

Inventario GHG (Gas ad effetto serra)

Nota Metodologica (Inventario dati 2020-2022)

Università degli Studi di Genova –
Gruppo di lavoro Unigesostenibile



Sommario

1.	Introduzione	3
1.1.	Premessa	3
1.2.	L'Ateneo genovese.....	3
1.3.	I cambiamenti climatici, una sfida per le Università	4
1.4.	L'impegno di UniGe	5
1.5.	La Gestione della Sostenibilità Ambientale	6
1.6.	L'inventario GHG	7
1.7.	Obiettivi del documento	7
2.	Analisi e definizione dei confini organizzativi	8
2.1.	Installazioni	9
3.	Analisi e definizione dei confini operativi	12
3.1.	Confini operativi.....	12
3.2.	Analisi preliminare delle sorgenti e degli assorbitori di GHG.....	12
3.3.	Definizione dei confini operativi	20
4.	Metodologie di quantificazione delle Emissioni.....	21
4.1.	Definizione dell'anno di riferimento.....	21
4.2.	Riesame dell'anno di riferimento.....	21
4.3.	Gas serra considerati.....	21
4.4.	Metodologie di quantificazione	22
4.5.	Raccolta dei dati e procedimenti di calcolo	22
	Consumi diretti combustibili (Categoria 1)	22
	Auto aziendali (Categoria 1).....	24
	Gas refrigeranti (Categoria 1)	24
	Consumi energia elettrica (Categoria 2)	25
	Consumi idrici (Categoria 4)	26
	Produzione Rifiuti (Categoria 5).....	27
	Missioni (Categoria 3)	27
	Mobilità (Categoria 3)	28
	Servizio mensa (Categoria 4)	30
	Servizio di pulizia (Categoria 4)	31
4.6.	Valutazione di incertezza	31
4.7.	Esclusioni ed inclusioni	34
5.	Risultati dell'inventario	36
5.1.	Gas serra considerati.....	36
5.2.	Emissioni dirette	36
5.3.	Emissioni indirette di GHG da consumo energetico.....	37
5.4.	Altre emissioni indirette di GHG.....	37
5.5.	Emissioni biogeniche ed assorbitori di GHG.....	37
5.6.	Assunzioni e limitazioni associate all'interpretazione dei risultati, relative alla metodologia e ai dati.....	38
5.7.	Informazioni sulla preparazione del report e divulgazione e disseminazione dei risultati.....	42
5.8.	Documenti di riferimento	43

1. Introduzione

1.1. Premessa

L'Università di Genova (UniGe) ha iniziato a gestire in maniera sistematica il suo approccio alla sostenibilità ambientale dal 2014, a seguito dell'accordo volontario sottoscritto dall'Ateneo e dal Ministero dell'Ambiente per la quantificazione della propria "carbon footprint" all'interno del Programma per la valutazione dell'impronta ambientale avviato dal Ministero dell'Ambiente. Grazie a questo impegno, sono iniziate una serie di iniziative volte a consolidare la propria attività nel campo della sostenibilità come la nomina di un Referente per la Sostenibilità Ambientale di Ateneo nel 2014, l'adesione alla Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile (RUS) e la creazione di una Commissione Rettorale permanente sulla Sostenibilità Ambientale di Ateneo nel 2015. In precedenza, UniGe, insieme a poche altre Università italiane, aveva ottenuto nel 2010 l'accreditamento da parte dell'UNFCCC per partecipare ai lavori delle Nazioni Unite sul clima, tra cui la COP21 tenutasi a Parigi nel dicembre 2015 con la sottoscrizione dello storico Paris Agreement sul contenimento del surriscaldamento globale. UniGe nel 2019 ha aderito a "The Sustainable Development Goals Accord", iniziativa coordinata dalla Youth and Education Alliance dell'UN Environment dichiarando l'Emergenza Climatica e sottoscrivendo una lettera di intenti che enumera 10 buone prassi ed azioni, tra cui l'obiettivo di diventare Carbon Neutral entro il 2030. Per consolidare ulteriormente l'impegno dell'Ateneo verso tali obiettivi, a partire dal 2020 UniGe si è dotata di un nuovo Prorettorato alla Sostenibilità.

1.2. L'Ateneo genovese

UniGe, fondata nel 1481, una delle più antiche tra le grandi università europee ed una delle università pubbliche generaliste più rinomate in Italia, è l'unico Ateneo pubblico in Liguria ed è ben consolidato sul territorio, anche grazie alla distribuzione dei suoi numerosi corsi tra le sedi di Genova e i poli universitari di Imperia, Savona e La Spezia.

L'Ateneo è organizzato in 5 scuole, 22 dipartimenti e 4 poli didattici (Genova, Savona, Imperia, La Spezia). In totale, nei 4 poli territoriali, vengono offerti 128 corsi di laurea triennali e magistrali più i 5 indirizzi di IANUA - ISSUGE), di cui uno in Scienze e tecnologie della Sostenibilità (STS). La comunità di UniGe nel 2022 è formata da oltre 2.500 dipendenti, di cui circa metà docenti e metà personale tecnico ed amministrativo (TABS) e da oltre 30.000 studenti iscritti¹. L'organigramma² prevede una Direzione Generale, articolata in 12 Aree ed una serie di Strutture, che comprendono Scuole e Dipartimenti, Sportelli dello Studente, Centri, il Sistema Bibliotecario di Ateneo e la Scuola Superiore

¹ <https://unige.it/unige>

² <https://unige.it/strutture/>

(IANUA - ISSUGE).

1.3. I cambiamenti climatici, una sfida per le Università

La gestione dei cambiamenti climatici e la riduzione delle emissioni di gas serra risultano oggi una delle principali sfide per la sostenibilità. I gas ad effetto serra (GHG, Greenhouse Gas), quali l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il protossido di azoto (N₂O), e altri gas di origine antropica tra cui HFC, PFC e SF₆, sono la principale causa dei cambiamenti climatici.

La consapevolezza del problema che, nel corso degli ultimi trent'anni, si è andata consolidando in pareri convergenti all'interno della comunità scientifica, si sta spostando ora verso il decisore pubblico, influenzando il futuro orientamento dell'economia globale e conseguentemente il comportamento dei singoli individui.

In tale contesto, pare di rilievo il ruolo che le Pubbliche Amministrazioni possono recitare, decidendo di avviare volontariamente programmi di abbattimento delle emissioni ed elaborando un quadro normativo in cui vengono fissate le regole per l'approvazione dei programmi stessi e per la verifica delle riduzioni delle emissioni conseguite.

In particolare, le Università possono svolgere un ruolo significativo nella promozione della riduzione delle emissioni attraverso azioni che:

- contribuiscono direttamente alla riduzione degli impatti sul clima, che per una struttura universitaria di medie dimensioni possono essere di circa migliaia di tonnellate di CO₂/anno per quanto riguarda le sole emissioni derivanti dall'uso dei combustibili e dell'energia elettrica;
- contribuiscono alla formazione culturale degli studenti, che devono poter vedere le buone pratiche di gestione delle emissioni applicate al loro stesso luogo di formazione, per poter poi essere pronti a recepire e applicare le normative e le buone pratiche nella loro vita privata, e quando si troveranno ad avere ruoli tecnici o direttivi in aziende o altre organizzazioni pubbliche o private.

La rendicontazione di un inventario esaustivo dei GHG può migliorare la conoscenza degli organi universitari in merito alle proprie emissioni; tale strumento sta progressivamente diventando un aspetto manageriale rilevante per i rapporti con gli stakeholders e per l'emergere di nuove politiche e prescrizioni ambientali che mirano a ridurre le emissioni di GHG.

Significative emissioni di GHG sono infatti associabili ad un incremento dei costi da sostenere, anche se gli istituti universitari non sono direttamente sottoposti a particolari prescrizioni legislative.

La rendicontazione delle emissioni può aiutare significativamente ad identificare le migliori opportunità di riduzione, conducendo gli istituti universitari al miglioramento dell'efficienza energetica, così come allo sviluppo di nuove prassi in grado di ridurre l'impatto dei GHG.

La conduzione di un inventario rigoroso è quindi un prerequisito fondamentale per stabilire il target per le successive fasi di monitoraggio e rendicontazione.

1.4. L'impegno di UniGe

*"L'Università di Genova riconosce
la sostenibilità ambientale come uno dei suoi principali obiettivi"*

e riconosce che, come università, abbiamo:

- potenzialità e capacità di accrescere la conoscenza e la comprensione, provvedendo a creare le competenze e l'innovazione necessarie;
- responsabilità ed impegno verso una consapevolezza crescente ed incremento dell'alfabetizzazione alla sostenibilità di studenti, staff e comunità;
- possibilità e motivazioni per sviluppare le nostre sedi e campus come "Living Lab" della pratica ambientale sostenibile.

Per vincere la sfida ambientale globale ci impegniamo a:

- promuovere la sostenibilità ambientale in ogni aspetto della vita accademica;
- posizionare la sostenibilità ambientale al vertice delle nostre priorità;
- lavorare a stretto contatto con i decisori politici, le amministrazioni e le comunità, il comparto industriale e le altre università;
- condividere esempi delle nostre buone prassi ambientali, valutare e raccontare la nostra esperienza, i nostri progetti ed i progressi a tutti gli stakeholder.

[UNICA GREEN PLEDGE sottoscritto dal Rettore dell'Università degli Studi di Genova il 28/04/2016]

Nel Piano Strategico 2021-2026³, approvato a luglio 2021, la Sostenibilità rappresenta uno degli ambiti strategici di governance.

SOSTENIBILITÀ



Porre sostenibilità e benessere al centro della vita universitaria consente all'Ateneo di siglare un patto di corresponsabilità con le generazioni future e divenire guida ed esempio dimostrativo per il mondo esterno. L'Ateneo, attraverso l'integrazione della sostenibilità nell'offerta formativa, nella ricerca e nelle relazioni con il territorio, mira ad accrescere la conoscenza e le competenze necessarie per contribuire ad una crescita armonica nelle dimensioni ambientali, sociali, economiche e culturali, in coerenza con i Sustainable Development Goals dell'Agenda ONU 2030.

³ https://unige.it/trasparenza/altri_atti_generali.html

1.5. La Gestione della Sostenibilità Ambientale

UniGe nel 2014 ha nominato un Delegato del Rettore alla Sostenibilità Ambientale e nel 2015 ha istituito una Commissione Rettorale permanente sulla Sostenibilità Ambientale di Ateneo, con l'obiettivo di portare l'Ateneo in evidenza nel contesto nazionale, attraverso progetti ed attività che permettano di ottenere miglioramenti nel campo della sostenibilità ambientale. Nel 2020 è stata nominata una Prorettrice alla Sostenibilità ed un gruppo di lavoro "Unigesostenibile", in cui sono presenti competenze trasversali relative a tutti i temi inerenti alla sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Dal 2015 UniGe ha aderito alla Rete delle Università per la Sostenibilità (RUS) al fine di incrementare le collaborazioni ed armonizzare a livello nazionale il miglioramento della gestione degli aspetti ambientali e sociali. Il Delegato del Rettore per la Sostenibilità Ambientale ha assunto anche il ruolo di Delegato RUS per UniGe e sono stati individuati i referenti UniGe per la partecipazione ai Gruppi di Lavoro tematici nazionali (Cambiamenti Climatici, Energia, Mobilità, Rifiuti, Cibo, Educazione e dal 2020 anche inclusione e giustizia sociale) e al tavolo di lavoro GBS (Gruppo di Studio per il Bilancio Sociale)-RUS per la redazione di standard per la rendicontazione di sostenibilità nelle Università.

In questa azione di rendicontazione, le attività e i dati riportati vengono proposti utilizzando anche una chiave di lettura ormai imprescindibile, quella legata agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals – SDGs) approvati dagli stati membri delle Nazioni Unite per il periodo 2015-2030.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



1.6. L'inventario GHG

UniGe ha deciso di procedere con la contabilizzazione delle proprie emissioni di gas ad effetto serra attraverso la realizzazione dell'inventario GHG secondo le indicazioni contenute nella norma UNI ISO 14064 parte 1. Il calcolo delle emissioni GHG è funzionale all'obiettivo di valutare il proprio impatto sia attraverso misure di riduzione delle emissioni sia mediante l'adozione di strumenti di compensazione per le emissioni che non è possibile evitare.

La realizzazione dell'inventario delle emissioni dei gas serra da parte dell'Università prevede le seguenti fasi:

1. Definizione dei confini organizzativi e operativi
2. Sviluppo dell'inventario attraverso l'identificazione di tutti i contributi alle emissioni
3. Quantificazione delle emissioni e delle rimozioni di gas serra
4. Redazione del report relativo alle emissioni di GHG

Il presente documento illustra le ipotesi ed assunzioni metodologiche operate per la definizione dei confini organizzativi e operativi, lo sviluppo dell'inventario e la quantificazione delle emissioni, costituendo il documento metodologico dell'inventario GHG di UniGe. Inoltre, la seguente nota metodologica contiene le procedure di monitoraggio adottate.

1.7. Obiettivi del documento

L'obiettivo di questo report è quello di analizzare e rendicontare i GHG per gli anni 2020, 2021 e 2022 derivanti dalle attività svolte dall'Ateneo e ricadenti nello Scope 1, nello Scope 2 e nello Scope 3 così come precedentemente definiti dagli standard e norme di riferimento. La nomenclatura è parzialmente mantenuta in continuità con i precedenti report, mentre i risultati sono stati riportati in linea con le nuove norme. Il report sarà sottoposto a verifica da parte di Ente di Certificazione di terza parte per conformità allo standard UNI EN ISO 14064-1:2019.

Il calcolo delle emissioni GHG è funzionale all'obiettivo dell'Ateneo genovese di minimizzare il proprio impatto sui gas serra, sia attraverso misure di riduzione delle emissioni sia eventualmente mediante l'adozione di strumenti di compensazione.

2. Analisi e definizione dei confini organizzativi

Secondo la norma ISO 14064-1 la prima fase della costruzione dell'inventario GHG di un'organizzazione è la definizione dei confini organizzativi e l'individuazione delle installazioni di cui l'organizzazione si compone.

L'organizzazione oggetto di questo studio è l'Università degli Studi di Genova. La struttura Universitaria è ubicata in palazzine e uffici dislocati in differenti aree della città di Genova, Santa Margherita, Ventimiglia, Savona, Imperia e La Spezia. Per sintesi e chiarezza di rendicontazione, la definizione dei Poli viene intesa sulla base delle provincie: Santa Margherita ricadrà dunque all'interno del Polo di Genova e Ventimiglia all'interno del Polo di Imperia.

La definizione dei confini organizzativi segue il criterio del controllo e pertanto la classificazione delle emissioni riportata nell'inventario considera come emissioni di Categoria 1 e Categoria 2 solo quelle sotto il diretto controllo dell'università; le emissioni indirette (escluse quelle derivanti da acquisto di energia) sono considerate all'interno delle Categorie 3-6.

L'Università dispone sia di uffici di proprietà che di edifici in affitto, che seguendo il criterio del controllo sono stati inclusi nel presente inventario.

Un elenco esaustivo degli edifici ed installazioni considerate è riportato a seguire in Tabella 1 per la sede genovese e per le sedi distaccate.

Data la chiara struttura organizzativa dell'Università, per la quale non si prevedono particolari variazioni, la definizione dei confini organizzativi dell'inventario GHG non ha presentato particolari criticità. Seguendo il criterio del controllo operativo, i confini organizzativi e le installazioni sono stati definiti come rappresentato nello schema di Figura 1.



Fig.1 – Confini organizzativi

UniGe presenta una suddivisione in 5 Scuole, a loro volta suddivise in 22 Dipartimenti. Ai fini del calcolo è stata considerata come area aggiuntiva quella riguardante gli uffici e l'amministrazione.

5 SCUOLE	22 DIPARTIMENTI
SCUOLA DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE ENATURALI	<ul style="list-style-type: none"> - Chimica e chimica industriale (DCCI) - Fisica (DIFI) - Matematica (DIMA) - Scienze della terra, dell'ambiente e della vita (DISTAV) - Informatica, bioingegneria, robotica e ingegneria dei sistemi (DIBRIS) <i>[si articola in due sezioni]</i>
SCUOLA DI SCIENZE MEDICHE E FARMACEUTICHE	<ul style="list-style-type: none"> - Farmacia (DIFAR) - Medicina Interna e specialità mediche (DIMI) - Medicina sperimentale (DIMES) - Neuroscienze, riabilitazione, oftalmologia, genetica e scienze materno-infantili (DINOEMI) - Scienze chirurgiche e diagnostiche integrate (DISC) - Scienze della salute (DISSAL)
SCUOLA DI SCIENZE SOCIALI	<ul style="list-style-type: none"> - Economia - Giurisprudenza - Scienze della formazione (DISFOR) - Scienze politiche (DISPO)
SCUOLA DI SCIENZE UMANISTICHE	<ul style="list-style-type: none"> - Antichità, Filosofia, Storia (DAFIST) - Italianistica, romanistica, antichistica, arti e spettacolo (DIRAAS) - Lingue e culture moderne
SCUOLA POLITECNICA	<ul style="list-style-type: none"> - Informatica, bioingegneria, robotica e ingegneria dei sistemi (DIBRIS) <i>[si articola in due sezioni]</i> - Ingegneria civile, chimica e ambientale (DICCA) - Ingegneria meccanica, energetica, gestionale e dei trasporti (DIME) - Ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni (DITEN) - Architettura e Design (DAD)

Fig. 2 – Organizzazione di UniGe

2.1. Installazioni

La norma ISO 14064-1 definisce l'installazione come: "Singola installazione, insieme di installazioni o processi produttivi (fissi o mobili), che possono essere definiti all'interno di un singolo confine geografico, di un'unità organizzativa o di un processo produttivo".

Tutte le installazioni comprese nell'inventario sono riconducibili agli edifici riportati in Tabella 1.

Denominazione Edificio	Indirizzo	Città	Superficie (m ²)
villa costa carmagnola	c.so rainusso 14	Genova (GE)	844
casa paganini	p.za s.maria in passione 34	Genova (GE)	829
via di mascherona 7a	via di mascherona 7a	Genova (GE)	15
palazzo segreterie - via bensa	via bensa 1	Genova (GE)	3,093
palazzo belimbau	p.za della nunziata 2	Genova (GE)	4,047
palazzo ina	s.ta s.nicolosio 1	Genova (GE)	2,917
palazzo serra	p.za di s.sabina 2	Genova (GE)	6,929
albergo dei poveri	p.le brignole e. 2	Genova (GE)	45,251
palazzo cattaneo-adorno	via balbi 1	Genova (GE)	1,568
palazzo gio francesco balbi	via balbi 2	Genova (GE)	3,901
palazzo balbi-senarega-piovera	via balbi 4	Genova (GE)	6,059
palazzo dell'università	via balbi 5	Genova (GE)	8,163
palazzo raggio	via balbi 6	Genova (GE)	4,106
cond.nio via balbi, 22	via balbi 22	Genova (GE)	4,997
polo didattico "fontane"	via delle fontane 10	Genova (GE)	2,340
darsena - quartiere scio	via vivaldi 5	Genova (GE)	16,390
biolmar	mura del molo 18r	Genova (GE)	420
ex-magazzini dell'abbondanza	via del molo 65r	Genova (GE)	2,120
ex-eridania - corpo a	c.so podestà a. 2	Genova (GE)	2,748
ex-eridania - corpo b	via foscolo u. 6r	Genova (GE)	1,103
ex-eridania - corpo c	via carcassi c. 5r	Genova (GE)	1,602
ex-eridania - ex-autorimessa	via carcassi c. 5r	Genova (GE)	228
ex-eridania - collegamento corpi b-c	via carcassi c. 5r	Genova (GE)	53
architettura - lotto p	stradone di s.agostino 37	Genova (GE)	5,111
architettura - lotto q	via s.croce 30	Genova (GE)	7,246
chiesa di s.salvatore	p.za sarzano 8	Genova (GE)	751
fiera del mare - pad. d	p.le kennedy j.f. 1	Genova (GE)	7,183
ex-saiwa	c.so gastaldi 29	Genova (GE)	7,937
ex-saiwa - saiwetta	c.so gastaldi 31	Genova (GE)	3,143
ex-patologia generale - via alberti	via alberti l.b. 2	Genova (GE)	2,483
polo didattico alberti - ex-matematica	via alberti l.b. 4	Genova (GE)	3,156
s.martino est - ex fisiologia	v.le benedetto xv 1	Genova (GE)	2,447
s.martino est - scienze farmaceutiche	v.le benedetto xv 3	Genova (GE)	2,706
s.martino est - ex chimica generale	v.le benedetto xv 3	Genova (GE)	2,366
s.martino est - palazzo delle scienze	c.so europa 26	Genova (GE)	9,097
s.martino est - palazzina delle scienze, ex-fisica	v.le benedetto xv 5	Genova (GE)	3,831
s.martino est - distacco con palazzo delle scienze	c.so europa 26	Genova (GE)	508
s.martino est - ex-clinica dermatologica	v.le benedetto xv 7	Genova (GE)	2,900
s.martino est - ex-ist. di	via pastore 1	Genova (GE)	2,311

igiene	v.le benedetto xv 9	Genova (GE)	8,048
s.martino est - nuova clinica oculistica	c.so europa 30	Genova (GE)	1,976
s.martino est - ex-chimica industriale	via alberti l.b. 3	Genova (GE)	351
s.martino - palazzina servizi tecnici	v.le benedetto xv 6	Genova (GE)	15,365
dimi	l.go benzi r. 8	Genova (GE)	14,560
monoblocco chirurgico	l.go benzi r. 10	Genova (GE)	700
ospedali s.martino - i.s.t.	l.go benzi r. 10	Genova (GE)	3,631
ospedali s.martino - pad. 01	l.go benzi r. 10	Genova (GE)	3,316
ospedali s.martino - pad. 03	l.go benzi r. 10	Genova (GE)	3,543
ospedali s.martino - pad. 04	via de toni 12	Genova (GE)	6,500
monoblocco anatomico	l.go daneo p. 5	Genova (GE)	4,826
clinica neurologica	c.so europa 94	Genova (GE)	112
cond.nio c.so europa, 94	c.so dogali 1	Genova (GE)	2,718
orto botanico "hanbury"	c.so monte grappa 39	Genova (GE)	2,310
ex-magistero	via montallegro 1	Genova (GE)	12,237
villa cambiaso	v.le causa 13	Genova (GE)	1,105
villa bonino	v.le causa 14r	Genova (GE)	421
v.le causa 14r-18r	via alla opera pia 11a	Genova (GE)	3,447
opera pia - pad. d	via alla opera pia 13	Genova (GE)	3,362
opera pia - pad e (ex-architettura)	via alla opera pia 15	Genova (GE)	2,988
opera pia - pad. a	via alla opera pia 15a	Genova (GE)	5,006
opera pia - pad. b	via alla opera pia 15a	Genova (GE)	2,730
opera pia - pad. g	via alla opera pia 11	Genova (GE)	1,686
opera pia - ex-c.n.r.	via fasce g. 4	Genova (GE)	388
cond.nio via fasce, 4	via rodi 1	Genova (GE)	518
cond.nio via rodi, 1	via dodecaneso 31	Genova (GE)	14,774
valletta puggia - dip. di chimica	via dodecaneso 33	Genova (GE)	13,649
valletta puggia - dip. di fisica	via dodecaneso 35	Genova (GE)	11,033
valletta puggia - dipp. dima-disi	v.le cembrano 4	Genova (GE)	9,494
ex-sutter	c.so montecarlo 43	Ventimiglia (IM)	2,273
villa hanbury - ventimiglia	via scappini 17	Genova (GE)	1,475
san benigno - magazzino	via magliotto 2	Savona (SV)	19,640
ex-caserma bligny - campus di savona	via dei colli, 90	La Spezia (SP)	1,235
polo didattico della spezia	via nizza 8	Imperia (IM)	6,115
polo didattico imperia			

Tab. 1 – Lista edifici di Ateneo considerati

3. Analisi e definizione dei confini operativi

Successivamente alla definizione dei confini organizzativi, si è proceduto con l'analisi e la definizione dei confini operativi dell'inventario GHG.

3.1. Confini operativi

Secondo la norma ISO 14064-1:2019: "La definizione dei 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 in emissioni dirette, emissioni indirette da consumo energetico e altre emissioni indirette. Questo comprende la scelta di quale delle altre emissioni indirette sarà quantificata e rendicontata. L'organizzazione deve spiegare ogni cambiamento dei propri confini operativi".

Successivamente alla definizione dei confini organizzativi si è proceduto con l'analisi e la definizione dei confini operativi dell'inventario GHG.

La definizione dei confini operativi per l'inventario di UniGe è avvenuta attraverso le seguenti fasi:

1. Analisi preliminare delle sorgenti e assorbitori di GHG associati a ciascuna delle installazioni individuate in fase di definizione dei confini organizzativi
2. Definizione di opportuni criteri per decidere quali sorgenti e assorbitori considerare tra quelli inizialmente individuati
3. Applicazione dei criteri, definizione dei confini operativi e suddivisione delle emissioni/rimozioni dirette, indirette da consumo energetico e altre indirette, secondo quanto previsto dallo standard ISO 14064-1:2019.

3.2. Analisi preliminare delle sorgenti e degli assorbitori di GHG

Sulla base di una prima analisi sono state individuate le categorie di emissione e rimozione riassunte nello schema di Figura 3.

CATEGORIE (ISO 14064-1:2019)	Descrizione	Sorgente
Categoria 1	Emissioni ed assorbitori dirette di GHG	Combustibili Impianti di condizionamento Flotta aziendale
Categoria 2	Emissioni ed assorbitori indirette di GHG	Energia elettrica
Categoria 3	Emissioni indirette di GHG da trasporto	Mobilità giornaliera Missioni di lavoro Perdite di rete
Categoria 4	Emissioni indirette di GHG dai prodotti utilizzati dall'organizzazione	Consumi idrici Produzione combustibili Servizio mensa Servizio di pulizia
Categoria 5	Emissioni indirette di GHG associate all'uso dei prodotti dall'organizzazione	Rifiuti
Categoria 6	Emissioni indirette di GHG (altre fonti)	Smartworking Notti di trasferta

Tab. 2 – Suddivisione delle categorie di emissione e rimozione

La definizione delle sorgenti e degli assorbitori è stata effettuata per tutte le sedi dell'Ateneo rappresentate in Figura 1.

Ricadono all'interno dei confini organizzativi tutte le seguenti attività che si svolgono nei siti considerati:

- Attività didattiche e di ricerca
- Funzioni amministrative
- Supporto alla didattica
- Supporto alla ricerca
- Eventi e convegni
- Biblioteche e aule studio

All'interno di queste categorie di emissioni, quelle considerate nel presente studio a seguito dell'analisi di significatività sono riportate nella tabella seguente. La definizione delle sorgenti e degli assorbitori è stata svolta per le installazioni riportate in Tabella 1 ed è riportata in Tabella 3. Mentre la suddivisione preliminare delle categorie di emissione e rimozione è riportata in Tabella 2.

Poli	Categoria	Ambito	Categoria	Sorgente / Assorbitore di GHG
Genova	1	Consumi energetici	Consumi di combustibili fossili	Consumo di gasolio
	1			Consumo di gas naturale
	2		Consumi elettrici	Consumo di energia elettrica per le attività di didattica e ricerca
	2			Consumo di energia elettrica nelle aree di servizio
	2			Consumo di energia elettrica per le attività amministrative
	1	Impianti di condizionamento	Gas refrigeranti	Perdita di gas refrigeranti per il refilling/manutenzione degli impianti di condizionamento
	1	Auto aziendali	Viaggi con flotta aziendale	Utilizzo parco auto aziendale
	5	Rifiuti	Gestione rifiuti	Smaltimento dei rifiuti prodotti dall'Ateneo
	4	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici
	3	Mobilità	Trasporti Casa/Ateneo	Consumo combustibili/elettricità per trasporto casa/Ateneo del personale docente
	3			Consumo combustibili/elettricità per trasporto casa/Ateneo del personale tecnico amministrativo
	3			Consumo combustibili/elettricità per trasporto casa/Ateneo degli studenti
	3	Mobilità	Missioni	Consumo combustibili/elettricità per viaggi e missioni del personale docente e tecnico amministrativo
	3	Trasporto energia	Perdite di rete	Perdite di rete associate al trasporto dell'energia
	4	Servizio dell'organizzazione	Servizio di mensa	Acquisto e preparazioni di alimenti forniti nelle mense del Polo di Genova
	4		Servizio di pulizia	Acquisto prodotti per la pulizia e consumi collegati al servizio
	4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Approvvigionamento/acquisto di beni	Acquisto prodotti da parte dell'organizzazione
	4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Produzione e trasporto combustibili	Produzione e trasporto combustibili utilizzati dall'organizzazione

	6	Altro	Notti di trasferta	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
	6	Altro	Smartworking	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
Savona	1	Impianti di condizionamento	Gas refrigeranti	Perdita di gas refrigeranti per il refilling/manutenzione degli impianti di condizionamento
	1	Consumi energetici diretti	Consumo di gas naturale o altri combustibili	Consumo di gasolio
	1			Consumo di gas naturale
	1			Consumo di gas naturale per il funzionamento delle microturbine cogenerative
	2	Consumi energetici indiretti	Consumo di elettricità	Consumo di energia elettrica per le attività di didattica e ricerca
	2			Consumo di energia elettrica nelle aree di servizio
	2			Consumo di energia elettrica per le attività amministrative
	4	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici
	3	Trasporto energia	Perdite di rete	Perdite di rete associate al trasporto dell'energia
	4	Servizio dell'organizzazione	Servizio di mensa	Acquisto e preparazioni di alimenti forniti nelle mense del Polo di Savona
	4		Servizio di pulizia	Acquisto prodotti per la pulizia e consumi collegati al servizio
	4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Approvvigionamento/acquisto di beni	Acquisto prodotti da parte dell'organizzazione
	4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Produzione e trasporto combustibili	Produzione e trasporto combustibili utilizzati dall'organizzazione
	6	Altro	Notti di trasferta	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
	6	Altro	Smartworking	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
Imperia	1	Consumi energetici diretti	Consumo combustibili fossili	Consumo di gas naturale per il riscaldamento dei locali



	1	Consumi energetici indiretti	Consumo di elettricità	Consumo di energia elettrica per le attività di didattica e ricerca
	2			Consumo di energia elettrica nelle aree di servizio
	2			Consumo di energia elettrica per le attività amministrative
	1	Impianti di condizionamento	Gas refrigeranti	Perdita di gas refrigeranti per il refilling/manutenzione degli impianti di condizionamento
	4	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici
	3	Trasporto energia	Perdite di rete	Perdite di rete associate al trasporto dell'energia
	4	Servizio dell'organizzazione	Servizio di pulizia	Acquisto prodotti per la pulizia e consumi collegati al servizio
	4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Produzione e trasporto combustibili	Produzione e trasporto combustibili utilizzati dall'organizzazione
	6	Altro	Notti di trasferta	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
	6	Altro	Smartworking	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
La Spezia	1	Consumi energetici diretti	Consumi di combustibili fossili	Consumo combustibili fossili
	2	Consumi energetici indiretti	Consumi elettrici	Consumo di energia elettrica per le attività di didattica e ricerca
	2			Consumo di energia elettrica nelle aree di servizio
	2			Consumo di energia elettrica per le attività amministrative
	1	Impianti di condizionamento	Gas refrigeranti	Perdita di gas refrigeranti per il refilling/manutenzione degli impianti di condizionamento

4	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici
3	Trasporto energia	Perdite di rete	Perdite di rete associate al trasporto dell'energia
4	Servizio dell'organizzazione	Servizio di pulizia	Acquisto prodotti per la pulizia e consumi collegati al servizio
4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Approvvigionamento/acquisto di beni	Acquisto prodotti da parte dell'organizzazione
4	Prodotti acquistati dall'organizzazione	Produzione e trasporto combustibili	Produzione e trasporto combustibili utilizzati dall'organizzazione
6	Altro	Notti di trasferta	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative
6	Altro	Smartworking	Notti passate in strutture ricettive per ragioni lavorative

Tab. 3 – Tabella sorgenti e assorbitori

Una volta definiti i confini organizzativi, si è proceduto con lo sviluppo e applicazione di un modello di analisi di significatività delle emissioni indirette “significative” che sono quindi state considerate all'interno dello studio. La norma ISO 14064-1 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:

- i. Magnitudo: Misura l'importanza in termini quantitativi dell'emissione associata alla specifica sorgente rispetto alle altre sorgenti di emissioni indirette. Viene assegnato un valore da 0 a 5 rappresentativo della magnitudo dell'emissione. Il valore relativo alla magnitudo viene assegnato sulla base di una valutazione preliminare delle emissioni della specifica sorgente:

- 0 se $E < 99 \text{ tCO}_2 - \text{eq}$
- 1 se $100 < E < 499 \text{ tCO}_2 - \text{eq}$
- 2 se $500 < E < 999 \text{ tCO}_2 - \text{eq}$
- 3 se $1000 < E < 1999 \text{ tCO}_2 - \text{eq}$
- 4 se $2000 < E < 4999 \text{ tCO}_2 - \text{eq}$
- 5 se $E > 5000 \text{ tCO}_2 - \text{eq}$

- ii. **Influenza:** Parametro con il quale si definisce la capacità dell'organizzazione di monitorare e definire piani per la riduzione delle emissioni indirette considerate. È assegnato un valore pari a 1 se l'organizzazione ha influenza sulla sorgente emissiva, altrimenti il valore assegnato è 0.
- iii. **Importanza:** Il parametro può assumere valore tra 0 e 2, considera l'interesse crescente dell'organizzazione nell'analizzare l'impatto emissivo della specifica attività.
- iv. **Disponibilità:** Parametro indicativo della disponibilità e facilità di reperibilità dei dati relativi alla sorgente emissiva indiretta. Viene assegnato 2 se i dati sono disponibili ed aventi affidabilità alta, 1 se facilmente reperibili ed affidabilità media; invece, è assegnato il valore 0 se di difficile reperibilità oppure con affidabilità limitata.
- v. **Linee guida:** Parametro con il quale si definisce la presenza della categoria considerata all'interno delle Linee Guida della rete RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile, 2023). È assegnato un valore pari a 1 se le linee guida prevedono l'inclusione della specifica attività, altrimenti il valore assegnato è 0.

Prendendo in considerazione questi criteri, una fonte di emissione è considerata significativa quando la somma dei valori associati ai parametri sopra descritti con risultato maggiore o uguale 6.

Il calcolo della significatività è determinato dalla somma di ogni singolo criterio.

I valori assegnati ai vari criteri per le diverse fonti di emissione indiretta sono riportati in Tabella 4.

Cat.	Processo di riferimento	Magnitudo	Influenza	Importanza	Disponibilità	Linee guida	S
3	Spostamento casa-università	5	1	2	1	1	10
3	Trasferte di lavoro	3	1	2	1	1	8
3	Perdite di rete	1	0	0	2	0	3
4	Approvvigionamento/acquisto di beni	2	1	1	0	0	5
4	Produzione di combustibili	3	0	1	2	0	6
4	Consumo idrico	0	0	2	2	0	4
4	Servizi di pulizia	1	0	0	2	0	3
4	Servizio mensa	2	1	1	1	0	5
5	Trasporto e smaltimento rifiuti	0	0	1	1	0	2
6	Smartworking	0	1	0	1	0	2
6	Notti di trasferta	1	0	1	0	0	4

Tab. 4 – Analisi di significatività delle emissioni indirette

La prima fase di valutazione consiste nell'identificare tutte le emissioni che possono essere valutate come significative. Tutte le emissioni aventi $S \geq 6$ saranno etichettate come emissioni significative e saranno oggetto di calcolo riportato nel presente report. L'approvvigionamento, oltre a risultare poco significativo da un punto di vista del criterio della magnitudo (Helmets et al., 2021) è caratterizzato da infattibilità tecnica per l'elevato numero di voci di bilancio, come possibile desumere dallo stato

patrimoniale di ateneo e dal bilancio unico di Ateneo.

Si rimanda a file supplementare “Allegato A - UNIGE – GHG Inventory v3 2013-2022 rev.2.0 2024.04” per la valutazione completa delle emissioni riportata nell’analisi di significatività.

Le emissioni identificate come significative risultano pertanto essere la produzione di combustibili, gli spostamenti casa-università e le trasferte di lavoro. A queste vengono aggiunte (come scelta di calcolo) le perdite di rete, il consumo idrico, il servizio di pulizia, il servizio di mensa e il trasporto e smaltimento dei rifiuti.

3.3. Definizione dei confini operativi

Si riporta di seguito l'elenco delle emissioni e rimozioni di GHG incluse all'interno dell'inventario GHG di UniGe, classificate secondo quanto previsto dalla norma ISO 14064-1:2019.

Si considerano le emissioni da:

1. Consumo di gas naturale
2. Consumo di gasolio
3. Consumo di carburante per autotrazione
4. Dispersione in atmosfera di gas refrigeranti
5. Consumo di energia elettrica
6. Produzione di combustibili
7. Perdite di rete
8. Trasporto e smaltimento rifiuti
9. Consumi idrici
10. Servizio di pulizia
11. Servizio di mensa
12. Trasporti per raggiungere le sedi universitarie
13. Trasporti per viaggi e missioni del personale dipendente.

L'anno di riferimento è il 2019. Il 2019 è stato scelto poiché anno in cui sono stati definiti gli obiettivi di mitigazione dell'Università di Genova.

Negli anni precedenti al 2019, l'anno di riferimento era stato assunto l'anno 2013, in quanto primo anno di certificazione. Dal 2015 i confini operativi degli inventari vedono l'introduzione della valutazione delle emissioni indirette non da energia importata, i.e. Categorie 3-6 (v. Tabella 2).

4. Metodologie di quantificazione delle Emissioni

4.1. Definizione dell'anno di riferimento

Secondo la norma ISO 14064-1:2019 (§6.4), l'organizzazione deve stabilire un anno di riferimento storico per le emissioni e le rimozioni di GHG per fini comparativi o per rispettare i requisiti di programmi relativi ai GHG o altri usi previsti dell'inventario dei GHG.

UniGe definisce l'anno 2019 come baseline, anno in cui sono stati assunti obiettivi di mitigazione, al fine di confrontare l'andamento delle emissioni nel corso degli anni.

L'individuazione e formalizzazione dei confini organizzativi e operativi garantisce, tuttavia, la coerenza dell'inventario e la comparabilità temporale tra i diversi anni, laddove applicabile. Negli anni successivi si procederà ad analizzare e motivare le differenze riscontrate rispetto alla baseline stessa.

L'Università verificherà la necessità di aggiornare l'inventario degli anni precedenti in caso di modifiche ai confini operativi descritti nel presente documento. Tale verifica verrà condotta anche nei seguenti casi, così come previsto dalla norma ISO 14064-1:2019:

- Trasferimento della proprietà e controllo delle sorgenti o degli assorbitori di GHG dentro o fuori dei confini organizzativi;
- Modifiche nelle metodologie di quantificazione dei GHG che comportano significativi cambiamenti nelle emissioni o rimozioni di GHG quantificate.

4.2. Riesame dell'anno di riferimento

Dato che l'anno di riferimento dell'inventario è il 2019 e che da tale data si sono verificate alcune delle condizioni riportate nell'allegato "Procedura riesame anno di riferimento (2019)", nell'"Allegato A - UNIGE – GHG Inventory v3 2013-2022 rev.2.0 2024.04" viene riportato il riesame dell'anno di riferimento. In particolare, la differenza risiede nella norma più recente che prevede che le emissioni vengano riportate in 6 categorie:

- Categoria 1: Emissioni e rimozioni dirette di gas serra
- Categoria 2: Emissioni indirette di gas serra da energia importata
- Categoria 3: Emissioni indirette di gas serra dal trasporto
- Categoria 4: Emissioni indirette di gas serra dai prodotti utilizzati dall'organizzazione
- Categoria 5: Emissioni indirette di gas serra associate all'uso di prodotti dell'organizzazione
- Categoria 6: Emissioni indirette di gas serra da altre fonti

4.3. Gas serra considerati

L'unità di misura utilizzata per l'inventario GHG è la tonnellata di CO₂ eq.

Per tutte le sorgenti dirette i gas serra considerati sono CO₂, CH₄ e N₂O. Fanno eccezione i gas

refrigeranti per i quali sono stati considerati i seguenti gas utilizzati all'interno dell'Ateneo: R410A, R422D, R407C.

Sulla base dei confini operativi, non sono state individuate emissioni dirette tracciabili di altri gas serra. Per i restanti dati di attività, il fattore di emissione è stato applicato in termini di CO₂ eq.

4.4. Metodologie di quantificazione

Per la quantificazione delle emissioni GHG è stata utilizzata una metodologia basata sui calcoli. In particolare, sono stati moltiplicati i dati di attività (intesi come dato quantitativo di input) per il relativo fattore di emissione di GHG, in linea con i fattori riportati nel *Sixth Assessment Report* (AR6) dell'IPCC. La scelta della metodologia di quantificazione si è basata su criteri di accuratezza, coerenza e riproducibilità dei calcoli, nonché sulla minimizzazione dell'incertezza associata ai calcoli stessi.

I dati di attività derivano da fatturazione o misure; laddove non disponibili, le emissioni/rimozioni GHG sono state stimate seguendo un approccio di tipo conservativo.

I fattori di emissione sono stati ricavati da letteratura, sulla base delle fonti nazionali e internazionali più recenti disponibili, o da studi di tipo LCA (Life Cycle Assessment).

I criteri per la selezione dei fattori di emissione/rimozione sono elencati di seguito:

- Fonte riconosciuta
- Coerenza e applicabilità alla sorgente/assorbitore specifico
- Validità dei fattori al momento della quantificazione
- Minimizzazione dell'incertezza associata al fattore di emissione/rimozione.

I principali riferimenti utilizzati per la definizione dei fattori di emissione sono riportati nell'Allegato A al presente documento.

4.5. Raccolta dei dati e procedimenti di calcolo

Consumi diretti combustibili (Categoria 1)

I consumi di combustibili diretti relativi agli anni 2020-2022 sono riportati in Tabella 5 e 6.

Polo	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
GENOVA	Sm ³	1,015,210	1,177,076	1,432,730
IMPERIA	Sm ³	10,161	11,470	13,447
SAVONA (caldaie)	Sm ³	69,036	71,145	118,147
SAVONA (microturbine)	Sm ³	55,926	35,961	38,692
LA SPEZIA	Sm ³	20,000	20,000	20,000

Tab. 5 – Consumi combustibili diretti (gas naturale) per gli anni 2020-2022

Polo	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
GENOVA	kg	16,800	16,800	24,948
IMPERIA	kg	-	-	-
SAVONA	kg	-	-	-
LA SPEZIA	kg	-	-	-

Tab. 6 – Consumi combustibili diretti (gasolio) per gli anni 2020-2022

I combustibili consumati direttamente sono gas naturale e gasolio (interamente dismesso dal 2020 ad eccezione della sede di Via Balbi 6), principalmente utilizzati come combustibile in caldaie per riscaldare gli edifici.

Il Gruppo di Lavoro Unigesostenibile provvede ad estrapolare le informazioni relative al consumo di combustibili, ricavando il consumo complessivo annuo. Relativamente al gasolio, il consumo viene acquisito in litri e successivamente convertito in kg utilizzando una densità pari a 0,84 kg/litro. La Commissione Sostenibilità provvede all'aggregazione e all'inserimento di tali dati all'interno dell'Inventario GHG e alla loro elaborazione.

Il consumo di gasolio risulta residuo nella sola sede di Via Balbi 6. L'edificio in oggetto non è di proprietà e i consumi da riscaldamenti vengono comunicati dalla proprietà a seguito di specifica richiesta. Per gli anni 2020 e 2021 non è stato possibile risalire al dato puntuale e i consumi sono pertanto stati stimati cautelativamente in 20,000 litri/anno, in considerazione della condizione pandemica persistente negli anni analizzati.

Al Polo di Savona è presente un impianto di cogenerazione costituito da 2 microturbine alimentate a gas naturale. L'impianto permette di produrre contemporaneamente energia elettrica, iniettata direttamente nella rete del Campus, ed energia termica utilizzata per integrare la produzione delle caldaie durante i mesi più freddi e come sorgente per i chiller ad assorbimento (per la produzione di potenza di raffreddamento in 2 palazzine) durante i mesi più caldi con conseguenti benefici a livello economico e ambientale. I tipi di energia prodotti sono interamente consumati all'interno del polo universitario. L'autoconsumo della relativa energia elettrica è quindi impostato con fattore di emissione nullo.

Il Polo della Spezia, Campus Universitario Marconi, è gestito direttamente dal Comune della Spezia. I consumi vengono quindi comunicati dal Comune alla segreteria del polo, che poi li trasmette alla Servizio Energia di Ateneo. Negli anni in esame, il consumo si considera stimato in una media di 20,000 kg annui. Da un'analisi del consumo a m², se confrontata con gli altri poli, questa quantità risulta in una sovrastima del dato reale.

I dati raccolti relativamente ai Poli di Genova e La Spezia sono espressi non per anno solare, ma per anno accademico: è stato quindi assunto che l'anno accademico 2019/2020 sia rappresentativo per l'anno solare 2020, e così a seguire.

Nel caso in cui non siano disponibili bollette del fornitore, per esempio nel caso in cui il consumo di combustibile venga compreso all'interno dei costi condominiali, il consumo di una determinata sede verrà stimato moltiplicando il consumo medio specifico delle sedi per cui il dato è disponibile nell'anno di riferimento (Stm^3 di gas naturale / m^2 di superficie riscaldata) per la superficie della sede stessa.

Auto aziendali (Categoria 1)

Le auto aziendali considerate risultano di proprietà (o noleggio) da parte di Rettorato e singoli Dipartimenti. I dati vengono raccolti sulla base dei km annui e sono riportati in Tabella 7. Per le tipologie di veicoli che risultano essere più d'uno (e.g. 4 FIAT Doblò a Gasolio), vengono riportati dati aggregati, ovvero la percorrenza riportata è la somma della percorrenza di tutti i veicoli appartenenti a quella tipologia.

Veicolo	N° mezzi	Percorrenza 2020 (km)	Percorrenza 2021 (km)	Percorrenza 2022 (km)
Skoda Superb 2.0 TDI 140 CV Comfort_Gasolio/Dacia Dokker	2	-	-	-
Renault Fluence ZE_ELETTRICA	1	259	-	-
RENAULT Kangoo _Gasolio	2	4,300	2,216	9,259
Peugeot Expert _Gasolio	1	1,900	3,956	4,933
DACIA Logan _Gasolio	1	3,726	2,468	2,223
DACIA Duster _Gasolio	1	8,812	9,775	13,253
PEUGEOT Ranch 2.0 Hdi_Gasolio	1	-	-	-
Opel Vivaro _Gasolio	1	31	421	1,915
Skoda yeti_Gasolio	1	-	-	-
Fiat Doblò cargo_gasolio	1		1,264	5,518
Renault SCENIC_diesel ibrida	1	6,665	14,760	15,303
Dacia Dokker_Diesel	1	1,574	1,779	1,473
FIAT Doblò_Gasolio	4	31'334	36'350	19'218
Porter big deck_benzina	1	357	605	218

Tab. 7 – Macchine aziendali per gli anni 2020-2022

Gas refrigeranti (Categoria 1)

Il D.P.R. 146/2018 istituisce la Banca dati gas fluorurati a effetto serra e apparecchiature contenenti gas fluorurati, e stabilisce che dal 25 settembre 2019, le imprese certificate (o le persone, nel caso di imprese non soggette ad obbligo di certificazione) devono comunicare i dati relativi agli interventi di installazione, riparazione, manutenzione, controllo delle perdite e smantellamento svolti su apparecchiature contenenti gas fluorurati.

Per il periodo 2020-2022 non sono stati segnalati interventi in merito ai gas refrigeranti.

Nel caso in cui non sia disponibile il dato diretto in termini di kg e tipo di gas refrigerante presente in una sede, le perdite annuali di una determinata sede vengono stimate moltiplicando la perdita specifica delle sedi per cui il dato è disponibile nell'anno di riferimento (kg di gas refrigerante perso/ m² di superficie) per la superficie della sede stessa.

Consumi energia elettrica (Categoria 2)

I consumi elettrici di UniGe, suddivisi per i quattro poli universitari, per gli anni 2020-2022 sono presentati in Tabella 8.

Polo	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
GENOVA	kWh	12,834,610	14,106,572	14,986,766
IMPERIA	kWh	144,941	117,106	95,681
SAVONA (da rete)	kWh	799,995	752,728	684,135
SAVONA (da fotovoltaico)	kWh	125,574	124,898	117,104
SAVONA (da microturbine)	kWh	109,430	69,383	83,522
LA SPEZIA	kWh	70,969	70,969	182,467
Garanzie di Origine	kWh	13,779,546	14,976,406	15,766,582

Tab. 8 – Consumi elettrici per gli anni 2020-2022

L'energia da autoproduzione, ottenuta tramite impianti fotovoltaici e microturbine installate presso il campus di Savona, viene interamente utilizzata per uso proprio. Di conseguenza nessuna parte dell'energia autoprodotta viene esportata.

Il Gruppo di Lavoro Unigesostenibile provvede all'aggregazione e all'inserimento di tali dati all'interno dell'Inventario GHG e alla loro elaborazione. Nel caso in cui non siano disponibili bollette del fornitore, in quanto il consumo elettrico viene compreso all'interno dei costi condominiali, il consumo di una determinata sede viene stimato moltiplicando il consumo medio specifico delle sedi per cui il dato è disponibile nell'anno di riferimento (kWh di energia elettrica / m² di superficie) per la superficie della sede stessa.

Rispetto all'anno di riferimento (2019), il fattore di emissione utilizzato (Allegato A) presenta necessariamente una variazione annuale direttamente legata alla variazione del mix elettrico nazionale negli anni.

Per l'approccio location-based viene considerata come base dati il documento "Fattori emissione produzione e consumo elettricità" aggiornato annualmente da ISPRA. Poiché la metodologia applicata da ISPRA valuta le sole emissioni generate sul territorio nazionale, i dati di emissione sono stati

maggiorati applicando il fattore di emissione fornito da Ecoinvent al saldo import/export italiano.

Per l'approccio market-based viene invece utilizzata una combinazione di residual mix (fonte report AIB) e di garanzie d'origine garantite dalla convenzione CONSIP all'Ateneo.

Per la caratterizzazione delle Garanzie d'Origine (GO) sono stati applicati i rispettivi certificati di annullamento, disponibili in forma aggregata con gli altri enti soggetti alla convenzione CONSIP per gli anni 2020, 2021 e 2022. La ripartizione annuale delle fonti energetiche applicate è riportata in Tabella 9.

I certificati di annullamento coprono esclusivamente i consumi dei poli i cui contratti di fornitura sono direttamente gestiti dagli uffici centrali: la totalità delle sedi della provincia genovese, il Campus di Savona e Imperia. Il polo di La Spezia non risulta coperto da tale certificato in quanto affidato per la gestione ad ente terzo, che esercita una propria autonomia nella definizione dei contratti di fornitura. Il quantitativo di GO dichiarato risulta pertanto inferiore ai consumi da rete dell'intero Ateneo.

EF	kg CO ₂ eq	Geotermica	Eolico	Idraulica	Fotovoltaico	Biomassa solida	Biomassa liquida	Biomassa gassosa	EF per GO kg CO ₂ eq
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,041	0,137	0,256	
2020	MWh			38,034		14,076	42,546	23,078	0,082
	%	0.00%	0.00%	32.31%	0.00%	11.96%	36.14%	19.60%	
2021	MWh			38,034		14,076	42,546	23,078	0,082
	%	0.00%	0.00%	32.31%	0.00%	11.96%	36.14%	19.60%	
2022	MWh	48,564	313,865	770,599	39,826	1,101	300	8,079	0,001
	%	4.11%	26.55%	65.18%	3.37%	0.09%	0.03%	0.68%	

Tab. 9 – Caratterizzazione delle Garanzie d'Origine (GO) per gli anni 2020-2022

Consumi idrici (Categoria 4)

I consumi idrici dell'Università di Genova, suddivisi per i quattro poli universitari, per gli anni 2020-2022 sono presentati in Tabella 10.

Polo	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
GENOVA	m ³	90,822	9,082	194,220
IMPERIA	m ³	1,316	132	2,814
SAVONA	m ³	6,536	654	13,976
LA SPEZIA	m ³	650	65	1,390

Tab. 10 – Consumi idrici per gli anni 2020-2022

I dati 2020 e 2021 sono stati riproporzionati a partire dal dato 2019 sulla base della diversa presenza stimata nel periodo pandemico. Il dato 2022 risulta invece derivante dai consumi da bolletta che sono stati forniti per il totale dell'Ateneo: questi sono successivamente stati ripartiti sui singoli poli in

proporzione ai dati 2019. Come dato di attività a disposizione risulta sovrastimato.

Produzione Rifiuti (Categoria 5)

I rifiuti prodotti da UniGe, suddivisi per tipologia di rifiuto, per gli anni 2020-2022 sono presentati in Tabella 11.

Rifiuto	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
Plastica	kg	16,497.54	1,739.61	34,408.80
Carta	kg	57,435.88	6,056.42	119,793.60
RSU	kg	60,338.23	6,362.46	125,847.00

Tab. 11 – Rifiuti prodotti per gli anni 2020-2022

I dati di attività vengono calcolati a partire dalla stima di una produzione annua per studente per le sole tipologie di rifiuto raccolte all'interno dell'Università: plastica, carta e RSU.

L'Ateneo ha competenze e accordi attivi con aziende municipalizzate del territorio per la gestione dei rifiuti sia per quanto riguarda gli aspetti ambientali/chimici, sia per gli aspetti gestionali e di ottimizzazione. Nel 2015 è iniziato il Progetto ATENEO MENO RIFIUTI che prevede di implementare studi e ricerche in tema di orientamenti, atteggiamenti e comportamenti della popolazione nei confronti del recupero, riciclo e riuso. È stata effettuata una prima analisi per la stima della quantità di rifiuti riciclabili. Da questo progetto per l'anno 2016 è nata la stipula di Convenzioni Quadro con aziende del settore impegnate sul territorio come AMIU GENOVA SpA, Questa convenzione ha portato ad ottenere dati specifici per il trattamento rifiuti.

Per il trattamento di plastica e carta vengono considerati consumi elettrici e idrici specifici dell'impianto, con riferimento all'anno 2016, in quanto ultimo anno in cui sono stati processati dati specificatamente per UniGE.

Per il trattamento dell'RSU i dati di impianto applicati dal database Ecoinvent 3.9.1.

Per il trasporto di tutte le tipologie di rifiuti viene considerato un trasporto medio di 30 km. Questa distanza viene considerata conservativamente rappresentativa per tutti i poli, in quanto la distanza fra i poli di Imperia, Savona e La Spezia e gli impianti di trattamento a cui afferiscono è tra i 15 e i 30 km mentre il per il polo di Genova questa distanza è di 15km.

Missioni (Categoria 3)

Il totale annuo delle distanze percorse e la tipologia di mezzi utilizzati per compiere spostamenti ai fini delle missioni effettuate dal personale docente e dal personale tecnico amministrativo sono presentati in Tabella 12.

	Mezzo di trasporto	Missioni 2020 [pkm]	Missioni 2021 [pkm]	Missioni 2022 [pkm]
Docenti & ricercatori	Aereo	2,628,493.11	271,991.90	5,631,001.06
	Treno	778,564.62	80,564.51	1,667,913.14
	Automobile	630,489.94	65,242.00	1,350,693.86
PTA	Aereo	133,133.56	13,142.12	259,203.77
	Treno	123,547.95	12,195.89	240,541.10
	Automobile	108,636.99	10,723.97	211,510.27

Tab. 12 – Missioni per gli anni 2020-2022

I dati vengono calcolati a partire dal questionario sulla Mobilità universitaria predisposto dall'Università di Milano Bicocca nell'anno 2016, che ha coinvolto numerosi atenei italiani, tra i quali UniGe: sono stati considerati i soli dati relativi all'Ateneo di riferimento e sono stati riproporzionati al numero di docenti e personale in ciascuno degli anni considerati.

In merito alle missioni, tale questionario suddivideva i rispondenti in categorie definite dal tipo di mezzo utilizzato e dalla fascia chilometrica annuale percorsa dall'utente con il mezzo di trasporto specifico (aereo, treno o automobile). Ad ogni fascia è stato attribuito un determinato chilometraggio medio come segue:

- 750 km per la fascia "fino a 1.000 km";
- 1.500 km per la fascia "1.001-2.000 km";
- 3.500 km per la fascia "2.001-5.000 km";
- 7.500 km per la fascia "5.001-10.000 km";
- 15.000 km per la fascia "10.001-20.000 km";
- 25.000 km per la fascia "oltre 20.000 km".

La distribuzione percentuale per fascia, ottenuta per ogni diverso mezzo di trasporto, è stata quindi applicata sulla totalità del personale docente e del personale tecnico-amministrativo. La distribuzione percentuale è considerata costante mentre varia il numero di personale docente e personale tecnico-amministrativo a contratto nei diversi anni. Dopo aver moltiplicato in ciascuna fascia la distanza media per il numero di personale viaggiante, i vari dati sono stati in seguito sommati per ottenere il chilometraggio annuo delle missioni per la totalità dell'Ateneo (Tabella 12).

Nel prossimo aggiornamento, grazie all'introduzione di un data base centralizzato di Ateneo per le Missioni dei dipendenti, si intende reperire il dato specifico degli spostamenti.

Mobilità (Categoria 3)

Il totale annuo delle distanze percorse e la tipologia di mezzi utilizzati per la mobilità giornaliera casa-Università effettuata dagli studenti, dal personale docente e dal personale tecnico è presentato in

Tabella 13.

	Mezzo di trasporto	Mobilità 2020 [pkm]	Mobilità 2021 [pkm]	Mobilità 2022 [pkm]
Studenti	Auto	4,862,759.10	-	8,785,604.35
	Bici	276,313.79	-	499,219.39
	Bus	7,351,401.05	-	13,281,863.18
	Metro	839,848.49	-	1,517,364.19
	Moto/scooter	3,014,001.72	-	5,445,432.53
	Piedi	2,390,477.84	-	4,318,904.57
	Treno	44,819,187.17	-	80,975,355.26
Docenti & ricercatori	Auto	412,680.33	213,517.21	847,245.22
	Bici	18,663.93	9,656.56	38,317.62
	Bus	214,635.25	111,050.41	440,652.66
	Metro	23,848.36	12,338.93	48,961.41
	Moto/scooter	177,307.38	91,737.30	364,017.42
	Piedi	59,102.46	30,579.10	121,339.14
	Treno	1,445,418.03	747,846.72	2,967,487.02
PTA	Auto	462,297.30	228,175.68	862,564.75
	Bici	25,216.22	12,445.95	47,048.99
	Bus	384,967.57	190,008.11	718,281.19
	Metro	31,940.54	15,764.86	59,595.38
	Moto/scooter	146,254.05	72,186.49	272,884.12
	Piedi	21,854.05	10,786.49	40,775.79
	Treno	870,800.00	429,800.00	1,624,758.33

Tab. 13 – Mobilità giornaliera per gli anni 2020-2022

I dati vengono calcolati a partire dal questionario sulla Mobilità universitaria predisposto da UniGe all'interno del Progetto Progetto PRINCE "PREmialità e INCEntivi per il cambiamento modale" co-finanziato dal MATTM (ora MITE), all'interno del "PROGRAMMA SPERIMENTALE NAZIONALE DI MOBILITA' SOSTENIBILE CASA-SCUOLA E CASA-LAVORO".

I dati vengono calcolati a partire dal questionario interno redatto nell'anno 2019. In merito alla mobilità giornaliera, tale questionario prevedeva la definizione di un mezzo di trasporto prevalente per lo spostamento casa-Università e della distanza tra i due luoghi, separatamente per studenti, personale docente e personale tecnico-amministrativo.

La distribuzione percentuale tra i diversi mezzi di trasporto - e il relativo chilometraggio medio - è stata quindi applicata rispettivamente sulla totalità degli studenti, del personale docente e del personale tecnico-amministrativo.

Per il calcolo dei giorni e delle persone percorrenti il tragitto casa-Università sono adottate le seguenti ipotesi:

- 26 settimane di lezioni con presenza media dell'80% per gli studenti e 100% per docenti e PTA;
- 18 settimane di esami con presenza media dell'80% per gli studenti e 100% per docenti e PTA;
- 4 settimane di vacanze con presenza media del 30% per gli studenti e 50% per docenti e PTA;
- 4 settimane di chiusura delle strutture.

Per ogni settimana vengono considerati 5 giorni di presenza in Università.

Moltiplicando per ciascun mezzo di trasporto la distanza media per il numero di utenti viaggianti e per i giorni di presenza, si è ottenuto il chilometraggio annuo della mobilità giornaliera per la totalità dell'Ateneo (Tabella 13).

Tale regola di calcolo è stata riadattata estendendo il periodo di chiusura durante il periodo pandemico. La condizione pandemica ha imposto una revisione delle percentuali di presenza sopra riportate. Tali dati impostati per gli anni 2020 e 2021 sono riportati nella tabella seguente.

		2020		2021	
		Presenza (%)	N° settimane	Presenza (%)	N° settimane
Studenti	Lezioni	80	15	0	26
	Esami	80	9	0	18
	Vacanze	30	0	0	4
	Chiusura	0	28	0	4
Docenti	Lezioni	100	15	25	26
	Esami	100	9	25	18
	Vacanze	50	0	25	4
	Chiusura	0	28	0	4
PTA	Lezioni	100	15	25	26
	Esami	100	9	25	18
	Vacanze	50	0	25	4
	Chiusura	0	28	0	4

Tab. 14 – Tasso di presenza per gli anni 2020-2022

Servizio mensa (Categoria 4)

Il servizio mensa viene proposto dall'Università di Genova solamente nei poli di Genova e Savona. I dati di attività, che consistono nel numero di pasti complessivamente forniti dai servizi mensa dell'ateneo, sono ottenuti direttamente dagli enti che offrono il servizio presso il polo di Genova e il campus di Savona. Il numero di pasti serviti è riportato in Tabella 15. Per gli anni 2021 e 2020 è stata

effettuata una ricalibrazione del dato basata sull'effettiva presenza determinata dalle misure anti-COVID 19.

Mense UNIGE				
Polo	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
GENOVA	n° pasti	50,150	100,300	250,749
SAVONA	n° pasti	8,600	17,200	43,000

Tab. 15–Numero di pasti erogati nei Poli di Genova e Savona

Servizio di pulizia (Categoria 4)

I dati di attività del servizio di pulizia riguardano l'ammontare delle superfici interessate dal servizio stesso e sono riassunti in Tabella 16.

Pulizie UNIGE				
Polo	U.M.	Valore 2020	Valore 2021	Valore 2022
GENOVA	m ²	337,440	337,440	337,440
IMPERIA	m ²	6,115	6,115	6,115
SAVONA	m ²	19,640	19,640	19,640
LA SPEZIA	m ²	1,235	1,235	1,235

Tab. 16 – Superficie totale delle strutture dell'università di Genova

4.6. Valutazione di incertezza

L'Università di Genova ha effettuato una valutazione dell'incertezza per le emissioni e le rimozioni di GHG, compresa l'incertezza associata ai fattori di emissione e di rimozione. In particolare, l'incertezza complessiva associata a ciascuna categoria emissiva inclusa all'interno dell'inventario GHG è stata valutata secondo i seguenti criteri qualitativi, a cui è stato assegnato un corrispondente punteggio numerico:

1. Incertezza del dato di attività primario;
2. Incertezza dei fattori di emissione disponibili;
3. Peso complessivo delle emissioni della singola categoria di emissione/rimozione sulle emissioni totali.

1. Incertezza del dato di attività primario

L'incertezza legata alla misura e raccolta del dato primitivo è stata classificata in:

- bassa – la raccolta del dato di attività primario fornisce dati accurati, coerenti e riproducibili (3

punti)

- media – la raccolta del dato di attività primitivo può non fornire dati accurati, coerenti e riproducibili (2 punti)
- alta – la raccolta del dato di attività primitivo non garantisce l'accuratezza, la coerenza e la riproducibilità del dato (1 punto)

2. Incertezza dei fattori di emissione disponibili

L'incertezza è stata classificata in:

- bassa – fattore di emissione derivante da un'origine riconosciuta e appropriato alla sorgente o all'assorbitore di GHG in questione e che presenta un alto livello di rappresentatività del reale fattore fisico di emissione (3 punti)
- media – fattore di emissione derivante da un'origine riconosciuta e assimilabile alla sorgente o all'assorbitore di GHG in questione e che rappresenta una buona stima del reale fattore fisico di emissione (2 punti)
- alta – fattore di emissione per il quale non è presente un'origine riconosciuta o per il quale non è possibile stabilire un'appropriata corrispondenza alla sorgente o all'assorbitore di GHG in questione oppure non rappresenta in modo sufficientemente sicuro il reale fattore fisico di emissione (1 punto)

3. Peso complessivo delle emissioni della singola categoria di emissione/rimozione sulle emissioni totali

In questo caso l'incertezza è stata valutata sulla base del peso quantitativo della singola categoria di emissione/rimozione rispetto al totale, classificato in:

- significativo (contributo > 5 % delle emissioni totali) (1 punto)
- medio (1% < contributo < 5% delle emissioni totali) (2 punti)
- marginale (contributo < 1% delle emissioni totali) (3 punti)

Il punteggio complessivo di ogni categoria emissiva è stato calcolato come somma dei punteggi associati ai tre criteri definiti. Infine, l'incertezza complessiva è stata classificata secondo tre categorie in base al seguente criterio:

- Punteggio complessivo maggiore o uguale a 7: incertezza bassa;
- Punteggio complessivo compreso tra 4 e 6: incertezza media;
- Punteggio complessivo minore o uguale a 3: incertezza alta.

Nella Tabella 17 si riporta un'analisi dell'impatto dell'incertezza per tutte le sorgenti e le categorie emissive. Di seguito si descrivono le sorgenti il cui peso complessivo sul totale delle emissioni è risultato significativo.

Sorgente	Categoria	Dato di attività	Fattori di emissione	Peso	Incertezza
Energia elettrica	2	3	3	1	Bassa
Gas naturale	1	3	3	1	Bassa
Gasolio	1	3	3	3	Bassa
Refrigeranti	1	2	3	3	Bassa
Auto	1	3	3	3	Bassa
Perdite di rete	3	3	3	2	Bassa
Consumo idrico	4	3	3	3	Bassa
Servizio di mensa	6	2	3	2	Bassa
Servizio di Pulizia	6	3	3	3	Bassa
Rifiuti	5	1	3	3	Bassa
Mobilità	3	2	3	1	Media
Missioni	3	2	3	1	Media

Tab. 17 – Analisi di incertezza delle sorgenti emissive

Consumo gas naturale: L'incertezza del dato di attività primario è ritenuta bassa, poiché anche se vi sono dati desunti da calcolo e non da consumo diretto (es. il calcolo delle emissioni partendo dai kWh termici prodotti dalle caldaie polo di Savona), il peso complessivo di queste emissioni è comunque inferiore al 5% sul totale; l'incertezza sui fattori di emissione disponibili è bassa, in quanto il dato proviene da un'origine riconosciuta e appropriata alla sorgente (tabella coefficienti nazionali standard ETS); il peso della categoria è significativo sul totale delle emissioni.

Consumo energia elettrica: L'incertezza del dato di attività primario è bassa, poiché non vi sono stime; l'incertezza sui fattori di emissione disponibili è bassa, in quanto il dato proviene da un'origine riconosciuta e appropriata alla sorgente (fattore di emissione nazionale o dichiarato dal fornitore per l'anno di competenza); il peso della categoria è significativo sul totale delle emissioni.

Mobilità giornaliera: L'incertezza del dato di attività primario è media, in quanto il dato è ricavato su base campionaria: considerando per la popolazione studentesca (che rappresenta la categoria di utenti con il maggiore impatto complessivo) un campione di 4147 unità, si stima un errore massimo del dato inferiore al 5%; l'incertezza sui fattori di emissione disponibili è bassa, in quanto il dato proviene da un'origine riconosciuta e appropriata alla sorgente; il peso della categoria è significativo sul totale delle emissioni.

Servizio di mensa: L'incertezza del dato di attività primario è media, in quanto il dato è ricavato su base campionaria e assunzioni sul numero di pasti forniti; l'incertezza sui fattori di emissione disponibili è bassa, in quanto il dato proviene da un'origine riconosciuta e appropriata alla sorgente; il peso della

categoria è significativo sul totale delle emissioni.

Servizio di pulizia: L'incertezza del dato di attività primario è bassa, in quanto il dato di superficie sottoposta a pulizie è noto; l'incertezza sui fattori di emissione disponibili è bassa, in quanto il dato proviene da un'origine riconosciuta e appropriata alla sorgente; il peso della categoria è significativo sul totale delle emissioni.

In conclusione, l'analisi di incertezza delle categorie previste dalla norma di riferimento è il risultato della combinazione delle specifiche sottocategorie appena riportate. In tabella 18 è riportata l'incertezza di ciascuna categoria.

Categoria	Incerteza
1	Bassa
2	Bassa
3	Media
4	Bassa
5	Bassa
6	Bassa

Tab. 18– Analisi di incertezza delle singole categorie di emissione

4.7. Esclusioni ed inclusioni

Per la valutazione di inclusione o esclusione di ogni sorgente sono stati definiti i seguenti criteri di selezione:

- Fattibilità tecnica della raccolta dei dati primari nelle fasi di misura e monitoraggio dati;
- Impatto stimato della singola categoria rispetto al totale delle emissioni;
- Fattibilità economica della raccolta dei dati primari.

Sono state escluse quindi:

- Smartworking (per criterio di impatto stimato)
- Approvvigionamento di beni (per criterio magnitudo e di fattibilità tecnica)

Sono state incluse nell'inventario GHG tutte le sorgenti delle emissioni dirette ed indirette (Categoria 1 e Categoria 2).

Per le restanti emissioni indirette sono state incluse tutte quelle emissioni considerate significative e/o per cui è stato possibile reperire dati certi, affidabili e modellizzabili correttamente per ottenere la corrispettiva emissione di CO_{2eq}, che sono:

- Produzione di combustibili (emissione significativa)
- Spostamenti casa-università (emissione significativa)



- Trasferte di lavoro (emissione significativa)
- Perdite di rete (scelta di calcolo)
- Consumo idrico (scelta di calcolo)
- Servizio di pulizia (scelta di calcolo)
- Servizio di mensa (scelta di calcolo)
- Trasporto e smaltimento dei rifiuti (scelta di calcolo)

5. Risultati dell'inventario

5.1. Gas serra considerati

L'unità di misura utilizzata per l'inventario GHG è la tonnellata di CO₂ eq.

Per tutte le sorgenti dirette e gli assorbitori di GHG l'unico gas serra considerato è la CO₂.

Fanno eccezione i gas refrigeranti per i quali sono stati considerati i seguenti gas utilizzati all'interno dell'Ateneo: R422D, R410D, R407C. Il fattore di emissione dei singoli gas refrigeranti è calcolato partendo dal GWP relativo a ciascuna specifica composizione dei gas refrigeranti stessi, per la quantificazione delle emissioni sono stati presi in considerazione i seguenti fattori di emissione, riportati in Tabella 19:

Gas refrigerante	U.M	2020	2021	2022	Fonte
R422D	kg CO ₂ eq/kg	2,921	2,921	2,921	Rapporto di valutazione 6, IPCC.
R410D	kg CO ₂ eq/kg	2,256	2,256	2,256	Rapporto di valutazione 6, IPCC.
R407C	kg CO ₂ eq/kg	1,908	1,908	1,908	Rapporto di valutazione 6, IPCC.

Tab. 19– Riepilogo emissioni GHG dirette dell'Università di Genova per gli anni 2020-2022

5.2. Emissioni dirette

Le emissioni dirette nel 2020-2022 sono le emissioni derivanti da:

1. Consumo di gas naturale
2. Consumo di gasolio
3. Consumo di carburante per autotrazione
4. Dispersione in atmosfera di gas refrigeranti

Per l'anno 2020 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **2,388.2 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2021 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **2,677.7 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2022 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **3,296.2 ton CO₂ eq**

Nel periodo analizzato l'Università di Genova non ha registrato emissioni di CO₂ da combustione di biomasse. Di seguito, in Tabella 20, si riportano le emissioni dirette ripartite per tipologia di gas serra.



		2020	2021	2022
Carbon dioxide (CO₂)	ton CO₂ eq	2,382.8	2,671.8	3'289.1
Methane (CH₄)	ton CO₂ eq	3.6	4.0	5.0
Dinitrogen monoxide (N₂O)	ton CO₂ eq	1.8	1.9	2.1
Others	ton CO₂ eq	-	-	-

Tab. 20 – Riepilogo emissioni GHG dirette dell'Università di Genova per gli anni 2020-2022

5.3. Emissioni indirette di GHG da consumo energetico

Analogamente, le uniche emissioni indirette da consumo energetico relative agli anni 2020-2022 sono quelle derivanti dall'acquisto di energia da parte dell'Università per lo svolgimento di tutte le attività dislocate negli edifici ed aree considerate. Le emissioni sotto riportate sono calcolate con approccio market-based.

Per l'anno 2020 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **56.9 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2021 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **37.6 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2022 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **105.4 ton CO₂ eq**

5.4. Altre emissioni indirette di GHG

Le altre emissioni indirette incluse nel presente inventario sono dovute ai consumi idrici e allo smaltimento dei rifiuti prodotti dall'Ateneo genovese e alle emissioni generate dai viaggi di lavoro e dalla mobilità del personale docente, tecnico amministrativo e degli studenti per compiere il tragitto tra la propria abitazione e l'Ateneo. Le emissioni sotto riportate sono calcolate con approccio market-based.

Per l'anno 2020 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **7,334.1 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2021 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **1,717.3ton CO₂ eq**

Per l'anno 2022 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **14,401.5 ton CO₂ eq**

5.5. Emissioni biogeniche ed assorbitori di GHG

Il contributo del GWP biogenico relativo al trattamento in discarica dei rifiuti risulta pari a:

- 34.52 **ton CO₂ eq** per l'anno 2020
- 3.69 **ton CO₂ eq** per l'anno 2021
- 70.04 **ton CO₂ eq** per l'anno 2022

Non sono presenti invece assorbitori biogenici di gas ad effetto serra.

5.6. Assunzioni e limitazioni associate all'interpretazione dei risultati, relative alla metodologia e ai dati

In Tabella 21 e 22 e nei paragrafi seguenti è riportato l'inventario GHG totale e diviso per Categorie. Le seguenti tabelle riportano i risultati nei due diversi approcci market-based e location-based. I successivi indicatori sono riportati esclusivamente per approccio market-based.

Categoria	Emissioni 2020 [t CO₂ eq]	Emissioni 2021 [t CO₂ eq]	Emissioni 2022 [t CO₂ eq]
<i>Categoria 1: Emissioni ed assorbitori dirette di GHG</i>	2,388.2	2,677.7	3,296.2
<i>Categoria 2: Emissioni ed assorbitori indirette di GHG</i>	56.9	37.6	105.4
<i>Categoria 3: Emissioni indirette di GHG da trasporto</i>	6,107.0	354.1	12,376.8
<i>Categoria 4: Emissioni indirette di GHG dai prodotti utilizzati dall'organizzazione</i>	1,184.4	1,358.6	1,939.9
<i>Categoria 5: Emissioni indirette di GHG associate all'uso dei prodotti dall'organizzazione</i>	42.7	4.6	84.9
<i>Categoria 6: Emissioni indirette di GHG (altre fonti)</i>	-	-	-
TOTALE EMISSIONI CO₂	9,779.2	4,432.6	17,803.2

Tab. 21 – Riepilogo emissioni GHG dell'Università di Genova per gli anni 2020-2022 (approccio market-based)

Categoria	Emissioni 2020 [t CO₂ eq]	Emissioni 2021 [t CO₂ eq]	Emissioni 2022 [t CO₂ eq]
<i>Categoria 1: Emissioni ed assorbitori dirette di GHG</i>	2,388.2	2,677.7	3,296.2
<i>Categoria 2: Emissioni ed assorbitori indirette di GHG</i>	3,454.0	3,787.5	4,591.3
<i>Categoria 3: Emissioni indirette di GHG da trasporto</i>	6,314.8	591.3	12,651.1
<i>Categoria 4: Emissioni indirette di GHG dai prodotti utilizzati dall'organizzazione</i>	1,183.1	1,357.3	1,927.9
<i>Categoria 5: Emissioni indirette di GHG associate all'uso dei prodotti dall'organizzazione</i>	42.7	4.6	84.9
<i>Categoria 6: Emissioni indirette di GHG (altre fonti)</i>	-	-	-
TOTALE EMISSIONI CO₂	13,382.8	8,418.4	22,551.4

Tab. 22 – Riepilogo emissioni GHG dell'Università di Genova per gli anni 2020-2022 (approccio location-based)

In Figura 4, 5 e 6 sono riportate le emissioni suddivise in unità percentuali per categoria di emissione considerata. In Figura 7 sono riportati i confronti tra gli anni 2013-2022.

Sono stati definiti due indicatori, uno qualitativo e uno di controllo, che saranno impiegati per rappresentare i risultati dell'inventario GHG:

- Indicatore qualitativo: sviluppato per quantificare le emissioni rispetto agli studenti iscritti in ogni anno. È espresso in t CO₂ eq/studente iscritto. Questo indicatore non è impiegato come controllo in quanto il numero di studenti varia di anno in anno e non può essere raffrontato con gli inventari precedenti e successivi. Può invece essere impiegato per confrontare Università differenti.
- Indicatore di controllo: sviluppato per ottenere un dato confrontabile tra anni precedenti e successivi dell'inventario. Si ottiene dal rapporto tra emissioni di GHG e superficie ed è espresso in t CO₂ eq/m²

Gli indicatori sono riportati in Tabella 23.

Indicatori	Dati	Emissioni
2020		
Indicatore qualitativo	31,411 studenti	0.311 t CO ₂ eq. / studente anno
Indicatore di controllo	364,430 m ²	0.027 t CO ₂ eq. / m ² anno
2021		
Indicatore qualitativo	33,614 studenti	0.132 t CO ₂ eq. / studente anno
Indicatore di controllo	364,430 m ²	0.012 t CO ₂ eq. / m ² anno
2022		
Indicatore qualitativo	31,860 studenti	0.559 t CO ₂ eq. / studente anno
Indicatore di controllo	364,430 m ²	0.049 t CO ₂ eq. / m ² anno

Tab. 23 – Indicatori anni 2020-2022(approccio market-based)

Mentre il totale delle emissioni per polo è riportato in Tabella 24.

	Anno 2020 Emissioni [tCO ₂ -eq]	Anno 2021 Emissioni [tCO ₂ -eq]	Anno 2022 Emissioni [tCO ₂ -eq]
GENOVA	9,294.2	3,981.4	17,109.6
IMPERIA	31.7	34.7	41.2
SAVONA	366.07	329.62	513.81
LA SPEZIA	87.22	86.87	138.52
TOTALE EMISSIONI CO₂	9,779.2	4,432.6	17,803.2

Tab. 24 – Emissioni per Polo 2020-2022 (approccio market-based)

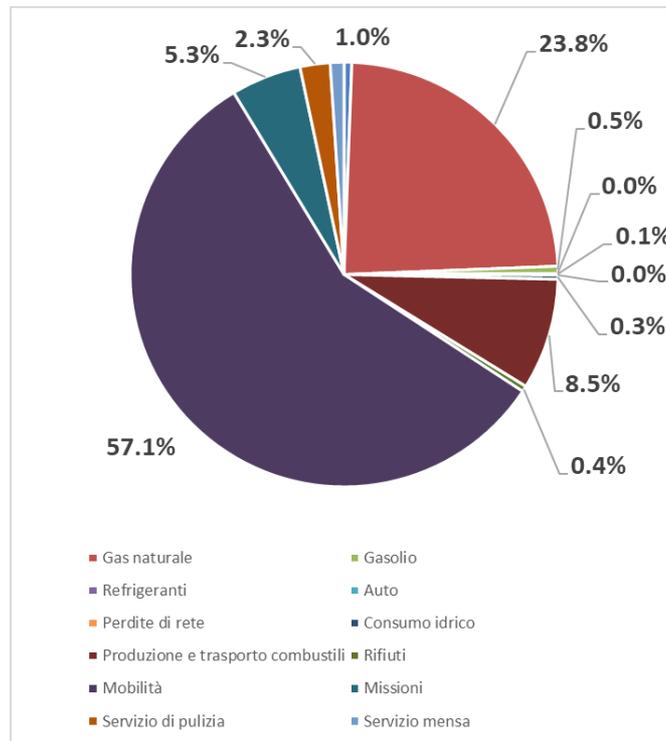


Fig. 4 – Principali categorie di emissione percentuali per l'anno 2020

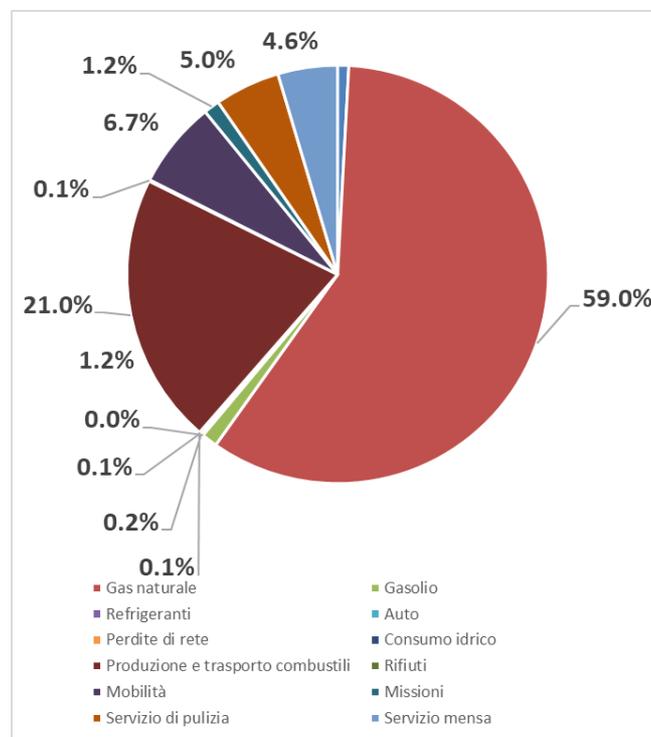


Fig. 5 – Principali categorie di emissione percentuali per l'anno 2021

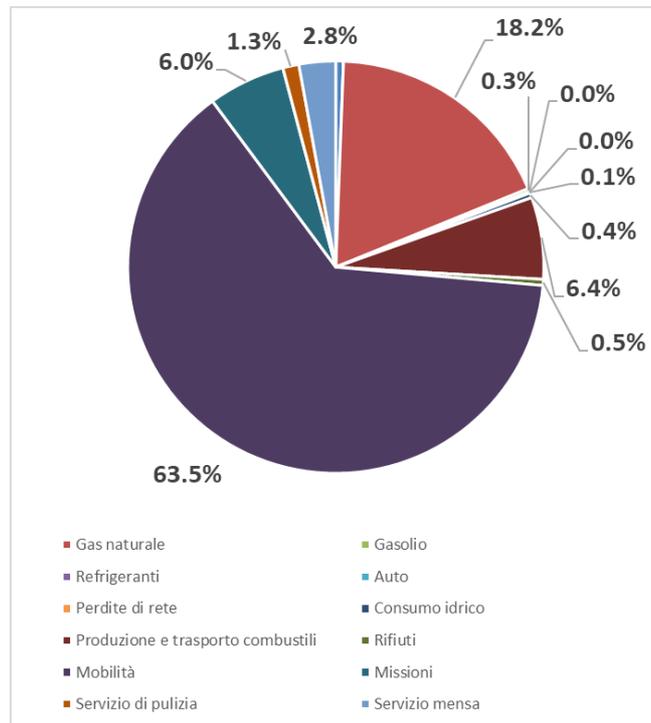


Fig. 6 – Principali categorie di emissione percentuali per l'anno 2022

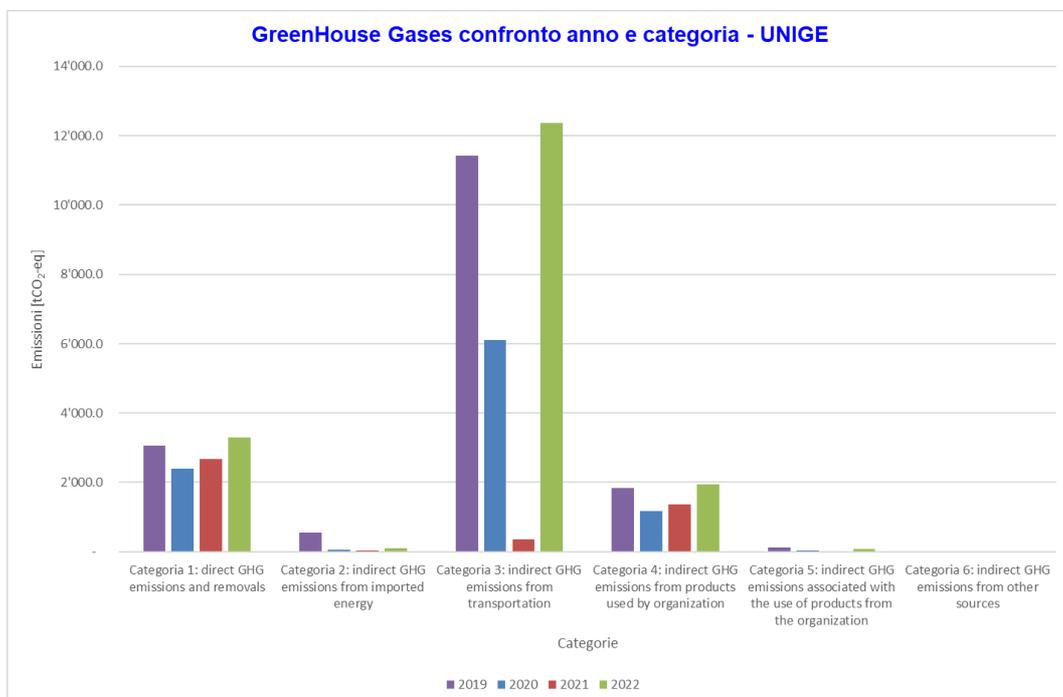


Fig. 7 – Confronto delle emissioni tra gli anni 2019-2022 suddivisi per Categoria

Per quanto riguarda le emissioni legate alla Categoria 1, non è stata effettuata un'indagine per determinare le cause di variazione che sono riconducibili alle variazioni di temperatura annuali.

L'andamento degli impatti dei consumi elettrici (Categoria 2) è influenzato dalla diversa caratterizzazione delle GO. Il dato di attività risulta comunque in diminuzione rispetto all'anno di riferimento.

L'andamento crescente del profilo emissivo, rispetto agli anni 2020 e 2021, per l'anno 2022 è giustificato dal fatto che si tratta del primo anno di ripresa completa dopo l'emergenza COVID-19. Le emissioni totali e di ciascuna categoria per l'anno 2022 sono in linea con le emissioni dell'anno 2019. Questo è particolarmente evidente con riferimento alla Categoria 3 che comprende la mobilità studentesca.

Per tutte le categorie di emissioni dirette ed indirette entro i confini del sistema analizzato non ci sono assorbitori di gas a effetto serra.

5.7. Informazioni sulla preparazione del report e divulgazione e disseminazione dei risultati

Le responsabilità generali per la redazione del rapporto sono da attribuire alla Commissione per la sostenibilità di Ateneo (D.R. 1068 dell'1.3.2024) ed al settore sostenibilità dell'Università di Genova.

Le responsabilità specifiche per la redazione del calcolo della Carbon Footprint sono affidate al Centro per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti CESISP dell'Università di Genova.

L'inventario delle emissioni di Gas a Effetto Serra è redatto ogni tre anni ed è reso pubblico attraverso i canali ufficiali di Ateneo (sito web) e sul sito web dedicato alla sostenibilità ambientale dell'Università di Genova (<https://unigesostenibile.unige.it/>). UniGe presterà particolare attenzione ad evitare rischio di errata comunicazione o comunicazioni che non riflettano l'ambito, il contenuto e le convenzioni adottate nella presente relazione.

Il presente report "Inventario delle Emissioni di Gas ad Effetto Serra (GHG) secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN ISO 14064-1:2019" è stato verificato dall'ente di certificazione Rina Services S.p.A., con "livello di garanzia ragionevole".

A seguito dell'impegno a diventare Carbon Neutral entro il 2030, UniGe ha messo in atto una serie di azioni per ridurre le proprie emissioni. In particolare, si elencano le seguenti:

- Avvio di una campagna di verifica sui consumi idrici volta alla mappatura dei contatori e all'identificazione di sprechi causati da eventuali perdite o usi impropri della rete.

- Prosecuzione di un programma di razionalizzazione dei consumi e di sostituzione di vecchie apparecchiature elettriche maggiormente energivore con nuove a basso consumo (es. luci LED), che vedrà la sua graduale realizzazione nel corso dei prossimi anni.
- Completamento della sostituzione dei contenitori per la raccolta differenziata all'interno delle strutture e si sta valutando l'acquisto di compattatori a corredo dei distributori automatici per ridurre il volume dei rifiuti.
- Distribuzione di borracce con marchio UniGe a tutte le matricole ed a tutto il personale e contestuale installazione di distributori di acqua potabile
- Incentivazione della mobilità sostenibile studentesca all'interno del progetto PRINCE ("PRemialità e INCEntivi per il cambiamento modale") co-finanziato dal MATTM (ora MITE), di cui UniGe è partner insieme al Comune di Genova, AMT ed altri partner.

UniGe ed il Gruppo di lavoro Unigesostenibile si impegnano a rendere nota la redazione della Carbon Footprint e a diffondere una versione divulgativa dello studio tramite i propri canali ufficiali: Bilancio di Sostenibilità e pubblicazione sul sito <http://unigesostenibile.unige.it/>.

5.8. Documenti di riferimento

- ISO 14064-1:2019 "Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione"
- Allegato A - UNIGE – GHG Inventory v3 2013-2022 rev.0.xlsx
- Sixth Assessment Report (AR6), IPCC
- Gallo, M., Marotta, V., Magrassi, F., Taramasso, A.C., Del Borghi, A., 2017. University Campus waste prevention and reduction: a circular economy approach. *Economics and Policy of Energy and the Environment*. Volume 2017, Issue 1, 2017, Pages 235-252.
- Del Borghi, A., Thomas Spiegelhalter, S., Moreschi, L., Gallo, M., 2021. Carbon-Neutral-Campus Building: Design Versus Retrofitting of Two University Zero Energy Buildings in Europe and in the United States. *Sustainability*, 2021, vol. 13, issue 16, 1-16
- HELMERS, Eckard; CHANG, Chia Chien; DAUWELS, Justin. Carbon footprinting of universities worldwide: Part I—objective comparison by standardized metrics. *Environmental Sciences Europe*, 2021, 33: 1-25.



- Rete Delle Università Per Lo Sviluppo Sostenibile, Gruppo di Lavoro Cambiamenti Climatici:
Linee guida operative per la redazione degli inventari delle emissioni di gas serra degli atenei
italiani, Versione 2.2, del 9.3.2023