

Inventario GHG (Gas ad effetto serra)

Nota Metodologica (Inventario dati 2017-2019)

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.	Criteri per la definizione dei confini operativi.....	16
3.4.	Definizione dei confini operativi.....	17
4.	Metodologie di quantificazione delle Emissioni.....	18
4.1.	Definizione dell'anno di riferimento.....	18
4.2.	Gas serra considerati.....	18
4.3.	Metodologie di quantificazione.....	18
4.4.	Raccolta dei dati e procedimenti di calcolo.....	19
	Consumi diretto combustibili (Scope 1).....	19
	Auto aziendali (Scope 1).....	21
	Gas refrigeranti (Scope 1).....	21
	Consumi energia elettrica (Scope 2).....	21
	Consumi idrici (Scope 3).....	22
	Produzione Rifiuti (Scope 3).....	23
	Missioni (Scope 3).....	24
	Mobilità (Scope 3).....	25
4.5.	Valutazione di incertezza.....	26
4.6.	Esclusioni.....	28
5.	Risultati dell'inventario.....	29
5.1.	Gas serra considerati.....	29
5.2.	Emissioni dirette.....	29
5.3.	Emissioni indirette di GHG da consumo energetico.....	29
5.4.	Altre emissioni indirette di GHG.....	30
5.5.	Assunzioni e limitazioni associate all'interpretazione dei risultati, relative alla metodologia e ai dati	30
5.6.	Divulgazione dei risultati e definizione delle azioni dirette alla riduzione e/o alla prevenzione delle emissioni GHG.....	34
5.7.	Documenti di riferimento.....	37

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.

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 2019 è formata da oltre 2.500 dipendenti, di cui circa metà docenti e metà personale tecnico ed amministrativo (TABS) e da quasi 31.000 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 (IANUA - ISSUGE).

¹ https://unigesostenibile.unige.it/sites/unigesostenibile.unige.it/files/pagine/Bil_Sost_2018-19.pdf

² <https://unige.it/strutture/>

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 Gas Naturale (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 2017, 2018 e 2019 derivanti dalle attività svolte dall'Ateneo e ricadenti nello Scope 1, nello Scope 2 e nello Scope 3 così come definiti dagli standard e norme di riferimento. Il report sarà sottoposto a verifica da parte di Ente di Certificazione di terza parte per conformità allo standard UNI EN ISO 14064-1:2012.

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. La definizione dei confini organizzativi segue il criterio del controllo e pertanto la classificazione delle emissioni riportata nell'inventario considera come emissioni di Scope 1 e Scope 2 solo quelle sotto il diretto controllo dell'università; le emissioni imputabili agli enti appaltatori sono considerate all'interno dello Scope 3.

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 2 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.

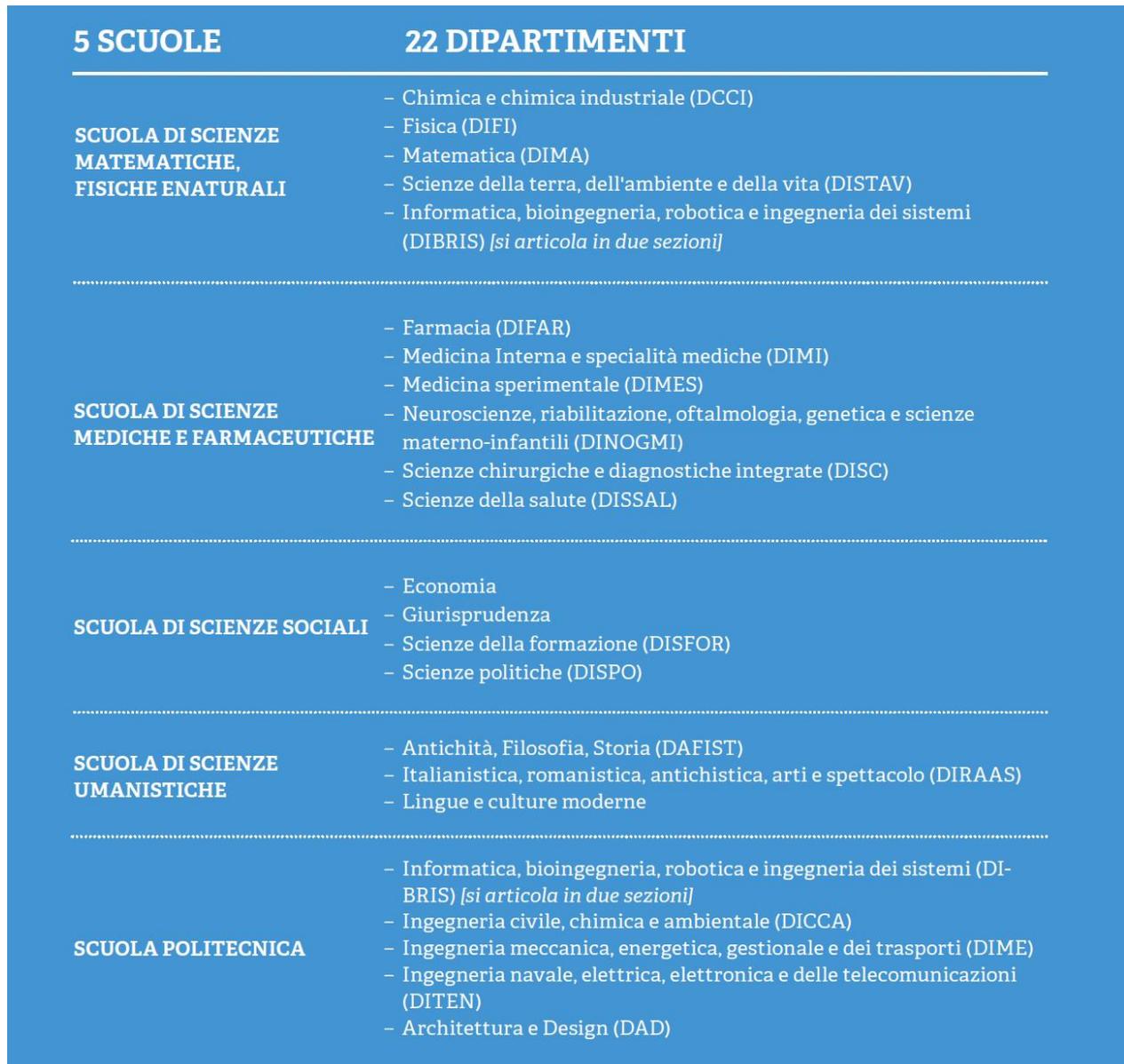


Fig. 2 – Organizzazione di UniGe

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	Superficie (m ²)
villa costa carmagnola	c.so rainusso 14	844
casa paganini	p.za s.maria in passione 34	829
via di mascherona 7a	via di mascherona 7a	15
palazzo segreterie - via bensa	via bensa 1	3.093
palazzo belimbau	p.za della nunziata 2	4.047
palazzo ina	s.ta s.nicolosio 1	2.917
palazzo serra	p.za di s.sabina 2	6.929
albergo dei poveri	p.le brignole e. 2	45.251
palazzo cattaneo-adorno	via balbi 1	1.568
palazzo gio francesco balbi	via balbi 2	3.901
palazzo balbi-senarega-piovera	via balbi 4	6.059
palazzo dell'università	via balbi 5	8.163
palazzo raggio	via balbi 6	4.106
cond.nio via balbi, 22	via balbi 22	4.997
polo didattico "fontane"	via delle fontane 10	2.340
darsena - quartiere scio	via vivaldi 5	16.390
biolmar	mura del molo 18r	420
ex-magazzini dell'abbondanza	via del molo 65r	2.120
ex-eridania - corpo a	c.so podestà a. 2	2.748
ex-eridania - corpo b	via foscolo u. 6r	1.103
ex-eridania - corpo c	via carcassi c. 5r	1.602
ex-eridania - ex-autorimessa	via carcassi c. 5r	228
ex-eridania - collegamento	via carcassi c. 5r	53
corpi b-c		
architettura - lotto p	stradone di s.agostino 37	5.111
architettura - lotto q	via s.croce 30	7.246
chiesa di s.salvatore	p.za sarzano 8	751
fiera del mare - pad. d	p.le kennedy j.f. 1	7.183
ex-saiwa	c.so gastaldi 29	7.937
ex-saiwa - saiwetta	c.so gastaldi 31	3.143
ex-patologia generale - via	via alberti l.b. 2	2.483
alberti		
polo didattico alberti - ex-	via alberti l.b. 4	3.156
matematica		
s.martino est - ex fisiologia	v.le benedetto xv 1	2.447
s.martino est - scienze	v.le benedetto xv 3	2.706
farmaceutiche		
s.martino est - ex chimica	v.le benedetto xv 3	2.366
generale		
s.martino est - palazzo delle	c.so europa 26	9.097
scienze		
s.martino est - palazzina delle	v.le benedetto xv 5	3.831
scienze, ex-fisica		
s.martino est - distacco con	c.so europa 26	508
palazzo delle scienze		
s.martino est - ex-clinica	v.le benedetto xv 7	2.900
dermatologica		
s.martino est - ex-ist. di igiene	via pastore 1	2.311
s.martino est - nuova clinica	v.le benedetto xv 9	8.048
oculistica		
s.martino est - ex-chimica	c.so europa 30	1.976
industriale		
s.martino - palazzina servizi	via alberti l.b. 3	351
tecnici		

dimi	v.le benedetto xv 6	15.365
monoblocco chirurgico	l.go benzi r. 8	14.560
ospedali s.martino - i.s.t.	l.go benzi r. 10	700
ospedali s.martino - pad. 01	l.go benzi r. 10	3.631
ospedali s.martino - pad. 03	l.go benzi r. 10	3.316
ospedali s.martino - pad. 04	l.go benzi r. 10	3.543
monoblocco anatomico	via de toni 12	6.500
clinica neurologica	l.go daneo p. 5	4.826
cond.nio c.so europa, 94	c.so europa 94	112
orto botanico "hanbury"	c.so dogali 1	2.718
ex-magistero	c.so monte grappa 39	2.310
villa cambiaso	via montallegro 1	12.237
villa bonino	v.le causa 13	1.105
v.le causa 14r-18r	v.le causa 14r	421
opera pia - pad. d	via alla opera pia 11a	3.447
opera pia - pad e (ex-architettura)	via alla opera pia 13	3.362
opera pia - pad. a	via alla opera pia 15	2.988
opera pia - pad. b	via alla opera pia 15a	5.006
opera pia - pad. g	via alla opera pia 15a	2.730
opera pia - ex-c.n.r.	via alla opera pia 11	1.686
cond.nio via fasce, 4	via fasce g. 4	388
cond.nio via rodi, 1	via rodi 1	518
valletta puggia - dip. di chimica	via dodecaneso 31	14.774
valletta puggia - dip. di fisica	via dodecaneso 33	13.649
valletta puggia - dipp. dima-disi	via dodecaneso 35	11.033
ex-sutter	v.le cembrano 4	9.494
villa hanbury - ventimiglia	c.so montecarlo 43	2.273
san benigno - magazzino	via scappini 17	1.475
genova	tutto il polo	337.440
ex-caserma bligny - campus di savona	via magliotto 2	19.640
polo didattico della spezia	via dei colli, 90	1.235
polo didattico imperia	via nizza 8	6.115

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 14064-1:2012: "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 in dirette, indirette da consumo energetico e altre indirette, secondo quanto previsto dallo standard ISO 14064-1:2012.

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.

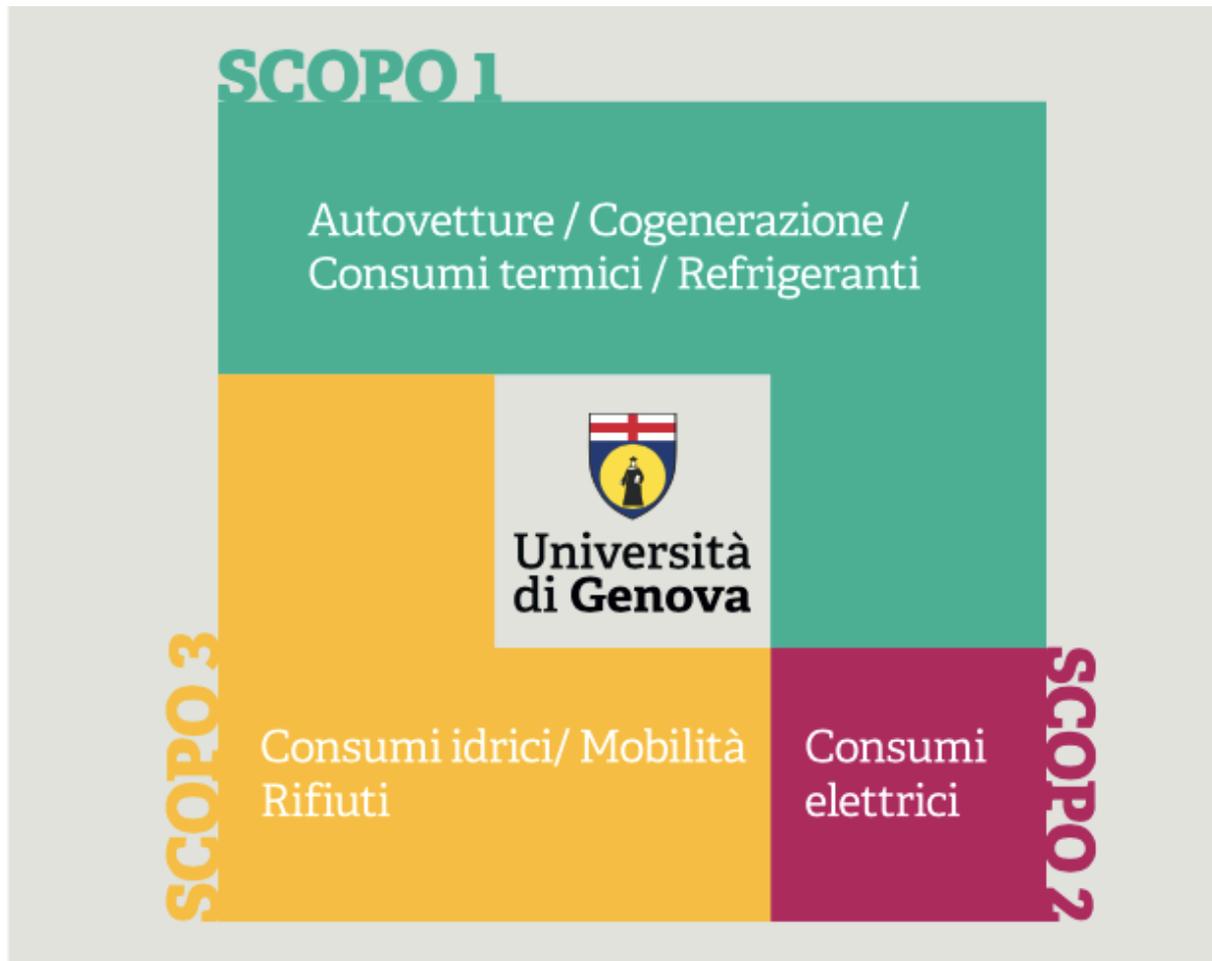


Fig. 3 – Suddivisione delle categorie di emissione e rimozione

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

La tabella seguente riporta il dettaglio delle sorgenti e assorbitori di GHG legati alle attività dell'Università a partire dalle quali è stata effettuata una prima definizione dei confini operativi del sistema. La definizione delle sorgenti e degli assorbitori è stata svolta per le installazioni riportate in Tabella 1 ed è riportata in Tabella 2.

Poli	Scope	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
	3	Rifiuti	Gestione rifiuti	Smaltimento dei rifiuti prodotti dall'Ateneo
	3	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
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

	3	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici
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
	3	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici
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
	3	Consumi idrici	Consumi diretti di acqua	Consumo indiretto di fonti energetiche per la fornitura di acqua negli edifici

Tab. 3 – Tabella sorgenti e assorbitori

3.3. Criteri per la definizione dei confini operativi

Per procedere alla scelta delle categorie di emissioni e rimozioni da rendicontare tra quelle individuate nella fase precedente si è tenuto conto delle indicazioni contenute nella norma ISO 14064-1:2012, secondo cui l'inventario GHG:

1. Scope 1: emissioni dirette derivanti dalla combustione diretta di combustibili fossili, principalmente il Gas Naturale e il gasolio utilizzati per il riscaldamento, per la produzione di energia elettrica e termica in sito; le fonti delle emissioni classificate come Scope 1 sono riconducibili al controllo operativo dall'organizzazione e le conseguenti emissioni avvengono direttamente all'interno dei confini scelti.
2. Scope 2: emissioni indirette da consumo di energia esterna, elettrica o termica consumata dall'organizzazione.
3. Scope 3: altre emissioni indirette, derivanti dai prodotti e servizi utilizzati dall'organizzazione, quali le emissioni generate dai viaggi di lavoro, dai beni utilizzati, dalla mobilità dei lavoratori, ecc.; nello scope 3 sono incluse anche le emissioni di GHG legate alla catena di approvvigionamento dei combustibili. Il confine dello Scope è concordato dall'organizzazione e generalmente è necessario includere nello Scope 3 solo quello che l'organizzazione può quantificare e influenzare.

Sulla base delle suddette considerazioni:

- Scope 1: sono state incluse nei confini operativi dell'inventario le emissioni dirette di GHG e le emissioni indirette energetiche imputabili direttamente all'attività dell'ateneo genovese. In particolare, le uniche emissioni dirette sono le emissioni derivanti dal gas naturale e gasolio e le perdite di gas refrigeranti dovute alla manutenzione periodica degli impianti di condizionamento e il parco veicolare.
- Scope 2: sono state incluse le uniche emissioni indirette di GHG da consumo energetico, ovvero quelle derivanti dall'utilizzo di energia elettrica.
- Scope 3: per quanto riguarda le altre emissioni indirette sono state incluse nel presente inventario le emissioni di GHG dovute ai consumi idrici e allo smaltimento dei rifiuti prodotti dall'Ateneo genovese e le 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.

3.4. 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 14064-1:2012.

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. Smaltimento rifiuti
7. Consumi idrici
8. Trasporti per raggiungere le sedi universitarie
9. Trasporti per viaggi e missioni del personale dipendente.

Rispetto all'anno di riferimento (2013), i confini operativi degli inventari dal 2015 vedono l'introduzione della valutazione delle emissioni di Scope 3 (v. Tabella 3).

Gli acquisti di materiali di consumo non sono stati inclusi all'interno dei confini operativi. Tali materiali sono gestiti in maniera indipendente da ciascun Dipartimento e non si è resa possibile una ricostruzione affidabile e verificabile del dato. In vista delle future Carbon Footprint, è premura del Gruppo di Lavoro identificare strumenti di rendicontazione alternativi che permettano la raccolta con cadenza prestabilita di un dato tracciabile.

4. Metodologie di quantificazione delle Emissioni

4.1. Definizione dell'anno di riferimento

Secondo la norma ISO 14064-1:2012 (§5.3.1): “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 2013 come baseline, anno in cui viene svolto il primo inventario delle emissioni di Scope 1 e 2, 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 14064-1:2012:

- 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. 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: R410A, R422D, R407C.

Sulla base dei confini operativi, non sono state individuate emissioni dirette tracciabili di altri gas serra.

Per la sola voce del trattamento rifiuti, il fattore di emissione è stato applicato in termini di CO₂ eq.

4.3. 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.

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.

4.4. Raccolta dei dati e procedimenti di calcolo

Consumi diretto combustibili (Scope 1)

I consumi di combustibili diretti relativi agli anni 2017-2019 sono riportati in Tabella 4.

Polo	U.M.	Valore 2017	Valore 2018	Valore 2019
GENOVA	Sm ³	1.401.429	1.617.758	1.230.531
IMPERIA	Sm ³	24.982	24.302	23.103
SAVONA	Sm ³	63.504	98.776	63.167
LA SPEZIA	Sm ³	20.000	20.000	20.000
Polo	U.M.	Valore 2017	Valore 2018	Valore 2019
GENOVA	kWh th	916.650	4.994.325	389.088
IMPERIA	kWh th	-	-	-
SAVONA	kWh th	527.000	607.960	574.000
LA SPEZIA	kWh th	-	-	-

Tab. 4 – Consumi combustibili diretti per gli anni 2017-2019

I combustibili consumati direttamente sono gas naturale e gasolio, principalmente utilizzati come combustibile in caldaie per riscaldare gli edifici.

Il dato di attività viene acquisito secondo le modalità descritte nel seguito.

Il personale amministrativo (riportato in tabella come responsabile del dato) riceve periodicamente le bollette per il consumo di combustibile delle singole sedi, le archivia e trasmette il dato al Gruppo di Lavoro Unigesostenibile. Per la sede di Genova, il dato viene comunicato tramite tabella riepilogativa con indicazione dei punti di produzione calore e dei consumi per anno accademico. Per i Poli distaccati la commissione viene informata dei consumi tramite documento riepilogativo per l'anno accademico in questione.

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 Polo di Savona presenta un'eccezione alla modalità presentata: le emissioni sono state ricavate dal dato di produzione termica delle caldaie alimentate a Gas Naturale, in kWh th prodotti. Questo dato viene registrato da ricercatori nell'ambito del progetto di Smart Polygeneration Microgrid, del Campus di Savona. Inoltre, dal 2014 parte dell'energia termica del campus è prodotta con turbine a gas cogenerative, per le quali è presente il dato di consumo di combustibile. Questo dato è registrato dal personale amministrativo e segue la modalità sopra indicata, valutando i consumi di combustibile in Stm^3 di Gas Naturale consumato.

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 commissione sostenibilità di ateneo.

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 2017/2018 sia rappresentativo per l'anno solare 2017, mentre l'anno accademico 2018/2019 sia rappresentativo per l'anno accademico 2018 e che l'anno accademico 2019/2020 sia rappresentativo per l'anno accademico 2019. Per quanto riguarda il Polo di Imperia, il dato è stato fornito per anno solare ed è stato quindi considerato come tale.

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 (Scope 1)

Sulla base del report GHG redatto per gli anni 2015-2016, le emissioni legate all'utilizzo delle auto aziendali sono state stimate inferiori allo 0,2% sul totale. Tale voce è stata pertanto inserita nei cut-off.

Gas refrigeranti (Scope 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 2017-2019 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 (Scope 2)

I consumi elettrici di UniGe, suddivisi per i quattro poli universitari, per gli anni 2017-2019 sono presentati in Tabella 5.

Polo	U.M.	Valore 2017	Valore 2018	Valore 2019
GENOVA	kWh	16.870.147	17.519.822	17.077.087
IMPERIA	kWh	160.080	151.020	149.271
SAVONA (da rete)	kWh	786.869	792.163	831.015
SAVONA (da PV)	kWh	138.700	188.384	126.407
SAVONA (da microturbine)	kWh	239.541	271.708	158.030
LA SPEZIA	kWh	48.718	117.421	114.503
GO	kWh	13.816.871	17.519.822	17.077.087

Tab. 5 – Consumi elettrici per gli anni 2017-2019

Il dato di attività viene acquisito secondo le modalità descritte nel seguito.

Il personale amministrativo (riportato in tabella come responsabile del dato) riceve periodicamente le bollette per il consumo di energia elettrica delle singole sedi, le archivia e trasmette il dato al Gruppo di Lavoro Unigesostenibile. Per la sede di Genova il dato viene comunicato tramite tabella riepilogativa

dei consumi per nodo elettrico ed indirizzo. Per i poli distaccati, la Commissione viene informata dei consumi tramite una mail di riepilogo per l'anno accademico di riferimento.

Per la sede di Savona il dato viene inviato tramite tabella riepilogativa in riferimento dei consumi totali del Campus universitario a cui viene successivamente sottratta la generazione annua della Smart Polygeneration Microgrid, non essendo questi oggetto di emissione di gas climalteranti.

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 (2013), il fattore di emissione utilizzato (Allegato A) presenta necessariamente una variazione annuale direttamente legata alla variazione del mix elettrico nazionale negli anni.

Per la caratterizzazione delle Garanzie d'Origine (GO) sono stati applicati i rispettivi certificati di annullamento, disponibili in forma separata (solo UniGe) per il 2017 e in forma aggregata con gli altri enti soggetti alla convenzione CONSIP per gli anni 2018 e 2019. La ripartizione annuale delle fonti energetiche applicate è riportata in Tabella 6.

EF	kg CO ₂ eq	Geotermic	Eolico	Idraulic	Fotovoltaic	Biomassa	Biomassa	Biomassa	EF per GO kg CO ₂ eq
		a		a	o	solida	liquida	gassosa	
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,041	0,137	0,256	
2017	MWh			13.817					
	%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,000
2018	MWh	178.888		271.863					
	%	39,69%	0,00%	60,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,000
2019	MWh	187	19.567	76.548		5.698			
	%	0,18%	19,18%	75,05%	0,00%	5,59%	0,00%	0,00%	0,003

Tab. 6 – Caratterizzazione delle Garanzie d'Origine (GO) per gli anni 2017-2019

Consumi idrici (Scope 3)

I consumi idrici dell'Università di Genova, suddivisi per i quattro poli universitari, per gli anni 2017-2019 sono presentati in Tabella 7.

Polo	U.M.	Valore 2017	Valore 2018	Valore 2019
GENOVA	m ³	190.328	180.619	181.644
IMPERIA	m ³	2.811	3.808	2.632
SAVONA	m ³	20.715	11.442	13.071
LA SPEZIA	m ³	1.300	1.300	1.300

Tab. 7 – Consumi idrici per gli anni 2017-2019

Il dato di attività viene acquisito secondo le modalità descritte nel seguito.

Il personale amministrativo (riportato in tabella come responsabile del dato) riceve periodicamente le bollette per il consumo idrico delle singole sedi, le archivia e trasmette il dato al Gruppo di Lavoro Unigesostenibile. Per la sede di Genova, il dato è stato riproporzionato sulla base del numero di studenti rispetto all'anno 2016. Per i poli distaccati, il Gruppo di Lavoro viene informato dei consumi tramite una mail di riepilogo per l'anno accademico di riferimento.

Il Polo della Spezia, Campus Universitario Marconi, è gestito direttamente dal Comune della Spezia. I consumi vengono quindi stimati dal Comune e comunicati alla segreteria del polo, che poi li trasmette al Gruppo di Lavoro Unigesostenibile. 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 idrico 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 (m³ di acqua / m² di superficie) per la superficie della sede stessa.

L'aumento dei consumi idrici per il Polo di Savona è dovuto ad una perdita nei condotti dell'acquedotto interni al Campus che ha comportato la calendarizzazione di interventi di manutenzione straordinaria.

Produzione Rifiuti (Scope 3)

I rifiuti prodotti da UniGe, suddivisi per tipologia di rifiuto, per gli anni 2017-2019 sono presentati in Tabella 8.

Rifiuto	U.M.	Valore 2017	Valore 2018	Valore 2019
Plastica	kg	35.080,56	33.291,00	33.480,00
Carta	kg	122.132,32	115.902,00	116.560,00
RSU	kg	128.303,90	121.758,75	122.450,00

Tab. 8 – Rifiuti prodotti per gli anni 2017-2019

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 (vedasi par. 5.7): plastica, carta e RSU.

Per il trattamento di plastica e carta è stato applicato un trasporto medio di 15 km all'impianto di Sardorella e consumi elettrici e idrici specifici dell'impianto, con riferimento all'anno 2016.

Per il trattamento dell'RSU è stato applicato un trasporto medio di 240 km e dati di impianto applicati dal database Ecoinvent.

Missioni (Scope 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 9.

	Mezzo di trasporto	Missioni 2017 [km]	Missioni 2018 [km]	Missioni 2019 [km]
Docenti & ricercatori	Aereo	5.140.626,06	5.086.601,69	5.153.093,22
	Treno	1.522.663,14	1.506.661,02	1.526.355,93
	Automobile	1.233.068,86	1.220.110,17	1.236.059,32
PTA	Aereo	294.092,47	284.674,66	269.477,74
	Treno	272.917,81	264.178,08	250.075,34
	Automobile	239.979,45	232.294,52	219.893,84

Tab. 9 – Missioni per gli anni 2017-2019

I dati vengono calcolati a partire dal questionario sulla Mobilità universitaria predisposto dall'Università di Milano Bicocca nell'anno 2016, che ha coinvolti 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 9).

Dal 2020, grazie all'introduzione di un data base centralizzato di Ateneo per le Missioni dei dipendenti, sarà possibile reperire il dato specifico degli spostamenti.

Mobilità (Scope 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 amministrativo sono presentati in Tabella 10.

	Mezzo di trasporto	Mobilità 2017 [km]	Mobilità 2018 [km]	Mobilità 2019 [km]
Studenti	Auto	52.380,85	49.708,75	49.990,96
	Bici	2.976,41	2.824,57	2.840,61
	Bus	79.188,09	75.148,48	75.575,11
	Metro	9.046,71	8.585,21	8.633,95
	Moto/scooter	32.466,33	30.810,13	30.985,05
	Piedi	25.749,84	24.436,26	24.574,99
	Treno	482.784,97	458.156,72	460.757,78
Docenti & ricercatori	Auto	3.362,88	3.327,54	3.371,04
	Bici	152,09	150,49	152,46
	Bus	1.749,04	1.730,66	1.753,28
	Metro	194,34	192,30	194,81
	Moto/scooter	1.444,86	1.429,67	1.448,36
	Piedi	481,62	476,56	482,79
	Treno	11.778,54	11.654,75	11.807,10
PTA	Auto	4.255,07	4.118,81	3.898,93
	Bici	232,09	224,66	212,67
	Bus	3.543,31	3.429,84	3.246,75
	Metro	293,99	284,57	269,38
	Moto/scooter	1.346,15	1.303,04	1.233,48
	Piedi	201,15	194,71	184,31
	Treno	8.015,00	7.758,33	7.344,17

Tab. 10 – Mobilità giornaliera per gli anni 2017-2019

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 10).

4.5. Valutazione di incertezza

In base al paragrafo 5.4 della norma ISO 14064-1:2012, 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 primitivo

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

- bassa – la raccolta del dato di attività primitivo fornisce dati accurati, coerenti e riproducibili
- media – la raccolta del dato di attività primitivo può non fornire dati accurati, coerenti e

riproducibili

- alta – la raccolta del dato di attività primitivo non garantisce l'accuratezza, la coerenza e la riproducibilità del dato.

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
- 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
- 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.

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)
- medio (1% < contributo < 5% delle emissioni totali)
- marginale (contributo < 1% delle emissioni totali).

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 8: incertezza bassa;
- Punteggio complessivo compreso tra 5 e 7: incertezza media;
- Punteggio complessivo minore o uguale a 4: incertezza alta.

Di seguito si riporta un'analisi dell'impatto dell'incertezza per le categorie emissive il cui peso complessivo sul totale delle emissioni è risultato significativo (maggiore del 5% delle emissioni relative a ciascun inventario).

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.

Sulla base delle suddette considerazioni si stima pertanto un errore complessivo dello studio ragionevolmente compresi in un intervallo del 5%.

4.6. Esclusioni

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 incluse nell'inventario GHG tutte le sorgenti delle emissioni dirette ed indirette (Scope 1 e Scope 2), ad esclusione del parco macchine di proprietà il cui contributo è stato stimato inferiore allo 0,2%.

Per lo scopo 3 sono state incluse tutte quelle emissioni per cui è stato possibile reperire dati certi, affidabili e modellizzabili correttamente per ottenere la corrispettiva emissione di CO_{2eq}.

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: R410A, R422D, R407C.

Sulla base dei confini operativi, non sono state individuate emissioni dirette tracciabili di altri gas serra.

Per la sola voce del trattamento rifiuti, il fattore di emissione è stato applicato in termini di CO₂ eq.

5.2. Emissioni dirette

Le emissioni dirette nel 2017-2019 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 2017 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **3.674 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2018 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **5.165 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2019 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **3.060 ton CO₂ eq**

Nel periodo analizzato l'Università di Genova non ha registrato emissioni di CO₂ da combustione di biomasse. Le emissioni derivanti dal consumo di carburante per autotrazione sono risultate inferiori alla soglia di cut-off (0,1% circa).

5.3. Emissioni indirette di GHG da consumo energetico

Analogamente, le uniche emissioni indirette da consumo energetico relative agli anni 2017-2019 sono quelle derivanti dall'acquisto di energia da parte dell'Università per lo svolgimento di tutte le attività dislocate negli edifici ed aree considerate.

Per l'anno 2017 il quantitativo di emissioni **indirette** è stato pari a: **1.311 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2018 il quantitativo di emissioni **indirette** è stato pari a: **320 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2019 il quantitativo di emissioni **indirette** è stato pari a: **354 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.

Per l'anno 2017 il quantitativo di emissioni **indirette** è stato pari a: **13.129 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2018 il quantitativo di emissioni **indirette** è stato pari a: **12.523 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2019 il quantitativo di emissioni **indirette** è stato pari a: **12.572 ton CO₂ eq**

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

In tabella 11 e nei paragrafi seguenti è riportato l'inventario GHG totale e diviso per Scope.

Scope	Emissioni 2017 [t CO ₂ eq]	Emissioni 2018 [t CO ₂ eq]	Emissioni 2019 [t CO ₂ eq]
Scope 1	3.674	5.165	3.060
Scope 2	1.311	320	354
Scope 3	13.129	12.523	12.572
Totale emissioni	18.114	18.008	15.985

Tab. 11 – Riepilogo emissioni GHG dell'Università di Genova per gli anni 2017-2019

Il contributo maggiore agli impatti, circa il 70% per entrambi gli anni, è imputabile allo Scope 3, ovvero alle altre emissioni indirette, derivanti dai prodotti e servizi utilizzati dall'organizzazione. Per quanto riguarda lo Scope 1, il maggior contributo alle emissioni è dato dalla produzione di calore in caldaie a gas naturale. Per mezzo dell'acquisto di energia elettrica con Garanzia d'Origine, lo Scope 2 impatta per solo il 2% circa delle emissioni totali, rispetto al 30% del periodo 2015-2016.

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 2017-2019.

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 12.

Indicatori	Dati	Emissioni
2017		
Indicatore qualitativo	32.482 studenti	0,558 t CO ₂ eq. / studente anno
Indicatore di controllo	364.430 m ²	0,050 t CO ₂ eq. / m ² anno
2018		
Indicatore qualitativo	30.825 studenti	0,584 t CO ₂ eq. / studente anno
Indicatore di controllo	364.430 m ²	0,049 t CO ₂ eq. / m ² anno
2019		
Indicatore qualitativo	31.000 studenti	0,516 t CO ₂ eq. / studente anno
Indicatore di controllo	364.430 m ²	0,044 t CO ₂ eq. / m ² anno

Tab. 12 – Indicatori anni 2017-2019

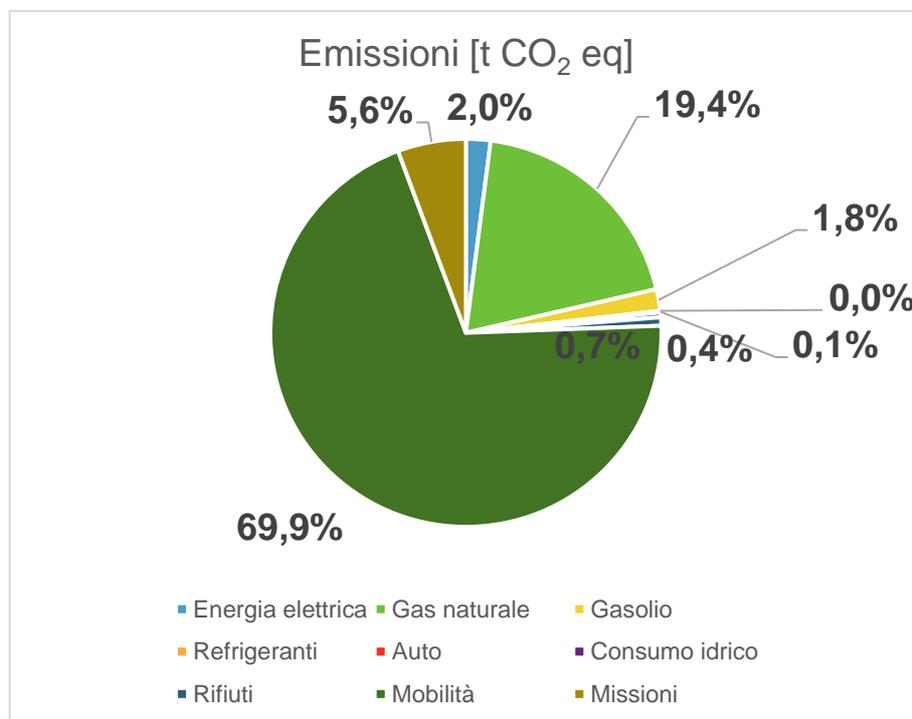


Fig. 4 – Categorie di emissione percentuali per l'anno 2017

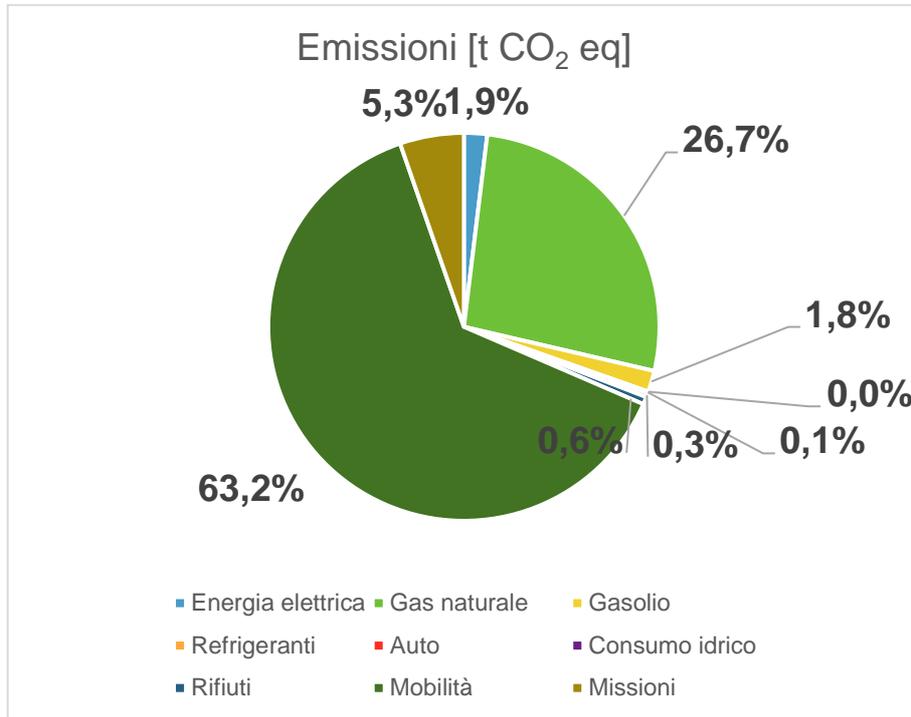


Fig. 5 – Categorie di emissione percentuali per l'anno 2018

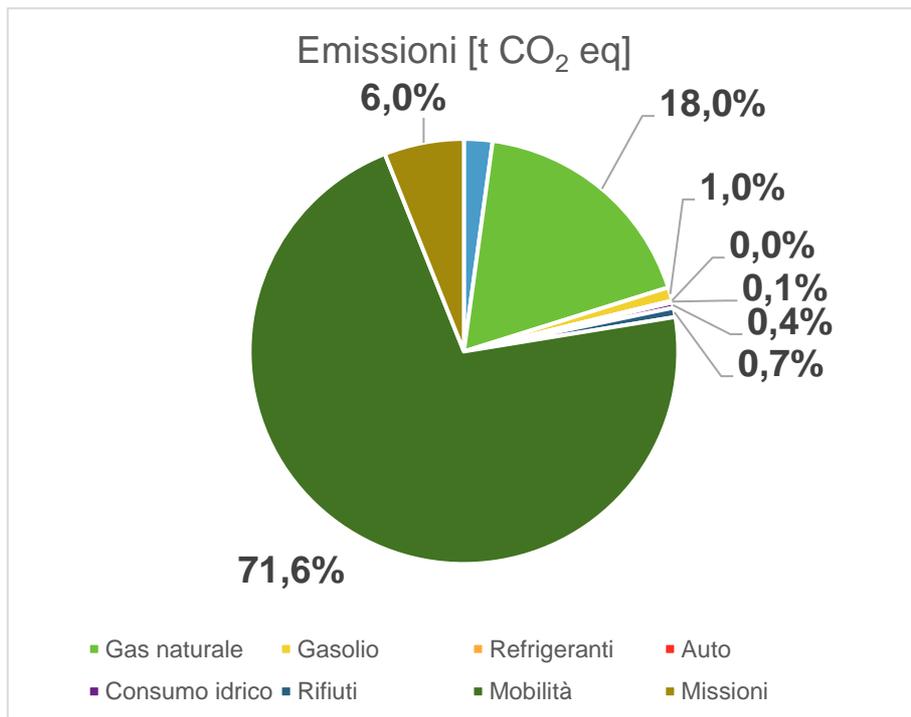


Fig. 6 – Categorie di emissione percentuali per l'anno 2019

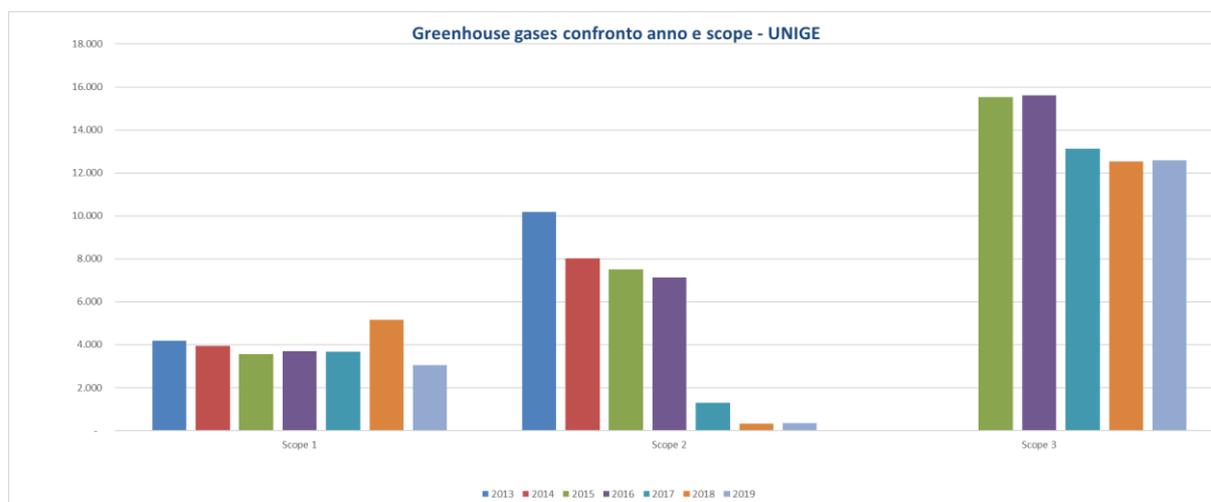


Fig. 7 – Confronto delle emissioni tra gli anni 2017-2019 suddivisi tra Scope 1, Scope 2 e Scope 3

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

La diminuzione dei consumi elettrici (Scope 2) rispetto all'anno di riferimento (2013) è dovuta ad un incremento dell'autogenerazione di energia principalmente da fonti rinnovabili e ad una più oculata gestione dei consumi. I poli che hanno evidenziato una maggiore riduzione dei consumi sono quelli di Genova e La Spezia. La riduzione delle emissioni è legata all'acquisto di energia verde certificata per il polo di Genova e ad una diminuzione del fattore di emissione per il mix energetico nazionale.

In riferimento al Polo di Savona, l'andamento generalmente costante dei consumi elettrici (ma con una riduzione di oltre il 5% rispetto alla baseline del 2013) è stato possibile grazie al progetto Smart Polygeneration Microgrid che ha visto l'installazione di differenti tecnologie per l'autoproduzione dell'energia elettrica. I kWh prodotti tramite fonte rinnovabile non sono stati inclusi nell'Inventario, non apportando nessuna emissione di gas climalteranti. Le emissioni delle microturbine cogeneratore a gas sono state conteggiate nello Scope 1.

Presso il Polo di Genova è stato istituito un Gruppo di Lavoro per il risparmio energetico di Ateneo, che ha focalizzato la propria attività sulle seguenti tematiche:

- approvvigionamento dell'energia elettrica: redazione di linee guida tecniche per la stesura dei bandi di gara annuali e supporto nella fase di gara.
- riduzione dei consumi elettrici: messa a punto di un sistema di monitoraggio in tempo reale del carico elettrico di Ateneo per la valutazione della qualità dei consumi, per l'identificazione e la quantificazione degli sprechi e per individuare le opportunità di miglioramento.
- progetti di autoproduzione: supporto nell'installazione di un impianto solare fotovoltaico ai fini di autoproduzione di energia elettrica ed intervento di automazione degli impianti elettrici per il risparmio energetico.

La variazione dei risultati per lo Scope 3 dipende esclusivamente dalla variazione del numero di studenti, personale docente e personale tecnico-amministrativo in quanto derivanti dalla medesima campagna di raccolta dati. Non risulta possibile un confronto con l'anno di riferimento (2013) in quanto lo Scope 3 risulta escluso dal precedente studio.

Tutti i dati acquisiti sono di tipo specifico e primario, poiché acquisiti direttamente presso gli uffici amministrativi dell'Ateneo. Gli unici dati che non appartengono a questa categoria sono quelli relativi allo Scope 3.

La raccolta dei dati specifici diretti, utili alla stesura dell'Inventario, ha implicato una lunga indagine avvenuta direttamente presso tutte le sedi dell'Università, tramite l'utilizzo di apposite check-list per la raccolta dati, visite tecniche, interviste e un ampio scambio di mail con i funzionari preposti.

I dati e le informazioni ottenute si riferiscono agli anni 2017, 2018 e 2019.

5.6. Divulgazione dei risultati e definizione delle azioni dirette alla riduzione e/o alla prevenzione delle emissioni GHG

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.

In particolare, per l'incentivo della mobilità sostenibile sono stati realizzati o in corso di programmazione i seguenti interventi:

1. gratuità trasporto pubblico locale
2. ciclovie universitarie
3. acquisto rastrelliere
- 4 progetto Ulyseus
- 5 piani spostamento casa/lavoro e casa/scuola

Di seguito il dettaglio.

1 - iniziative di gratuità e scontistica per gli studenti a sostegno del trasporto pubblico locale

In data 22 settembre 2021 è stato stipulato un Accordo tra AMT (Azienda Mobilità e Trasporti del Comune di Genova) e UniGe che sancisce l'attuazione di due principali azioni a decorrere dall'anno accademico 2021-2022.

Esse sono:

- gratuità per i nuovi immatricolati. In questa casistica rientrano tutti coloro che si iscrivono per la prima volta e per il primo anno all'Università degli Studi di Genova (quindi sia triennali che magistrali, purché al primo "contatto" con UniGe). Fanno parte di questo gruppo anche i nuovi immatricolati che si iscrivono all'Università per la prima volta senza limiti di età (anche gli over 25). Rientrano nella categoria anche i dottorandi/specializzandi che si iscrivono qui per la prima volta nella formazione di 3 livello, e che hanno svolto il percorso formativo precedente altrove.

- forte scontistica per i 19-25 anni, i quali ottengono l'abbonamento annuale a 255 euro anziché 395, senza bisogno di presentare ISEE. In tal senso, l'obiettivo dell'azione è equiparare tutti all'accesso all'abbonamento al trasporto pubblico per la fascia 19-25 (anche senza limiti ISEE).

Per capire l'entità del cambiamento modale a favore del TPL, si sottolinea che nelle fasce di età di cui sopra risiedono circa 40mila giovani e che -attualmente- AMT registra 5mila abbonati annuali in quella fascia. È significativo che - in entrambi i casi- non ci sarà nessun passaggio "materiale", perché la procedura è del tutto dematerializzata: dall'iscrizione a UniGe fino all'ottenimento del City Pass AMT telematico tramite app.

L'abbonamento CityPass consente tutti gli spostamenti in ambito Comune di Genova via bus, metro, treno Voltri-Nervi, Navebus e impianti speciali.

<https://smart.comune.genova.it/comunicati-stampa-articoli/settembre-trasporto-pubblico-urbano-gratuito-le-matricole-0>

2 - Incentivo alla ciclabilità

Conformemente al Decreto 12 agosto 2020 "Risorse destinate a ciclovie urbane", UniGe ha concorso con Comune di Genova all'assegnazione di finanziamenti per collegamenti ciclabili. I fondi del Decreto

sono ripartiti fra Città Metropolitane, Comuni capoluogo di Città Metropolitana ed altri comuni con popolazione residente variabile. Un premialità aggiuntiva è assegnata a tutti quegli Enti che hanno già adottato o approvato un PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile), come Genova e agli importi, si aggiunge un'ulteriore quota di risorse (euro 1.590.984,77 per l'anno 2020 ed euro 2.653.473,23 per l'anno 2021), destinata ai Comuni sede di un'istituzione universitaria, per consentire la progettazione/realizzazione delle ciclovie urbane e favorire l'intermodalità dei collegamenti tra i poli universitari e le stazioni ferroviarie. Ad oggi esistono 5 percorsi maggiori di attraversamento ciclabile della città (1. Levante: 9.5 Km, 2. Centro: 3.9 Km, 3. Ponente: 7.6 Km, 4. Val Bisagno: 13.1 Km, 5. Val Polcevera: 32.5 Km) e ad esse si aggiungono e si innestano le ciclovie destinate al collegamento delle Stazioni con i plessi UniGe. In particolare, sono stati richiesti complessivi 363mila euro per la realizzazione di 4 percorsi:

- Stazione FS Genova Brignole-Polo Sanitario/S. Martino;
- Stazione FS Genova Brignole-Polo Scienze MFN;
- Stazione FS Genova Brignole-il Polo di Ingegneria/Albaro;
- Stazione FS Genova Brignole-Architettura/Sarzano.

I collegamenti di Stazione di Piazza Principe con le sedi del Polo Umanistico sono infatti già servite e di breve entità. In totale, si tratta di più di 11 km di percorso (costo 33 euro/m), comprensivo di Verniciatura segnaletica orizzontale, segnaletica

verticale, rappezzi asfalto, dissuasori sosta, attraversamenti ciclopedonali, abbattimento barriere architettoniche, fornitura e posa in opera di biciclette, imprevisti e lavori in economia, costi tecnici, iva.

3 - Acquisto Rastrelliere

A Luglio 2021 è stata avviato il processo di acquisizione di nuove rastrelliere da posizionare presso i plessi UniGe, anche in corrispondenza e continuità con il progetto Ciclabili Universitarie.

Una prima Call di interesse è stata inviata ai 22 Dipartimenti di UniGe che hanno risposto con grande solerzia e collaborazione. Sono in corso i sopralluoghi, atti a verificare possibili difficoltà (proprietà privata a volte incerta, uscite di sicurezza, presenza impianti), finalizzati al conteggio delle rastrelliere da porre in opera. In merito ai modelli, la scelta è stata accurata, condivisa con le associazioni -quali FIAB- per corrispondere a quanto richiesto dai ciclisti, ovvero le rastrelliere c.d. "ad arco" che prevedono un ancoraggio dall'alto. Si stima l'installazione di circa 35-40 rastrelliere con una possibilità di nuovo parcheggio pari ad almeno 400 bici.

4 - Progetto Ulysseus European Alliance: Mobilità Internazionale Sostenibile

Il progetto ULYSSEUS è un progetto complesso e variegato: ha una prima durata prevista per 3 anni, è iniziato lo scorso 1 novembre, ma ha una vision a 5 e10 anni, da alimentare con progetti satellite, alcuni di questi già in essere. Il coordinatore è università di Siviglia, i partner sono 6 in tutto: UniGe, Università di Nizza e Cote d'Azur, Management Centre di Innsbruck, Università tecnica di Kosice in

Slovacchia, l'università di arti applicate Haaga Helia di Helsinki.

Per le finalità del presente documento, UniGe è partner del Task 6.2 "Green Deal Mobility scheme", in cui vengono avviate premialità e riconoscimenti che individuano "environmentally friendly mobility" practices tra gli studenti, i tecnici e i docenti in mobilità internazionale. In particolare, le iniziative di cui sopra, nell'ottica complessiva del progetto andranno a far parte di un "Green Plan" messo in atto dalle Università partners, trasversale nei confronti di tutte le tematiche affrontate (Cultural Heritage, Engagement, Inclusion and Gender,...). (Rif. <https://ulysses.eu/>).

5 - Piani PSCL/PSCS, redatti in accordo con nuova normativa

In vista delle riaperture dopo la pausa estiva post-pandemica del 2021, il Ministero per la Transizione Ecologica e il Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili ha approvato le linee guida per la redazione e l'attuazione dei piani per gli spostamenti casa-lavoro. Questa iniziativa si inserisce nel programma di sviluppo e valorizzazione delle politiche di mobilità urbana sostenibile già avviato dal Mims con l'adozione delle Linee guida per la redazione di Piani Urbani di Mobilità sostenibile e costituiscono un utile supporto alle attività dei Mobility manager delle imprese e delle pubbliche amministrazioni dei Comuni con oltre 50mila abitanti che devono redigere i piani di spostamento casa-lavoro da adottare entro il 31 agosto per poter accedere ai finanziamenti stanziati per l'anno 2021 e che ammontano a 50 milioni. Tale evento riguarda anche UniGe, che con 2mila dipendenti circa e 38mila studenti si inserisce a pieno titolo all'interno del solco del Decreto.

In tal senso, UniGe intende non solo ottemperare alla legge che chiede la redazione dei PSCL entro 6 mesi ma anche sviluppare all'interno di esso un embrionale Piano Integrato di Mobilità per Erzelli che approfondisca il tema dell'accesso alla collina ove è previsto il trasferimento del Polo di Ingegneria.

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/>.

5.7. Documenti di riferimento

- ISO 14064-1:2012 "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 2013-2019 rev.1.xlsx
- 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