



Progetto Carbon Footprint Siciliacque 2020

**“Valutazione della Carbon Footprint di Siciliacque S.p.A.
per l’anno 2020 in accordo con le norme ISO 14064 e ISO 14067”**

RELAZIONE TECNICA FINALE

Novembre 2021

GRUPPO DI LAVORO

Prof. Ing. Franco Cotana – responsabile scientifico

Prof. Ing. Andrea Nicolini

Prof.ssa Ing. Anna Laura Pisello

Ing. Claudia Fabiani

Dott.ssa Fabiana Frota de Albuquerque Landi

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	CARBON FOOTPRINT DI ORGANIZZAZIONE.....	4
2.1.	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DELL'ORGANIZZAZIONE	4
2.1.1.	<i>Confini dell'organizzazione</i>	<i>4</i>
2.1.2.	<i>Adduzione acqua potabile.....</i>	<i>6</i>
2.2.	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE.....	6
2.2.1.	<i>Periodo di riferimento</i>	<i>6</i>
2.2.2.	<i>Confini Organizzativi</i>	<i>7</i>
2.2.3.	<i>Confini del rapporto</i>	<i>7</i>
2.3.	INVENTARIO DEI DATI DELL'ORGANIZZAZIONE	8
2.3.1.	<i>Ambito 1.....</i>	<i>9</i>
2.3.2.	<i>Ambito 2.....</i>	<i>11</i>
2.3.3.	<i>Ambito 3.....</i>	<i>11</i>
2.4.	RISULTATI	15
2.4.1.	<i>Dettaglio delle emissioni per gas serra</i>	<i>17</i>
2.4.2.	<i>Dettaglio delle emissioni per installazione e ambito</i>	<i>18</i>
2.4.3.	<i>Emissioni da consumo di energia elettrica.....</i>	<i>21</i>
3.	CARBON FOOTPRINT DI PRODOTTO	23
3.1.	OBIETTIVO	23
3.2.	CAMPO DI APPLICAZIONE.....	23
3.3.	ANALISI DELL'INVENTARIO	27
3.4.	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO	32
3.4.1.	<i>Fattori di emissione.....</i>	<i>32</i>
3.4.2.	<i>Impatti di caratterizzazione</i>	<i>32</i>
3.4.3.	<i>Contributo processi</i>	<i>32</i>
3.5.	INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI	34
4.	CONCLUSIONI	38
	AGGIORNAMENTO ALL'ISO 14064-1:2019	39

1. Introduzione

Il progetto "Carbon Footprint Siciliacque 2020" nasce dalla collaborazione tra il Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente "Mauro Felli" (CIRIAF) e Siciliacque S.p.A., impresa pubblico-privata che si occupa del servizio di captazione, accumulo, potabilizzazione e adduzione di acqua potabile a scala sovrabito nella regione Sicilia.

Il progetto, come già effettuato negli anni precedenti, è finalizzato alla quantificazione della Carbon Footprint di servizio e di prodotto offerto dall'azienda SICILIACQUE nei sistemi di captazione e adduzione dell'acqua potabile per l'anno 2020 al fine di poterne dare pubblica comunicazione e nello stesso tempo avere un quadro aggiornato sugli impatti delle attività.

Il presente documento rappresenta la Relazione Tecnica Finale dello studio di *Life Cycle Assessment* (LCA) e di *Carbon Footprint* (CFP) condotto nell'ambito del progetto Carbon Footprint Siciliacque 2020 relativamente all'anno 2020.

Lo scopo del progetto è quello di quantificare le emissioni di gas ad effetto serra riferite alle attività di Siciliacque S.p.A. per l'anno solare 2020 e l'analisi dell'impronta di carbonio (CF) del servizio selezionato nelle diverse fasi del ciclo di vita, espressa in kgCO₂e, e la sua distribuzione percentuale nelle fasi del ciclo di vita definite nel campo di applicazione. Un altro risultato previsto dalla fase sono le interpretazioni del valore numerico, fatte anche in base alle peculiarità del sistema analizzato ed emerse durante l'analisi dell'inventario. La Carbon Footprint può essere calcolata tramite uno studio di LCA nel quale la categoria d'impatto è rappresentata dalle emissioni di GHG. Lo studio è effettuato in accordo con la norma UNI EN ISO 14064-1 e ISO/TS 14067 adottando un approccio metodologico conforme agli standard normativi ISO 14040-44, che regolano uno studio di tipo LCA.

L'unità di misura della *Carbon Footprint* è il quantitativo di anidride carbonica equivalente (espresso comunemente in kgCO₂e e tCO₂e) che permette un confronto tra i differenti gas ad effetto serra in rapporto ad un'unità di massa di CO₂. La CO₂ equivalente è calcolata moltiplicando le emissioni di ciascun gas serra per l'appropriato potenziale di riscaldamento globale (GWP), rapporto tra il riscaldamento causato da un GHG in uno specifico intervallo di tempo (normalmente 100 anni) e quello prodotto nello stesso periodo da un'uguale quantità di CO₂ (il cui GWP è per definizione pari a 1).

I potenziali di emissione dei differenti gas ad effetto serra possono quindi essere sommati in un singolo indicatore che esprime il contributo complessivo clima-alterante di tali emissioni.

2. Carbon Footprint di Organizzazione

La *Carbon Footprint* (CF) è un indicatore ambientale che misura l'impatto delle attività umane sul clima, quantificando gli effetti prodotti dai gas serra generati da una persona, da un'organizzazione, da un evento o da un prodotto (bene o servizio). In questo ultimo caso si parla di *Carbon Footprint* di Prodotto o CFP.

In particolare, la *Carbon Footprint* riferita ad un'Organizzazione è uno strumento su base volontaria che esprime in modo oggettivo il bilancio delle emissioni e rimozioni totali di gas serra del sistema, nella prospettiva di una successiva compensazione.

La raccolta dei dati e il calcolo dei gas serra emessi da Siciliacque S.p.A. nei siti identificati sono sviluppati sulla base dei principi contenuti nei seguenti standard internazionali:

- ISO 14064-1:2019, standard recepito in Italia come norma UNI EN ISO 14064-1:2019 "Gas ad effetto serra - 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";
- Greenhouse Gas (GHG) Protocol "A Corporate Accounting and Reporting Standard" (2004 e ss.mm.ii.), pubblicato da World Business Council for Sustainable Development/World Resources Institute (WBCSD/WRI);
- ISO/TR 14069:2017 "Greenhouse gases - Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations - Guidance for the application of ISO 14064-1".

Di seguito verranno descritte dettagliatamente la metodologia elaborata, i modelli prodotti per la quantificazione nonché l'esame e l'interpretazione dei risultati ottenuti dalla redazione dell'inventario dei gas ad effetto serra per l'anno 2020.

2.1. Descrizione delle attività dell'organizzazione

2.1.1. Confini dell'organizzazione

Siciliacque S.p.A. è una società mista, pubblico-privata, costituita per il 75% da soci industriali e per il 25% dalla Regione Sicilia. La società è concessionaria della gestione a scala sovrambito della grande adduzione di acqua potabile della Regione Sicilia per 40 anni (2004-2044) e serve un territorio esteso circa 11.000 km², su un totale Regionale di 25.711 km².

Il sovrambito è rappresentato dai sistemi di captazione, dalle dighe e dai potabilizzatori che, attraverso le grandi condotte adduttrici di 13 sistemi acquedottistici regionali interconnessi,

conferiscono l'acqua potabile nei serbatoi dei singoli Comuni delle province di Palermo, Messina, Trapani oltre al comune di Vittoria in provincia di Ragusa ed al comune di Raddusa in provincia di Catania, o nei serbatoi degli ATO (Ambiti Territoriali Ottimali) di Agrigento, Caltanissetta, Enna, che gestiscono la distribuzione agli utenti finali.

La rete, riportata schematicamente in **Figura 1**, è così composta:

- 13 sistemi acquedottistici: Alcantara, Ancipa, Blufi, Casale, Dissalata Gela – Aragona, Dissalata Nubia, Fanaco – Madonie Ovest, Favara di Burgio, Garcia, Madonie Est, Montescuro Est, Montescuro Ovest e Vittoria – Gela;
- 1.941,5 km di rete di adduzione;
- 60 impianti di sollevamento;
- 5 invasi artificiali: Ancipa, Fanaco, Garcia, Leone, Ragoletto;
- 7 campi pozzi e 9 gruppi sorgenti;
- 5 impianti di potabilizzazione: Blufi (fiume Imera meridionale), Troina (invaso Ancipa), Piano Amata (invasi Fanaco, Leone e Raja Prizzi), Sambuca (invaso Garcia), Gela (invasi Ragoletto e Disueri);
- 3 impianti di dissalazione di acqua marina, attualmente in stand by: Gela (gestione Raffinerie Gela), Porto Empedocle, Trapani (gestione Siciliacque).

Alcune fonti di approvvigionamento attuali sono costituite da opere di cui Siciliacque non è né proprietaria né ne cura la gestione, la società acquista da soggetti terzi acqua grezza da trattare presso i propri impianti di potabilizzazione ed in passato acquistava anche acqua potabile prodotta da tre dissalatori di acqua marina di proprietà della Regione Sicilia, oggi messi in stand by. Inoltre, dal 2018 sono entrati in funzione tre impianti per la produzione di energia idroelettrica a servizio dei reparti di Enna e Fanaco (dal 2020 denominato Centro Fanaco).



Figura 1: Rete acquedottistica di Siciliaacque.

2.1.2. Adduzione acqua potabile

L'acquedotto è un sistema di reti di condotte e di impianti il cui scopo è quello di rifornire gli utenti di una determinata area con l'acqua prelevata da fonti naturali o artificiali, rendendola disponibile nel punto di utilizzo, nella quantità desiderata e con le caratteristiche qualitative appropriate.

La configurazione impiantistica di un acquedotto comprende la captazione, la potabilizzazione, l'adduzione e la distribuzione. L'acqua captata deve subire trattamenti di potabilizzazione, necessari per conferire all'acqua requisiti necessari per essere considerata potabile. Tali trattamenti variano a seconda del tipo di acqua, di sorgente, sotterranea, da bacini superficiali o marina.

2.2. Metodologia di valutazione

2.2.1. Periodo di riferimento

Il presente studio si riferisce all'analisi e alla quantificazione delle emissioni di GHG per il 2020. Tale periodo di riferimento rappresenta l'anno base rispetto al quale si registreranno le variazioni di CO₂e derivanti da future misure di riduzione in accordo con le politiche aziendali.

- In *Ambito 1* sono state incluse le emissioni derivanti da combustione stazionaria e da fonti mobili e le emissioni fuggitive legate alla perdita di gas refrigeranti dagli impianti di climatizzazione.
- In *Ambito 2* sono state incluse le emissioni indirette legate al consumo di energia elettrica dalla rete.
- In *Ambito 3* sono comprese le emissioni indirette legate all'acquisto dell'acqua grezza e trattata, ai viaggi di lavoro, alla produzione dei materiali in input (ad esempio i reagenti), alla produzione dei macchinari per il trattamento e la movimentazione dell'acqua, alla produzione degli impianti fotovoltaici e al trattamento dei rifiuti.

Inoltre come previsto dalla ISO 14064-1:2019 le emissioni di gas serra aggregate nell'Ambito 3 (come sopra riportato) sono state suddivise nelle seguenti categorie:

- Ambito 3.1 in cui sono comprese le emissioni indirette di GHG da trasporto;
- Ambito 3.2 in cui sono comprese emissioni indirette di GHG dai prodotti utilizzati dall'organizzazione, quindi la produzione dei materiali in input (ad esempio i reagenti), la produzione dei macchinari per il trattamento e la movimentazione dell'acqua, la produzione degli impianti fotovoltaici e idroelettrici e infine il trattamento dei rifiuti.
- Ambito 3.3 in cui sono comprese le emissioni indirette di GHG associate all'uso dei prodotti dell'organizzazione e quindi le emissioni indirette legate all'acquisto dell'acqua grezza e trattata.

2.3. Inventario dei dati dell'organizzazione

In accordo con la definizione dei confini del rapporto, di seguito è riportato l'inventario dei dati in input utilizzati per la valutazione della Carbon Footprint di Siciliacque S.p.A. Tali dati sono presentati suddivisi per ambito di emissione e per installazione.

EMISSIONI DA PROCESSO

Non sono presenti altre emissioni dirette di gas ad effetto serra associate ai processi considerati.

2.3.2. Ambito 2

CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA

I dati relativi all'energia elettrica sono riportati in **Tabella 5**. Insieme al consumo di energia da rete sono mostrati anche produzione e autoconsumo da parte delle installazioni fotovoltaiche ed idroelettriche. Non risultano altre sorgenti di emissione associate al consumo di energia elettrica, calore o vapore.

Installazione	Consumo energia elettrica da rete (kWh)	Produzione PV (kWh)	Autoconsumo PV (kWh)	Produzione idroelettrico (kWh)	Consumo dell'utenza passiva idroelettrico (kWh)
Sede Centrale	150.309	-	-	-	-
Reparto Centro Fanaco	19.085.489	-	-	5.161.459	116.645
Reparto Sud Agrigento	29.876.469	-	-	-	-
Reparto Nord Trapani	9.523.963	-	-	-	-
Impianto Blufi	79.584	-	-	-	-
Impianto Troina	4.161.361	218.5801	200.291	-	-
Impianto Piano Amata	1.864.638	-	-	-	-
Impianto Sambuca	2.967.119	99.005	98.765	-	-
Impianto Gela	698.927	-	-	-	-

Tabella 5: Consumi energia elettrica di rete e produzione di energia.

2.3.3. Ambito 3

Ambito 3.1

SPOSTAMENTO DEI DIPENDENTI PER RAGGIUNGERE IL POSTO DI LAVORO

Considerata l'impossibilità di conoscere con precisione la percorrenza chilometrica dei 171 dipendenti di Siciliacque S.p.A., si è proceduto con una stima cautelativa delle emissioni considerando uno scenario di riferimento pari a 20 km/giorno per i 255 giorni lavorativi in Italia nel 2020, sottratti 25 giorni di vacanze, per un totale di 786.600 km.

dati relativi ai reagenti sono riportati in Tabella 8 e Tabella 9. Quantitativi minimi e non quantificabili di olio lubrificante, grasso e vernici non sono stati inclusi nel calcolo in quanto ritenuti trascurabili.

Materiale	Unità di misura	Quantità
Carta	Risme 500 fogli	600
Toner per stampante nero	Pezzi	39

Tabella 7: Materiali in input sede centrale.

Reagente	Reparto Centro Fanaco	Reparto Sud Agrigento	Reparto Nord Trapani	Totale
<i>Ipoclorito (kg)</i>	278.305	88.230	65.487	432.022
<i>Clorito di sodio 7,5% (kg)</i>	33.950	43.800	81.400	159.150
<i>Acido Cloridrico 10% (kg)</i>	31.125	46.650	81.150	158.925

Tabella 8: Materiali in input reparti.

Reagente	Impianto Blufi	Impianto Troina	Impianto Piano Amata	Impianto Sambuca	Impianto Gela	Totale
<i>Ipoclorito di sodio (kg)</i>	-	108.181	190.222	147.405	32.592	478.400
<i>Policloruri (kg)</i>	-	685.122	805.960	552.248	83.130	2.126.460
<i>Acido solforico (kg)</i>	-	18.863	54.920	67.149	-	140.932
<i>Purate™ (kg)</i>	-	12.501	31.531	49.173	-	93.205
<i>Acido cloridrico 10% (kg)</i>	-	-	-	-	62.998	62.998
<i>Acido cloridrico 32% (kg)</i>	-	100.377	37.520	15.024	-	152.921
<i>Clorito di sodio 25% (kg)</i>	-	117.108	51.830	27.543	-	196.481
<i>Clorito di sodio 7,5% (kg)</i>	-	-	-	-	63.163	63.163
<i>Permanganato (kg)</i>	-	2.525	4.775	3.025	625	10.950
<i>Polielettrolita (kg)</i>	-	7.275	6.400	3.500	1.175	18.350

Tabella 9: Materiali in input impianti.

VIAGGI DI LAVORO

Durante il periodo di riferimento è stato effettuato un totale di 45 viaggi di lavoro tramite aereo con partenza dall'aeroporto di Palermo, Milano, Roma e Pisa con destinazione Milano, Roma, Pisa,

Palermo. La distanza percorsa complessivamente è pari a 33.814 km. Tali emissioni sono state assegnate alla sede centrale.

MACCHINARI PER TRATTAMENTO E MOVIMENTAZIONE

Sono considerate le emissioni associate a produzione e fine vita delle pompe per sollevamento e movimentazione dell'acqua, dei serbatoi di stoccaggio e delle condotte. Per il calcolo si è considerata una vita utile di 8 anni per le pompe, 40 anni per le condotte e 12 anni per gli impianti di trattamento.

ENERGIA DA FOTOVOLTAICO ED IDROELETTRICO

Alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica ed idroelettrica è associata l'emissione di GHG in Ambito 3 in quanto dovuta esclusivamente alla produzione ed al fine vita dei due impianti appartenenti agli impianti Sambuca e Troina. Nel calcolo delle emissioni sono considerate sia l'energia complessivamente prodotta (317.806 kWh da PV, 5.161.459 kWh da idroelettrico) che quella auto consumata (299.056 kWh da PV, 116.645 kWh da idroelettrico).

Ambito 3.3

ACQUISTO ACQUA GREZZA

Acqua grezza viene acquistata dall'invaso Ancipa (gestione Enel) e potabilizzata nell'impianto di Troina, da Ragoletto (gestione raffineria Gela) e Cima Disueri (gestione Consorzio di Bonifica 5 di Gela) potabilizzata dall'Impianto di Gela, da Garcia (gestione Consorzio di Bonifica 2 Palermo) e potabilizzata da Sambuca (**Tabella 10**). Il dato primario è il quantitativo di acqua acquistato annualmente, suddiviso per impianto. L'acquisto di acqua grezza, tuttavia, non comporta altre emissioni di gas ad effetto serra se non quelle dovute alla movimentazione (energia elettrica assorbita dalle pompe), le quali, ricadendo all'interno dei confini operativi, sono già considerate in Ambito 2.

Impianto	Acqua in ingresso (m ³)
Reparto Centro Fanaco	13.491.968
Reparto Sud Agrigento	13.331.567
Reparto Nord Trapani	7.833.777
Potabilizzatore Blufi	0
Potabilizzatore Troina	20.826.548
Potabilizzatore Piano Amata	17.263.232
Potabilizzatore Sambuca	13.175.423
Potabilizzatore Gela	2.764.135

Tabella 10: Acqua in ingresso (m³).

2.4. Risultati

Le emissioni complessive di gas serra di Siciliacque S.p.A. relative all'anno 2020 sono pari a 44.685 tCO_{2eq}. Considerando un totale da 69.885.904 m³ di acqua consegnata corrisponde a 0,639 kgCO_{2eq}/m³. I risultati, suddivisi per ambito e per installazione, sono mostrati in **Tabella 11**.

Ambito	tCO _{2eq}	%
Ambito 1	431	0,97%
Ambito 2	27.745	62,09%
Ambito 3	16.509	36,94%
Totale	44.685	100%

Installazione	tCO _{2eq}	%
Sede Centrale	259	0,58%
Reparto Centro Fanaco	12.014	26,89%
Reparto Sud Agrigento	15.483	34,65%
Reparto Nord Trapani	7.180	16,07%
Impianto Blufi	73	0,16%
Impianto Troina	3.368	7,54%
Impianto Piano Amata	2.795	6,25%
Impianto Sambuca	2.916	6,53%
Impianto Gela	598	1,34%
Totale	44.685	100%

Tabella 11: Emissioni totali di GHG.

Figura 2: Rete LCA suddivisa per ambito.

2.4.1. Dettaglio delle emissioni per gas serra

Viene di seguito riportato l'elenco dettagliato delle emissioni dei singoli gas serra associate a ciascuna installazione (**Tabella 13**) e ambito (**Tabella 14**) insieme al totale delle emissioni in termini di anidride carbonica equivalente ottenuto considerando gli appropriati potenziali di riscaldamento globale (GWP).

Installazione	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	SF ₆ (t)	N ₂ O (t)	CFC (t)	HFC (t)	Halon (t)	HCFC (t)	HCC (t)	NF ₃ (t)
Sede Centrale	1,58E+03	3,39E-01	2,08E-05	7,92E-03	1,37E-05	2,63E-03	3,63E-06	8,45E-06	3,00E-07	1,09E-14
Agrigento	7,21E+04	4,47E+01	3,65E-03	8,74E-01	1,38E-02	6,57E-05	2,30E-04	1,63E-03	3,85E-04	1,38E-12
Centro Fanaco	5,23E+04	3,39E+01	1,99E-03	5,42E-01	3,17E-02	5,34E-04	1,29E-04	2,32E-03	8,92E-04	7,01E-13
Nord Trapani	3,14E+04	2,07E+01	1,28E-03	3,42E-01	1,23E-02	5,04E-05	8,27E-05	1,34E-03	3,48E-04	4,63E-13
Blufi	3,64E+02	1,43E-01	1,05E-05	3,08E-03	4,31E-06	6,34E-04	9,27E-07	3,60E-06	5,37E-07	4,18E-15
Gela	3,10E+03	1,58E+00	1,12E-04	2,70E-02	1,69E-04	4,22E-04	6,97E-06	4,32E-05	4,03E-06	3,67E-14
Piano Amata	1,33E+04	7,46E+00	4,20E-04	1,03E-01	5,38E-04	8,64E-05	2,65E-05	1,15E-04	1,69E-05	1,04E-13
Sambuca	1,42E+04	8,09E+00	5,34E-04	1,25E-01	4,37E-04	5,26E-04	3,13E-05	1,28E-04	1,55E-05	1,50E-13
Troina	1,61E+04	9,09E+00	6,26E-04	1,53E-01	5,01E-04	4,55E-04	4,14E-05	1,79E-04	1,39E-05	2,04E-13
Totale	2,04E+05	1,26E+02	8,64E-03	2,18E+00	5,94E-02	5,40E-03	5,52E-04	5,77E-03	1,68E-03	3,05E-12

Tabella 13: Dettaglio delle emissioni di GHG per installazione.

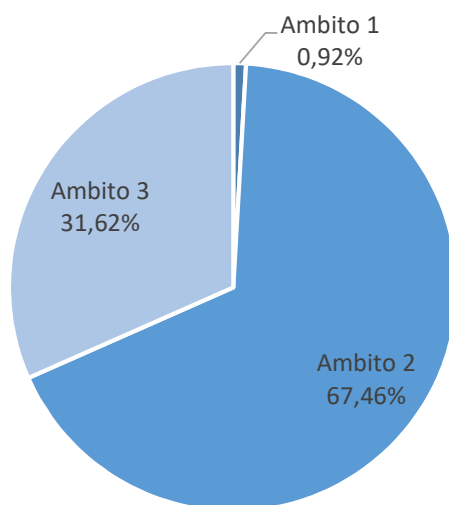


Figura 4: Emissioni dei reparti suddivise per ambito.

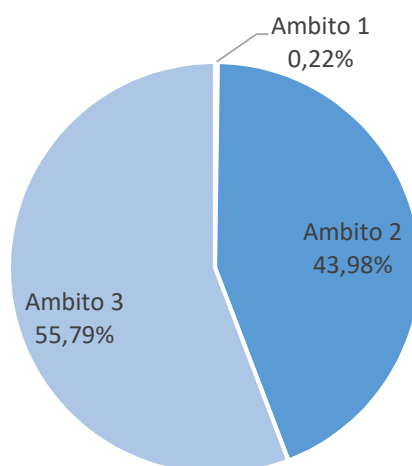


Figura 5: Emissioni degli impianti suddivise per ambito.

Le emissioni associate a sede centrale, reparti ed impianti nei tre ambiti sono mostrate in **Figura 6**. Il dettaglio del contributo dei singoli reparti è mostrato in **Figura 7**, quello dei singoli impianti è mostrato in **Figura 8**.

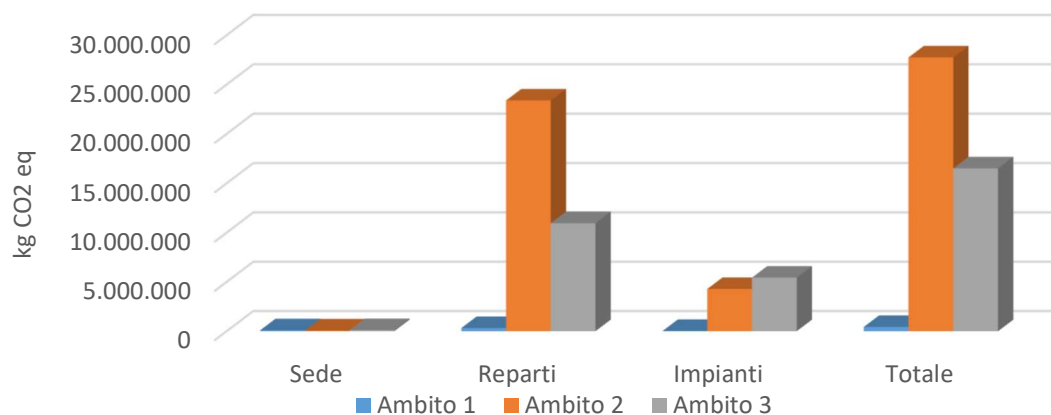


Figura 6: Emissioni da sede centrale, reparti e impianti.

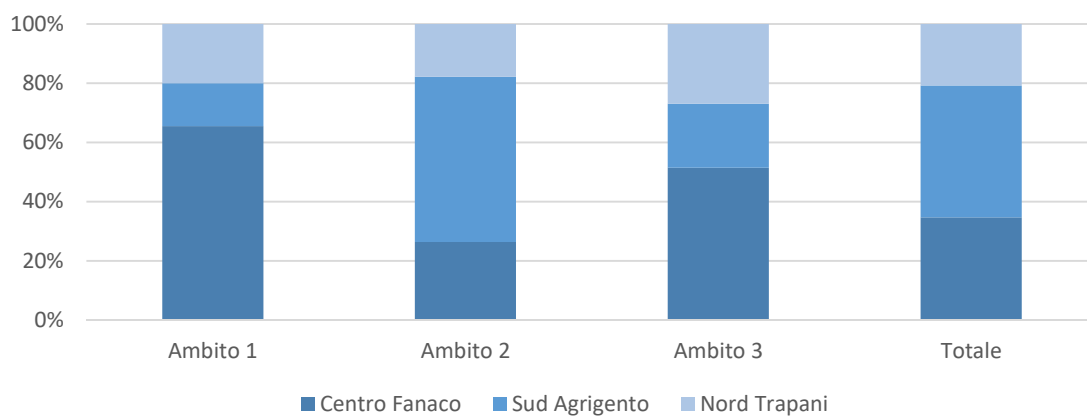


Figura 7: Contributo dei reparti.

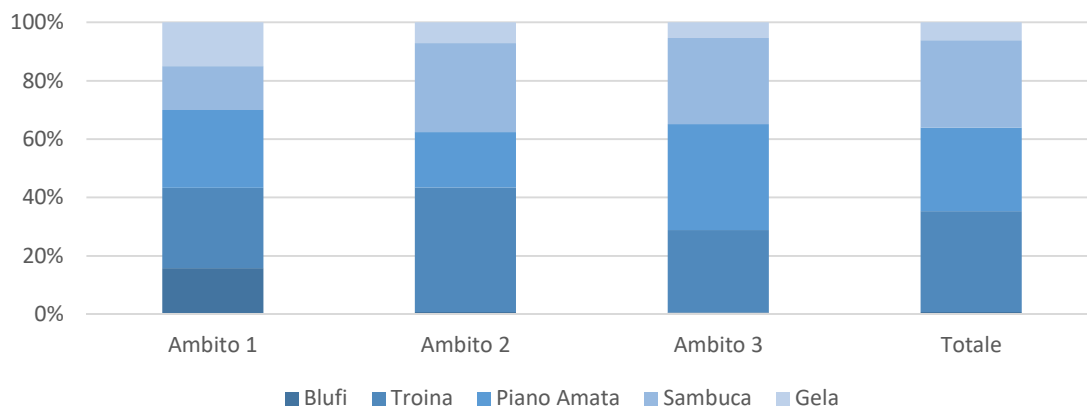


Figura 8: Contributo degli impianti.

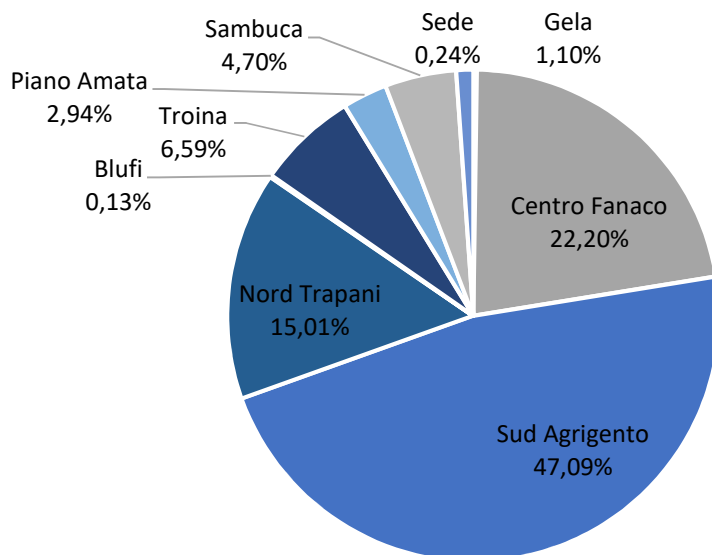


Figura 9: Contributo delle installazioni alle emissioni da consumo di energia elettrica.

3. Carbon Footprint di Prodotto

3.1. Obiettivo

L'obiettivo del progetto è quello di valutare le emissioni di gas serra totali associabili al ciclo di vita del servizio di captazione ed adduzione di acqua potabile di Siciliacque S.p.A. Funzione del sistema che si vuole studiare è il servizio di captazione ed adduzione di acqua potabile nella rete afferente a Siciliacque S.p.A. Lo studio è inteso in ottica *business to business* (B2B), pertanto prevede di effettuare la valutazione dell'impatto sul *global warming* in ottica *cradle-to-gate* e di poterla comunicare. Lo studio è stato condotto in accordo alla PCR (2013-07-18) all'interno dell'International EPD® System. Il presente studio è relativo all'aggiornamento della valutazione per l'anno 2020.

3.2. Campo di applicazione

Per uniformità alle elaborazioni degli anni precedenti si riporta di seguito la definizione del campo di applicazione nelle sue principali peculiarità.

IL SISTEMA DI PRODOTTO DA STUDIARE E LE SUE FUNZIONI

Per il presente studio di LCA si considerano quindi tutte le fasi del ciclo di vita che rientrano nelle fasi di captazione, trattamento e adduzione dell'acqua (consegna dell'acqua potabile alla rete di distribuzione).

UNITÀ FUNZIONALE

L'unità funzionale costituisce una misura della prestazione funzionale del sistema prodotto. Lo scopo principale dell'unità funzionale è di fornire un riferimento a cui legare i flussi in entrata e in uscita, essa deve essere perciò definita e misurabile.

L'unità funzionale oggetto di studio è rappresentata da 1 m³ di acqua consegnata.

CONFINI DI SISTEMA E APPLICAZIONE GEOGRAFICA DEL SISTEMA DI PRODOTTO

I confini di sistema determinano le unità di processo da includere nello studio di CFP e quali dati in "ingresso" e/o in "uscita" possono essere omessi. La definizione dei confini di sistema riduce il numero di dati poco significativi da inserire senza che vengano tralasciate le informazioni rilevanti. I confini vengono tracciati inizialmente per includere tutte le macro-fasi del ciclo di vita da considerare e secondo l'obiettivo posto. Man mano che si raccolgono i dati, durante l'inventario, questi confini vengono ulteriormente rifiniti e ristretti, perché è solo in questi passaggi che è possibile valutare il peso che i singoli processi hanno sull'impatto totale e quindi valutare quanto la loro eventuale esclusione potrebbe modificare il risultato complessivo. Il sistema di prodotto analizzato si estende dalla culla al cancello. Per rappresentare questo sistema sono stati tracciati i confini di sistema in accordo alla PCR come detto sopra. Sono rappresentati in Figura 10.

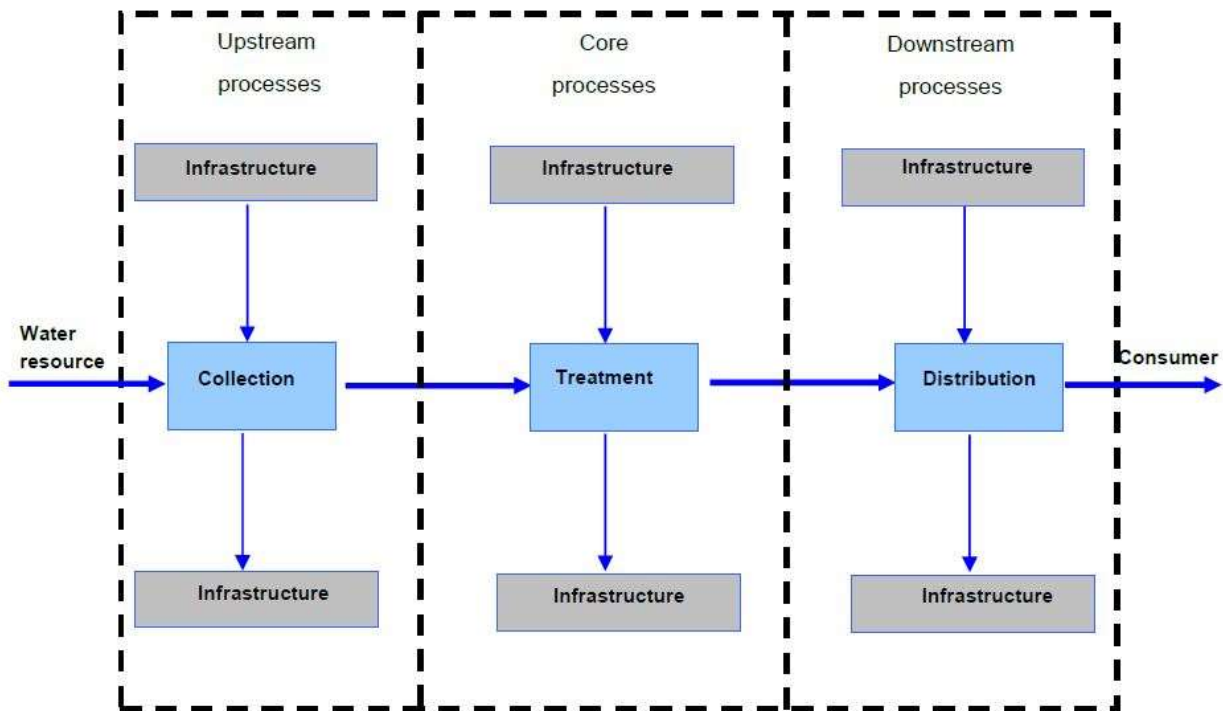


Figura 10: Confini del sistema (Fonte: version 1.01 2011:12 PCR - UN CPC code 6921 "Water distribution through mains, except steam and hot water").

Nel presente studio, i confini del sistema considerato comprendono le seguenti fasi del ciclo di vita:

1. Captazione acqua (*Upstream process*)
 - Acquisizione dell'acqua da pozzi/sorgenti
 - Acquisizione dell'acqua da invasi/fiumi
 - Acquisizione dell'acqua di mare
 - Infrastrutture e manutenzione
2. Trattamento acqua (*Core process*)
 - Potabilizzazione acqua
 - Dissalazione acqua
 - Clorazione acqua
 - Infrastrutture e manutenzione
3. Adduzione acqua (*Downstream process*)
 - Adduzione di acqua attraverso gli acquedotti
 - Infrastrutture e manutenzione

METODI APPLICATI PER TRATTARE ASPETTI PARTICOLARI

Per la quantificazione della CFP vengono considerati tutti i tipi di GHG con il rispettivo GWP (fonte ISO 14067). Per la quantificazione della CFP non sono stati trattati aspetti particolari come il carbon storage.

REQUISITI PER I DATI UTILIZZATI E LA LORO QUALITÀ

Sono stati raccolti i dati specifici relativi alle fasi di captazione, trattamento ed adduzione dell'acqua. In particolare sono stati reperiti i consumi di energia (elettricità e gas naturale) e di reagenti chimici eventualmente utilizzati nei singoli impianti e centri di trattamento, le specifiche delle condotte idriche, le caratteristiche delle infrastrutture interessate, la dislocazione territoriale delle condotte e dei nuclei di processamento, e la produzione di energia da fonti rinnovabili. Sono state

opportunamente misurate e, là dove non disponibili, stimate, le portate di acqua in ingresso e in uscita per ogni fase del processo al fine di garantire una corretta allocazione degli impatti relativamente all'unità funzionale scelta. Per questo studio di LCA si utilizzano quindi dati specifici (dati primari) per i processi che riguardano le fasi di *upstream*, *core process* e *downstream*. Per il fine vita vengono considerati dati sito specifici riguardanti la quantità e la tipologia dei materiali trattati e la diversa metodologia di processamento (discarica, riciclo). Laddove il materiale specifico utilizzato non risulti presente nel database *ecoinvent* si utilizzano i dati più recenti disponibili, adottando però come criterio di selezione aspetti qualitativi, scegliendo sostanze o processi il più simile possibile alla realtà oggetto dello studio.

Il metodo utilizzato per la valutazione d'impatto nel software *SimaPro* 9.1.1.1 è IPPC 2013 GWP 100a per la quantificazione della Carbon Footprint.

I dati sono stati raccolti ed elaborati secondo i criteri di rilevanza, completezza, consistenza, coerenza, accuratezza e trasparenza richiesti dalla ISO/TS 14067 e secondo i criteri temporali e geografici definiti nel presente capitolo di obiettivo e campo di applicazione.

PROCEDURE DI ALLOCAZIONE

L'allocazione permette di attribuire alla quantità di prodotto definita nell'unità funzionale la corretta quantità di uno specifico consumo e di conseguenza l'impatto relativo.

Ogni volta che è necessario ripartire gli input del sistema, quali ad esempio consumi di energia nella produzione, per il trasporto e gli output quali ad esempio materiali da smaltire, si impiegano dei criteri basati sul volume di acqua e in particolar modo considerando i volumi di acqua prelevata, addotta e consegnata. Per il trattamento di potabilizzazione sono stati considerati i volumi in ingresso e in uscita dalle infrastrutture. L'allocazione su base volume è quindi da considerarsi equivalente a quella sulla massa.

CONFINI TEMPORALI

Il periodo di riferimento per il calcolo della CFP va da gennaio 2020 a dicembre 2020. Pertanto, tutti i dati primari raccolti da parte dell'azienda sono relativi a questo periodo.

Pozzi, sorgenti e punti di clorazione in linea

Elenco di pozzi/sorgenti	ipoclorito di sodio (kg)
sorgenti Alcantara	
pozzi Favara di Burgio + pozzo Callisi	
sorgente Casale	
sorgenti Liste e s. Andrea	
pozzi Feudotto	
sorgenti gruppo Cella Gisa	
sorgenti gruppo Urrà	
sorgenti Montescuro	
sorgente Grancio	
sorgente Madonna della Scala	
sorgente Fontana Grande	
pozzi Staglio	
pozzi Giardinello	
pozzo Avola	
Elenco punti	
Centrale Cannavecchia	
Serbatoio Castelluccio	
Serbatoio N° 1	
Partitore Celle	
Centrale Cozzo della Guardia	
Partitore Gargitella	
Partitore Belvedere	
Partitore Madonna della Rocca	
Vasche di Partanna	
Centrale S. Elia	
Partitore Pianetti	
Piezometro di Scicca	
Serbatoio Don Pasquale	
Centrale Serradifalco	
Centrale Torretta	
Vasca di San Leo	
Vasche di Licata	
Centrale Milo	
Serbatoio Safarello	
TOTALE	287.259

Tabella 16: Core: pozzi e sorgenti.

ALTRI PUNTI DI CLORAZIONE IN LINEA: Acido Cloridrico

Elenco punti	Acido Cloridrico 10% (kg)
Partitore Taverna	
Vasca di San Leo	
Vasche di Partanna	
Centrale Torretta	
Centrale Molinello	
TOTALE	158.925

ALTRI PUNTI DI CLORAZIONE IN LINEA: Clorito Sodico

Elenco punti	Clorito sodico 7,5% (kg)
Partitore Taverna	
Vasca di San Leo	
Vasche di Partanna	
Centrale Torretta	
Centrale Molinello	
TOTALE	156.150

Tabella 17: Core: punti di clorazione.

Potabilizzatori	Blufi	Troina	Centro Fanaco	Sambuca	Gela
Acqua trattata in uscita (m ³)	0	19.330.856	8.861.702	11.592.577	2.368.384
Elettricità da rete (kWh)	79.584	4.161.361	1.864.638	2.967.119	698.927
<i>Ipoclorito (kg)</i>	0	108.181	190.222	147.405	32.592
<i>Policloruri (kg)</i>	0	685.122	805.960	552.248	83.130
<i>Acido Solforico (kg)</i>	0	18.863	54.920	67.149	0
<i>Purate™ (kg)</i>	0	12.501	31.531	49.173	0
<i>Clorito di sodio (kg)</i>	0	117.108	51.830	27.543	63.163
<i>Acido Cloridrico (kg)</i>	0	100.377	37.520	15.024	62.998
<i>Permanganato (kg)</i>	0	2.525	4.775	3.025	625
<i>Polielettrolita (kg)</i>	0	7.275	6.400	3.500	1.750
<i>Microsabbia (kg)</i>	0	0	0	0	18.000

Tabella 18: Core: potabilizzatori.

Condutture di captazione	Serbatoi	Apparati di sollevamento
Alcantara	Calamaro (EN)	Pozzi Moio Alcantara
Ancipa	Blufi (CL)	Cutò Diga Ancipa
Blufi	Piano Amata (AG)	Centrale Faguara
Fanaco- Madonie Ovest	Catarratti (AG)	Centrale Liste
Garcia	Vasca Vaccarizzo	Centrale Montescuro
Madonie Est	Sambuca (AG)	Pozzi Favara di Burgio in MT
Montescuro Est	Molinello (RG)	Pozzi Favara di Burgio in BT
Montescuro Ovest		Pozzo Callisi
Vittoria Gela		Pozzi Giardinello
		Pozzo Avola 2
		Pozzo Staglio N° 7-8
		Pozzo Staglio N° 9
		Pozzo Staglio N° 10
		Pozzo Staglio N° 11
		Pozzo Staglio N° 12
		Centrale Staglio
		Centrale Madonna della Scala
		Centrale Grancio
		Pozzi Feudotto 1
		Pozzi Feudotto 2
		Diga Garcia
		Diga Leone
		Diga Fanaco

Tabella 19: Elenco delle infrastrutture coinvolte nell'upstream.

Condutture di captazione	Centrali	Apparati di sollevamento
Alcantara	Centrale Rina Savoca	Pianetti (EN)
Ancipa	Centrale Gaggi	S. Silvestro (EN)
Blufi	Centrale Gallodoro	Santa Barbara (CL)
Casale	Centrale Forza d'Agrò	Cozzo della Guardia (CL)
Dissalata da Nubia	Centrale S. Anna	S. Leo (CL)
Dissalata da Gela Aragona	Centrale per Pietraperzia	Vasca "terminale" di Licata (AG)
Fanaco - Madonie Ovest	Rilancio per Aidone	Conca Ginisi (AG)
Favara di Burgio	Centrale per Calascibetta	Piezometro S. Cataldo (CL)
Garcia	Centrale Cozzo della Guardia	S. Elia (CL)
Madonie Est	Centrale Serradifalco	Piezometro Sciacca (AG)
Montescuro Ovest	Centrale S. Elia	Serb. N° 1 (PA)
Vittoria Gela	Centrale Mazzarino	Porco (CL)
	Centrale Campanella	Pietre Cadute (PA)
	Centrale Casaleno	Castelluccio (PA)
	Centrale per Campofranco	Vasca Partanna (TP)
	Centrale S. Biagio Mendolito	
	Centrale Palma di Montechiaro	
	Centrale Torre di Gaffe	
	Centrale Cannavecchia	
	Centrale Villaseta	
	Centrale Favarella	
	Centrale per Cattolica Eraclea	
	Centrale Rocca Corvo	
	Centrale Mosè	
	Centrale per Realmonte	
	Centrale Milo	
	Centrale Giuliana	
	Centrale per Santa Ninfa	
	Centrale Vita	
	Centrale San Giovannello	
	Rilancio per Valderice	
	Centrale Ballata	

Tabella 20: Elenco delle infrastrutture coinvolte nel downstream.

Anno	Unità di misura	Upstream	Core Potabilizzazione	Core Altro	Core Pozzi, sorgenti e punti di clorazione	Core PV	Core Idroelettrico	Downstream
2020	k W h	2.349.486	9.771.629	150.309	32.380.525	299.056	116.645	23.755.910

Tabella 21: Riepilogo dei consumi elettrici suddivisi per fase.

3.4. Valutazione dell'impatto

3.4.1. Fattori di emissione

I fattori di emissione utilizzati nella valutazione d'impatto sono relativi al database *ecoinvent* v3.6 analogamente a quanto utilizzato per la valutazione della carbon footprint di organizzazione.

3.4.2. Impatti di caratterizzazione

La valutazione dell'impatto è stata calcolata con il software *SimaPro* 9.1.1.1 applicando il metodo IPCC 2013 GWP 100a, version 1.3.

Lo studio evidenzia che 1 m³ di acqua consegnata ha un valore di Carbon Footprint pari a 0.639 kgCO_{2e} relativo all'anno 2020.

3.4.3. Contributo processi

Le varie fasi del ciclo di vita contribuiscono all'impatto complessivo come illustrato in Tabella 22.

ANNO	Unità	Upstream process	Perdite Upstream	Core process	Perdite Core	Downstream process	Perdite Downstream	Totale
2020	kg CO _{2e}	0,0297	0,0003	0,3347	0,0087	0,2214	0,0445	0,639
	%	4,64%	0,05%	52,36%	1,36%	34,63%	6,96%	100%

Tabella 22: Distribuzione impatto per macro-fasi.

Le perdite riportate in **Tabella 22** sono state calcolate facendo un'allocazione per volume considerando i flussi di acqua entranti ed uscenti dalla rete di captazione (Upstream), entranti ed uscenti dalle infrastrutture di trattamento (Core) ed entranti ed uscenti dalla rete di adduzione (Downstream). Le perdite complessive, calcolate considerando il volume totale di acqua captata e consegnata nel 2020, sono pari a 19,18%.

In **Figura 12** è riportata la rete del processo, in cui si evidenziano i contributi derivanti dalle fasi di upstream, core e downstream con le relative perdite.

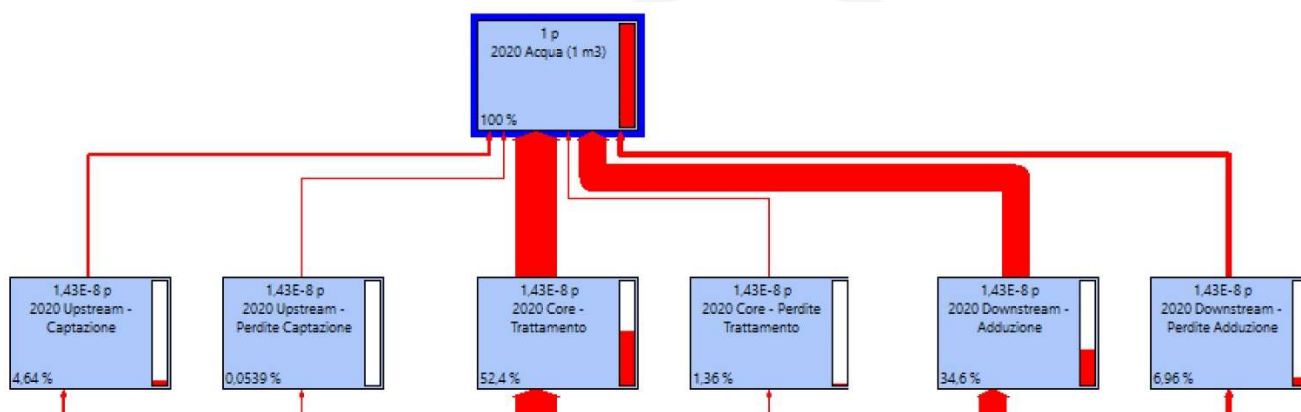


Figura 12: Rete dei risultati CFP 2020.

L'analisi dettagliata dell'impatto derivante dalle fasi di Upstream, Core e Downstream è mostrata in **Tabella 23**, **Tabella 24** e **Tabella 25**.

ANNO	Unità	Condutture	Serbatoi	Apparati di sollevamento	Totale Upstream
2020	t CO ₂ e	505	63	1.528	2.096
	%	24,08%	3,01%	72,91%	100%

Tabella 23: Distribuzione impatto per Upstream.

ANNO	Unità	Potabilizzatori	Punti di clorazione	Altro	End-of-life	Totale Core
2020	tCO ₂ e	9.353	13.542	823	287	24.004
	%	38,96 %	56,42%	3,43%	1,19%	100,00%

Tabella 24: Distribuzione impatto per Core Process.

ANNO	Unità	Condutture	Serbatoi	Apparati di sollevamento	Totale Downstream
2020	t CO ₂ e	7.359	135	11.086	18.580
	%	39,61%	0,73%	59,67%	100%

Tabella 25: Distribuzione impatto per Downstream.

3.5. Interpretazione dei risultati

L'interpretazione dei risultati è basata su uno studio comparativo tra i risultati del valore della carbon footprint di prodotto derivante da studi precedenti e relativo agli anni compresi tra il 2009 ed il 2020.

Dal punto di vista metodologico, le analisi relative agli anni 2012-2020 sono state effettuate utilizzando lo stesso approccio in termini di modellazione del ciclo di vita, confini del sistema e suddivisione nelle sottofasi in accordo con la Product Category Rule per la distribuzione di acqua attraverso la rete. La presente valutazione (2020) è stata ottenuta utilizzando la versione aggiornata del database ecoinvent (v 3.6), per gli anni 2019 e 2018 si è utilizzata la versione ecoinvent (v 3.5), per l'anno 2017 si è utilizzata la versione v3.4, per l'anno 2016 la versione 3.2, per l'anno 2015 la versione 3.1, mentre per il periodo 2012-2014 la versione 3.0. I risultati relativi agli anni 2009-2011 fanno riferimento ad un approccio semplificato che non include gli impatti associati alle infrastrutture e che fa uso di una differente suddivisione in sottofasi. I confini del sistema nel presente studio includono gli impatti derivanti da tutte le infrastrutture: dissalazione, potabilizzazione, clorazione, condutture e centrali di pompaggio. In conformità alla *PCR 2011:12 Water distribution through mains (except steam and hot water)* le fasi del ciclo di vita sono raggruppate in Upstream, Core, Downstream e differiscono dalla schematizzazione di calcolo adottata negli studi precedenti che si articola in acqua immessa in rete, perdite, acquedotti/manutenzione. La comparazione dei risultati complessivi per gli anni 2009-2020 è rappresentato in **Figura 13**.

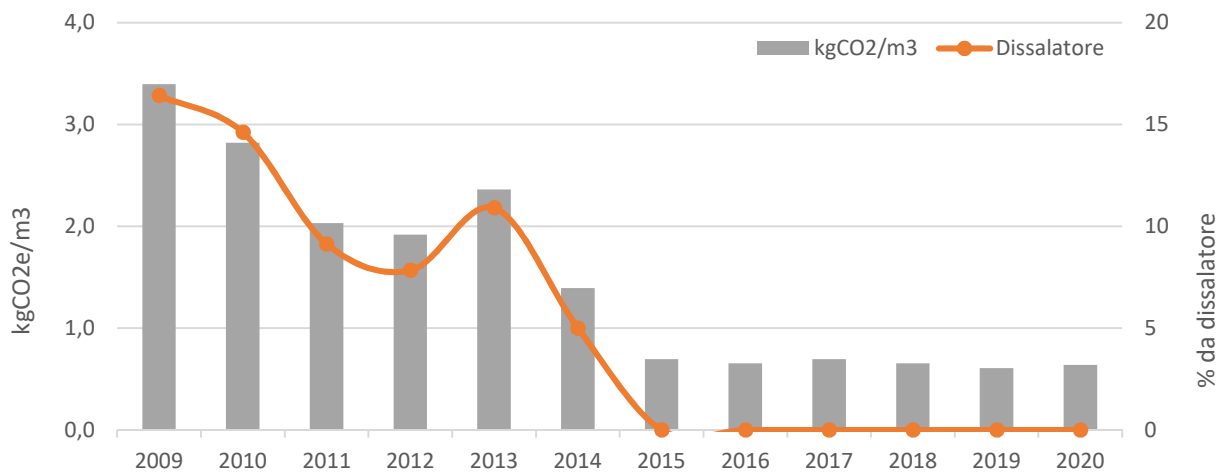


Figura 13: Comparazione dei risultati 2009 – 2020.

La **Figura 14** evidenzia i contributi percentuali alla CFP totale per l'anno 2020 oggetto di studio, suddivisi nelle tre fasi con le relative perdite.

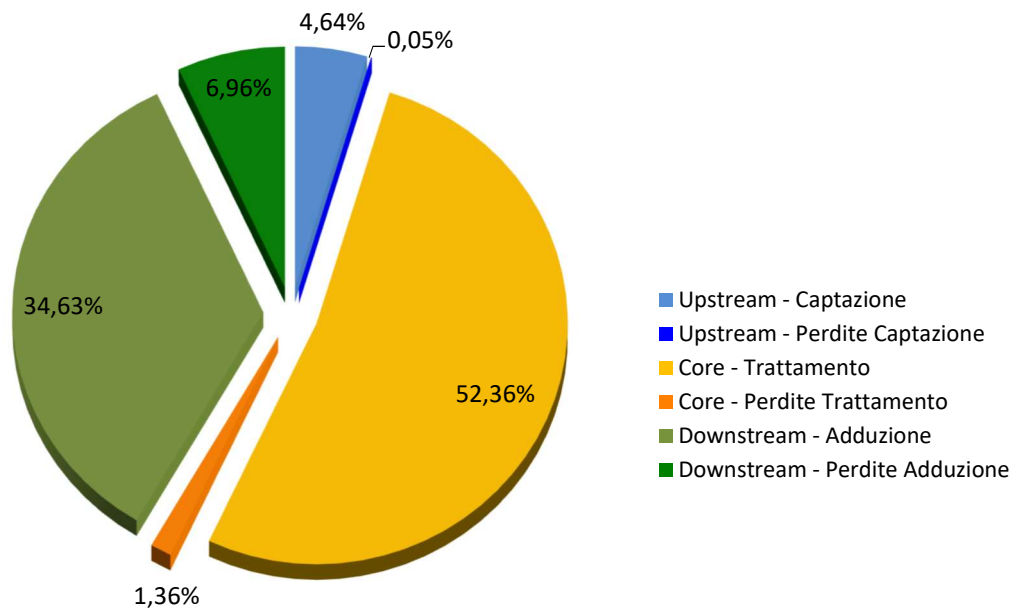


Figura 14: Contributi percentuali alla CFP 2020 suddivisi per fase.

In **Figura 15** e **Figura 16** si mostra il raffronto per gli anni dal 2012 al 2020 delle singole fasi ed in **Figura 17** il dettaglio delle perdite.

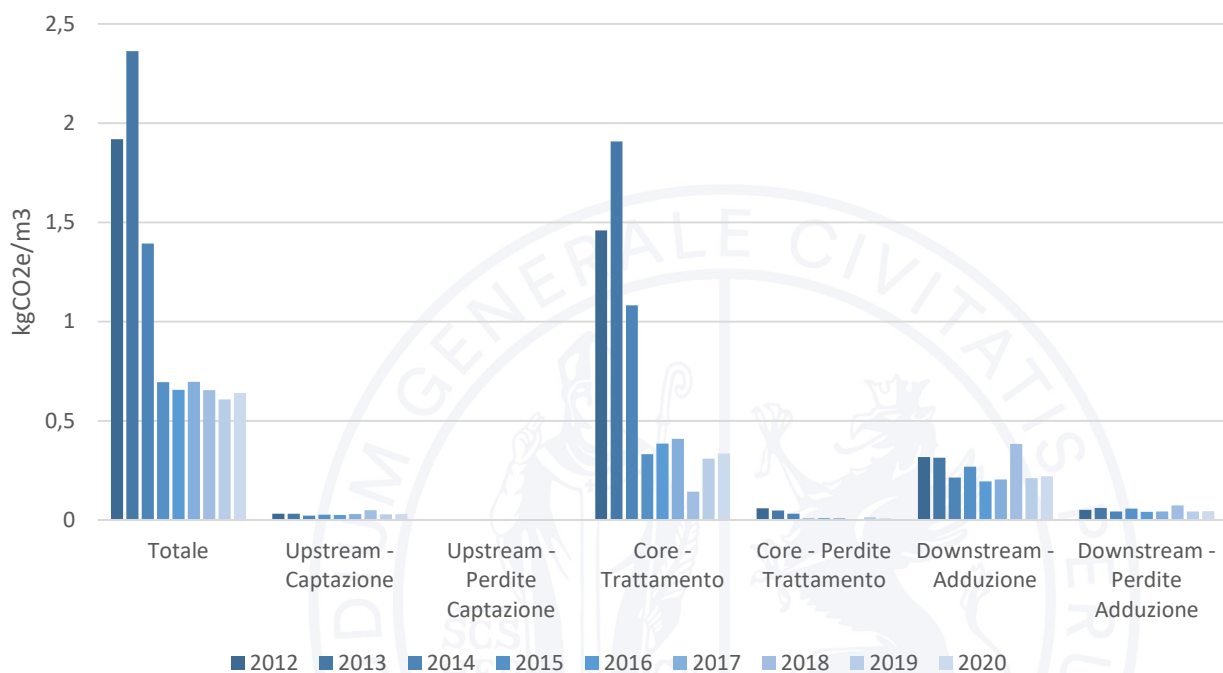


Figura 15: Confronto CFP dal 2012 al 2020 con dettaglio perdite.

Va sottolineato, infine, che nello studio CFP relativo agli anni compresi dal 2016 al 2020 sono stati inclusi gli impatti derivanti dalle attività amministrative della sede centrale di Siciliacque S.p.A. e le emissioni fuggitive dei refrigeranti, in accordo con i confini di calcolo individuati dallo studio per la valutazione delle emissioni di gas serra secondo la norma ISO 14064-1. L'impatto derivante da tali processi risulta inferiore all'1% rispetto al totale.

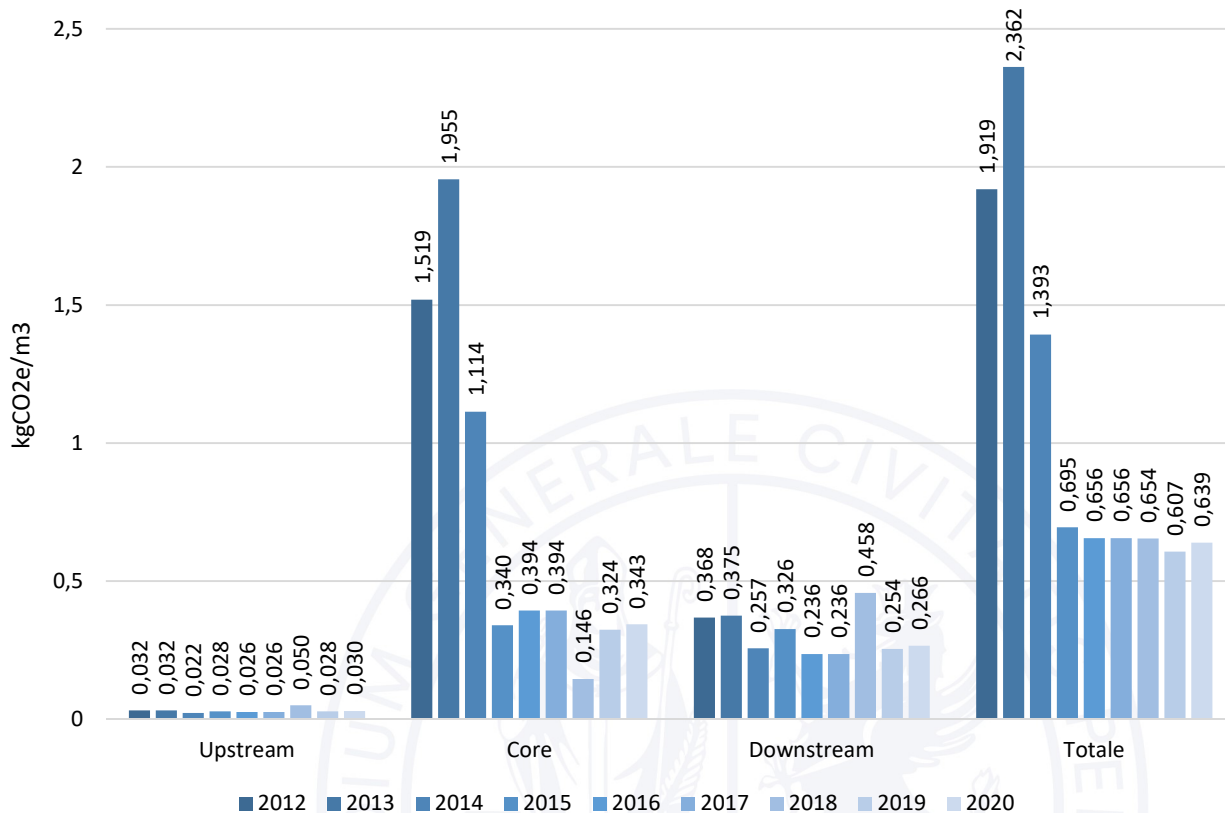


Figura 16: Confronto CFP dal 2012 al 2020 per fase.

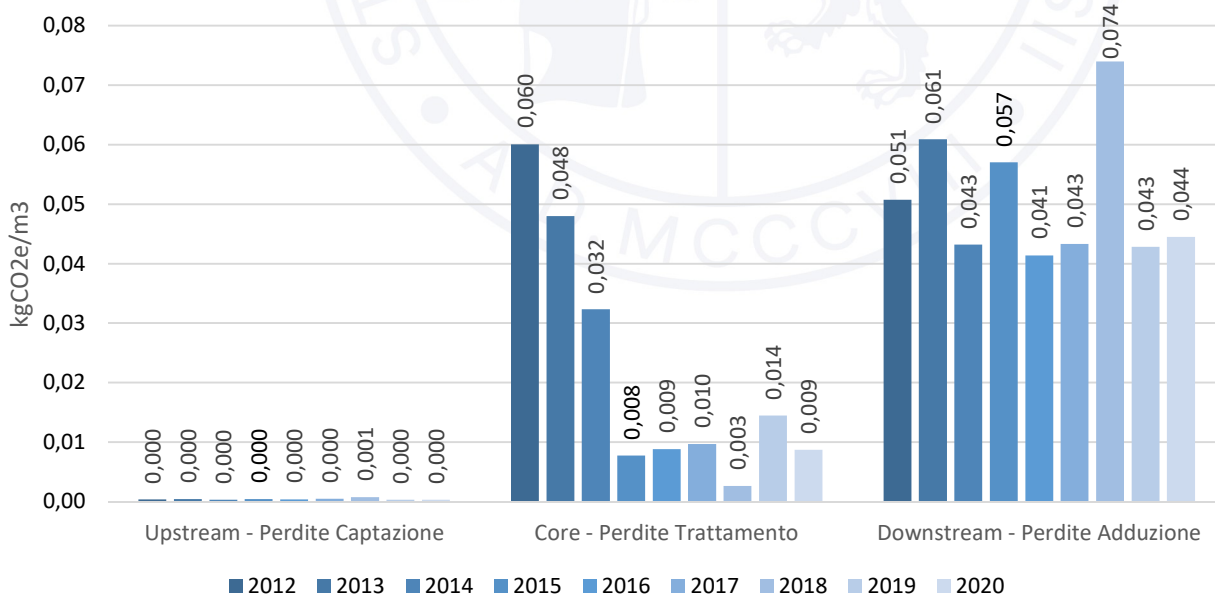


Figura 17: Andamento perdite.

4. Conclusioni

La Carbon Footprint complessiva per l'anno 2020 è pari a 44.685 tCO₂e (ISO 14064) corrispondente a 0.639 kgCO₂e/m³ (ISO 14067) considerando un volume complessivo consegnato pari a 69.885.904 m³ (Tabella 26). Tale valore conferma leggero aumento rispetto l'anno di 2019, ma mantiene la tendenza agli anni precedenti (circa -50% rispetto al 2014) dovuta allo stand by dei dissalatori per effetto del quale nel metro cubo di acqua consegnata non è più presente acqua dissalata.

Emissioni di GHG dirette – Scope 1	tCO ₂ e	431
Emissioni di GHG indirette – Scope 2	tCO ₂ e	27.745
Altre emissioni di GHG indirette – Scope 3	tCO ₂ e	16.509
Tasso di emissioni di GHG (Scope 1 e 2)	kgCO ₂ e/m ³	0,40
Carbon Footprint di Organizzazione (ISO 14064)	tCO ₂ e	44.685
Carbon Footprint di Prodotto (ISO 14067)	kgCO ₂ e/m ³	0,639

Tabella 26: Riepilogo emissioni GHG.

Nel 2020 si osserva un aumento del consumo energetico di rete pari al 9,1% e una riduzione nella produzione di energia idroelettrica pari a circa il 25% in confronto al 2019. Il fattore di emissione associato all'energia elettrica prelevata dalla rete è passato da 0,348 kgCO₂e/kWh per il 2019 a 0,406 kgCO₂e/kWh per il 2020 mentre il dato relativo all'energia elettrica da rete consumata per m³ di acqua consegnata ha raggiunto nel 2020 il valore di 0,979 kWh/m³ contro lo 0,913 kWh/m³ del 2019.

Aggiornamento all'ISO 14064-1:2019

Come è stato già accennato, la nuova versione della normativa ISO 14064-1:2019 suddivide gli impatti GHG in sei categorie innovative (di cui una relativa alle emissioni dirette e cinque a quelle indirette). Per ogni categoria, le emissioni non biogeniche, le emissioni biogeniche antropogeniche e, se quantificate e rendicontate, le emissioni biogeniche non antropogeniche, devono essere conteggiate separatamente (**Figura 18**). La struttura è sostanzialmente la stessa, sebbene ci sia stata una riorganizzazione delle sezioni per migliorare la logica della norma e l'introduzione di due nuovi allegati:

- Allegato D → emissioni GHG derivanti da fonti biogeniche e riduzione delle emissioni di CO₂
- Allegato E → emissioni GHG derivanti dalla produzione di energia elettrica.

Il metodo impiegato per il calcolo è l'IPCC 2013 GWP 100a (inclusivo del CO₂ uptake), nella versione 1.00. Il metodo IPCC 2013 è il successore dell'IPCC 2007. Sviluppato dall'Intergovernmental Panel on Climate Change, questo metodo contiene i fattori di cambiamento climatico relativi al periodo di tempo di 100 anni (ed include l'assorbimento di CO₂). I risultati possono essere calcolati cumulativamente per cambiamento climatico o per categoria:

- Cambiamento climatico – Fossile;
- Cambiamento climatico – Biogenico;
- Cambiamento climatico – Assorbimento di CO₂;
- Cambiamento climatico – Uso del suolo e trasformazione del terreno;

Le fasi di distribuzione, uso, raccolta e trattamento dell'acqua della rete di fognatura urbana non sono gestite direttamente dalla Siciliacque S.p.A., e pertanto, non sono state considerate in questo studio. Inoltre, non sono state considerate le strutture o le apparecchiature a noleggio. Da ultimo, per uniformità con la vecchia normativa (che è possibile utilizzare fino al 2021) non sono stati conteggiati gli impatti relativi ai beni di proprietà aziendale quali i mezzi e la struttura della Sede Centrale.

Categoria 1: Emissioni e rimozioni dirette di GHG

- 1.1 combustione di impianti stazionari
- 1.2 combustione di impianti mobili
- 1.3 processo
- 1.4 fuggitive
- 1.5 uso del suolo, cambiamento dell'uso del suolo e delle foreste

Categoria 2: Emissioni indirette di GHG da energia importata

- 2.1 emissioni relative alla produzione e al consumo di energia elettrica importata dall'organizzazione
- 2.2 emissioni associate alla produzione di energia importata dall'organizzazione attraverso una rete esclusa l'energia elettrica

Categoria 3: Emissioni indirette di GHG da trasporto

- 3.1 emissioni derivanti dal trasporto up-stream, cioè dall'approvvigionamento delle materie prime
- 3.2 emissioni derivanti dal trasporto down-stream, cioè la distribuzione dei prodotti dell'organizzazione
- 3.3 dipendenti nel tragitto casa-lavoro
- 3.4 trasporto di clienti e visitatori
- 3.5 viaggi di lavoro

Categoria 4: Emissioni indirette di GHG da prodotti utilizzati dall'organizzazione

- 4.1 emissioni derivate da beni acquistati dall'organizzazione, associate alla fabbricazione di un determinato prodotto
- 4.2 emissioni da beni strumentali acquistati e ammortizzati dall'organizzazione
- 4.3 emissioni da smaltimento di rifiuti liquidi o solidi
- 4.4 emissioni dall'uso di apparecchiature a noleggio (pertinente solo per organizzazioni che utilizzano attrezzature a noleggio)
- 4.5 emissioni dall'uso di servizi non inclusi nelle categorie sopracitate

Categoria 5: Emissioni indirette di GHG da prodotti realizzati dall'organizzazione

- 5.1 fase d'uso del prodotto
- 5.2 emissioni del downstream dei beni in "leasing"
- 5.3 fine vita del prodotto
- 5.4 operazioni finanziarie

Categoria 6: Emissioni indirette di GHG da altre fonti

Figura 18: Categorie e subcategorie dell'inventario GHG.

Categoria 1 - Emissioni e rimozioni dirette di GHG

L'organizzazione deve includere emissioni e rimozioni dirette di GHG provenienti dalle installazioni presenti all'interno dei propri confini organizzativi.

1.1 Impatti derivanti da combustione di impianti stazionari (es. caldaie, turbine per la produzione di energia elettrica, etc.);

2020 Centro Fanaco (2) 1.1 combust. stazionari	
Elettricità produzione alta tensione {IT}, idroelettrica	5.161.459 kWh
Market per elettricità, media tensione {IT}	-5.044.814 kWh
2020 Piano Amata (3 c) 1.1 comb. impianti staz.	
Diesel, combustione	1.747,2 kg
2020 Sambuca (2) 1.1 combust. stazionari	
Elettricità, produzione bassa tensione {IT}, fotovoltaico, 570kWp	99.005 kWh
Elettricità, mercato media tensione {IT}	-240 kWh
2020 Troina (2) 1.1 combust. stazionari	
Elettricità, produzione bassa tensione {IT}, fotovoltaico, 570kWp	218.801 kWh
Elettricità, mercato media tensione {IT}	-18.510 kWh

1.2 Impatti derivanti da combustione di impianti mobili (es. veicoli, navi, etc.);

2020 Agrigento (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	14.578,3 kg
2020 Blufi (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	911,04 kg
2020 Centro Fanaco (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	65.600,7 kg
2020 Gela (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	911,04 kg
2020 Nord Trapani (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	20.044,54 kg
2020 Piano Amata (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	1.822,08 kg
2020 Sambuca (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	911,04 kg
2020 Sede Centrale (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	27.333,7 kg
2020 Troina (1) 1.2 combust. mobili	
Diesel, combustione	1.822,08 kg

1.3 Impatti di processo (es. CO₂ della decomposizione dei carbonati, processi chimici);

1.4 Impatti dovute ad emissioni fuggitive (emissioni da flange, valvole, etc.);

2020 Blufi (1) 1.4 fuggitive	
R410A	0,1665 kg
R32	0,15 kg
2020 Centro Fanaco (1) 1.4 fuggitive	
R407C	0,09 kg
R410A	0,135 kg
2020 Gela (1) 1.4 fuggitive	
R410A	0,1794 kg
R407C	0,0219 kg
2020 Piano Amata (1) 1.4 fuggitive	
R410A	0,018 kg
2020 Sambuca (1) 1.4 fuggitive	
R410A	0,2055 kg
2020 Sede Centrale (1) 1.4 fuggitive	
R410A	1,314 kg
2020 Troina (1) 1.4 fuggitive	
R410A	0,117 kg

1.5 Impatti derivanti dall'uso del suolo e dal cambiamento dell'uso del suolo e delle foreste.

Categoria 2 – emissioni indirette di GHG da energia importata

Si includono solo le emissioni di GHG dovute alla combustione del combustibile associata alla produzione di energia. Si escludono, pertanto, le emissioni a monte associate al combustibile, le emissioni per la costruzione della centrale elettrica e quelle relative alle perdite di trasporto e di distribuzione.

2.1 Emissioni relative alla produzione ed al consumo di energia elettrica importata dall'organizzazione;

2020 Agrigento (2) 2.1 en. elettrica importata	
Elettricità, mercato media tensione {IT}	29.876.469 kWh
2020 Blufi (2) 2.1 en. elettrica importata	
Elettricità, mercato media tensione {IT}	79.584 kWh
2020 Centro Fanaco (2) 2.1 en. elettrica importata	
Elettricità, mercato media tensione {IT}	19.085.489 kWh
2020 Gela (2) 2.1 en. elettrica importata	
Elettricità, mercato media tensione {IT}	698.927 kWh
2020 Nord Trapani (2) 2.1 en. elettrica importata	

Market per Acido cloridrico in 30%, senza acqua trasporto	62.998 kg
Market per Permanganato (GLO), trasporto	625 kg
Market per Polielettrolita (GLO), trasporto	1.175 kg
Market per Refrigerante R134a (GLO), trasporto	0,1794+0,0219 kg
Market per Diesel (EU w/oSvizzera), trasporto	1.095*0,832 kg
2020 Nord Trapani (3 d) 3.1 trasporto upstream	1 p
Market per Ipoclorito di sodio, in 15% senza acqua (GLO), trasporto	65.487 kg
Market per Clorito di sodio, trasporto	81.400 kg
Market per Acido cloridrico in 30%, senza acqua trasporto	81.150 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), trasporto	24.092*0,832 kg
2020 Piano Amata (3 d) 3.1 trasporto upstream	1 p
Market per Ipoclorito di sodio, in 15% senza acqua (GLO), trasporto	190.222 kg
Market per Policloruri (GLO), trasporto	805.960 kg
Market per Acido solforico (GLO), trasporto	54.920 kg
Market per Purate (GLO), trasporto	31.531 kg
Market per Acido cloridrico in 30%, senza acqua trasporto	37.520 kg
Market per Clorito di sodio, trasporto	51.830 kg
Market per Permanganato (GLO), trasporto	4.775 kg
Market per Polielettrolita (GLO), trasporto	6.400 kg
Market per Refrigerante R134a (GLO)trasporto	0,018 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), trasporto	(2.100+2.190)*0,832 kg
2020 Sambuca (3 d) 3.1 trasporto upstream	1 p
Market per Ipoclorito di sodio, in 15% senza acqua (GLO), trasporto	147.405 kg
Market per Policloruri (GLO), trasporto	552.248 kg
Market per Acido solforico (GLO), trasporto	67.149 kg
Market per Purate (GLO), trasporto	49.173 kg
Market per Clorito di sodio, trasporto	27.543 kg
Market per Acido cloridrico in 30%, senza acqua trasporto	15.024 kg
Market per Permanganato (GLO), trasporto	3.025 kg
Market per Polielettrolita (GLO), trasporto	3.500 kg
Market per Refrigerante R134a (GLO)trasporto	0,2055 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), trasporto	1095*0,832 kg
2020 Sede Centrale (3 d) 3.1 trasporto upstream	1 p
Market per carta, woodfree, uncoated (EU), trasporto	500*,21*,29*,08*600 kg
Market per toner module, laser printer, black/white (GLO), trasporto	18+4+7+1+8+1 p
Market per Refrigerante R134a (GLO)trasporto	1,314 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), trasporto	32.853*0,832 kg
2020 Troina (3 d) 3.1 trasporto upstream	1 p
Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), trasporto	108.181 kg
Market per Policloruri (GLO), trasporto	685.122 kg
Market per Acido solforico (GLO), trasporto	18.863 kg
Market per Purate (GLO), trasporto	12.501 kg

Market per Clorito di sodio, trasporto	117.108 kg
Market per Acido cloridrico in 30%, senza acqua trasporto	100.377 kg
Market per Permanganato (GLO), trasporto	2.525 kg
Market per Polielettrolita (GLO), trasporto	7.275 kg
Market per Refrigerante R134a (GLO), trasporto	0,117 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), trasporto	2.190*0,832 kg

3.2 Emissioni derivanti dal trasporto downstream, cioè dalla distribuzione dei prodotti dell'organizzazione;

3.3 Emissioni causate dai dipendenti nel tragitto casa-lavoro;

2020 Agrigento (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	105.800 km
2020 Blufi (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	55.200 km
2020 Centro Fanaco (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	92.000 km
2020 Gela (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	41.400 km
2020 Nord Trapani (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	87.400 km
2020 Piano Amata (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	46.000 km
2020 Sambuca (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	55.200 km
2020 Sede Centrale (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	262.200 km
2020 Troina (3 c) 3.3 dipendenti casa-lav	1 p
Market per trasporto in auto, EURO 5 (EU)	41.400 km

3.4 Emissioni derivanti dal trasporto di clienti/visitatori;

3.5 Emissioni da viaggi di lavoro.

2020 Sede Centrale (3 c) 3.5 viaggi di lavoro	1 p
Market per trasporto di passeggeri in aereo a corto raggio (GLO)	33.814 personkm

Categoria 4 – emissioni indirette di GHG derivanti dai prodotti usati dall'organizzazione

Sono tutte le emissioni derivanti da fonti esterne ai confini organizzativi associate ai beni utilizzati dall'organizzazione. In questo caso le fonti possono essere di due tipi: stazionarie o mobili.

4.1 Emissioni derivate da beni acquistati dall'organizzazione, associate alla fabbricazione di un determinato prodotto;

2020 Agrigento (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	88.230 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	43.800 kg
Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	46.650 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	17522*0,832 kg
Acqua dalla diga e sorgente	1.077.466 m3
Acqua dei pozzi	12.254.101 m3

2020 Blufi (3 d) 4.1 beni acquistati

R32	0,150 kg
R410A	0,167 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	1095*0,832 kg

2020 Centro Fanaco (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	116108+162197 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	33.950 kg
Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	31.125 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	78847*0,832 kg
R410A	0,14 kg
R407C	0,09 kg
Acqua dalla diga e sorgente	13.491.968 m3

2020 Gela (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	32.592 kg
Market per Policloruri (GLO), senza trasporto	83.130 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	63.163 kg
Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	62.998 kg
Market per Permanganato (GLO), senza trasporto	625 kg
Market per Polielettrolita (GLO), senza trasporto	1.175 kg
R410A	0,179 kg
R407C	0,022 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	1095*0,832 kg
Acqua dalla diga e sorgente	2.764.135 m3

2020 Nord Trapani (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	65.487 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	81.400 kg

Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	81.150 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	24092*0,832 kg
Acqua dalla diga e sorgente	6.034.020 m3
Acqua dei pozzi	1.799.757 m3

2020 Piano Amata (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	190.222 kg
Market per Policloruri (GLO), senza trasporto	805.960 kg
Market per Acido solforico (GLO), senza trasporto	54.920 kg
Market per Purate (GLO) no transportation	31.531 kg
Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	37.520 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	51.830 kg
Market per Permanganato (GLO), senza trasporto	4.775 kg
Market per Polielettrolita (GLO), senza trasporto R410A	6.400 kg 0,018 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	(2100+2190)*0,832 kg
Acqua dalla diga e sorgente	17.263.232 m3

2020 Sambuca (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	147.405 kg
Market per Policloruri (GLO), senza trasporto	552.248 kg
Market per Acido solforico (GLO), senza trasporto	67.149 kg
Market per Purate (GLO) no transportation	49.173 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	27.543 kg
Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	15.024 kg
Market per Permanganato (GLO), senza trasporto	3.025 kg
Market per Polielettrolita (GLO), senza trasporto	3.500 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto R410A	1095*0,832 kg 0,206 kg
Acqua dalla diga e sorgente	13.175.423 m3

2020 Sede Centrale (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per carta, woodfree, uncoated (EU), senza trasporto	500*,21*0,29*,08*600 kg
Market per toner module, laser printer, black/white (GLO), senza trasporto	18+4+7+1+8+1 p
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto R410A	32853*0,832 kg 1 kg

2020 Troina (3 d) 4.1 beni acquistati

Market per Ipoclorito di sodio, in 15%, senza acqua (GLO), senza trasporto	108.181 kg
---	------------

Market per Policloruri (GLO), senza trasporto	685.122 kg
Market per Acido solforico (GLO), senza trasporto	18.863 kg
Market per Purate (GLO) no transportation	12.501 kg
Market per Clorito di sodio, senza trasporto	117.108 kg
Market per Acido cloridrico, senza acqua, in 30% (EU), senza trasporto	100.377 kg
Market per Permanganato (GLO), senza trasporto	2.525 kg
Market per Polielettrolita (GLO), senza trasporto	7.275 kg
R410A	0,117 kg
Market per Diesel (EU w/o Svizzera), senza trasporto	2190*0,832 kg
Acqua dalla diga e sorgente	20.826.548 m ³

4.2 Emissioni da beni strumentali acquistati e ammortizzati dall'organizzazione (es. attrezzature, macchine, edifici etc.);

2020 Agrigento (3 d) 4.2 beni strumentali		
Market per la rete di approvvigionamento idrico (GLO)	410051/40	m
Market per Stazione di pompaggio (GLO)	12,9/8	p
Market per stoccaggio dell'acqua (GLO)	5,2/40	p
Market per Ion-exchanger per tratt. dell'acqua (GLO)	6,59/12	p
Produzione di pompe, 40W (RoW)	3000/40*3,3/8	p
2020 Blufi (3 d) 4.2 beni strumentali		
Costruzione dell'impianto di trattamento delle acque, capacità 1,6E8l/anno (RoW)	1/40	p
2020 Centro Fanaco (3 d) 4.2 beni strumentali		
Market per la rete di approvvigionamento idrico (GLO)	961259/40	m
Market per Stazione di pompaggio (GLO)	(11,6/8)+(18,8/8)	p
Market per stoccaggio dell'acqua (GLO)	(4,6/40)+(7,5/40)	p
Market per Ion-exchanger per tratt. dell'acqua (GLO)	(5,89/12)+(9,57/12)	p
Produzione di pompe, 40W (RoW)	(3000/40*2,9/8)+(3000/40*4,8/8)	p
2020 Gela (3 d) 4.2 beni strumentali		
Costruzione dell'impianto di trattamento delle acque, capacità 1,6E8l/anno (RoW)	1/40	p
2020 Nord Trapani (3 d) 4.2 beni strumentali		
Market per la rete di approvvigionamento idrico (GLO)	570220/40	m
Market per Stazione di pompaggio (GLO)	11,7/8	p
Market per stoccaggio dell'acqua (GLO)	4,7/40	p
Market per Ion-exchanger per tratt. dell'acqua (GLO)	5,95/12	p
Produzione di pompe, 40W (RoW)	3000/40*3/8	p
2020 Piano Amata (3 d) 4.2 beni strumentali		

Costruzione dell'impianto di trattamento delle acque, capacità 1,6E8l/anno (RoW)	1/40	p
2020 Sambuca (3 d) 4.2 beni strumentali		
Costruzione dell'impianto di trattamento delle acque, capacità 1,6E8l/anno (RoW)	1/40	p
2020 Troina (3 d) 4.2 beni strumentali		
Costruzione dell'impianto di trattamento delle acque, capacità 1,6E8l/anno (RoW)	1/40	p

4.3 Emissioni da smaltimento di rifiuti liquidi o solidi;

2020 Agrigento (3 d) 4.3 smaltimento rifiuti		
2020 Fine di vita Agrigento Pipeline	1	p
2020 Blufi (3 d) 4.3 smaltimento di rifiuti		
2020 Fine di vita Blufi	1	p
2020 Centro Fanaco (3 d) 4.3 smaltimento rifiuti		
2020 Fine di vita Centro Fanaco Pipeline	1	p
2020 Gela (3 d) 4.3 smaltimento di rifiuti		
2020 Fine di vita Gela	1	p
Market per raccolta di rifiuti municipale, capacità 21 t (GLO)	270	tkm
2020 Nord Trapani (3 d) 4.3 smaltimento di rifiuti		
2020 Fine di vita Nord Trapani Pipeline	1	p
2020 Piano Amata (3 d) 4.3 smaltimento di rifiuti		
2020 Fine di vita Piano Amata	1	p
Market per raccolta di rifiuti municipale, capacità 21 t (GLO)	23.679	tkm
2020 Sambuca (3 d) 4.3 smaltimento di rifiuti		
2020 Fine di vita Sambuca	1	p
Market per raccolta di rifiuti municipale, capacità 21 t (GLO)	11.426	tkm
2020 Sede Centrale (3 d) 4.3 smaltimento rifiuti		
2020 Fine di vita Sede	1	p
2020 Troina (3 d) 4.3 smaltimento di rifiuti		
2020 Fine di vita Troina	1	p
Market per raccolta di rifiuti municipale, capacità 21 t (GLO)	54.068	tkm

4.4 Emissioni dall'uso di apparecchiature a noleggio (pertinente solo per organizzazioni che utilizzano attrezzature a noleggio);

4.5 Emissioni dall'uso di servizi non inclusi nelle categorie sopracitate.

Categoria 5 – emissioni indirette di GHG associate all'uso dei prodotti dell'organizzazione

Fanno parte della categoria tutte le emissioni che derivano dall'uso dei prodotti durante le fasi del ciclo di vita successive alla produzione stessa.

- 5.1 Fase d'uso del prodotto;
- 5.2 Emissioni downstream dei beni in leasing;
- 5.3 Fine vita del prodotto;
- 5.4 Quattro tipi di operazioni finanziarie: debito azionario, debito di investimento, finanza di progetto ed altri.

Categoria 6 – emissioni indirette di GHG derivanti da altre fonti

Categoria molto particolare, contiene qualsiasi emissione o rimozione specifica dell'organizzazione che non può essere ricompresa in nessuna delle altre categorie.

Risultati

Nella **Figura 19** sono riportate le emissioni per categoria di impatto. La maggior parte delle emissioni sono di origine fossile (circa il 96%). I reparti sono responsabili dell'80,7% dell'impatto, seguiti dagli impianti (18,8%), mentre le emissioni attribuite alla sede corrispondono a meno dell'1%.

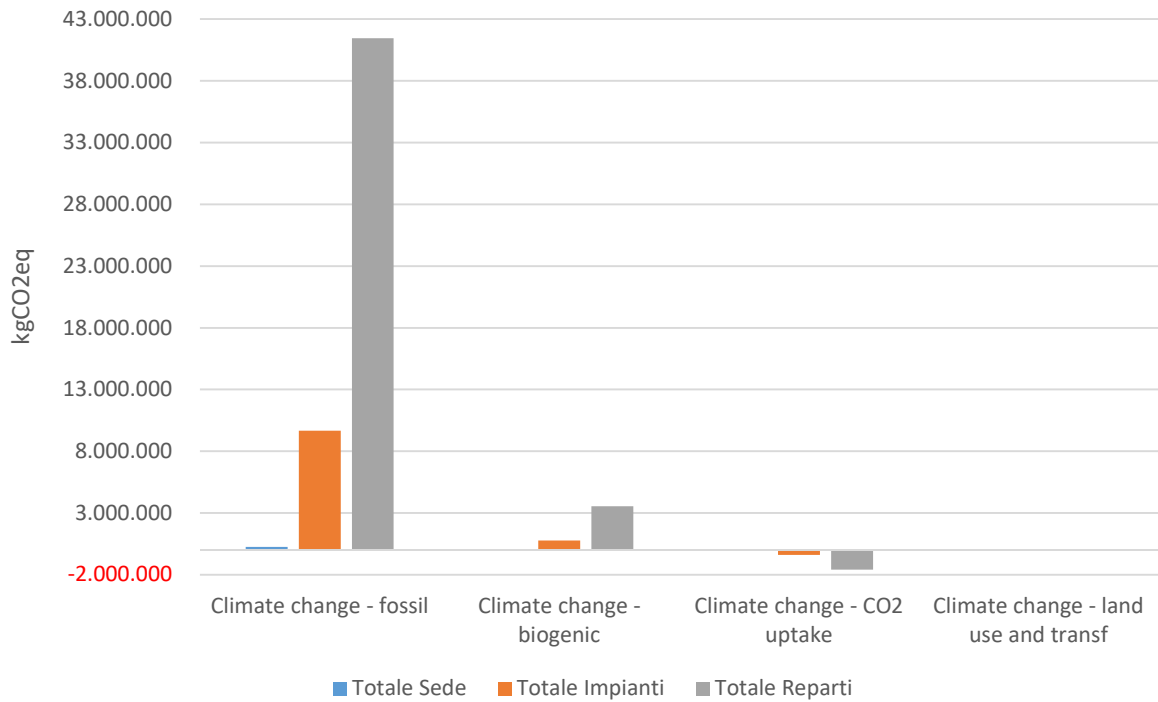


Figura 19: Emissione per categoria di cambiamento climatico.

Le emissioni divise per categorie sono presentate nella **Figura 20**. Il 62% delle emissioni sono attribuite alla Categoria 2 che si riferisce all'energia acquistata dalla rete, mentre il 33% sono imputate alla Categoria 4 (prodotti utilizzati dall'azienda).

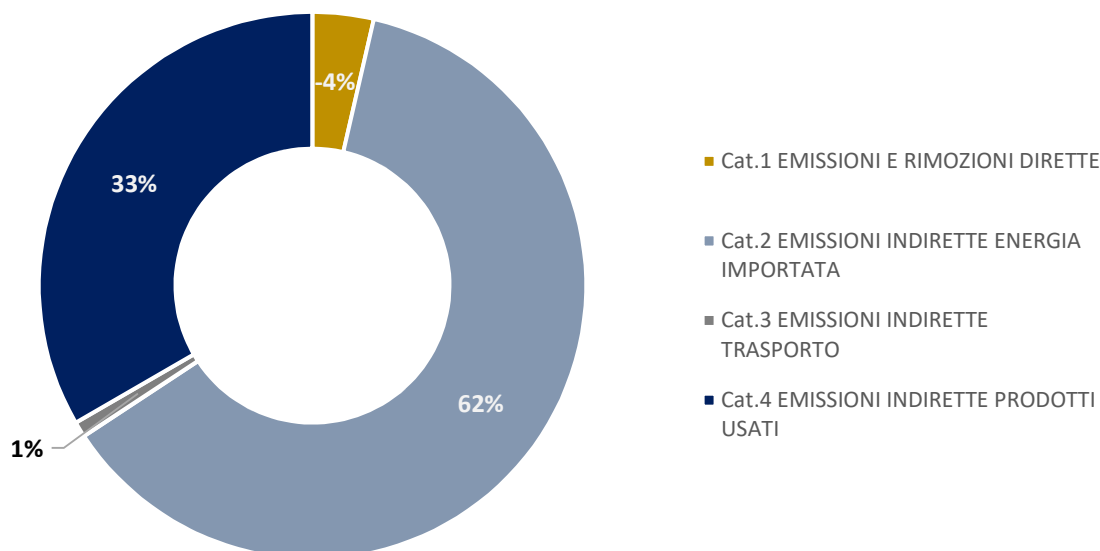


Figura 20: IPCC GWP 100a (TOTALE)

Le emissioni divise per categoria di cambiamento climatico sono riportate in Tabella 27.

Tabella 27: Emissioni per categorie in kg CO₂eq.

Impact category	Cat.1 EMISSIONI E RIMOZIONI DIRETTE	Cat.2 EMISSIONI INDIRETTE ENERGIA IMPORTATA	Cat.3 EMISSIONI INDIRETTE TRASPORTO	Cat.4 EMISSIONI INDIRETTE PRODOTTI USATI	Totale
<i>Climate change - fossil</i>	- 1.704.194	29.505.506	439.618	16.017.941	44.258.871
<i>Climate change - biogenic</i>	- 322.189	4.370.086	3.728	286.978	4.338.603
<i>Climate change - CO₂ uptake</i>	135.174	- 1.840.130	- 3.784	- 284.657	- 1.993.396
<i>Climate change - land use and transf</i>	- 288	4.698	267	13.236	17.913

La **Figura 21** riporta il dettaglio delle emissioni suddivise per subcategorie. Come si vede, la subcategoria 2.1 (energia importata dall'organizzazione) è la più impattante ed è responsabile per il 67% delle emissioni di CO₂eq, a seguire abbiamo la subcategoria 4.2, che include le strutture strumentali, a cui può essere ricondotto il 21,7% delle emissioni dell'organizzazione, e poi la subcategoria 4.1, che include le emissioni dei prodotti acquistati (13,6%).

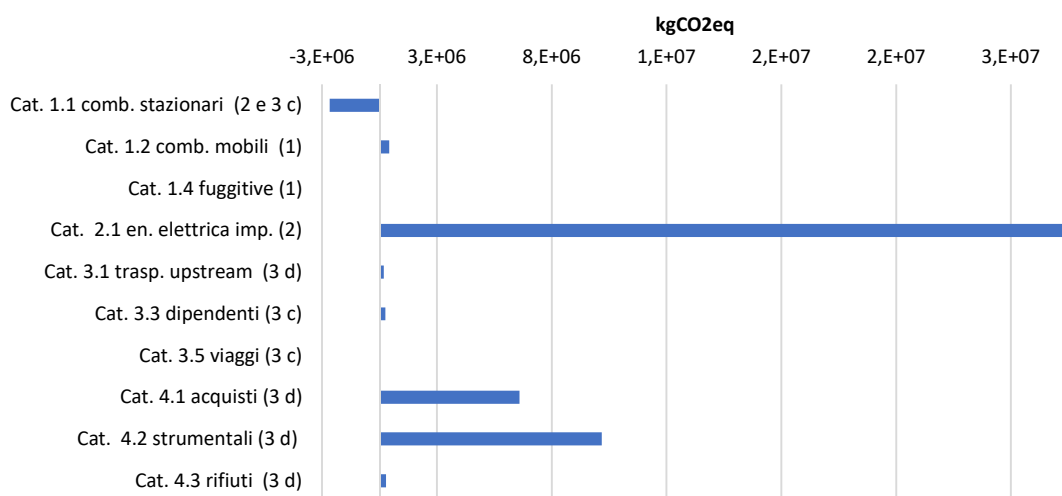


Figura 21: Emissione totale (IPCC GWP 100a) di kgCO2eq per subcategorie in accordo alla ISO 14064:2019.

Tabella 28: Emissioni per categorie di cambiamento climatico divise per subcategorie in kgCO2eq.

Impact category	Climate change – fossil		Climate change – biogenic		Climate change – CO2 uptake		Climate change – land use and transf	
		%		%		%		%
Cat. 1.1 comb. stazionari	- 2.135.442	-4,8%	- 322.189	-7,4%	135.174	-6,8%	- 288	-1,6%
Cat. 1.2 comb. mobili	426.715	1,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Cat. 1.4 fuggitive	4.533	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Cat. 2.1 en. elett. imp.	29.505.506	66,7%	4.370.086	100,7%	- 1.840.130	92,3%	4.698	26,2%
Cat. 3.1 trasp. upstream	185.979	0,4%	1.841	0,0%	- 1.676	0,1%	146	0,8%
Cat. 3.3 dipendenti	249.514	0,6%	1.871	0,0%	- 2.092	0,1%	120	0,7%
Cat. 3.5 viaggi	4.125	0,0%	17	0,0%	- 16	0,0%	1	0,0%
Cat. 4.1 acquisti	6.066.014	13,7%	176.990	4,1%	- 167.073	8,4%	7.485	41,8%
Cat. 4.2 strumentali	9.665.476	21,8%	100.558	2,3%	- 117.995	5,9%	5.700	31,8%
Cat. 4.3 rifiuti	286.451	0,6%	9.430	0,2%	411	0,0%	52	0,3%
Totale	44.258.871	100,0%	4.338.603	100,0%	- 1.993.396	100,0%	17.913	100,0%

La **Tabella 28** emissioni suddivise per categorie di cambiamento climatico (fossile, biogenico, cattura di CO2 e modifica dell'uso del suolo) e subcategorie. Gli impatti, calcolati per le singole subcategorie, sono infine riportati nelle Figura 22-Figura 24, distinguendo per i singoli stabilimenti. La Categoria 3.5 è imputata esclusivamente alla Sede Centrale e non è presentata in questa sezione.

La subcategoria 1.1, (combustione stazionaria) è dovuta alla produzione e al consumo di energia fotovoltaica e idroelettrica, e nello stabilimento di Piano Amata, al consumo di combustibile per i radiatori. Lo stabilimento Centro Fanaco concentra la maggior parte delle emissioni associate alla produzione di energia idroelettrica. La subcategoria 1.2 nella quali si sommano gli impatti dovuti alle emissioni della combustione imputabile ai mezzi aziendali, mostra il grande impatto degli stabilimenti Centro Fanaco, Nord Trapani e Agrigento. La subcategoria 1.4, invece, mostra una maggiore concentrazione degli impatti associati alla presenza di emissioni fuggitive agli impianti e alla Sede Centrale.

La subcategoria 2.1 somma le emissioni dovute alla produzione di energia elettrica di rete (calcolate prendendo in considerazione l'energy mix italiano). I reparti concentrano il consumo di energia di rete, e conseguentemente le emissioni.

La subcategoria 3.1 di trasporto dei beni acquistati concentrati negli impianti (siccome in 4.1 beni acquistati). Il trasporto di acqua richiede energia che è già inclusa nella categoria 2. L'impatto degli impianti è più elevato dovuto lo scarto di materiale associato al trattamento dell'acqua.

Nella subcategoria 4.2 la maggior parte degli impatti sono dovute le strutture dei reparti dove sono allocate la infrastruttura di tubazioni, serbatoi e pompe.

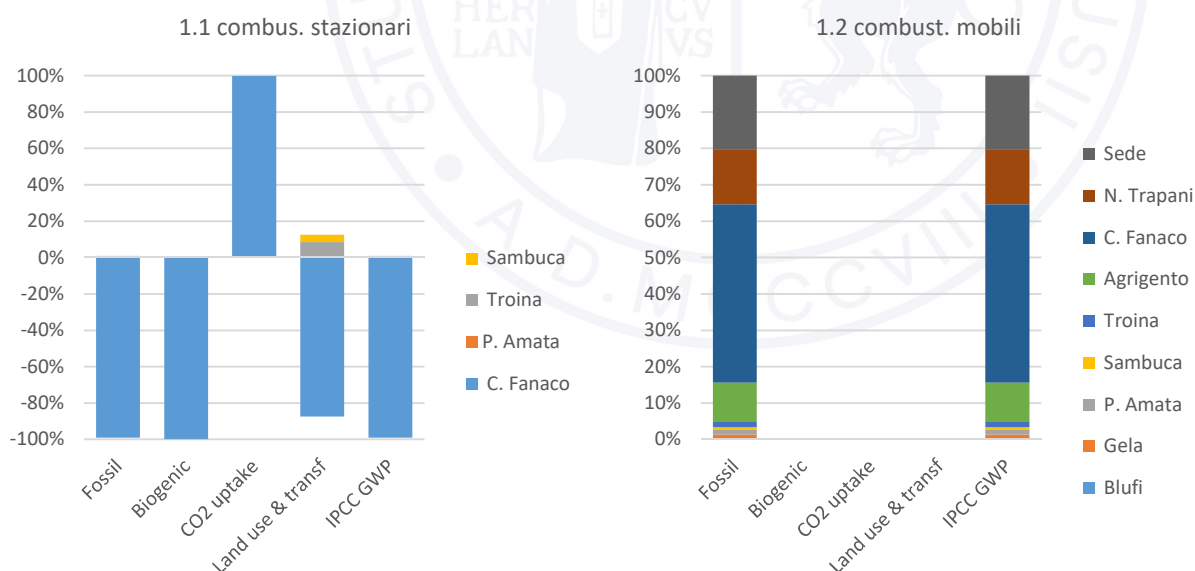


Figura 22: Impatti divisi per categoria di cambiamento climatico e stabilimento per le subcategorie 1.1 (combustione stazionaria) e 1.2 (combustione mobile)

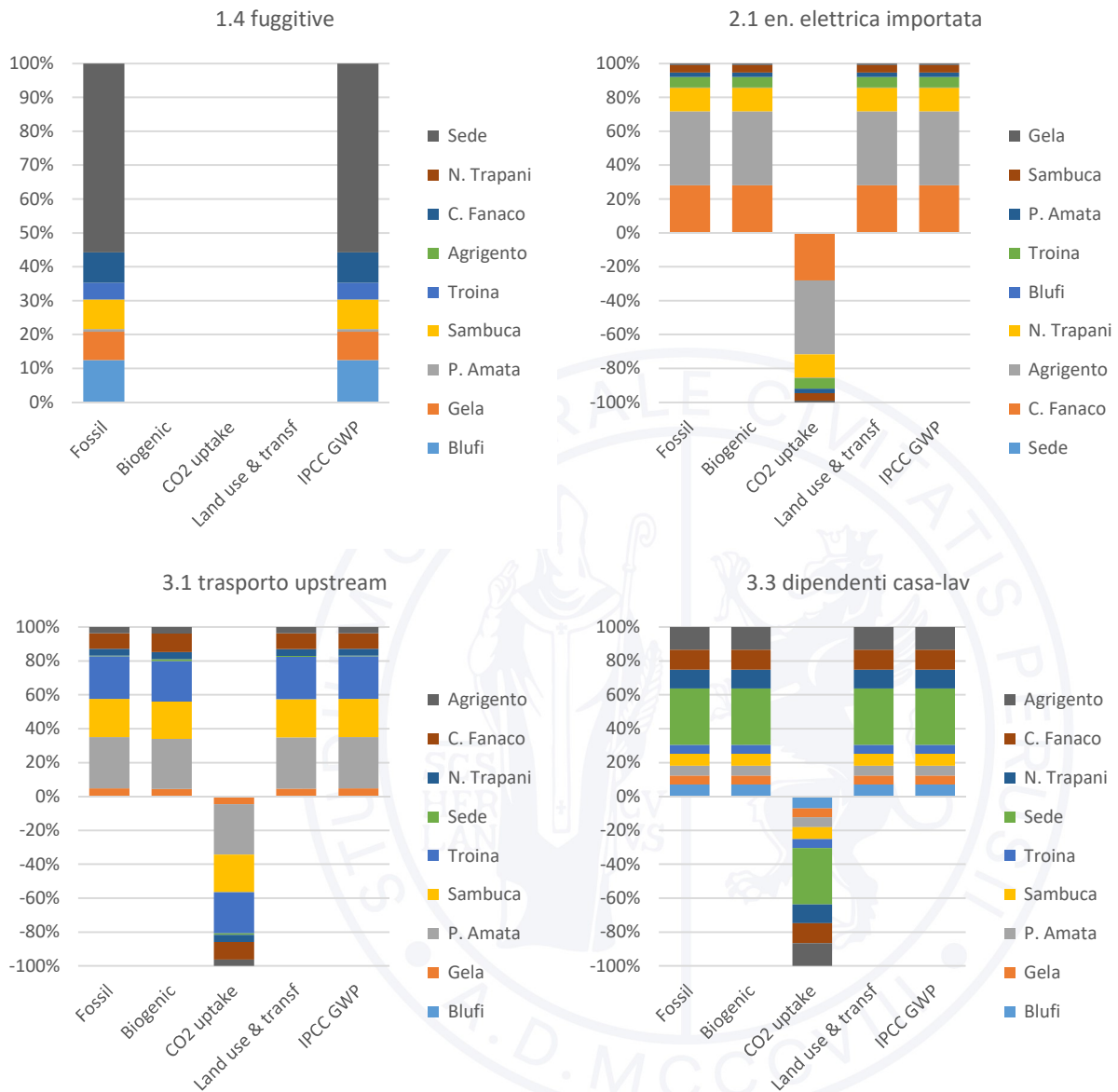


Figura 23: Impatti divisi per categoria di cambiamento climatico e stabilimento per le subcategorie 1.4 (emissioni fuggitive), 2.1 (energia elettrica importata), 3.1 (trasporto upstream) e 3.3 (trasporto dei dipendenti nel tragitto casa-lavoro).

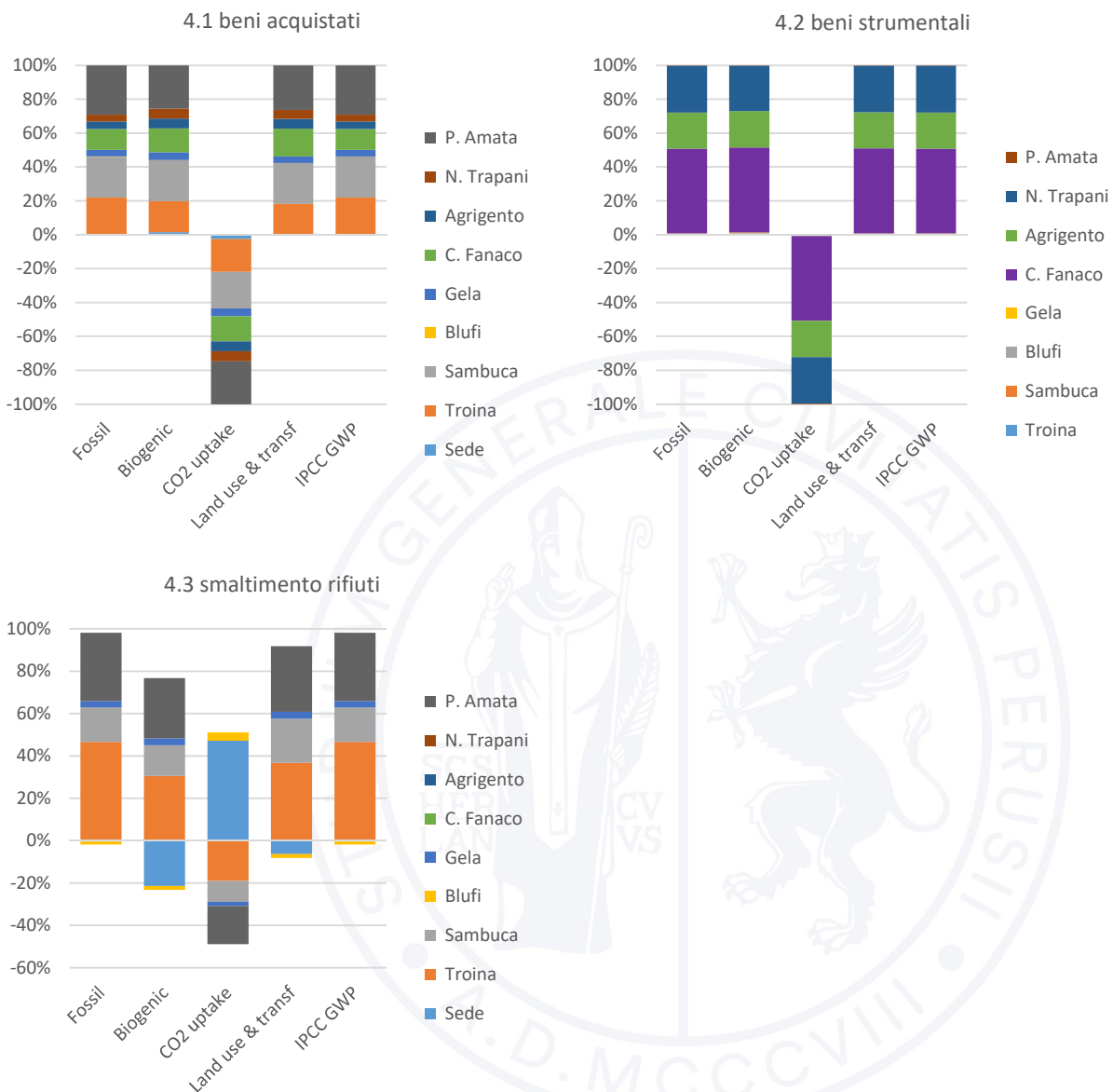


Figura 24: Impatti divisi per categoria di cambiamento climatico e stabilimento per le subcategorie 4.1 (beni acquistati), 4.2 (beni strumentali), e 4.3 (smaltimento rifiuti).

Le **Figure Figura 25-Figura 26** riportano le emissioni di kgCO₂ equivalenti (totale IPCC 2013) relative a ciascuno stabilimento dell'organizzazione, divise per subcategoria. Si vede che la sede concentra molte delle sue emissioni nel trasporto, ma in valori assoluti molto ridotti rispetto il resto delle attività dell'azienda, come riportato previamente. I reparti concentrano le emissioni nella subcategoria 2.1 (84-51%), relativa ad energia acquistata dalla rete. Un'altra categoria molto

impattante in alcuni impianti (Nord Trapani, Agrigento, Centro Fanaco e Blufi) è la subcategoria 4.2 che corrisponde agli impatti GHG dovuti ai beni strumentali acquistati dall'organizzazione. Negli stabilimenti di Gela, Piano Amata, Sambuca e Troina, acquistano notevole rilevanza anche gli impatti dovuti ai prodotti acquistati per il trattamento dell'acqua.

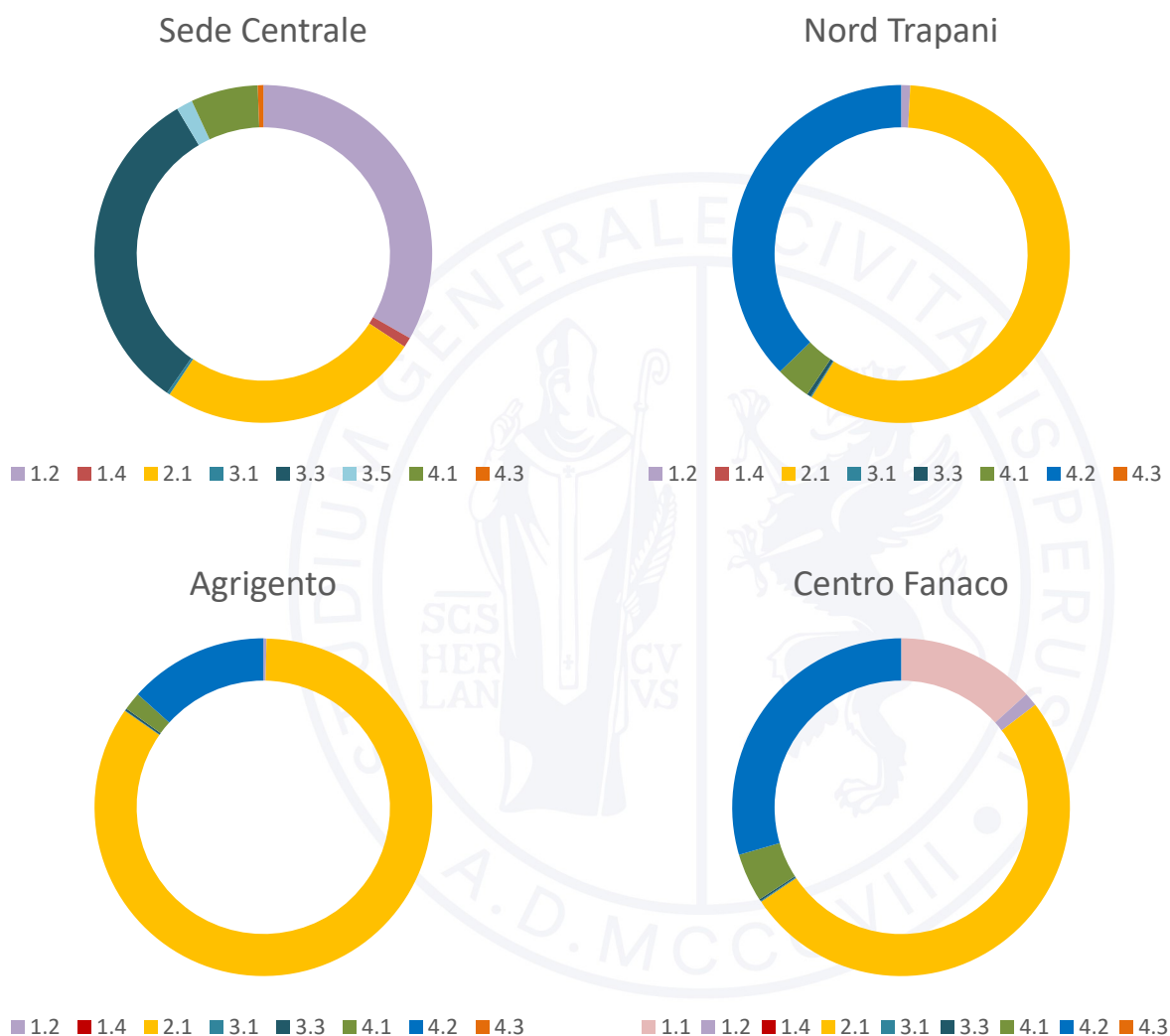


Figura 25: Impatti divisi per stabilimento (Sede Centrale, Nord Trapani, Agrigento e Centro Fanaco) e subcategoria di cambiamento climatico.

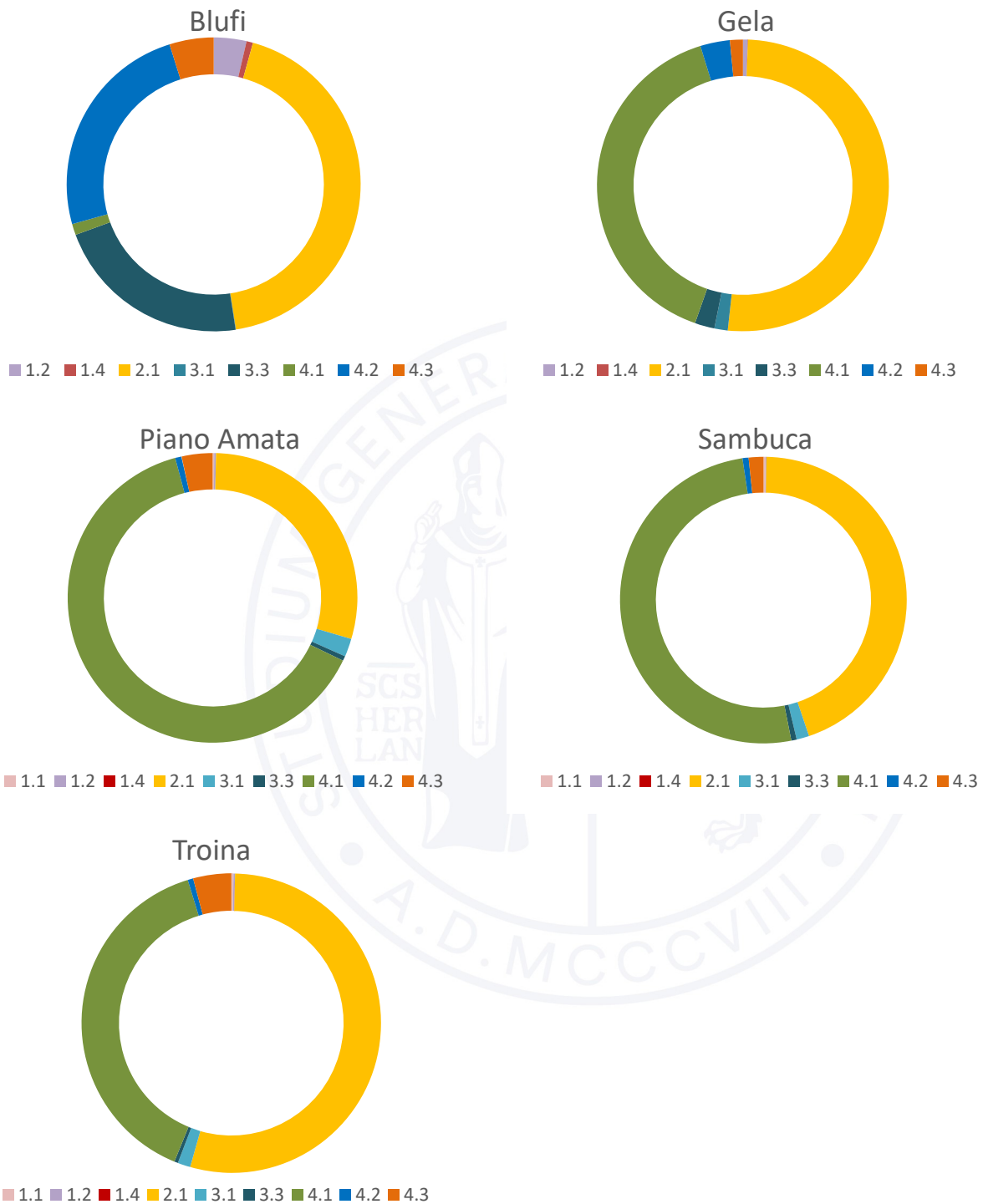


Figura 26: Impatti divisi per stabilimento (Blufi, Gela, Piano Amata, Sambuca e Troina) e subcategoria di cambiamento climatico.