia importata		Sorgente di riferimento
2.1	Energia elettrica prelevata da rete	Consumo di energia elettrica prelevata dalla rete
Categoria 3: Emissioni indirette da trasporti		Sorgente di riferimento
3.1	Logistica (Upstream aziendale)	Emissioni per il trasporto della fornitura
		Emissioni per il trasporto dei rifiuti
3.5	Viaggi di Business	Emissioni dovute al trasporto di persone per viaggi d'affari con mezzi non aziendali
Categoria 4: Emissioni indirette dai prodotti utilizzati dall'organizzazione		Sorgente di riferimento
4.1	Beni acquistati	Emissioni relative al ciclo di vita delle forniture
		Emissioni relative all'Upstream del gas naturale (categoria 1.1), all'Upstream dei viaggi con mezzi aziendali (categoria 1.2) all'Upstream dell'energia elettrica (categoria 2.1)
		Emissioni relative alle perdite di rete
4.2	Beni Capitali	Emissioni relative al ciclo di vita dei beni materiali dell'organizzazione
4.3	Gestione dei rifiuti	Emissioni relative alla gestione dei rifiuti
Categoria 6: Emissioni indirette da altre fonti		Sorgente di riferimento
6.0	Emissioni indirette da altre fonti	Emissione relative all'utilizzo di energia fotovoltaica

Tabella 9: Classificazione delle fonti di emissione secondo l'Allegato B della ISO 14064-1:2019

Emissioni indirette non valutate

Categoria 5

Tale categoria non è stata inclusa nello studio in quanto l'azienda fornisce un servizio di manutenzione e realizzazione di infrastrutture civili e industriali e non genera prodotti finiti sui quali calcolare la fase di fine vita.

Metodologia di quantificazione

Il modello di calcolo è stato sviluppato per il calcolo dell'inventario GHG per adattarlo alla nuova classificazione delle emissioni GHG con riferimento alla norma UNI EN ISO 14064-1:2019.

È importante sottolineare che i vettori energetici E.E. e i combustibili dei mezzi sotto controllo operativo dell'organizzazione, sono stati ridistribuiti nelle categorie secondo le seguenti indicazioni:

- per i carburanti utilizzati per la fase stazionaria e per quella mobile, le emissioni GHG relative alla fase "Upstream" sono state imputate interamente nella categoria 4.1 alla voce "Beni acquistati", mentre la fase "Combustion" è stata allocata in categoria 1.1 "Emissioni dirette da combustione stazionaria" e in 1.2 "Emissioni dirette da combustione mobile".
- per il consumo dell'Energia Elettrica, il 10% della valorizzazione delle perdite di rete e la fase Upstream, sono state rendicontate nella categoria 4.1 "Estrazione/produzione dei vettori energetici", mentre la parte riferita alla combustione dei combustibili per la produzione di energia elettrica, è stata rendicontata nella categoria 2.1 "Energia elettrica prelevata da rete".

Maggiori specifiche sono fornite nel dettaglio di ogni sottocategoria.

L'adattamento ha inoltre interessato la ricostruzione dell'inventario in base alla classificazione delle emissioni attuata dalla norma corrente, e l'introduzione nel database del foglio di calcolo, dei fattori di emissione più aggiornati e pertinenti per lo studio in esame.

Per la stima delle emissioni di GHG, il foglio di calcolo prevede che ogni dato di attività venga moltiplicato per un opportuno fattore di emissione:

$$\text{Emissione di GHG} = \text{Dato attività} * \text{FE}$$

in cui:

- Emissione di GHG è la quantificazione dei GHG emessi dall'attività, espressa in termini di kg di CO₂ equivalente (kg CO₂ eq);
- Dato attività è la quantità, generata o utilizzata, che descrive l'attività, espressa in termini di energia (kWh), massa (kg o t), volume (m³ o l) o valore (€);
- FE è il fattore di emissione che può trasformare la quantità nella conseguente emissione di GHG, espressa in CO₂ eq, emessa per unità di dato attività.

Il GWP è il Global Warming Potential o "potenziale di riscaldamento globale". Esso è specifico per ciascun gas e ne esprime il contributo all'effetto serra relativamente all'anidride carbonica (CO₂), il cui GWP è uguale a 1. In questo report sono stati utilizzati i Global Warming Potentials riportati dall'IPCC (Sixth Assessment Report) e calcolati facendo riferimento ad un intervallo temporale di 100 anni.

Gas climalterante	kg CO ₂ eq per kg
CO ₂	1
N ₂ O	273
CH ₄	29,8
SF ₆	24.300
R410A	2.088
HFC-32	771

GWP 6th AR

I fattori di emissione utilizzati sono stati scelti, invece, in funzione del loro aggiornamento, della provenienza delle fonti e della loro riferibilità al sito specifico aziendale. Per ognuno dei fattori utilizzati nel presente inventario è stata specificata la fonte bibliografica.

Emissioni dirette

Categoria 1

- **1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria**

In questa sottocategoria sono state incluse le emissioni GHG derivanti dalla combustione di combustibili in impianti stazionari. L'organizzazione attraverso i propri uffici amministrativi registra in maniera sistematica i mc di gas naturale utilizzati per il riscaldamento consumati durante l'anno di rendicontazione per l'acqua calda sanitaria e i litri di gasolio per i gruppi elettrogeni. Per il calcolo è stato estrapolato dal database DEFRA il fattore di emissione "Gas naturale DEFRA" per il gas metano e "Diesel (100% mineral diesel)" per il gasolio; la fase Upstream è stata rendicontata in categoria 4.1.1.

Sorgente di GHG (in categoria 1)	Fattore di emissione	Fonte
Consumo gas Naturale	Gas naturale DEFRA	DEFRA 2024
Gasolio per G.E.	Diesel (100% mineral diesel)	DEFRA 2024

Tabella 10: Fattore di emissione combustibile impianti stazionari sottocategoria 1.1

- **1.2 Emissioni dirette da combustione mobile**

In questa sottocategoria rientrano tutte le emissioni GHG dovute all'utilizzo dei veicoli gestiti ed operati direttamente dall'azienda. L'organizzazione attraverso i propri uffici amministrativi registra in maniera sistematica i litri consumati durante l'anno di rendicontazione. Noti quindi i litri di combustibile complessivamente consumati nel corso dell'anno 2024 dai veicoli aziendali, è stato estrapolato dal database DEFRA il fattore di emissione "Diesel (100% mineral diesel)" per i veicoli a diesel e "Petrol (100% mineral petrol)" per i veicoli a benzina; le fasi Upstream sono state rendicontate in categoria 4.1.1.

Sorgente di GHG (in categoria 1)	Fattore di emissione	Fonte
Veicoli aziendali a diesel	Diesel (100% mineral diesel)	DEFRA 2024
Veicoli aziendali a benzina	Petrol (100% mineral petrol)	DEFRA 2024

Tabella 11: Fattori di emissione veicoli aziendali sottocategoria 1.2

- **1.3 Emissioni dirette correlate ai processi**

In questa sottocategoria rientrano tutte le emissioni GHG generate nelle fasi del processo produttivo di un'azienda. Tale categoria non è applicabile allo studio in esame in quanto l'organizzazione non produce le sopraccitate emissioni.

- **1.4 Emissioni dirette fuggitive**

In questa sottocategoria rientrano tutte le emissioni GHG generate a causa della fuga accidentale di gas refrigeranti da apparecchiature in dotazione. Le apparecchiature gestite dall'azienda secondo quanto prescritto dal DPR 146/2018 hanno l'obbligo di comunicare le perdite sull'apposito Registro Nazionale perché caratterizzate da più di 5 tonnellate di CO₂ eq o da più di 3kg di fluido refrigerante presente. Nell'anno 2024 non sono state riscontrate perdite.

- **1.5 Emissioni e rimozioni dirette da uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura (LULUCF)**

Non applicabili alle attività aziendali di Edilgen S.p.A. in quanto l'azienda non ha effettuato cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura.

Categoria 1

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria	Consumi gasolio GE	10.254,95	L	Combustion	27.294,06
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria	Consumi gas metano	66,00	Smc	Combustion	135,00
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile	Consumi gasolio autoveicoli aziendali	236.665,03	L	Combustion	629.895,81
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile	Consumi benzina autoveicoli aziendali	4.023,86	L	Combustion	9.471,04
TOTALE					666.795,91

Tabella 12 – Dati di attività 2024 Categoria 1 (kg CO₂ eq)

Fattori GHG diversi da CO ₂						Fonte
		kg CO ₂ eq da CO ₂	kg CO ₂ eq da CH ₄	kg CO ₂ eq da N ₂ O	kg CO ₂ eq da altri gas	
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria (gasolio per GE)	Combustion	26.951,85	2,97	339,23	-	DEFRA 2024
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria (metano)	Combustion	134,73	0,20	0,06	-	DEFRA 2024
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile (gasolio autoveicoli aziendali)	Combustion	621.998,30	68,63	7.828,88	-	DEFRA 2024
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile (benzina autoveicoli aziendali)	Combustion	9.414,02	33,00	24,02	-	DEFRA 2024

Tabella 13 - Dati di attività 2024 Categoria 1 (scorporazione kg CO₂ eq)

Emissioni Indirette

Categoria 2

• 2.1 Emissioni indirette da consumo di elettricità importata

Questa categoria include le emissioni di GHG derivanti dall'elettricità importata dall'organizzazione. Considerando l'approccio location-based, ai fini della presente analisi, viene utilizzato il fattore di emissione relativo al mix elettrico nazionale italiano, senza perdite di rete presente nel database Ecoinvent 3.10 relativo alla sola fase di combustione del combustibile per la produzione di energia elettrica: "Electricity, low voltage {IT}| market for electricity, low voltage | Cut-off, U" per l'energia elettrica a bassa tensione; la fase upstream è computata in categoria 4.1.1, le perdite di rete in categoria 4.1.2.

Sorgente di GHG (in categoria 2)	Fattore di emissione	Fonte
Energia elettrica a bassa tensione	<i>Electricity, low voltage {IT} market for electricity, low voltage Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10

Tabella 14: Fattori di emissione energia elettrica sottocategoria 2.1 Location based

• 2.2 Emissioni indirette da consumo di energia importata attraverso una rete fisica (vapore, riscaldamento, raffreddamento, aria compressa) esclusa elettricità

Non applicabile a Edilgen S.p.A. poiché l'azienda non ha approvvigionamenti di tale specie, ma solo elettricità.

Categoria 2 Location based

<i>Sottocategoria</i>	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO₂ eq
2.1 Emissioni indirette da consumo di elettricità importata	Consumo di energia elettrica bassa tensione - location based	28.699,00	kWh	Combustion	9.816,47
				TOTALE	9.816,47

Tabella 15 - Dati di attività 2024 Categoria 2

Categoria 3

• 3.1 Trasporto e distribuzione a monte

3.1.1) Trasporto forniture

All'interno di questa sottocategoria sono state classificate le emissioni GHG generate dai mezzi di trasporto delle materie prime, dei consumabili/ausiliari e delle lavorazioni conto terzi. Il dato è stato calcolato sulla base della distanza dalla sede logistica del fornitore alla sede di Edilgen S.p.A. o al cantiere indicato dall'azienda. Tale valore in km è stato moltiplicato per le tonnellate trasportate ottenendo un dato in t*km per le materie prime. Si è ipotizzato che le emissioni GHG vengano generate dai soli viaggi di andata del fornitore, considerando che quest'ultimo non effettua in ciascun viaggio consegne esclusivamente per l'organizzazione ma anche per altri clienti. Per il trasporto su strada delle materie prime, è stato considerato il fattore di emissione "HGV (all diesel) Articulated (>3.5 - 33t) - Average laden", per il trasporto dei consumabili e degli ausiliari e dei materiali in euro e per il trasporto per le lavorazioni conto terzi "Vans-Average (up to 3.5 tonnes) - Diesel".

Sorgente di GHG (in categoria 3)	Fattore di emissione	Fonte
Trasporto materie prime su strada	HGV (all diesel) Articulated (>3.5 - 33t) - Average laden	DEFRA 2024
Trasporto consumabili/ausiliari e altri materiali in € su strada	Vans-Average (up to 3.5 tonnes) - Diesel	DEFRA 2024
Trasporto lavorazioni conto terzi su strada	Vans-Average (up to 3.5 tonnes) - Diesel	DEFRA 2024

Tabella 16: Fattori di emissione trasporto beni acquistati sottocategoria 3.1.1

3.1.2) Trasporto dei rifiuti

Per il trasporto dei rifiuti da ufficio, è stata stimata una distanza di 20 km tra l'organizzazione e i centri di recupero/smistamento più vicini, moltiplicandoli poi per le tonnellate di rifiuto trasportato per i rifiuti da ufficio, per i rifiuti da Gestionale è stata moltiplicata la distanza calcolata in base all'indirizzo del centro di smaltimento fornito dal cliente per le tonnellate indicate consegnate a smaltimento/recupero. Il dato totale ottenuto è stato quindi inserito all'interno del fattore di emissione "HGV (all diesel) Rigid (>7.5 tnes-17 tnes) - Average laden" ricavato dal database DEFRA 2024.

Sorgente di GHG (in categoria 3)	Fattore di emissione	Fonte
Trasporto rifiuti - Camion	HGV (all diesel) Rigid (>7.5 tnes-17 tnes) - Average laden	DEFRA 2024

Tabella 17: Fattore di emissione trasporto rifiuti sottocategoria 3.1.2

• 3.2 Trasporto dei prodotti finiti

Tale categoria non è stata contabilizzata in quanto per l'anno di riferimento, ovvero il 2024, che costituisce anche l'anno base dello studio, l'azienda non produce dei prodotti finiti ma fornisce dei servizi.

• 3.5 Viaggi di business

Come precedentemente illustrato, le emissioni GHG generate dai viaggi di business realizzati con mezzi aziendali rientrano nella Categoria 1.2, in quanto legate all'utilizzo di mezzi operativamente gestiti dall'azienda. In questa categoria rientrano invece le emissioni GHG generate in occasione di viaggi di business con mezzi non gestiti operativamente da Edilgen. I dati relativi alle trasferte di lavoro sono stati forniti dall'azienda. Per i viaggi business, l'azienda utilizza per spostarsi mezzi pubblici come l'aereo, inserito all'interno del foglio di calcolo con il fattore di emissione "Long-haul, to/from UK - average passenger" e il treno inserito nel calcolo tramite il fattore di emissione "International rail".

Nei viaggi business, rientrano anche i pernottamenti effettuati negli hotel inseriti attraverso il fattore di emissione "Room per night in Italy" per i pernottamenti in Italia.

Sorgente di GHG (in categoria 3)	Fattore di emissione	Fonte
Viaggi business con aereo	<i>Long-haul, to/from UK - average passenger</i>	DEFRA 2024
Viaggi business con treno nazionale	<i>International rail</i>	DEFRA 2024
Pernottamenti - Italia	<i>Room per night in Italy</i>	DEFRA 2024

Tabella 18: Fattori di emissione viaggi business sottocategoria 3.5

Categoria 3

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
3.1.1 Trasporto e distribuzione a monte	Distanza percorsa per il trasporto delle materie prime con camion	5.297.987,37	t*km	Totale	743.943,39
3.1.1 Trasporto e distribuzione a monte	Distanza percorsa per il trasporto dei consumabili/ausiliari e altri materiali in € con furgone	369.080,65	km	Totale	114.972,31
3.1.1 Trasporto e distribuzione a monte	Distanza percorsa per il trasporto della fornitura (terzisti)	11.521,72	km	Totale	3.589,13
3.1.2 Trasporto rifiuti	Distanza percorsa per il trasporto dei rifiuti	3.526.088,30	t*km	Totale	1.666.746,68
3.5 Viaggi di business	Distanze percorse con mezzi non aziendali (treno nazionale)	102.877,00	km	Totale	4.570,83
3.5 Viaggi di business	Distanze percorse con autovetture non aziendali (aereo)	5.945,40	km	Totale	1.744,44
3.5 Viaggi di business	Room per night in Italy	992	notti	Totale	14.185,60
TOTALE					2.549.752,37

Tabella 19 - Dati di attività 2024 Categoria 3

Categoria 4

• 4.1 Emissioni riconducibili a beni acquistati

4.1.1) Estrazione/produzione dei vettori energetici

In questa sottocategoria rientrano le emissioni generate nella fase “Upstream” dei vettori energetici responsabili delle emissioni dirette e dell’energia elettrica, così come precedentemente descritto, quindi la fase Upstream delle categorie 1.1) “emissioni dirette da combustione stazionaria”, 1.2) “Emissioni dirette da combustione mobile” e 2.1) “Emissioni indirette da consumo di elettricità importata”: Upstream del gas naturale per l’acqua calda sanitaria e del gasolio per i gruppi elettrogeni, Upstream del diesel e della benzina per le i veicoli aziendali e Upstream dell’energia elettrica a bassa tensione.

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Fattore di emissione – location based	Fonte
Gas Naturale	<i>Gas naturale DEFRA</i>	DEFRA 2024
Gasolio per G.E.	<i>Diesel (100% mineral diesel)</i>	DEFRA 2024
Veicoli aziendali a diesel	<i>Diesel (100% mineral diesel)</i>	DEFRA 2024
Veicoli aziendali a benzina	<i>Petrol (100% mineral petrol)</i>	DEFRA 2024
Energia elettrica a bassa tensione	<i>Electricity, low voltage {IT} market for electricity, low voltage Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10

Tabella 20: Fattori di emissione Upstream emissioni dirette e dell’energia elettrica 4.1.1

4.1.2) Perdite di rete

In questa sottocategoria è stato rendicontato il 10% della valorizzazione delle perdite. Tale percentuale è stata ottenuta considerando i dati riportati in Tab 4 pag.76 del Rapporto ARERA “TIS”; il calcolo è stato effettuato sommando i kg di CO₂ eq della fase Combustion e dell’Upstream dell’energia elettrica per poi moltiplicarli per 10%, ottenendo così il valore delle emissioni dovute alle perdite di rete.

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Descrizione	Fonte
Perdite di rete	Perdite di rete energia elettrica	ARERA

Tabella 21: Fattore di emissione perdite di rete sottocategoria 4.1.2

4.1.3) Beni acquistati

Le emissioni indirette da beni acquistati sono le emissioni intrinseche di beni e servizi portati all’interno dell’organizzazione, generati cioè nelle fasi di approvvigionamento di materie prime e di generazione dei prodotti (“dalla culla al cancello” del fornitore). Il dato in kg relativo alle materie prime e il dato in euro relativo ai consumabili-ausiliari e altri materiali acquistati dall’azienda e il dato in euro speso per le lavorazioni conto terzi nell’anno 2024 sono stati estratti dal gestionale e sono stati inseriti all’interno del foglio di calcolo con appositi fattori di emissione riportati nella seguente tabella:

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Fattore di emissione	Fonte
Materia prima - Acciaio	<i>Steel, low-alloyed, hot rolled {RER} steel production, low-alloyed, hot rolled Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Acqua	<i>Tap water {Europe without Switzerland} tap water production, conventional treatment Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Alcool	<i>Ethanol, without water, in 99.7% solution state, from ethylene {RER} market for ethanol, without water, in 99.7% solution state, from ethylene Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima – Asfalto a freddo	<i>Asfalto a freddo</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima – Calce idrata	<i>Lime {RER} market for lime Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Calcestruzzo	<i>Concrete, normal strength {GLO} market group for concrete, normal strength Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Cartongesso	<i>Gypsum plasterboard {GLO} market for gypsum plasterboard Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10

Materia prima - Cemento	<i>Cement, Portland {Europe without Switzerland} market for cement, Portland Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima – Cemento in sacchi	<i>Cemento in sacchi</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Colla	<i>Polyurethane adhesive {GLO} market for polyurethane adhesive Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima – Conglomerato bituminoso	<i>Conglomerato bituminoso</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Diluente	<i>Diluente</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Disarmante	<i>Vegetable oil, refined {GLO} market for vegetable oil, refined Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Ferro	<i>Ferro</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Inerte	<i>Inerte</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Intonaco	<i>Base plaster {GLO} market for base plaster Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Lamiera	<i>Lamiera</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Laterizio	<i>Clay brick {RoW} market for clay brick Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Legno	<i>Structural timber {RER} market for structural timber Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Malta	<i>Cement mortar {RoW} market for cement mortar Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Marmo	<i>Natural stone plate, polished {GLO} market for natural stone plate, polished Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Nylon	<i>Nylon 6 {RER} market for nylon 6 Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Piastrelle	<i>Cement tile {GLO} market for cement tile Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Primer	<i>Acrylic binder, with water, in 54% solution state {RER} market for acrylic binder, with water, in 54% solution state Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Rasante	<i>Adhesive mortar {GLO} market for adhesive mortar Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima – Resina epossidica	<i>Resina epossidica</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Sabbia	<i>Sand {RoW} sand quarry operation, extraction from river bed Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima – Schiuma poliuretana	<i>Polyurethane, rigid foam {RER} market for polyurethane, rigid foam Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Silicone	<i>Silicone product {RER} market for silicone product Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Stucco	<i>Stucco {GLO} market for stucco Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Tufo	<i>Tufo</i>	Ecoinvent 3.10
Materia prima - Vernice	<i>Acrylic varnish, with water, in 53% solution state {RER} market for acrylic varnish, with water, in 53% solution state Cut-off, U</i>	Ecoinvent 3.10
Accessori Condizionamento	<i>Altri prodotti manifatturieri</i>	ADEME 2024
Cartellonistica	<i>Prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature</i>	ADEME 2024
Chiusini	<i>Prodotti in gomma e plastica</i>	ADEME 2024
Guaina	<i>Prodotti in gomma e plastica</i>	ADEME 2024
Isolanti	<i>Prodotti in gomma e plastica</i>	ADEME 2024

Materiale Consumabile	<i>Piccole forniture</i>	ADEME 2024
Materiale Da Cantiere	<i>Macchinari e attrezzature</i>	ADEME 2024
Materiale Di Consumo	<i>Piccole forniture</i>	ADEME 2024
Materiale Elettrico	<i>Macchinari e attrezzature</i>	ADEME 2024
Materiale Idraulico	<i>Macchinari e attrezzature</i>	ADEME 2024
Materiale Vario	<i>Piccole forniture</i>	ADEME 2024
Materiale Vario Cemento	<i>Macchinari e attrezzature</i>	ADEME 2024
Materiale Vario Legno	<i>Legno, sughero (esclusi i mobili) / Cestini</i>	ADEME 2024
Minuteria Metallica	<i>Prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature</i>	ADEME 2024
Tubazioni	<i>Prodotti in gomma e plastica</i>	ADEME 2024
Lavorazioni esterne – Lavorazioni generiche	<i>All Other Business Support Services</i>	EPA 2022

Tabella 22: Fattori di emissione beni acquistati sottocategoria 4.1.3

• 4.2 Beni capitali

Questa categoria comprende tutte le emissioni a monte della produzione di beni capitali acquistati o acquisiti dall'organizzazione che redige il rapporto. I beni capitali sono utilizzati dall'organizzazione per fornire un servizio, o immagazzinare e consegnare merci, hanno una lunga durata e non sono trasformati né venduti a un'altra organizzazione o ai consumatori. Quindi, utilizzando i fattori di emissione presenti nel database ADEME 2024 "Macchine ed attrezzature" per i mobili e gli arredi, le macchine d'ufficio elettroniche, i software in concessione capitalizzato, le spese di manutenzione su beni di terzi, la telefonia mobile e "Petites fournitures" per altri beni capitali con tipologia non nota, sono state calcolate le emissioni GHG generate per la produzione dei beni capitali.

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Fattore di emissione	Fonte
Attrezzature	Macchine ed attrezzature	ADEME 2024
Altri beni capitali	Petites fournitures	ADEME 2024

Tabella 23: Fattori di emissione beni capitali sottocategoria 4.2

• 4.3 Gestione dei rifiuti

Per i rifiuti l'organizzazione non è riuscita a fornire il MUD aziendale, perciò i dati per tale annualità sono stati presi dal gestionale. Nell'anno di riferimento Edilgen s.p.A. produce i seguenti rifiuti riportati nella tabella sottostante con i relativi fattori di emissione utilizzati per il calcolo; per calcolare il quantitativo di rifiuti prodotti in ufficio, è stato creato un foglio Excel "Stima rifiuti.xls" in cui sono stati moltiplicati i fattori di produzione pro capite di rifiuti differenziati e non differenziati (kg/abitante/anno) dell'ultimo anno rendicontato, per il comune corrispondente alla sede aziendale (dati presi dalla pubblicazione online ISPRA <https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=findComune>), per la presenza media annua dei dipendenti e/o collaboratori nella sede specifica.

Per distinguere il fine vita dei rifiuti prodotti, alla fine di ogni fattore di emissione è indicata la dicitura "landfill" la quale indica che il rifiuto va in discarica, mentre "closed loop" indica che il rifiuto va a recupero. I dati riguardanti i rifiuti prodotti dall'ufficio non differenziati, sono stati catalogati nel foglio di calcolo, tramite il fattore di emissione: "Household residual waste - landfill", mentre quelli differenziati, sono stati catalogati in "Household residual waste – closed loop".

In questa sottocategoria, è stata fatta un'allocazione dei materiali riferiti al riuso e al riciclo, dove i fattori di emissione in questione sono stati posti a zero in quanto imputati all'utilizzatore della materia prima seconda.

Sorgente di GHG (in categoria 4)	Fattore di emissione	Fonte
Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Ossidi metallici, diversi da quelli di cui alla voce 060315	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024

Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Toner per stampa esauriti, contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Corpi d'utensile e materiali di rettifica esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 120120	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Olio combustibile e carburante diesel	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Imballaggi di carta e cartone	<i>Paper and board: mixed - closed loop</i>	DEFRA 2024
Imballaggi di plastica	<i>Plastics - closed loop</i>	DEFRA 2024
Imballaggi in legno	<i>Wood - closed loop</i>	DEFRA 2024
Imballaggi in materiali misti	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Pneumatici fuori uso	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi (1) diversi da quelli di cui alle voci 160209 e 160212	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi (1) diversi da quelli di cui alle voci 160209 e 160212	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209 a 160213	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Rifiuti inorganici contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Rifiuti organici contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose, comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Batterie al piombo	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Batterie alcaline (tranne 160603)		DEFRA 2024
Rifiuti liquidi acquosi, contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelle di cui alla voce 161001	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Cemento	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Mattonelle e ceramiche	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelle di cui alla voce 170106	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Legno	<i>Wood - closed loop</i>	DEFRA 2024
Vetro	<i>Glass- closed loop</i>	DEFRA 2024
Plastica	<i>Plastics - closed loop</i>	DEFRA 2024

Miscele bituminose contenenti catrame di carbone	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Miscele bituminose contenenti catrame di carbone	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Alluminio	<i>Metal - closed loop</i>	DEFRA 2024
Ferro e acciaio	<i>Metal - closed loop</i>	DEFRA 2024
Metalli misti	<i>Metal - closed loop</i>	DEFRA 2024
Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503		DEFRA 2024
Materiali isolanti, contenenti amianto	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - combustion</i>	DEFRA 2024
Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Materiali da costruzione contenenti amianto	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Materiali da costruzione a base di gesso, diversi da quelli di cui alla voce 170801	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Materiali da costruzione a base di gesso, diversi da quelli di cui alla voce 170801	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Carta e cartone	<i>Paper and board: mixed - closed loop</i>	DEFRA 2024
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Legno diverso da quello di cui alla voce 200137	<i>Wood - closed loop</i>	DEFRA 2024
Rifiuti biodegradabili	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Rifiuti ingombranti	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Residui della pulizia stradale	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Fanghi delle fosse settiche	<i>Commercial and industrial waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Fanghi delle fosse settiche	<i>Commercial and industrial waste- closed loop</i>	DEFRA 2024
Rifiuti urbani non differenziati	<i>Household residual waste - landfill</i>	DEFRA 2024
Rifiuti urbani differenziati	<i>Household residual waste – closed loop</i>	DEFRA 2024

Tabella 24: Fattori di emissione rifiuti sottocategoria 4.3

Categoria 4 Location based

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
4.1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria (beni acquistati)	Consumi gasolio GE	10.254,95	L	Upstream	6.400,01
4.1.1 Emissioni dirette da Combustione stazionaria (beni acquistati)	Consumi gas metano	66,00	Smc	Upstream	22,22
4.1.1 Emissioni dirette da combustione mobile (beni acquistati)	Consumi gasolio autoveicoli e automezzi aziendali	236.665,03	L	Upstream	147.700,28
4.1.1 Emissioni dirette da combustione mobile (beni acquistati)	Consumi benzina autoveicoli e automezzi aziendali	4.023,86	L	Upstream	2.441,03
4.1.1 Emissioni indirette da energia elettrica (beni acquistati)	Consumi energia elettrica bassa tensione - location based	28.699,00	kWh	Upstream	145,40
4.1.2 Emissioni indirette da energia elettrica (beni acquistati)	Perdite di rete energia elettrica bassa tensione - location based	9.961,87	kg CO ₂ eq	Totale	996,19
4.1.3 Beni acquistati	Quantità acquistata materie prime	79.442,79	t	Totale	24.210.556,07
4.1.3 Beni acquistati	Quantità acquistata consumabili/ausiliari e altri materiali in €	2.606.659,09	€	Totale	794.414,53
4.1.3 Beni acquistati	Lavorazioni esterne in €	10.550.107,590	€	Totale	1.280.303,83
4.2 Beni capitali	Investimenti	187.749,48	€	Totale	100.846,62
4.3 Rifiuti	Quantità conferita	25.226,94	t	Totale	3.343.906,92
TOTALE					29.887.733,10

Tabella 25 - Dati di attività 2024 Categoria 4 Location based

Categoria 6

In tale categoria rientrano tutte le emissioni indirette da altre fonti, che non rientrano in nessuna delle altre categorie. In particolare, in questa, è stata considerata la produzione di energia elettrica attraverso pannelli fotovoltaici aziendali; in tal caso è stato preso il fattore d'emissione "Electricity, low voltage {IT}| electricity production, fotovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted | Cut-off, U" dal database Ecoinvent.

Sorgente di GHG (in categoria 6)	Fattore di emissione	Fonte
Energia elettrica da fotovoltaico	Electricity, low voltage {IT} electricity production, fotovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, single-Si, panel, mounted Cut-off, U	Ecoinvent 3.10

Tabella 26: Fattore di emissione energia da fotovoltaico Categoria 6

Categoria 6

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
6 Emissioni indirette da altre fonti	Fotovoltaico	17.750,00	kWh	Totale	427,25
TOTALE					427,25

Tabella 27- Dati di attività 2023 Categoria 6

Metodo di stima delle emissioni

Al fine di rispondere agli obiettivi del progetto commissionato da Edilgen S.p.A , nel presente studio l'inventario dei dati di attività è stato redatto mediante la creazione di un modello utilizzando il foglio di calcolo nel rispetto dei requisiti previsti dalla norma ISO 14064:2019.

Il modello descrive nel dettaglio tutti i processi che intervengono durante il ciclo di vita, e include la totalità dei flussi di materia ed energia in ingresso e in uscita da tutti i diversi processi inclusi nell'analisi. Il periodo di riferimento utilizzato per la conduzione dello studio coincide con l'intero anno 2024.

Livello di garanzia dello studio

Il presente report è redatto seguendo le linee guida della norma UNI EN ISO 14064:2019 e in conformità alla norma ISO 14064-3 per le verifiche di terza parte.

Qualora Edilgen S.p.A. decidesse di sottoporre il proprio inventario a verifica di terza parte il livello di garanzia dello studio sarà **"limitato"**.

3. INVENTARIO GHG DELLE EMISSIONI E DELLE RIMOZIONI

Per la quantificazione delle emissioni di GHG si è deciso di adottare il metodo dei dati di attività e dei fattori unitari di emissione. Nei seguenti paragrafi vengono presentati i dati di attività disponibili e le procedure seguite per la loro elaborazione al fine di consentire la quantificazione delle emissioni di GHG.

Le operazioni di raccolta dei dati, la loro elaborazione e la successiva quantificazione delle emissioni sono state sviluppate nel rispetto dei principi richiesti dalla norma ISO 14064-1:2019:

- **Pertinenza:** Dati e metodi utilizzati sono stati scelti per garantire una valutazione dei flussi elementari del sistema prodotto analizzato comprensibile ed affidabile;
- **Completezza:** Il rapporto comprende tutti gli input e output disponibili dei flussi elementari all'interno dei confini prestabiliti. Per soddisfare questo principio sono stati considerati tutti i processi connessi a tutto il ciclo di vita studiato, dichiarando eventuali esclusioni;
- **Consistenza:** La consistenza dev'essere garantita nelle assunzioni, nei metodi nei dati utilizzati attraverso tutto lo studio per giungere alle conclusioni in accordo con lo scopo e il campo di applicazione. Lo studio ha previsto un'analisi di consistenza che ha riguardato i seguenti aspetti: dati secondari, modelli, allocazione e cut-off;
- **Trasparenza:** Il rispetto di questo principio è garantito attraverso la dichiarazione di tutte le assunzioni, fonti dei dati e banche dati, utilizzate per eseguire la quantificazione degli impatti.

Analisi di incertezza

L'analisi di incertezza è stata condotta allo scopo di individuare il livello d'incertezza relativa ai dati in ingresso sui risultati dello studio. Per analisi di incertezza si intende infatti lo studio sistematico della propagazione dell'incertezza degli input sull'incertezza degli output.

Il metodo adottato per assegnare il grado di incertezza a fattori di emissione e dati di attività utilizzati nel corso dell'analisi è di carattere qualitativo: viene conferito al dato/fattore un grado di accuratezza qualitativo in base ad una serie di caratteristiche predeterminate. A ciascun grado di accuratezza corrisponderà dunque un valore percentuale di errore relativo. Come riferimento per la scala di valori da adottare, è stata usata la seguente classificazione del GHG Protocol, estratta dal documento pubblicato online <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.pdf> (sia per i dati di attività che per i fattori di emissione).

Data Accuracy	Interval as Percent of Mean Value
High	+/- 5%
Good	+/- 15%
Fair	+/- 30%
Poor	More than 30 %

Il valore assoluto dell'incertezza delle emissioni GHG di una specifica sottocategoria α sarà quindi pari al prodotto delle emissioni GHG attese per la radice quadrata della somma dei prodotti delle due incertezze (quella del fattore di emissione e quella del dato di attività):

$$I_{\alpha} = EM_{\alpha} \times \sqrt{I_{FE}^2 + I_{dato}^2}$$

dove:

I_{α} : Incertezza in valore assoluto associata alla sottocategoria α [tCO₂ eq]

EM_{α} : emissioni attese associate alla sottocategoria α [tCO₂ eq]

I_{FE} : incertezza associata al fattore di emissione [%]

I_{dato} : incertezza associato al dato di attività [%].

Nei casi in cui occorre sommare due o più valori di incertezza assoluta, ad esempio per determinare il valore di incertezza complessivo di una categoria o dell'inventario, la somma sarà sempre quadratica:

$$I_{tot} = \sqrt{I_{\alpha}^2 + I_{\beta}^2}$$

In termini percentuali, l'incertezza complessiva relativa dell'inventario GHG risulta essere quindi pari a circa il **14,62%** del valore atteso finale.

Qualità dei dati

Di seguito verrà illustrata una tabella di qualità dei dati in cui:

Punti	Qualità del dato
1	Pessima
2	Scarsa
3	Discreta
4	Buona
5	Ottima

Ottima → indica una qualità di dato reperito ad esempio da fatture quindi con margine di errore pressoché vicino allo 0 e con un'incertezza pari al 5%;

Buona → indica una qualità di dato reperito ad esempio da gestionale quindi con margine di errore medio alto e con un'incertezza pari al 15%;

Discreta → indica una qualità di dato reperito ad esempio da gestionale quindi con margine di errore medio basso e con un'incertezza pari al 30%;

Scarsa → indica una qualità di dato reperito ad esempio da stime quindi con margine di errore abbastanza elevato e con un'incertezza compresa tra il 31% e 49%;

Pessima → indica una qualità di dato reperito ad esempio da stime quindi con margine di errore molto elevato e con un'incertezza pari al 50%;

Tutto ciò viene fatto per individuare quali sono i punti da poter migliorare per ottenere un dato finale di emissione il più preciso e veritiero possibile.

SOTTOCATEGORIA	Qualità dei dati	Reperimento dati	Migliorie
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria	4	Fatture e gestionale	Inviare fatture per tutti i combustibili acquistati
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile	4	Fatture e gestionale	- Inviare fatture per tutti i combustibili acquistati
1.3 Emissioni dirette correlate ai processi	-	-	-
1.4 Emissioni dirette da fuggitive	5	rapporti di intervento	-
1.5 Emissioni dirette dall'uso del suolo	-	-	-
Qualità totale categoria 1			4,33
2.1 Emissioni indirette da consumo di elettricità importata	5	fatture	-
2.2 Emissioni indirette da consumo di altri vettori energetici	-	-	-
Qualità totale categoria 2			5,00
3.1.1 Emissioni Indirette Trasporto e distribuzione a monte - Fornitura materie prime e lavorazioni esterne	4	gestionale	indicare l'indirizzo preciso del fornitore e specificare la tipologia del mezzo con eventuali porti/aeroporti
3.1.2 Emissioni Indirette Trasporto rifiuti	4	gestionale	Fornire MUD aziendale
3.1.2 Emissioni Indirette Trasporto rifiuti da ufficio	3	stima	gestionale
3.2 Emissioni Indirette Trasporto e distribuzione prodotti finiti	-	-	-
3.3 Emissioni indirette Pendolarismo dei dipendenti	3	stima	far compilare il questionario al 100% dei dipendenti e/o predisporre nel gestionale una parte apposita
3.4 Emissioni indirette Trasporto clienti e visitatori	2	stima	far compilare ad ogni cliente/visitatore che arriva in azienda un formulario con la tipologia del mezzo utilizzato e i km di distanza

3.5 Emissioni indirette Viaggi di Business	3	gestionale stima	Fornire anche le fatture relative ai pernotti
Qualità totale categoria 3		3,17	
4.1.1 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni acquistati - Upstream Categoria 1.1; 1.2; 2.1	4	Fatture e gestionale	-
4.1.2 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni acquistati - Perdite di rete energia elettrica	4	stima con dati certi	-
4.1.3 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni acquistati	3/4	gestionale	Dati delle forniture con unità di misura in peso migliorando la tipologia del materiale costituente fornendo anche schede tecniche e documentazione sulla percentuale di riciclato per le materie prime. Per le lavorazioni esterne reperire dati più accurati in euro o fornire indicazioni migliori sulle specifiche lavorazioni, per poter effettuare un calcolo più accurato e affidabile.
4.2 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni capitali	4	gestionale	Fornire Libro Cespiti
4.3 Emissioni Indirette dalla gestione dei rifiuti	4	gestionale	Fornire MUD aziendale
4.3 Emissioni Indirette dalla gestione dei rifiuti da ufficio	4	stima con dati certi	gestionale
4.4 Emissioni indirette dovute all'utilizzo dei beni	-	-	-
4.5 Emissioni indirette dovute all'uso dei servizi non inclusi nelle altre categorie (es. consulenza, pulizia, manutenzione, recapito della posta, banca, ecc.)	-	-	-
Qualità totale categoria 4		3,92	
6.0 Emissioni indirette da altre fonti	3	gestionale	fornire registro UTF
Qualità totale categoria 6		3,00	
Qualità complessiva dei dati		3,89 buona	

Tabella 28 - Qualità dei dati

Conclusioni

Le emissioni GHG totali dell'organizzazione Edilgen S.p.A., rendicontate nell'anno 2024, sono pari **33.114,53 tonnellate di CO₂ eq**. Come verrà illustrato di seguito, grazie al supporto dei grafici, la categoria che ha un maggior impatto ambientale è la **Categoria 4** alla quale viene attribuito il 90,26% delle emissioni totali (29.887,73 t CO₂ eq); questo valore è così elevato a causa dei beni acquistati.

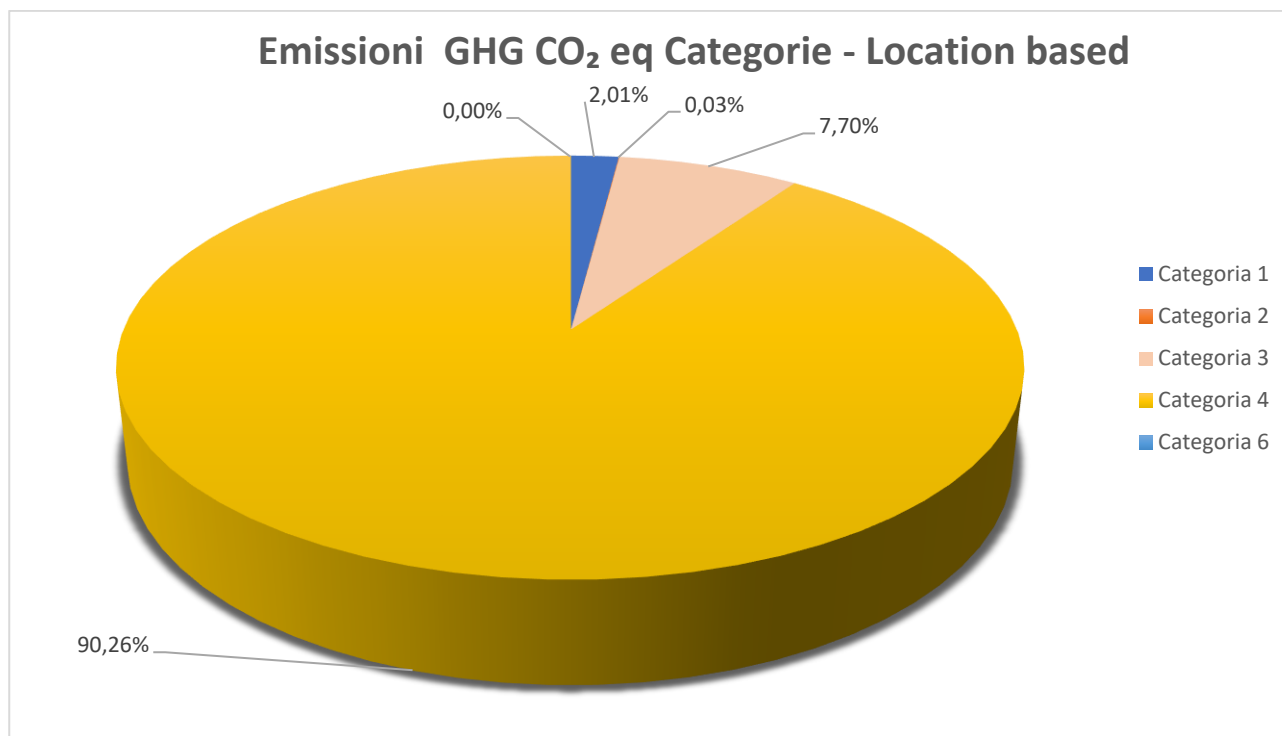


Figura 5 - Percentuali emissioni per categoria

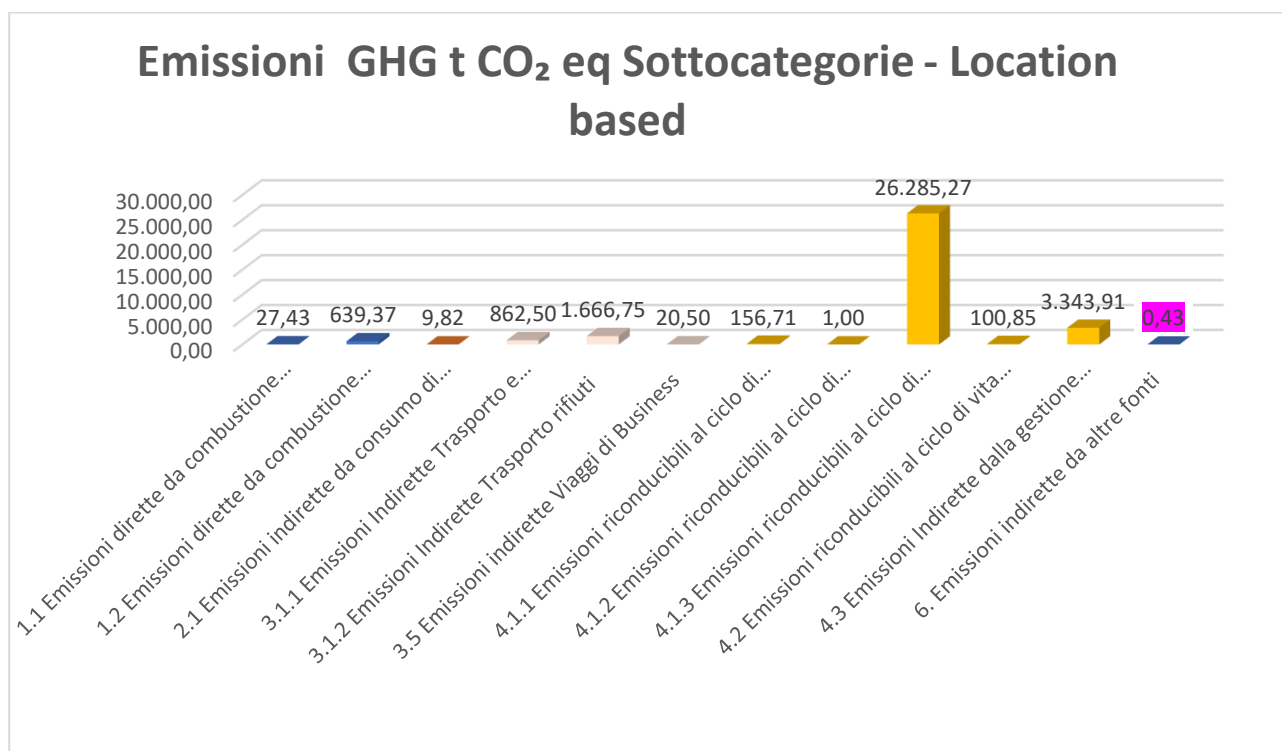


Figura 6 - Valori emissioni per sottocategoria Location based

4. Azioni di miglioramento della carbon footprint

I risultati del presente studio sulla Carbon Footprint di Organizzazione di Edilgen S.p.A. possono essere utilizzati per individuare strategie di miglioramento e piani di azione per ridurre le emissioni di gas serra nell'ambito della catena di approvvigionamento dell'azienda.

In particolare, al fine di ridurre le emissioni associate all'azienda, si suggerisce:

- **Categoria 1:** ridurre l'utilizzo di combustibili mediante l'utilizzo di sistemi elettrici e/o di sistemi alimentati con bio-fuels dotati di certificazione rispetto ai requisiti di sostenibilità previsti dagli standard del settore, e di promuovere l'efficienza energetica sia per quanto riguarda le fonti stazionarie (combustione di metano e gasolio) che mobili (veicoli aziendali);
- **Categoria 2:** acquistando elettricità mediante Power Purchase Agreement (PPAs) o energia elettrica dotata di certificati di Garanzia di Origine (GO) e ampliando se possibile l'impianto fotovoltaico;
- **Categoria 3:** spingere, ove possibile, ad un maggior utilizzo di mezzi quali treno e nave rispetto all'uso dei camion (ciò vale per i fornitori);
- **Categoria 4:** selezionare fornitori di materie prime dotate di Carbon Footprint di prodotto o EPD. In assenza di tali certificazioni, si consiglia di privilegiare prodotti con il contenuto di materiale riciclato certificato, e fornitori i cui processi produttivi utilizzano fonti di energia rinnovabile.

5. Risultati

Per concludere, si riportano nella Tabella sotto i valori delle emissioni GHG per ciascuna categoria significativa e fonte di emissione classificate secondo l'Allegato B della ISO 14064-1:2019:

CATEGORIA	SOTTOCATEGORIA	VALORE DI EMISSIONE GHG location-based (t CO ₂ eq)	Incertezza (t CO ₂ ,eq)	Incertezza (%)
Categoria 1: Emissioni dirette di GHG	1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria	27,43	4,32	15,73%
	1.2 Emissioni dirette da combustione mobile	639,37	99,61	15,58%
	Valore totale categoria 1	666,80	99,70	14,95%
Categoria 2: Emissioni indirette da energia importata	2.1 Emissioni indirette da consumo di elettricità importata	9,82	0,69	7,07%
	Valore totale categoria 2	9,82	0,69	7,07%
Categoria 3: Emissioni indirette legate al trasporto	3.1.1 Emissioni Indirette Trasporto e distribuzione a monte - Fornitura Materie prime, Imballaggi e Consumabili/Ausiliari	862,50	210,34	24,39%
	3.1.2 Emissioni Indirette Trasporto rifiuti	1.666,75	462,80	27,77%
	3.5 Emissioni indirette Viaggi di Business	20,50	3,73	18,20%
	Valore totale categoria 3	2.549,75	508,37	19,94%
Categoria 4: Emissioni indirette dai prodotti utilizzati dall'organizzazione	4.1.1 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni acquistati - Upstream Categoria 1.1; 1.2; 2.1	156,71	24,38	15,56%
	4.1.2 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni acquistati - Perdite di rete energia elettrica	1,00	0,07	6,97%
	4.1.3 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni acquistati	26.285,27	4.706,84	17,91%
	4.2 Emissioni riconducibili al ciclo di vita dei beni capitali	100,85	56,42	55,95%
	4.3 Emissioni Indirette dalla gestione dei rifiuti	3.343,91	1.013,26	30,30%
	Valore totale categoria 4	29.887,73	4.815,06	16,11%
	Valore totale categoria 4	29.887,73	4.815,06	16,11%
Categoria 6: Emissioni indirette da altre fonti	6. Emissioni indirette da altre fonti	0,43	0,13	30,41%
	Valore totale categoria 6	0,43	0,13	30,41%
Tot. Emissioni GHG		33.114,53	4.842,85	14,62%

Tabella 29 - Risultati emissioni divisi per categoria

Risultati dell'Inventario

Di seguito viene riportata la Tabella delle emissioni GHG generata dal foglio di calcolo utilizzato riportante le varie sottocategorie significative.

		Calculated values									
		GHG emissions - Location based								Avoided GHG emissions	Avoided GHG emissions
	Emissions sources	CO ₂ (t CO ₂ eq)	CH ₄ (t CO ₂ eq)	N ₂ O (t CO ₂ eq)	Fluorinated gas (t CO ₂ eq)	Other gas (t CO ₂ eq)	Total (t CO ₂ eq)	Incertezza (t CO ₂ eq)	Incertezza (%)	CO ₂ b (t CO ₂)	Total (t CO ₂ e)
1.1	Emissioni dirette da combustione stazionaria	27,09	0,00	0,34	0,00	0,00	27,43	4,32	15,73%		<i>Not applicable</i>
1.2	Emissioni dirette da combustione mobile	631,41	0,10	7,85	0,00	0,00	639,37	99,61	15,58%		
	TOTALE Categoria 1	658,50	0,10	8,19	0,00	0,00	666,80	99,70	14,95%	0	
2.1	Emissioni indirette da consumo di energia elettrica	9,82	0,00	0,00	0,00	0,00	9,82	0,69	7,07%		
	TOTALE Categoria 2	9,82	0,00	0,00	0,00	0,00	9,82	0,69	7,07%	0	0
3.1.1	Emissioni indirette trasporto e distribuzione forniture	862,50	0,00	0,00	0,00	0,00	862,50	210,34	24,39%		
3.1.2	Emissioni indirette trasporto dei rifiuti	1.666,75	0,00	0,00	0,00	0,00	1.666,75	462,80	27,77%		
3.5	Emissioni indirette viaggi di business	20,50	0,00	0,00	0,00	0,00	20,50	3,73	18,20%		
	TOTALE Categoria 3	2.903,31	0,00	0,00	0,00	0,00	2.549,75	508,37	19,94%	0	0
4.1.1	Emissioni indirette upstream Categoria 1.1; 1.2; 2.1	156,71	0,00	0,00	0,00	0,00	156,71	24,38	15,56%		
4.1.2	Emissioni indirette perdite di rete energia elettrica	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,07	6,97%		
4.1.3	Emissioni indirette acquisto delle forniture	25.005,12	0,00	0,00	0,00	0,00	25.004,97	4.038,50	16,15%		
4.1.3	Emissioni indirette lavorazioni esterne	1.280,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1.280,30	668,34	52,20%		
4.2	Emissioni indirette beni capitali	100,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,85	56,42	55,95%		
4.3	Emissioni Indirette dalla gestione dei rifiuti	3.343,91	0,00	0,00	0,00	0,00	3.343,91	1.013,26	30,30%		
	TOTALE Categoria 4	29.887,89	0,00	0,00	0,00	0,00	29.887,73	4.815,06	16,11%	0	0
6.1	Emissioni indirette da altre fonti	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,13	30,41%		
	TOTALE Categoria 6	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,13	30,41%	0	0

Tabella 30 - Tabella emissioni totali

Biogenica

Le emissioni dovute alla CO₂ biogenica, come riportato dalla norma ISO 14064:2019, vengono calcolate separatamente; di seguito è riportata la Tabella riassuntiva di tali emissioni biogeniche suddivise per ciascuna sottocategoria significativa:

		GHG emissions - Location based
	Emissions sources	CO ₂ b (t CO ₂)
1.1	Emissioni dirette da combustione stazionaria	0,0000
1.2	Emissioni dirette da combustione mobile	0,0000
	TOTALE Categoria 1	0,0000
2.1	Emissioni indirette da consumo di energia elettrica	0,2058
	TOTALE Categoria 2	0,2058
3.1.1	Emissioni indirette trasporto e distribuzione forniture	0,0000
3.1.2	Emissioni indirette trasporto dei rifiuti	0,0000
3.5	Emissioni indirette viaggi di business	0,0000
	TOTALE Categoria 3	0,0000
4.1.1	Emissioni indirette upstream Categoria 1.1; 1.2; 2.1	0,0000
4.1.2	Emissioni indirette perdite di rete energia elettrica	0,0123
4.1.3	Emissioni indirette acquisto delle forniture	0,5280
4.1.3	Emissioni indirette lavorazioni esterne	0,0000
4.2	Emissioni indirette beni capitali	0,0000
4.3	Emissioni Indirette dalla gestione dei rifiuti	0,0000
	TOTALE Categoria 4	0,0000
6.0	Emissioni indirette da altre fonti	0,0000
		0,0000
TOTALE		0,7461

Tabella 31 - Tabella emissioni da CO₂ biogenica Location Based

I valori della CO₂ biogenica sono stati ricavati con il metodo "IPCC 2021 GWP100 (incl. CO₂ uptake)" utilizzato negli appositi processi Ecoinvent 3.10.

Riassunto delle emissioni

Categoria 1

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria	Consumi gasolio GE	10.254,95	L	Combustion	27.294,06
1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria	Consumi gas metano	66,00	Smc	Combustion	135,00
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile	Consumi gasolio autoveicoli aziendali	236.665,03	L	Combustion	629.895,81
1.2 Emissioni dirette da combustione mobile	Consumi benzina autoveicoli aziendali	4.023,86	L	Combustion	9.471,04
TOTALE					666.795,91

Categoria 2 Location based

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
2.1 Emissioni indirette da consumo di elettricità importata	Consumo di energia elettrica bassa tensione - location based	28.699,00	kWh	Combustion	9.816,47
TOTALE					9.816,47

Categoria 3

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
3.1.1 Trasporto e distribuzione a monte	Distanza percorsa per il trasporto delle materie prime con camion	5.297.987,37	t*km	Totale	743.943,39
3.1.1 Trasporto e distribuzione a monte	Distanza percorsa per il trasporto dei consumabili/ausiliari e altri materiali in € con furgone	369.080,65	km	Totale	114.972,31
3.1.1 Trasporto e distribuzione a monte	Distanza percorsa per il trasporto della fornitura (terzisti)	11.521,72	km	Totale	3.589,13
3.1.2 Trasporto rifiuti	Distanza percorsa per il trasporto dei rifiuti	3.526.088,30	t*km	Totale	1.666.746,68
3.5 Viaggi di business	Distanze percorse con mezzi non aziendali (treno nazionale)	102.877,00	km	Totale	4.570,83
3.5 Viaggi di business	Distanze percorse con mezzi non aziendali (aereo)	5.945,40	km	Totale	1.744,44
3.5 Viaggi di business	Room per night in Italy	992	notti	Totale	14.185,60
TOTALE					2.549.752,37

Categoria 4 Location based

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO ₂ eq
4.1.1 Emissioni dirette da combustione stazionaria (beni acquistati)	Consumi gasolio GE	10.254,95	L	Upstream	6.400,01
4.1.1 Emissioni dirette da Combustione stazionaria (beni acquistati)	Consumi gas metano	66,00	Smc	Upstream	22,22
4.1.1 Emissioni dirette da combustione mobile (beni acquistati)	Consumi gasolio autoveicoli e automezzi aziendali	236.665,03	L	Upstream	147.700,28
4.1.1 Emissioni dirette da combustione mobile (beni acquistati)	Consumi benzina autoveicoli e automezzi aziendali	4.023,86	L	Upstream	2.441,03

4.1.1 Emissioni indirette da energia elettrica (beni acquistati)	Consumi energia elettrica bassa tensione - location based	28.699,00	kWh	Upstream	145,40
4.1.2 Emissioni indirette da energia elettrica (beni acquistati)	Perdite di rete energia elettrica bassa tensione - location based	9.961,87	kg CO ₂ eq	Totale	996,19
4.1.3 Beni acquistati	Quantità acquistata materie prime	79.442,79	t	Totale	24.210.556,07
4.1.3 Beni acquistati	Quantità acquistata consumabili/ausiliari e altri materiali in €	2.606.659,09	€	Totale	794.414,53
4.1.3 Beni acquistati	Lavorazioni esterne in €	10.550.107,590	€	Totale	1.280.303,83
4.2 Beni capitali	Investimenti	187.749,48	€	Totale	100.846,62
4.3 Rifiuti	Quantità conferita	25.226,94	t	Totale	3.343.906,92
				TOTALE	29.887.733,10

Categoria 6

Sottocategoria	Dato di attività	Valore	Udm	Fase	kg CO₂ eq
6 Emissioni indirette da altre fonti	Fotovoltaico	17.750,00	kWh	Totale	427,25
				TOTALE	427,25

Tabella 32 - Tabelle riassuntive emissioni sottocategorie

6. Bibliografia

Cambiamenti climatici e imprese: rischi e opportunità. (s.d.). Tratto da IconaClima:

<https://www.iconaclima.it/economia-e-finanza/cambiamenti-climatici-e-imprese-rischi-e-opportunita/>

Ecoinvent. (2024). Database Ecoinvent fattori di emissione.

ADEME (2024). Database ADEME fattori di emissione.

DEFRA (2024). Database DEFRA fattori di emissione.

IPCC. (s.d.). Perdite refrigerazione. Tratto da Centro Galileo:

https://www.centrogalileo.it/nuovaPA/Articoli%20tecnici/coulomb/perdite_refrigerazione.html

IPCC (2024). IPCC report "AR6 Climate Change 2024: Synthesis Report – SYR"

ISO. (s.d.). UNI EN ISO 14064-1:2019.

ISO. (s.d.). ISO/TR 14069:2017.

ISPRA. (2024). ISPRAMBIENTE. Tratto da <http://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/>

ISPRA "Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2024":

https://www.isprambiente.gov.it/files2024/pubblicazioni/rapporti/rapportorifiutiurbani_ed-2024_n-394_versionedati-di-sintesi-it.pdf

LEXAMBIENTE.IT : "Acque. Criteri di assimilabilità":

<https://www.lexambiente.it/index.php/materie/acque/dottrina183/Acque.%20Criteri%20di%20assimilabilit%C3%A0>

Our World In Data. (s.d.). Tratto da <https://ourworldindata.org/>

Protocol, G. (s.d.). Tratto da GHG UNCERTAINTY - GHG PROTOCOL:

<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.pdf>