



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA**

Inventario GHG (Gas ad effetto serra)

Nota Metodologica (Inventario dati 2015-2016)

Università degli Studi di Genova –
Commissione di Ateneo per la Sostenibilità Ambientale

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 dell'Università di Genova	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	10
3.	Analisi e definizione dei confini operativi	13
3.1.	Confini operativi	13
3.2.	Analisi preliminare delle sorgenti e degli assorbitori di GHG	13
3.3.	Criteri per la definizione dei confini operativi	17
3.4.	Definizione dei confini operativi	18
4.	Metodologie di quantificazione delle Emissioni	19
4.1.	Definizione dell'anno di riferimento	19
4.2.	Gas serra considerati	19
4.3.	Metodologie di quantificazione	19
4.4.	Raccolta dei dati e procedimenti di calcolo	20
	Consumi diretto combustibili (Scope 1)	20
	Auto aziendali (Scope 1)	22
	Gas refrigeranti (Scope 1)	23
	Consumi energia elettrica (Scope 2)	24
	Consumi idrici (Scope 3)	25
	Produzione Rifiuti (Scope 3)	26
	Missioni (Scope 3)	26
	Mobilità (Scope 3)	27
4.5.	Valutazione di incertezza	29
4.6.	Esclusioni	31
5.	Risultati dell'inventario	32
5.1.	Gas serra considerati	32
5.2.	Emissioni dirette	32
5.3.	Emissioni indirette di GHG da consumo energetico	32
5.4.	Altre emissioni indirette di GHG	32
5.5.	Assunzioni e limitazioni associate all'interpretazione dei risultati, relative alla metodologia e ai dati	33
5.6.	Divulgazione dei risultati e definizione delle azioni dirette alla riduzione e/o alla prevenzione delle emissioni GHG	36
5.7.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	37

1. Introduzione

1.1. Premessa

L'Università di Genova 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 l'Università di Genova, 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.

1.2. L'Ateneo genovese

L'Università di Genova, fondata nel 1481, è una delle maggiori università italiane.

L'Ateneo è organizzato in 5 scuole, 22 dipartimenti e 4 poli didattici (Genova, Savona, Imperia, La Spezia). Comprende centri e biblioteche e offre strutture per lo studio.

È costituito da organi di governo, organi centrali e organi con competenze generali. La direzione è organizzata in undici aree e un centro informatico (Figura 1).

Lo staff comprende 1.255 docenti, 12 dirigenti e 1.387 tecnici-amministrativi, per un totale di 2.654 dipendenti (al 31/12/2016).

Oltre 31.000 studenti si iscrivono annualmente all'Ateneo di Genova (31.697 studenti iscritti nel 2016/2017). In tutto l'Ateneo sono attivi 124 corsi di Laurea e Laurea Magistrale¹.

¹ Fonte: <https://www.unige.it/comunicazione/presskit/index.shtml>

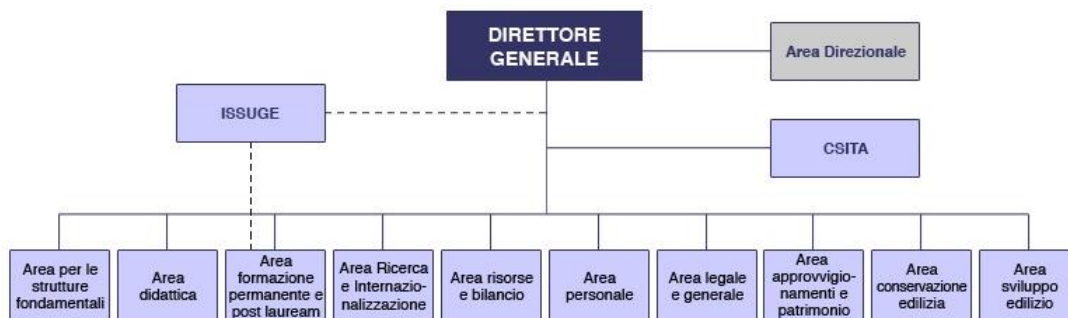


Fig.1 – Organigramma, Università di Genova

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 dell'Università di Genova

*"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 di Genova il 28/04/2016]

1.5. La Gestione della Sostenibilità Ambientale

Nel 2015 è stata istituita una Commissione Rettorale permanente sulla Sostenibilità Ambientale di Ateneo con l'obiettivo di portare l'Ateneo in evidenza nel contesto nazionale, attuando progetti e realizzando attività che consentano di ottenere risultati nel campo della sostenibilità ambientale.

La Commissione coordina un Gruppo di Lavoro interdisciplinare, dove sono racchiuse le competenze di Ingegneria, di Economia, di Architettura e Design e di Scienze della Formazione.

La Commissione inoltre collabora attivamente con altri Gruppi di Lavoro che operano su temi inerenti alla Sostenibilità, come il Gruppo di Lavoro sul Risparmio Energetico di Ateneo.

Referente di Ateneo per la Sostenibilità Ambientale	Prof Adriana Del Borghi D.R. n.377 del 27/03/2014
Commissione di Ateneo per la Sostenibilità Ambientale	Prof Adriana Del Borghi, DICCA - Coordinatore Prof Michela Gallo, DICCA Prof Angela Celeste Taramasso, DICCA Dott Leonardo Flamminio Ph.D, DIEC Nota Rettorale Prot. n. 81661 del 7/12/2015

Tab. 1 – Commissione di Ateneo per la Sostenibilità Ambientale

1.6. L'inventario GHG

L'Università di Genova 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 dell'Università di Genova. 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 2015 e 2016 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 14064:2012.

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 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 2.



Fig.2 – Confini organizzativi

L'Università di Genova presenta una suddivisione in 5 Scuole, a loro volta suddivise in 11 aree e 22 dipartimenti. Ai fini del calcolo è stata considerata come area aggiuntiva quella riguardante gli uffici e l'amministrazione, come rappresentato nello schema di Figura 3.

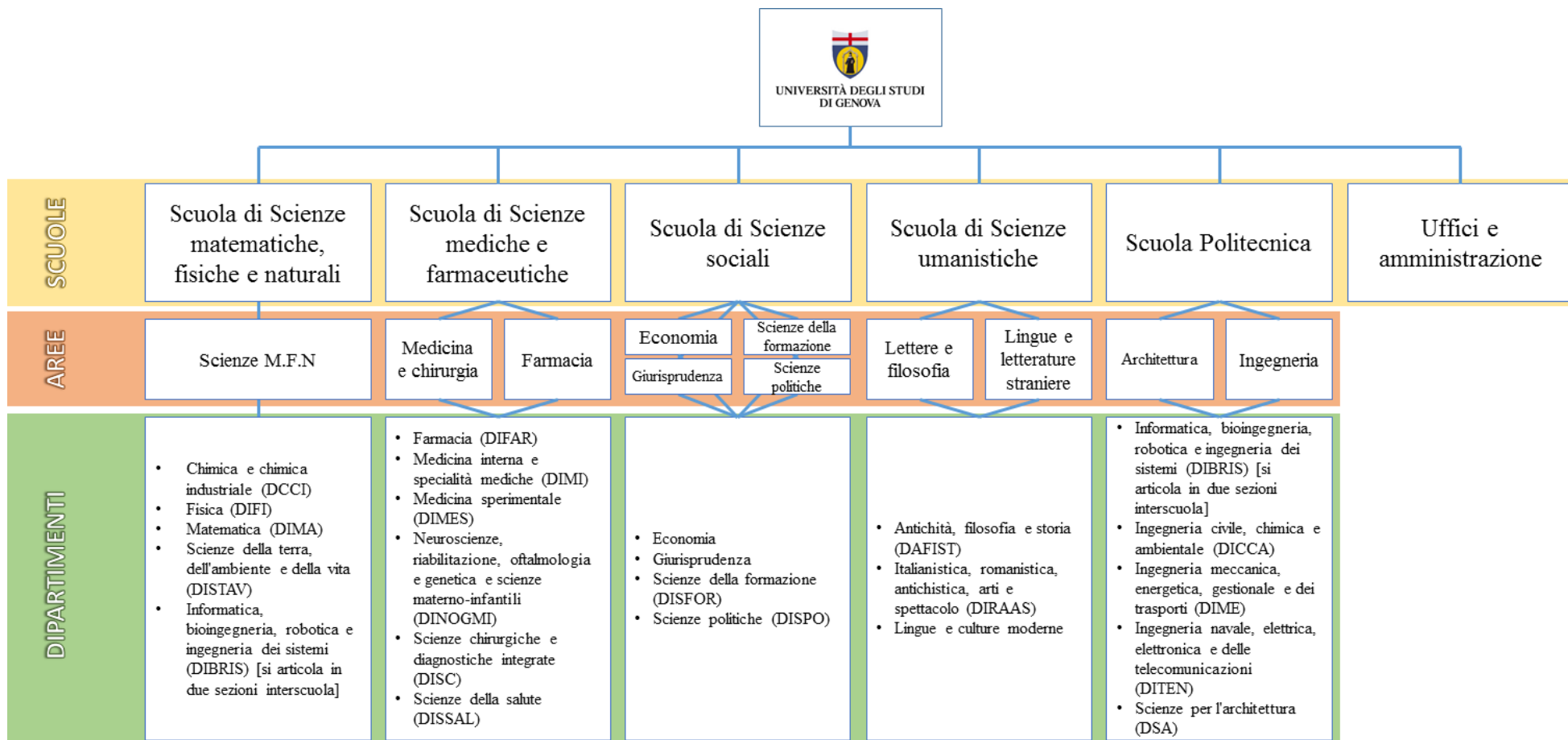


Fig 3 – Suddivisione dell'Università di Genova

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 nella sottostante tabella 2.

Denominazione edificio	Indirizzo	Superficie (m²)
<i>Villa Costa Carmagnola</i>	c.so Rainusso 14	844
<i>CASA PAGANINI</i>	p.za S.Maria in Passione 34	829
<i>VIA DI MASCHERONA 7A</i>	via di Mascherona 7a	15
<i>PALAZZO SEGRETERIE - VIA BENZA</i>	via Bensa 1	3.093
<i>Palazzo Belimbau</i>	p.za della Nunziata 2	4.047
<i>Palazzo INA</i>	s.ta S.Nicolosio 1	2.917
<i>PALAZZO SERRA</i>	p.za di S.Sabina 2	6.929
<i>ALBERGO DEI POVERI</i>	p.le Brignole E. 2	45.251
<i>PALAZZO CATTANEO-ADORNO</i>	via Balbi 1	1.568
<i>Palazzo Gio Francesco Balbi</i>	via Balbi 2	3.901
<i>Palazzo Balbi-Senarega-Piovera</i>	via Balbi 4	6.059
<i>Palazzo dell'Università</i>	via Balbi 5	8.163
<i>PALAZZO RAGGIO</i>	via Balbi 6	4.106
<i>COND.NIO VIA BALBI, 22</i>	via Balbi 22	4.997
<i>Polo Didattico "Fontane"</i>	via delle Fontane 10	2.340
<i>DARSENA - QUARTIERE SCIO</i>	via Vivaldi 5	16.390
<i>BiolMar</i>	mura del Molo 18r	420
<i>ex-Magazzini dell'Abbondanza</i>	via del Molo 65r	2.120
<i>ex-Eridania - corpo A</i>	c.so Podestà A. 2	2.748
<i>ex-Eridania - corpo B</i>	via Foscolo U. 6r	1.103
<i>ex-Eridania - corpo C</i>	via Carcassi C. 5r	1.602
<i>ex-Eridania - ex-autorimessa</i>	via Carcassi C. 5r	228
<i>ex-Eridania - collegamento corpi B-C</i>	via Carcassi C. 5r	53
<i>Architettura - Lotto P</i>	stradone di S.Agostino 37	5.111

<i>Architettura - Lotto Q</i>	via S.Croce 30	7.246
<i>Chiesa di S.Salvatore</i>	p.za Sarzano 8	751
<i>FIERA DEL MARE - PAD. D</i>	p.le Kennedy J.F. 1	7.183
<i>ex-SAIWA</i>	c.so Gastaldi 29	7.937
<i>ex-SAIWA - saiwetta</i>	c.so Gastaldi 31	3.143
<i>EX-PATOLOGIA GENERALE - VIA ALBERTI</i>	via Alberti L.B. 2	2.483
<i>POLO DIDATTICO ALBERTI - EX-MATEMATICA</i>	via Alberti L.B. 4	3.156
<i>S.MARTINO EST - EX FISIOLOGIA</i>	v.le Benedetto XV 1	2.447
<i>S.MARTINO EST - SCIENZE FARMACEUTICHE</i>	v.le Benedetto XV 3	2.706
<i>S.MARTINO EST - EX CHIMICA GENERALE</i>	v.le Benedetto XV 3	2.366
<i>S.MARTINO EST - PALAZZO DELLE SCIENZE</i>	c.so Europa 26	9.097
<i>S.MARTINO EST - PALAZZINA DELLE SCIENZE, EX-FISICA</i>	v.le Benedetto XV 5	3.831
<i>S.MARTINO EST - DISTACCO CON PALAZZO DELLE SCIENZE</i>	c.so Europa 26	508
<i>S.MARTINO EST - EX- CLINICA DERMATOLOGICA</i>	v.le Benedetto XV 7	2.900
<i>S.MARTINO EST - EX-IST. DI IGIENE</i>	via Pastore 1	2.311
<i>S.MARTINO EST - NUOVA CLINICA OCULISTICA</i>	v.le Benedetto XV 9	8.048
<i>S.MARTINO EST - EX- CHIMICA INDUSTRIALE</i>	c.so Europa 30	1.976
<i>S.MARTINO - PALAZZINA SERVIZI TECNICI</i>	via Alberti L.B. 3	351
<i>DIMI</i>	v.le Benedetto XV 6	15.365
<i>Monoblocco Chirurgico</i>	l.go Benzi R. 8	14.560
<i>Ospedali S.Martino - I.S.T.</i>	l.go Benzi R. 10	700

<i>Ospedali S.Martino - pad. 01</i>	I.go Benzi R. 10	3.631
<i>Ospedali S.Martino - pad. 03</i>	I.go Benzi R. 10	3.316
<i>Ospedali S.Martino - pad. 04</i>	I.go Benzi R. 10	3.543
<i>Monoblocco Anatomico</i>	via De Toni 12	6.500
<i>Clinica Neurologica</i>	I.go Daneo P. 5	4.826
<i>COND.NIO C.SO EUROPA, 94</i>	c.so Europa 94	112
<i>Orto Botanico "Hanbury"</i>	c.so Dogali 1	2.718
<i>ex-Magistero</i>	c.so Monte Grappa 39	2.310
<i>Villa Cambiaso</i>	via Montallegro 1	12.237
<i>Villa Bonino</i>	v.le Causa 13	1.105
<i>V.LE CAUSA 14R-18R</i>	v.le Causa 14r	421
<i>OPERA PIA - PAD. D</i>	via alla Opera Pia 11a	3.447
<i>OPERA PIA - PAD E (EX-ARCHITETTURA)</i>	via alla Opera Pia 13	3.362
<i>Opera Pia - pad. A</i>	via alla Opera Pia 15	2.988
<i>Opera Pia - pad. B</i>	via alla Opera Pia 15a	5.006
<i>Opera Pia - pad. G</i>	via alla Opera Pia 15a	2.730
<i>Opera Pia - ex-C.N.R.</i>	via alla Opera Pia 11	1.686
<i>COND.NIO VIA FASCE, 4</i>	via Fasce G. 4	388
<i>COND.NIO VIA RODI, 1</i>	Via Rodi 1	518
<i>Valletta Puggia - Dip. di Chimica</i>	via Dodecaneso 31	14.774
<i>Valletta Puggia - Dip. di Fisica</i>	via Dodecaneso 33	13.649
<i>Valletta Puggia - Dipp. DIMA-DISI</i>	via Dodecaneso 35	11.033
<i>ex-Sutter</i>	v.le Cembrano 4	9.494
<i>VILLA HANBURY - Ventimiglia</i>	c.so Montecarlo 43	2.273
<i>SAN BENIGNO - MAGAZZINO</i>	via Scappini 17	1.475
<i>GENOVA</i>	Tutto il polo	337.440
<i>EX-CASERMA BLIGNY - Campus di Savona</i>	via Magliotto 2	19.640
<i>Polo Didattico della Spezia</i>	via dei Colli, 90	1.235
<i>Polo Didattico Imperia</i>	via Nizza 8	6.115

Tab. 2 – 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 dell'Ateneo Genovese 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 4.

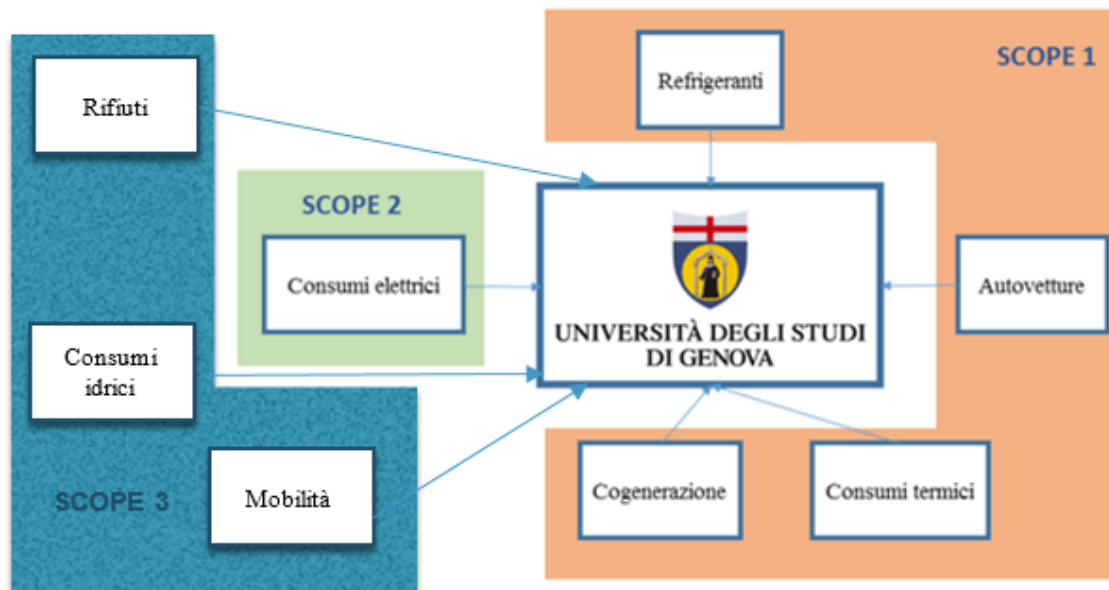


Fig 4 – Suddivisione delle categorie di emissione e rimozione

La definizione delle sorgenti e degli assorbitori è stata effettuata per tutte le sedi dell'Ateneo rappresentate in Figura 2.

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. Per ulteriori dettagli si veda l'Allegato A al presente documento. La definizione delle sorgenti e degli assorbitori è stata svolta per le installazioni riportate in Tabella 3.

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 in primo luogo 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 dell'Università di Genova, 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 per la Carbon Footprint 2015-2016 vedono l'introduzione della valutazione delle emissioni di Scope 3: le categorie considerate sono quelle relative alle voci da 6 a 9 nell'elenco soprastante, come riportato in Figura 4.

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 rimoziioni di GHG per fini comparativi o per rispettare i requisiti di programmi relativi ai GHG o altri usi previsti dell'inventario dei GHG".

L'Università di Genova 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 rimoziioni di GHG quantificate.

4.2. Gas serra considerati

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

Per tutte le sorgenti 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.

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/rimoziioni 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 2015 e 2016 dell'Università di Genova sono riportati in Tabella 4.

Poli	Gasolio		Gas Naturale		Responsabile dati
	2015	2016	2015	2016	
Genova	130.320 kg	74.919 kg	1.272.007 Stm ³ 863.163 kWh th	1.422.253 Stm ³ 873.000 kWh th	Caposervizio Energia
Imperia	25.200 kg	29.400 kg	14.397 Stm ³	9.066 Stm ³	Direttore Biblioteca scuola di scienze sociali
Savona	-	-	75.749 Stm ³ 541.000 kWh th	80.402 Stm ³ 455.000 kWh th	Centro di servizio per il Polo universitario di Savona (CENS)
La Spezia	-	-	20.000 Stm ³	18.000 Stm ³	Coordinamento Segreteria Polo della Spezia

Tab. 4 – Consumi combustibili diretti dell'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

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 alla Commissione Sostenibilità d'Ateneo. 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.

La Commissione Sostenibilità 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 2015/2016 sia rappresentativo per l'anno solare 2015, mentre l'anno accademico 2016/2017 sia rappresentativo per l'anno accademico 2016. 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)

I dati complessivi relativi la flotta di autoveicoli dell'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016 sono riportati in Tabella 5.

Veicolo	N° mezzi	Percorrenza 2015	Percorrenza 2016	Responsabile dati
Skoda Superb 2.0 TDI 140 CV Comfort_Gasolio	2	22.393 km	30.574 km	Caposettore gestione servizi istituzionali
Renault Fluence ZE_ELETRICA	1	4.117 km	6.418 km	
RENAULT Kangoo _Gasolio	2	16.382 km	25.295 km	Segretario Amministrativo DISTAV
FIAT Doblò_Gasolio	1	13.355 km	14.109 km	
Peugeot Expert _Gasolio	1	7.877 km	8.672 km	
DACIA Logan _Gasolio	1	2.836 km	38.923 km	
DACIA Duster _Gasolio	1	17.989 km	18.714 km	
PEUGEOT Ranch 2.0 Hdi_Gasolio	1	13.016 km	-	
Opel Vivaro _Gasolio	1	6.255 km	5.827 km	
Skoda Yeti_Gasolio	1	-	16.842 km	
Totale	12	104.220 km	165.374 km	

Tab. 5 – Dati riguardanti la flotta di autoveicoli dell'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

L'Università di Genova presenta attualmente un parco veicoli di 11 unità, 3 delle quali utilizzate dall'area amministrativa e di rappresentanza, mentre le restanti 8 sono a disposizione del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita (DISTAV). Avendo il DISTAV dismesso la Peugeot Ranch nel corso del 2015 e acquistato la Skoda Yeti nel corso del 2016, per il biennio 2015-2016 i veicoli in esame risultano essere 12.

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

Il Settore cassa, servizio postale e inventario beni mobili, detiene un inventario delle auto di servizio.

Le informazioni relative alle distanze percorse vengono ricavate tramite lettura dei contachilometri

delle vetture della flotta aziendale, dai responsabili di settore a cui le auto sono date in utilizzo.

I dati vengono comunicati via e-mail alla Commissione Sostenibilità.

La Commissione Sostenibilità raccoglie i dati relativi a tutti i veicoli del parco auto aziendale, li elabora, li aggrega e li inserisce all'interno dell'Inventario GHG.

Gas refrigeranti (Scope 1)

Nelle tabelle seguenti sono riportate le quantità di gas refrigeranti in termini di impianti centralizzati desunti dalla "Dichiarazione ai sensi dell'art.16, comma 1, del D.P.R. del 27 Gennaio 2012, n. 43" per l'anno 2017, per la sede di Genova per i gruppi refrigeranti e sono riportate in Tabella 6.

Poli	Gas R410A	Gas 422D	Gas R407C	Superficie interessata dal dato
Genova	574 kg	558 kg	450 kg	148.498 m ²

Tab. 6 – Dati estrapolati dalla Dichiarazione ai sensi dell'art.16, comma 1, del D.P.R. del 27 Gennaio 2012, n. 43

I gas refrigeranti riportati nel documento sono tre: R410A, R422D, R407C. Il dato è presente solo per alcuni degli edifici sotto indagine. Per ricavare i dati relativi a tutto l'ateneo si è proceduto come nel seguito.

Le quantità di refrigeranti aggiunte nei singoli impianti sono valutate sulla base delle dichiarazioni Fgas.

I dati così ottenuti vengono sommati e sono presentati in Tabella 7.

Poli	Gas R410A	Gas R422D	Gas R407C	Superficie
Genova	0 kg	0 kg	14 kg	337.440 m ²
Imperia	0 kg	0 kg	0 kg	6.115 m ²
Savona	0 kg	0 kg	0 kg	19.640 m ²
La Spezia	0 kg	0 kg	0 kg	1.235 m ²

Tab. 7 – Dati riguardanti i gas refrigeranti degli impianti di condizionamento centralizzati dell'Università di Genova per Poli

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

La ditta incaricata della manutenzione degli impianti di climatizzazione fornisce i dati agli uffici del Settore contratti servizio energia e risparmio energetico e compila la dichiarazione ai sensi dell'art.16, comma 1, del D.P.R. del 27 gennaio 2012 n.43, in cui i gas refrigeranti vengono espressi in termini di quantità (kg) di gas refrigerante presente nelle apparecchiature collocate negli edifici dell'Ateneo.

Il caposettore del Settore contratti servizio energia e risparmio energetico archivia e mette a disposizione della Commissione Sostenibilità il dato sui 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)

Il consumi elettrici dell'università di Genova, suddivisi per i quattro poli universitari, per gli anni 2015 e 2016 sono presentati in Tabella 8.

Poli	Consumo energia elettrica 2015	Consumo energia elettrica 2016	Responsabile dati
Genova	18.975.011 kWh	17.954.344 kWh	Caposervizio Energia
Imperia	131.894 kWh	126.309 kWh	Direttore Biblioteca scuola di scienze sociali
Savona	865.819 kWh	856.599 kWh	Centro di servizio per il Polo universitario di Savona (CENS)
La Spezia	51.141 kWh	46.004 kWh	Coordinamento Segreteria Polo della Spezia

Tab. 8 – Consumi elettrici dell'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

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 alla Commissione Sostenibilità. 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.

La Commissione Sostenibilità 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 nello stesso anno.

Consumi idrici (Scope 3)

I consumi idrici dell'Università di Genova, suddivisi per i quattro poli universitari, per gli anni 2015 e 2016 sono presentati in Tabella 9.

Poli	Consumo idrico		Responsabile dati
	2015	2016	
Genova	184.141 m ³	185.729 m ³	Caposervizio
Imperia	1.948 m ³	2.707 m ³	Direttore Biblioteca scuola di scienze sociali
Savona	11.958 m ³	29.196 m ³	Centro di servizio per il Polo universitario di Savona (CENS)
La Spezia	1.300 m ³	1.300 m ³	Coordinamento Segreteria Polo della Spezia

Tab. 9 – Consumi idrici dell'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

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 alla Commissione Sostenibilità. Per la sede di Genova il dato viene comunicato tramite tabella riepilogativa dei consumi per contatore. Per i poli distaccati, la Commissione viene informata 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 alla Commissione Sostenibilità di Ateneo.

La Commissione Sostenibilità 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 (m^3 di acqua / m^2 di superficie) per la superficie della sede stessa. Il marcato 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 dall'università di Genova, suddivisi per tipologia di rifiuto, per gli anni 2015 e 2016 sono presentati in Tabella 10.

Tipologia di rifiuto	Produzione Rifiuti 2015	Produzione Rifiuti 2016
Plastica	33.940,1 kg	34.232,8 kg
Carta	118.161,8 kg	119.180,7 kg
Rifiuto indifferenziato	124.132,7 kg	125.203,2 kg

Tab. 10 – Rifiuti prodotti dall'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

I dati di attività vengono calcolati a partire dalla stima di una produzione annua per studente per ogni tipologia di rifiuto.

Co2

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 11.

	Mezzo di trasporto	Missioni 2015	Missioni 2016
Docenti & ricercatori	Aereo	5.377.502 km	5.215.429 km
	Treno	1.592.826 km	1.544.820 km
	Automobile	1.289.888 km	1.251.012 km
PTA	Aereo	302.226 km	299.443 km
	Treno	280.466 km	277.884 km
	Automobile	246.616 km	244.346 km

Tab. 11 – Missioni dall'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

I dati vengono calcolati a partire dal questionario sulla Mobilità universitaria prodotto dall'Università di Milano Bicocca nell'anno 2016, che ha coinvolti numerosi atenei italiani tra i quali l'Università di Genova: i soli dati relativi all'Ateneo di riferimento sono stati 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. 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 ottenuta per ogni diverso mezzo di trasporto è stata quindi applicata sulla totalità del personale docente e del personale tecnico-amministrativo. I vari dati sono stati in seguito sommati per ottenere il chilometraggio annuo delle missioni per la totalità dell'Ateneo.

Il dato medio annuo è considerato costante mentre varia il numero di personale docente e personale tecnico-amministrativo a contratto nei diversi anni.

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 12.

	Mezzo di trasporto	Mobilità 2015	Mobilità 2016
Studenti	Auto	67.317,91 km	67.898,42 km
	Bici	1.087,20 km	1.096,58 km
	Bus	70.537,33 km	71.145,60 km
	Metro	7.990,35 km	8.059,25 km
	Moto/scooter	25.944,02 km	26.167,75 km
	Piedi	8.911,54 km	8.988,39 km
	Treno	607.095,40 km	612.330,60 km
Docenti & ricercatori	Auto	4.461,39 km	4.326,93 km
	Battello	64,27 km	62,33 km
	Bici	55,70 km	54,02 km

	Bus	1.852,35 km	1.796,52 km
	Metro	179,96 km	174,54 km
	Moto/scooter	1.619,19 km	1.570,39 km
	Piedi	359,04 km	348,22 km
	Treno	13.576,19 km	13.167,02 km
PTA	Auto	2.187,37 km	2.167,23 km
	Bici	165,31 km	163,79 km
	Bus	3.313,13 km	3.282,63 km
	Metro	132,93 km	131,71 km
	Moto/scooter	1.649,10 km	1.633,92 km
	Piedi	329,38 km	326,35 km
	Treno	12.032,17 km	11.921,39 km

Tab. 12 – Mobilità giornaliera dall'Università di Genova per gli anni 2015 e 2016

I dati vengono calcolati a partire dal questionario sulla Mobilità universitaria prodotto dall'Università di Milano Bicocca nell'anno 2016, che ha coinvolti numerosi atenei italiani tra i quali l'Università di Genova: i soli dati relativi all'Ateneo di riferimento sono stati considerati.

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.

Poiché non verosimili, non sono stati considerati i dati dichiarati per aerei, bicicletta (sopra i 50 km), bus (sopra i 300 km), metro (sopra i 30 km), piedi (sopra i 20 km), tram/filobus, treno (sopra i 300 km): in totale 22 dati su 3054.

Non essendo obbligatoria la compilazione di entrambi i campi, per ogni classe di utente la distribuzione percentuale del tipo di mezzo usato è stata definita sulla totalità delle risposte mentre il chilometraggio medio è stato definito per ogni mezzo sulla base delle sole compilazioni contenenti tale dato. Le compilazioni prive di entrambi i dati necessari non contribuiscono alla definizione della dimensione del campione.

La distribuzione percentuale ottenuta per ogni diverso mezzo di trasporto - e il relativo chilometraggio - è stata quindi rispettivamente applicata 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.

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, 2015 e 2016):

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 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 1306 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).

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 dell'Università di Genova è la tonnellata di CO₂.

Per tutte le sorgenti 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 gas R410A, R422D, R407C.

5.2. Emissioni dirette

Le emissioni dirette nel 2015 e 2016 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 2015 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **3.558 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2016 il quantitativo di emissioni dirette è stato pari a: **3.699 ton CO₂ eq**

Nel 2015 e 2016 l'Università di Genova non ha registrato emissioni di CO₂ da combustione di biomasse.

5.3. Emissioni indirette di GHG da consumo energetico

Analogamente, le uniche emissioni indirette da consumo energetico relative all'anno 2015 e 2016 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 2015 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **7.509 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2016 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **7.119 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 2015 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **15.537 ton CO₂ eq**

Per l'anno 2016 il quantitativo di emissioni indirette è stato pari a: **15.608 ton CO₂ eq**

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

Il contributo maggiore agli impatti, quasi il 60% 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 data dalla produzione di calore in caldaie a gas naturale. Lo Scope 2 impatta per quasi il 30% delle emissioni totali.

In Figura 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 2015 e 2016.

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 13.

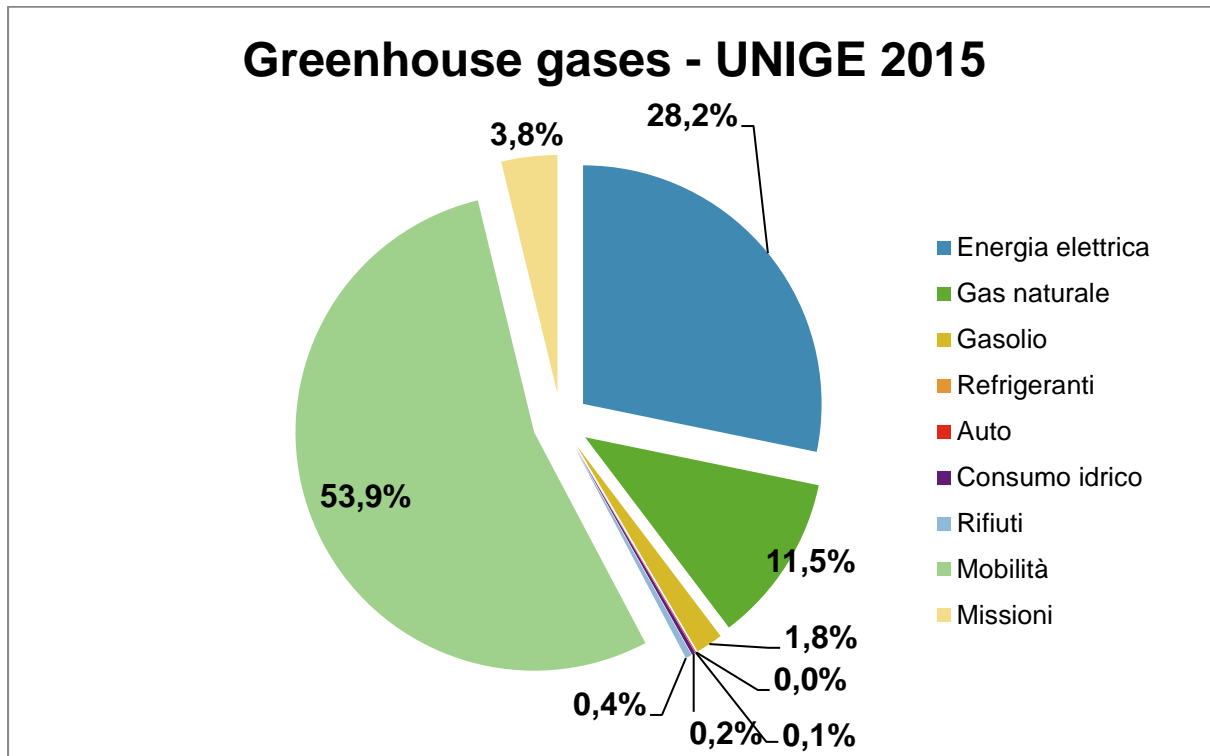


Fig. 5 – Categorie di emissione percentuali dell'Università degli studi di Genova per l'anno 2015

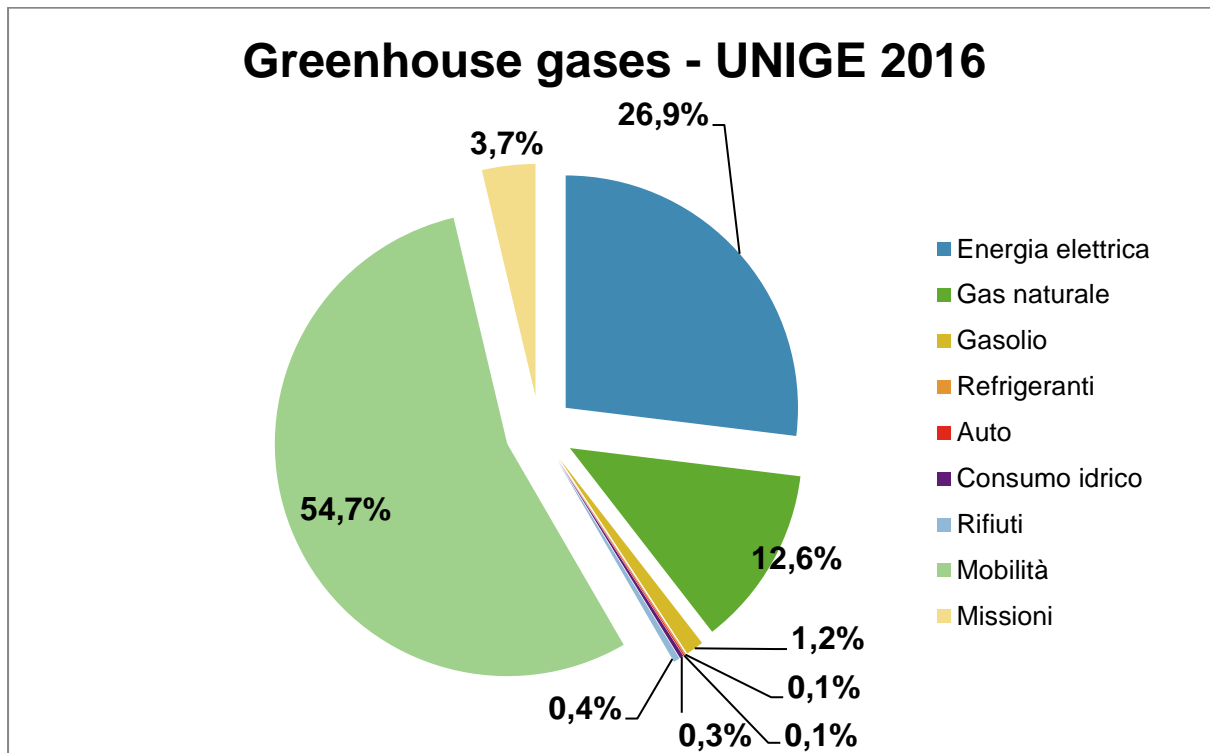


Fig. 6 – Categorie di emissione percentuali dell'Università degli studi di Genova per l'anno 2016

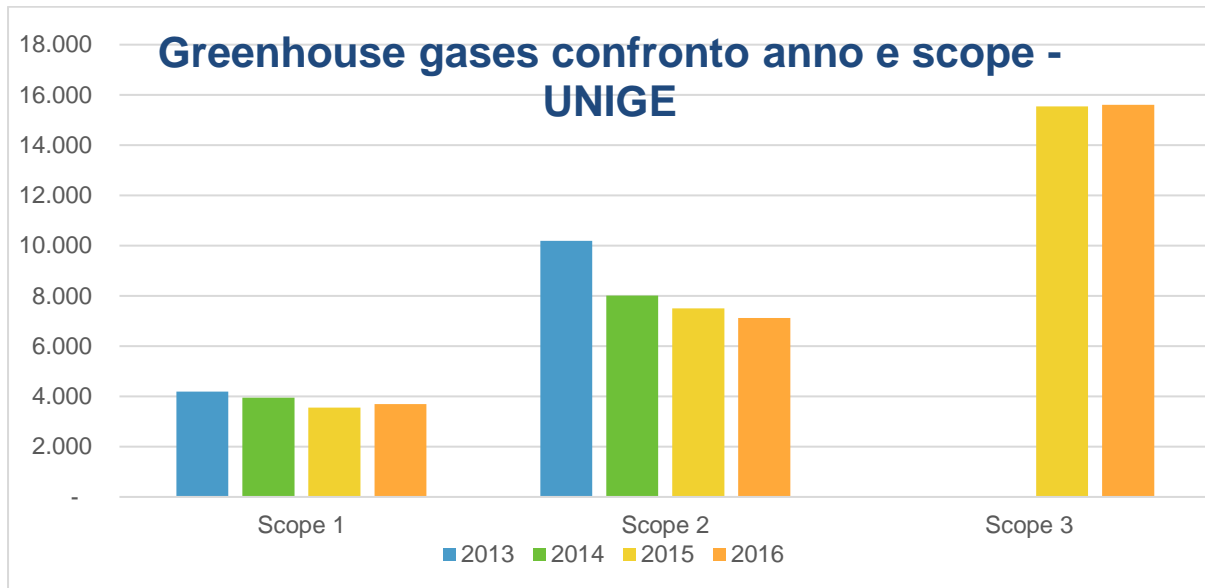


Fig. 7 – Confronto delle emissioni dell'Università di Genova tra l'anno 2015 e 2016 suddivisi tra Scope 1, Scope 2 e Scope 3

<i>Indicatori</i>				
<i>Categoria</i>	<i>Dati 2015</i>	<i>Emissioni 2015</i>	<i>Dati 2016</i>	<i>Emissioni 2016</i>
<i>Indicatore qualitativo</i>	31.426 studenti	0,847 t CO ₂ eq. / studente anno	31.697 Studenti	0,834 t CO ₂ eq. / studente anno
<i>Indicatore di controllo</i>	364.430 m ²	0,0730 t CO ₂ eq. / m ² anno	364.430 m ²	0,0725 t CO ₂ eq. / m ² anno

Tab. 13 – Indicatori anni 2015 e 2016

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) registrata nell'anno 2016 rispetto all'anno 2015 e, in particolar modo, 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 oltre che ad una diminuzione del fattore di emissione per il mix energetico nazionale. I poli che hanno evidenziato una maggiore riduzione dei consumi sono quelli di Genova e La Spezia.

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 ricercatori del Polo di Savona, che stanno utilizzando il Campus come un living lab per studiare le smart grid, hanno contabilizzato una produzione annuale pari a circa 312.000 kWh per l'anno 2016, in crescita rispetto ai circa 245.000 kWh del 2015. 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 nella realizzazione dei seguenti progetti: - 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 negli anni 2015 e 2016 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 2015 e 2016.

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

Nel corso del 2018, l'Università degli Studi di Genova ha avviato 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.

Nell'ottica di una riduzione e di una migliore gestione dei rifiuti si sta attualmente provvedendo ad un rinnovamento dei bidoni 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.

La costante diminuzione dei consumi elettrici è inoltre frutto 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. Infine, da aprile 2018 l'Università è partner del progetto PRINCE ("PRemialità e INCEntivi per il cambiamento modale") portato avanti dal Comune di Genova e altri attori locali tra cui AMT, azienda per il trasporto cittadino, e volto alla costruzione di un sistema di incentivazione all'uso del trasporto pubblico che ha come target specialmente gli studenti universitari.

L'Università degli studi di Genova e la Commissione di Ateneo per la Sostenibilità Ambientale si impegnano a rendere nota la redazione della Carbon Footprint e a diffondere una versione divulgativa dello studio tramite i propri canali ufficiali: esempio ne può essere la pubblicazione sul sito <http://unigesostenibile.unige.it/>.

5.7. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- ISO 14064-1:2006 "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-Fattori di emissione - GHG Inventory UNIGE.docx
- 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.