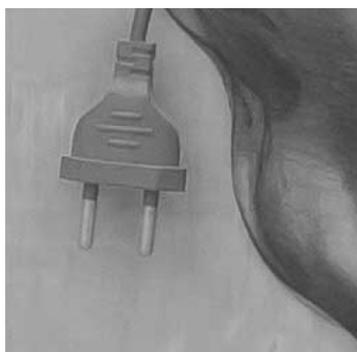




**UNIVERSITÀ
DI TORINO**



Inventario delle emissioni di CO₂ dell'Università degli Studi di Torino dell'anno 2021



Inventario delle emissioni di CO₂ dell'Università degli Studi di Torino, 2021

10/2022

A cura dei Gruppi di Lavoro Cambiamenti Climatici ed Energia del
Green Office dell'Università degli Studi di Torino

Prof. Claudio Cassardo
Prof. Giuseppe Mandrone
Ing. Andrea Tartaglino
Dott.ssa Carlotta Pellegrino
Dott.ssa Chiara Sarri

Indice

1	Introduzione	3
1.1	Metodologia	3
1.2	Aggiornamento e ricalcolo dell'inventario	3
1.3	Responsabili dell'inventario delle emissioni e della rendicontazione	4
2	Perimetro dell'inventario	4
2.1	Periodo di riferimento	4
2.2	Confini organizzativi	4
2.3	Definizione dei confini di rendicontazione	6
2.3.1	Gas climalteranti considerati	6
2.3.2	Fonti emmissive	6
3	Fattori di emissione	9
3.1	Scopo 1	9
3.1.1	Metano	9
3.1.2	Gasolio	9
3.1.3	Combustibili per autotrazione	10
3.2	Scopo 2	10
3.2.1	Energia elettrica	10
3.2.2	Teleriscaldamento	11
4	Rendicontazione emissioni Scopo 1	11
4.1	Metano	11
4.1.1	Fonte dei dati	11
4.1.2	Stima delle emissioni	12
4.2	Gasolio per il riscaldamento	13
4.2.1	Fonte dei dati	13
4.2.2	Stima delle emissioni	13
4.3	Combustibili per autotrazione	14
4.3.1	Fonte dei dati	14
4.3.2	Stima delle emissioni	14
5	Rendicontazione emissioni Scopo 2	15
5.1	Energia elettrica	15
5.1.1	Fonte dei dati	15
5.2	Note metodologiche	15
5.2.1	Stima delle emissioni	15
5.3	Teleriscaldamento	17
5.3.1	Fonte dei dati	17
5.3.2	Stima delle emissioni	17
6	Quadro riassuntivo	18

1 Introduzione

L'inventario delle emissioni rendiconta le emissioni di gas climalteranti dell'Ateneo torinese, con l'obiettivo principale di fornire una base scientifica e accurata su cui definire e strutturare gli interventi di riduzione delle emissioni dell'Università. Tale documento, infatti, è lo strumento principale per poter definire un piano di mitigazione che indichi un percorso di decarbonizzazione.

1.1 Metodologia

La metodologia impiegata fa riferimento a quanto indicato nelle Linee Guida della RUS¹ (RUS, 2018 [12]), al fine di rendere la rendicontazione dell'Università di Torino comparabile con le stime delle emissioni di altri Atenei italiani che abbiano utilizzato o abbiano intenzione di impiegare lo stesso schema per il proprio inventario. L'inventario è basato sulla classificazione delle emissioni di gas climalteranti adottata nel Greenhouse Gas Protocol (WRI, 2004 [15]). In base a questo documento, tali emissioni sono raggruppate in tre distinte categorie:

- Scopo 1: emissioni di tipo diretto, riconducibili a fonti proprie del soggetto. Ad esempio, rientrano in questa categoria le emissioni derivanti dal consumo di metano per riscaldamento delle strutture dell'Ateneo;
- Scopo 2: emissioni indirette originate dalla produzione di energia elettrica acquistata dall'esterno;
- Scopo 3: emissioni indirette causate dalle attività del soggetto. Rientrano in questa categoria, ad esempio, le emissioni conseguenti agli spostamenti casa-università del corpo studentesco e del personale, così come le missioni del personale effettuate con mezzi non di proprietà dell'Ateneo. Si tratta di una categoria per cui la rendicontazione è opzionale, considerate in particolare le difficoltà di stima delle emissioni oltre che di raccolta dei dati necessari.

1.2 Aggiornamento e ricalcolo dell'inventario

L'Ateneo torinese rendiconta le proprie emissioni di gas climalteranti da numerosi anni: dall'A.A. 2013-2014, i Report di Sostenibilità riportano le stime di CO₂eq delle emissioni di CO₂, CH₄ e N₂O, calcolate secondo la metodologia utilizzata da ABIenergia (ultimo aggiornamento: ABIenergia, 2017 [1]).

Tuttavia, si è deciso di rivedere le stime effettuate in precedenza, adottando una nuova metodologia che utilizza differenti fattori emissivi. Per il presente inventario è stata infatti impiegata la metodologia messa a punto dal Gruppo di Lavoro Cambiamenti Climatici della Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile (RUS, 2018 [12]). La motivazione principale dietro questa scelta è la comparabilità e confrontabilità dell'inventario delle emissioni con le stime effettuate da altre Università italiane. Il documento della RUS ha infatti la volontà

¹RUS: Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, nata nel 2016 per volontà della Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI), rappresenta il primo esempio di coordinamento e condivisione tra tutti gli Atenei italiani impegnati sui temi della sostenibilità ambientale e della responsabilità sociale. (Fonte: sito RUS)

di fornire uno standard e un insieme di fattori comuni per le istituzioni universitarie italiane che vogliano redigere un inventario delle emissioni. L'Università degli Studi di Torino, aderente alla RUS, riconosce l'importanza di uno standard comune tra i diversi Atenei italiani, nell'ottica di un'azione ed una spinta collettiva al miglioramento.

1.3 Responsabili dell'inventario delle emissioni e della rendicontazione

La rendicontazione annuale delle emissioni di gas climalteranti derivanti dalle attività primarie dell'Università é in capo all'Energy Manager d'Ateneo (Direzione Edilizia e Sostenibilità), figura prevista dalla Legge 10/91 e attualmente ricoperta dall'Ingegnere Andrea Tartaglino. L'Energy Manager é anche una componente fondamentale del Gruppo di Lavoro Energia del Green Office di UniTo, che, insieme al Gruppo di Lavoro Cambiamenti Climatici, ha collaborato per la redazione del presente documento.

2 Perimetro dell'inventario

2.1 Periodo di riferimento

L'inventario si riferisce alla stima delle emissioni di gas climalteranti dell'Ateneo per l'anno 2021. Inoltre, come menzionato, nonostante fossero già state rendicontate nei passati Report di Sostenibilità, si é optato per il ricalcolo delle emissioni di gas climalteranti per gli anni precedenti al 2021, fino al 2014. Quest'ultimo costituisce infatti il primo anno per cui sono completi e disponibili tutti i dati relativi a consumi diretti di combustibili e di energia elettrica, con riferimento quindi alle emissioni Scopo 1 e Scopo 2. Inoltre, si sottolinea che le stime delle emissioni non fanno riferimento all'anno accademico, bensì a quello solare.

2.2 Confini organizzativi

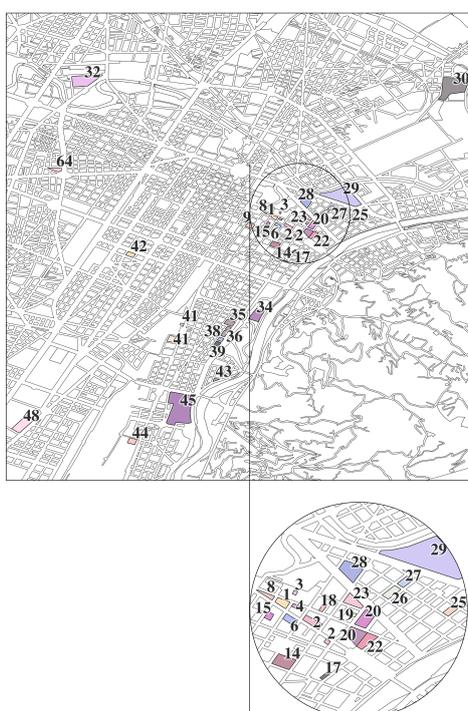
I confini organizzativi dell'inventario si riferiscono in particolare a tutte le strutture ed edifici i cui consumi sono considerati al fine di rendicontare le emissioni dell'Ateneo.

In particolare, il patrimonio immobiliare dell'Università degli Studi di Torino si caratterizza per essere un insieme eterogeneo: le numerose sedi comprendono infatti immobili costruiti dall'inizio del XVI secolo fino ai giorni nostri, spesso adattati ad uso universitario ma non concepiti inizialmente per lo stesso. Inoltre, le funzioni universitarie comprendono varie tipologie (aule, biblioteche, laboratori, ospedali, uffici, ecc.) con esigenze molto differenziate di climatizzazione e di disponibilità di energia elettrica.

La Tabella A.1 dell'Allegato riporta tutti gli edifici di UniTo, con i rispettivi indirizzi, che risultano attualmente operativi e che sono quindi stati considerati ai fini del presente inventario. Nonostante vi siano edifici e poli ubicati in diverse località, la maggior parte di questi si concentra nel Comune di Torino:

la mappa riportata nella Figura 1 mostra appunto la distribuzione delle diverse sedi nella Città di Torino (ad eccezione della sede ex Edilscuola, Area 050). Per quanto riguarda gli anni precedenti al 2021 per cui le emissioni sono state ricalcolate, i confini organizzativi comprendono tutti gli edifici "operativi" nei rispettivi anni, considerando quindi la totalità dei consumi di UniTo con riferimento alle fonti emissive riportate nel seguente paragrafo.

Figura 1: Sedi dell'Università degli Studi di Torino localizzate nella Città di Torino



Nella mappa sono riportate le varie sedi localizzate nel Comune di Torino in cui l'Università degli Studi di Torino svolge le proprie attività primarie. Ciascuna sede è associata ad un codice: si rimanda alla Tabella 1 dell'Allegato per l'identificazione e la localizzazione puntuale di ciascuna. Si sottolinea la mancanza della sede denominata ex Edilscuola (050), situata vicino al confine Sud-Ovest della città, per motivi di rappresentazione grafica. Inoltre, si segnala che le aree evidenziate non identificano in modo accurato le superfici ed i volumi degli stabili di proprietà dell'Università o gestiti da questa: si tratta infatti di approssimazioni, volte più a permettere l'identificazione della posizione della sede che a dare una misura accurata della pianta degli edifici stessi.

2.3 Definizione dei confini di rendicontazione

2.3.1 Gas climalteranti considerati

Nel presente inventario sono esclusivamente tenute in considerazione le emissioni di biossido di carbonio (CO₂), in quanto costituiscono la percentuale più rilevante di tutte le emissioni derivanti dalle attività dell'Ateneo. Inoltre, la stima delle emissioni di altri importanti gas climalteranti quali il metano (CH₄) o il protossido di azoto (N₂O), comporta alcune difficoltà aggiuntive, senza tuttavia apportare un'apprezzabile maggiore precisione alla stima complessiva delle emissioni climalteranti. Le emissioni di CH₄ e N₂O, anche considerando il maggiore *Global Warming Potential*² di tali gas rispetto all'anidride carbonica, costituiscono tuttavia una piccola percentuale del totale delle emissioni di CO₂eq dell'Ateneo (vedi anche RUS, 2018 [12]).

2.3.2 Fonti emissive

Il secondo aspetto fondamentale per la definizione dei confini di rendicontazione è la definizione delle fonti emissive dell'Ateneo. La Tabella 1 riporta le attività, suddivise in settori, le cui emissioni derivanti sono considerate all'interno del presente inventario, con riferimento all'anno 2021 e agli anni precedenti. In particolare, le emissioni considerate sono tutte categorizzabili come Scopo 1 o Scopo 2.

Per quanto riguarda le emissioni di Scopo 3, le due principali motivazioni che hanno portato alla loro non considerazione riguardano in primo luogo la disponibilità e la qualità dei dati per l'anno 2021: sebbene per alcuni settori rientranti nello Scope 3 esistano dati risalenti ad anni precedenti - e che verranno di seguito presentati - non è possibile inserirli per l'anno di riferimento scelto per questo inventario, che è il 2021. A ciò si aggiunge un'oggettiva difficoltà nella stima di questa categoria di emissioni, a causa della forte variabilità e dell'incertezza nella stima delle stesse.

Per quanto riguarda le missioni del personale, è in corso una valutazione di fattibilità dell'acquisizione sistematica di tali dati da parte degli uffici preposti alla gestione amministrativa delle missioni, in collaborazione con il gruppo Mobilità del Green Office UniToGO; mentre, per gli spostamenti casa-università del corpo studentesco, sono disponibili dati grazie alle indagini realizzate dal Gruppo di Lavoro Mobilità Sostenibile del Green Office di Ateneo nel 2016-17 e, più recentemente, nel 2020. Quest'ultima, come prevedibile, è stata condizionata dalla situazione sanitaria dovuta alla pandemia da Sars-Cov-2 che ha modificato drasticamente le abitudini di fruizione degli spazi di Ateneo da parte degli studenti e del personale. Concentrandosi, per il motivo appena descritto, solo sui risultati dell'indagine del 2016-2017, si segnala la partecipazione di

²Global Warming Potential (GWP) detto anche Potenziale di Riscaldamento Serra è un modo di fornire una misura del forzante radiativo di diversi gas serra. L'indice è definito come la somma del forzante radiativo tra il presente e un determinato orizzonte temporale - tipicamente 20, 100 o 500 anni - causato da un'unità di gas emesso ora ed espressa in relazione a un gas di riferimento, che si è scelto essere, per convenzione, il biossido di carbonio. Per stimare l'impatto di un certo gas serra nel tempo bisogna moltiplicare il GPW per la quantità di gas emesso. In questo modo si ottiene la cosiddetta CO₂ equivalente, un'unità omogenea per confrontare i diversi gas. In altri termini, GWP e CO₂ equivalente contribuiscono ad esprimere la "potenza" di un gas serra. Il metano ha un GWP di 28, quindi è 28 volte più "potente/dannoso" della CO₂. (IPCC, 1995[14])

17.500 persone, tra studenti, docenti e personale amministrativo. Tra queste, 11.559 hanno risposto al questionario in modo completo, e i risultati emersi hanno mostrato un generale gradimento nella modalità di spostamento utilizzata, con un particolare apprezzamento per la mobilità sostenibile (piedi, bicicletta e bike sharing) nelle brevi distanze. La modalità prevalente rimane quella dei mezzi pubblici, ma la percentuale di utenti cala nella stagione estiva a favore dei mezzi sopracitati. Per quanto concerne l'acquisizione di dati più recenti, è prevista nel 2023 una nuova somministrazione del questionario sugli spostamenti casa-Università da parte del Gruppo Mobilità del Green Office di Ateneo per l'elaborazione del Piano Spostamenti Casa Lavoro di Ateneo. Relativamente agli spostamenti degli studenti in mobilità, è consigliabile considerare solo quelli di UniTo in uscita, per evitare il problema del doppio conteggio degli studenti incoming. Da questo punto di vista, UniTo possiede le informazioni sulle destinazioni dei ragazzi e delle ragazze e prevede, in un prossimo futuro, di tracciare, tramite questionari, le informazioni necessarie per poter rendicontare in maniera esaustiva questa categoria di emissioni. In particolare, si tratterà di chiedere, oltre alla destinazione, la distanza rispetto a Torino, il numero di viaggi effettuati tra Torino e l'Università ospitante e il mezzo di trasporto scelto.

In relazione al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti, l'Ateneo non dispone di serie storiche sufficientemente lunghe e robuste per poterle inserire nel seguente inventario. In ogni caso, si rende noto che le linee guida della RUS (RUS, 2018 [12]) evidenziano come "le emissioni di CO₂eq da questa fonte rappresentano meno dello 0,5% delle emissioni totali di CO₂ degli atenei, un contributo quindi trascurabile" (pag. 13), oltre a presentare problematiche di stima legate alla necessità di utilizzo di un approccio Life-Cycle Assessment³, fattori che hanno contribuito ad escludere la rendicontazione di questa attività.

Circa il tema del consumo di alimenti nelle mense universitarie, si segnala che il servizio è gestito in affidamento da parte di operatori della ristorazione collettiva per conto dell'Ente per il Diritto allo Studio (EDISU). Non sono attualmente disponibili stime delle emissioni di anidride carbonica equivalente legate ai consumi alimentari. Il dato, inoltre, presenta notevoli incertezze, legate alla variabilità connessa con le tecniche di produzione, trasporto e conservazione degli alimenti.

Per quanto concerne l'assorbimento di CO₂ da parte del patrimonio arboreo, nonostante l'importanza del patrimonio di UniTo - che ha una superficie di verde pari a 500.000 m², di cui 23.600 sono boschi -, la stima delle emissioni assorbite dal patrimonio arboreo comporta alcune difficoltà. In particolare, si sottolinea la necessità di conoscere lo stato di accrescimento delle colture, in quanto l'assorbimento di emissioni dipende strettamente da tale variabile. In generale, la RUS (2018 [11]) evidenzia che, sul totale dei gas climalteranti emessi dagli Atenei, l'entità degli assorbimenti di CO₂ da parte del patrimonio arboreo risulta trascurabile.

Infine, altre attività come i beni consumati nell'Ateneo e i servizi svolti da terzi all'interno dell'Ateneo risultano marginali rispetto alla maggior parte delle attività svolte nelle strutture di UniTo e pertanto non è stata contemplata una valutazione in merito alla disponibilità di dati accurati.

³Life Cycle Assessment o Analisi del Ciclo di Vita è un metodo usato per valutare l'impatto ambientale di un prodotto lungo tutto il suo ciclo di vita, a partire dall'estrazione e dal processamento delle materie prime, e per tutte le successive fasi: fabbricazione, distribuzione, uso, riciclo e lo smaltimento finale (Ilgin et al, 2010)[3]

Tabella 1: Confini di rendicontazione: settori e attività considerate e non ai fini della stima delle emissioni

Settore	Attività	Scopo	Considerata	Fonte dati primari
Consumi elettrici	Illuminazione	Scopo 2	Sì	Bollette
Consumi elettrici	Condizionamento estivo	Scopo 2	Sì	Bollette
Consumi elettrici	Climatizzazione estiva	Scopo 2	Sì	Bollette
Consumi elettrici	Laboratori	Scopo 2	Sì	Bollette
Consumi elettrici	Altri usi elettrici	Scopo 2	Sì	Bollette
Consumi di metano	Climatizzazione invernale	Scopo 1	Sì	Bollette
Consumi di metano	Climatizzazione estiva	Scopo 1	Sì	Bollette
Consumi di metano	Laboratori	Scopo 1	Sì	Bollette
Consumi di metano	Altri usi	Scopo 1	Sì	Bollette
Consumi di gasolio	Climatizzazione invernale	Scopo 1	Sì	Misurazioni sui serbatoi
Teleriscaldamento*	Climatizzazione invernale	Scopo 2	Sì	Bollette
Teleriscaldamento*	Climatizzazione estiva	Scopo 2	Sì	Bollette
Trasporti	Veicoli di proprietà dell'Ateneo	Scopo 1	Sì	Fatture
Trasporti	Missioni del personale	Scopo 3	No	**
Trasporti	Spostamenti casa-Università	Scopo 3	No	***
Trasporti	Studenti in mobilità	Scopo 3	No	
Rifiuti	Trattamento e smaltimento rifiuti	Scopo 3	No	
Alimenti	Cibi consumati nell'Ateneo e nelle mense universitarie	Scopo 3	No	
Altro	Superficie verde - Assorbimento di CO2	Scopo 3	No	
Altro	Beni consumati nell'Ateneo	Scopo 3	No	
Altro	Servizi svolti da terzi all'interno dell'Ateneo	Scopo 3	No	

*Emissioni rendicontate solo per il 2021

* Valutazione della possibilità di acquisizione dei dati

** Risultati questionario spostamenti casa-università. Somministrazione prevista per: autunno 2022

3 Fattori di emissione

3.1 Scopo 1

3.1.1 Metano

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ derivanti dalla combustione di metano, sono stati utilizzati i fattori di emissione pubblicati da ISPRA (2022b, pag. 483 [9]): le più recenti stime per il periodo che va dal 2014 al 2020 sono riportate nella tabella seguente (Tabella 2). Si segnala inoltre che per il calcolo delle emissioni derivanti dalla combustione di metano del 2021, ai fini del presente inventario, il fattore di emissione impiegato è pari alla stima di ISPRA riferita all'anno 2020.

Tabella 2: Metano per riscaldamento - Fattori di emissione di CO₂ [tCO₂/TJ]

Anno	Fattore di emissione tCO ₂ /TJ
2013	57,447
2014	57,473
2015	57,633
2016	58,140
2017	58,000
2018	57,846
2019	57,746
2020	57,918
<i>2021</i>	<i>*57,918</i>

* Stima anno 2020

Fonte: Elaborazioni ISPRA (2022b [9])

3.1.2 Gasolio

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ derivanti dalla combustione di gasolio per il riscaldamento, sono stati utilizzati i fattori di emissione riferiti all'utilizzo di gasolio per riscaldamento per i periodi 2012-2016 e 2017-2020 pubblicati da ISPRA (2022b, pag. 484 [9]): le stime per il periodo che va dal 2014 al 2020 sono riportate nella tabella seguente (Tabella 3). Similmente al precedente caso, per il calcolo delle emissioni derivanti dalla combustione di gasolio del 2021 il fattore di emissione impiegato è pari alla stima di ISPRA riferita al periodo 2017-2020.

Tabella 3: Gasolio per riscaldamento - Fattori di emissione di CO₂ [tCO₂/TJ]

Anno	Fattore di emissione tCO ₂ /TJ
2013	73,578
2014	73,578
2015	73,578
2016	73,578
2017	73,927
2018	73,927
2019	73,927
2020	73,927
2021	*73,927

* Stima anno 2020

Fonte: Elaborazioni ISPRA (2022b [9])

3.1.3 Combustibili per autotrazione

Al fine di rendicontare correttamente tali emissioni sarebbe necessario conoscere per ciascun mezzo il combustibile utilizzato, così da poter utilizzare i corrispondenti fattori emissivi. Tuttavia, dato che il parco auto e trattori dell'Ateneo é costituito soprattutto da mezzi a diesel, si é deciso di utilizzare il corrispondente fattore di emissione. Infatti, la quota preponderante del carburante utilizzato viene consumato dai mezzi agricoli diesel impiegati per le attività del Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari. Per il calcolo delle emissioni di CO₂ derivanti dall'utilizzo di combustibili per autotrazione, é stato quindi utilizzato il fattore di emissione "Gas oil, IPCC Europe" pubblicato su ISPRA (2022b, pag. 484 [9]). Per il periodo dal 2014 al 2021 é stato impiegato un valore unico pari a 73,260 tCO₂/TJ.

3.2 Scopo 2

3.2.1 Energia elettrica

Seguendo la metodologia messa a punto dal GdL Cambiamenti Climatici della RUS (RUS, 2018 [12]; Caserini et al., 2019 [2]), i fattori di emissione utilizzati per il calcolo delle emissioni Scopo 2 di CO₂ sono dati dalla seguente formula:

$$FE_{consumo} = \frac{emis.tot.prod.ee}{prod.dest.cons} * \frac{100}{(100-\%perdite)} * 1000 \quad (1)$$

Dove:

- FEconsumo: fattore di emissione dal consumo di energia elettrica [gCO₂/kWh];
- emis.tot.prod.ee: emissione totale dalla produzione di energia elettrica [MtCO₂/anno], valori riportati da ISPRA (2022a, pag. 71 [8]) (Tabella 2.15 - Emissioni di anidride carbonica dal settore termoelettrico per la produzione di energia elettrica per combustibile (Mt CO₂));
- prod.dest.cons: produzione netta di energia elettrica destinata al consumo [TWh/anno], valori riportati da ISPRA (2022a, pag. 53 [8]) (Tabella 2.2 - Dati di produzione e consumo di energia elettrica (TWh))

- %perdite: perdite di rete, media nella rete nazionale [%] stimata come rapporto tra le perdite di rete e l'energia richiesta, dati contenuti in ISPRA (2022a, pag. 53 [8]) (Tabella 2.2 – Dati di produzione e consumo di energia elettrica (TWh))

La Tabella 4 riporta i fattori di emissione per l'energia elettrica calcolati su base annua seguendo la metodologia indicata, oltre alle differenti variabili utilizzate per il calcolo stesso.

Tabella 4: Consumo di energia elettrica - Fattori di emissione di CO₂ [tCO₂/TWh]

Anno	emis.tot.prod.ee MtCO ₂ /anno	prod.dest.cons TWh/anno	perdite TWh/anno	ee.richiesta TWh/anno	FE tCO ₂ /TWh
2013	97,40	276,30	21,20	318,50	0,3777
2014	90,20	266,80	19,50	310,50	0,3607
2015	93,70	270,50	19,70	316,90	0,3694
2016	92,90	277,20	18,80	314,30	0,3565
2017	93,30	282,80	18,70	320,50	0,3504
2018	85,60	277,50	18,00	321,40	0,3268
2019	81,20	281,50	17,80	319,60	0,3055
2020	72,40	269,00	17,40	301,20	0,2856
2021	74,30	275,30	18,30	318,10	0,2864

Fonte: Elaborazioni ISPRA (2022a [8])

3.2.2 Teleriscaldamento

Sulla base delle linee guida della RUS (2018 [12]) è stato utilizzato il fattore di emissione medio stimato dal gestore degli impianti, che per l'area metropolitana torinese è Iren S.p.A.: tale fattore emissivo equivale a 0,165 kgCO₂/kWh (RI-NA SERVICES S.p.A., 2021 [11]), valore valido per l'anno 2020, ed impiegato ai fini del presente inventario per la rendicontazione delle emissioni legate al teleriscaldamento del 2021. Inoltre, per la sede di Savigliano che si trova fuori dalla competenza di Iren S.p.A., si è adottato il fattore di emissione medio nazionale proposto dall'ENEA (2018) pari a 0,30 kgCO₂/kWh.

4 Rendicontazione emissioni Scopo 1

4.1 Metano

4.1.1 Fonte dei dati

I consumi di gas metano sono derivati dai prospetti riepilogativi delle bollette da cui si evincono per ciascun edificio su base mensile i consumi totali, pertanto non suddivisi per singola attività.

Per quanto riguarda gli anni precedenti al 2021, sono stati utilizzati i dati relativi ai consumi totali riportati nei Report di Sostenibilità dell'Ateneo, ottenuti anch'essi dalla somma dei consumi contenuti nei prospetti riepilogativi delle bollette per ciascun anno.

4.1.2 Stima delle emissioni

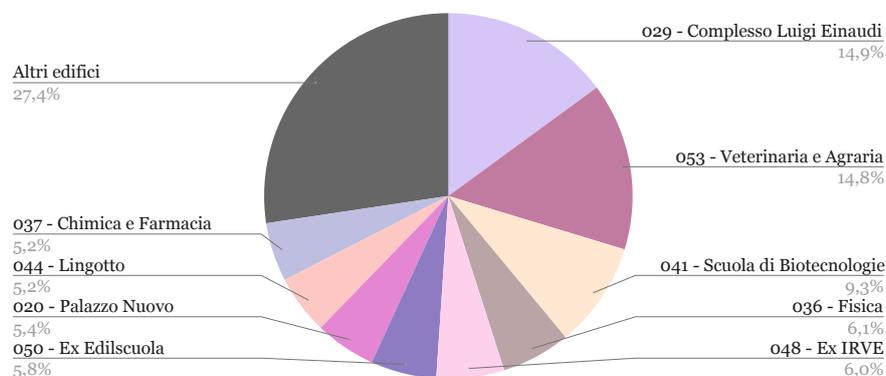
La tabella seguente (Tabella 5) riporta la stima delle emissioni di CO₂ derivanti dai consumi di metano dell'Ateneo torinese per l'anno 2021, unitamente al ricalcolo delle relative emissioni per gli anni dal 2014 al 2020. La stima é ottenuta dalla moltiplicazione tra i consumi di metano totali annuali dell'Università ed i fattori di emissione relativi all'utilizzo di questo specifico combustibile (vedi paragrafo 3.1.1).

Tabella 5: Consumi di metano e derivanti emissioni di CO₂ (t), 2014-2021

Anno	Consumi GJ/anno	Fattore di emissione tCO ₂ /TJ	Emissioni di CO ₂ tCO ₂ /anno
2014	242.169,00	57,47	13.918,18
2015	225.266,00	57,63	12.982,76
2016	223.668,00	58,14	13.004,06
2017	250.429,00	58,00	14.524,88
2018	279.867,00	57,85	16.189,19
2019	226.643,00	57,75	13.087,73
2020	137.931,00	57,92	7.988,69
2021	131.162,56	57,92	7.588,67

Per il 2021, oltre alla stima delle emissioni totali di CO₂ derivanti dai consumi di metano, si riporta anche la distribuzione delle stesse per i singoli immobili dell'Ateneo (come classificati nella tabella A.1 dell'Allegato). Il grafico a torta nella Figura 2 mostra le quote di emissioni ed i rispettivi edifici a cui é imputabile singolarmente più del 3% delle emissioni totali dell'Università legate ai consumi di metano. In particolare emerge che quasi il 50% delle emissioni considerate é attribuibile ai consumi di 3 sedi. Tuttavia, si sottolinea che l'analisi considera i quantitativi assoluti, non rapportando quindi le emissioni nè alla superficie della singola sede nè al numero di personale e studenti/studentesse che la frequentano. Per un quadro più completo, si rimanda alla tabella A.2 dell'Allegato in cui é riportata la stima delle emissioni di CO₂ legate all'utilizzo di metano nei singoli immobili.

Figura 2: Metano - Emissioni di CO₂ degli edifici dell'Università degli Studi di Torino [%], 2021



4.2 Gasolio per il riscaldamento

4.2.1 Fonte dei dati

I consumi di gasolio utilizzato per il riscaldamento sono derivati dalle misurazioni periodiche che vengono effettuate sui serbatoi di gasolio nei siti in cui questo è ancora utilizzato per il riscaldamento.

Per quanto riguarda gli anni precedenti al 2021, sono stati utilizzati i dati relativi ai consumi totali riportati nei Report di Sostenibilità dell'Ateneo, derivanti anch'essi dalle misurazioni sui serbatoi.

4.2.2 Stima delle emissioni

Di seguito (Tabella 6) si riporta la stima delle emissioni di anidride carbonica derivanti dai consumi di gasolio degli edifici dell'Università nel 2021. Inoltre, come nel caso precedente, la tabella mostra anche il ricalcolo delle relative emissioni per gli anni dal 2014 al 2020. La stima è ottenuta dalla moltiplicazione tra i consumi totali annuali dell'Università ed i fattori di emissione relativi all'utilizzo del gasolio per il riscaldamento (vedi paragrafo 3.1.2).

Si sottolinea che i consumi di gasolio per il riscaldamento sono residuali rispetto ai consumi di gas per la climatizzazione invernale. Infatti, il gasolio viene utilizzato come combustibili solo in pochi edifici dell'Ateneo molto isolati, dove non è ancora possibile l'allaccio alla rete del gas.

Tabella 6: Consumi di gasolio e derivanti emissioni di CO₂ (t), 2014-2021

Anno	Consumi GJ/anno	Fattore di emissione tCO ₂ /TJ	Emissioni di CO ₂ tCO ₂ /anno
2014	3.725,00	73,578	274,08
2015	2.109,00	73,578	155,18
2016	1.425,00	73,578	104,85
2017	1.646,00	73,927	121,68
2018	1.523,00	73,927	112,59
2019	1.719,00	73,927	127,08
2020	2.313,00	73,927	170,99
2021	2.262,00	73,927	167,22

4.3 Combustibili per autotrazione

4.3.1 Fonte dei dati

I consumi dei combustibili per autotrazione impiegati per il funzionamento del parco auto e trattori dell'Ateneo sono derivati in modo indiretto a partire dalle relative fatture. A partire dai costi totali sostenuti, si stima il quantitativo di carburante utilizzato dividendo il costo totale per il costo medio annuo del rispettivo carburante. Quest'ultimo viene calcolato a partire dai costi medi mensili dei diversi carburanti pubblicati sul sito del Ministero della Transizione Ecologica (2022 [10]).

Per quanto riguarda gli anni precedenti al 2021, sono stati utilizzati i dati relativi ai consumi totali riportati nei Report di Sostenibilità dell'Ateneo, stimati seguendo la medesima metodologia evidenziata sopra.

4.3.2 Stima delle emissioni

La tabella 7 mostra la stima delle emissioni di CO₂ derivanti dai mezzi del parcoauto e trattori di proprietà dell'Ateneo e impiegati per le proprie attività, dal 2014 al 2021. In particolare, le stime sono ottenute dalla moltiplicazione tra i consumi totali annui ed il fattore di emissione relativo all'utilizzo del diesel come combustibile per i motori pari a 73,26 tCO₂/TJ (vedi paragrafo 3.1.3).

Tabella 7: Consumi di combustibili per autotrazione e derivanti emissioni di CO₂ (t), 2014-2021

Anno	Consumi GJ/anno	Fattore di emissione tCO ₂ /TJ	Emissioni di CO ₂ tCO ₂ /anno
2014	160,00	73,26	11,72
2015	924,00	73,26	67,69
2016	998,00	73,26	73,11
2017	1.531,00	73,26	112,16
2018	1.655,00	73,26	121,25
2019	1.525,00	73,26	111,72
2020	787,00	73,26	57,66
2021	772,00	73,26	56,56

5 Rendicontazione emissioni Scopo 2

5.1 Energia elettrica

5.1.1 Fonte dei dati

Per l'anno 2021 i consumi di energia elettrica utilizzata sono derivati dai rilievi sulle bollette per ciascun edificio.

Per quanto riguarda gli anni precedenti, sono stati utilizzati i dati relativi ai consumi totali riportati nei Report di Sostenibilità dell'Ateneo, anch'essi derivati dai prospetti .

5.2 Note metodologiche

Nei dati relativi ai consumi di energia elettrica sono conteggiati anche i dati dell'energia proveniente dai tre cogeneratori dell'Ateneo (nelle sedi di Grugliasco, Palazzo Nuovo e del Campus Luigi Einaudi) e dal parco fotovoltaico universitario. Pertanto, ai fini del calcolo delle emissioni di anidride carbonica si considerano in modo aggregato tutti i consumi di energia elettrica. Le motivazioni sono distinte:

- in merito al primo punto, il motivo risiede nel fatto che i tre cogeneratori, nonostante si trovino essi all'interno dei campus universitari, sono gestiti da una cd. ESCo (Energy Service Company). Tale compagnia vende quindi l'energia elettrica e termica all'Università di Torino, che deve pertanto conteggiare le emissioni derivanti nello Scopo 2, utilizzando i rispettivi fattori di conversione.
- per quanto riguarda la produzione di energia elettrica con pannelli fotovoltaici di proprietà dell'Università la scelta deriva dalla volontà di semplificazione, in particolare data l'esiguità di tale produzione (soprattutto in termini relativi), che ha preso avvio nel 2020.

Dal 2016 l'Ateneo acquista l'energia elettrica tramite la Convenzione Consip "opzione verde": l'energia acquistata è quindi certificata come prodotta da fonti rinnovabili. Tale approvvigionamento riveste particolare importanza per la sostenibilità dell'Ateneo. Tuttavia, le linee guida della RUS (2020 [13]) suggeriscono "di non utilizzare il meccanismo dell'acquisto delle garanzie d'origine per rispondere agli obiettivi di mitigazione degli Atenei" (pag. 11) viste le criticità delle garanzie d'origine ai fini degli obiettivi di un Piano di Mitigazione. A fronte di tali considerazioni, i consumi di energia elettrica acquistata dalla rete sono stati moltiplicati per il relativo fattore di emissione (vedi paragrafo 3.2.1), che tiene conto del mix energetico nazionale.

5.2.1 Stima delle emissioni

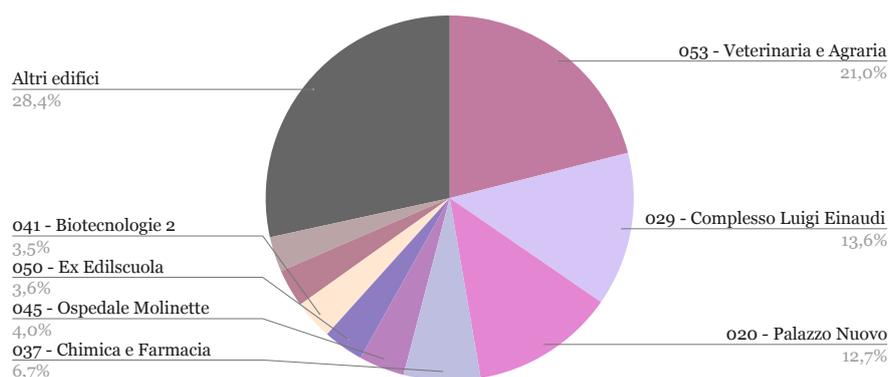
Nella tabella 8 si riporta per il periodo 2014-2021 la stima delle emissioni di anidride carbonica associate ai consumi di energia elettrica dell'Università, con l'utilizzo dei fattori di emissione calcolati a partire dalla metodologia suggerita dalla RUS e dalle medie nazionali pubblicate da ISPRA (vedi paragrafo 3.2.1).

Tabella 8: Consumi di energia elettrica e derivanti emissioni di CO₂ (t), 2014-2021

Anno	Consumi GJ/anno	Fattore di emissione tCO ₂ /TJ	Emissioni di CO ₂ tCO ₂ /anno
2014	74.552,00	100,20	7.470,44
2015	88.231,00	102,60	9.052,42
2016	88.892,00	99,02	8.801,76
2017	75.263,00	97,32	7.324,70
2018	75.333,00	90,77	6.837,92
2019	89.552,00	84,85	7.598,68
2020	103.713,00	79,35	8.229,24
2021	126.996,29	79,54	10.101,90

Per il 2021, oltre alla stima delle emissioni totali di CO₂ derivanti dai consumi di energia elettrica, si é anche deciso di riportare lo spaccato per i singoli immobili (come classificati nella tabella A.1 dell'Allegato). Il seguente grafico (Figura 3) mostra le quote degli edifici che, singolarmente, sono responsabili per più del 3% delle emissioni totali dell'Ateneo legate all'utilizzo di energia elettrica. In particolare si noti come circa il 50% delle emissioni considerate sia attribuibile ai consumi di 4 immobili. Tuttavia, si ricorda che tale analisi non rapporta le emissioni nè alla superficie della singola sede nè al numero di personale e studenti/studentesse che la frequentano, e tantomeno ai laboratori e macchine presenti in ciascuna. Si rimanda alla tabella A.2 dell'Allegato per la rendicontazione completa delle emissioni di CO₂ legate ai consumi elettrici dei singoli immobili.

Figura 3: Energia Elettrica - Emissioni di CO₂ degli edifici dell'Università degli Studi di Torino [%], 2021



5.3 Teleriscaldamento

5.3.1 Fonte dei dati

Degli immobili elencati nella Tabella A.1 nell'Allegato, solo alcuni hanno usufruito del teleriscaldamento per la climatizzazione invernale nel 2021. La lista completa é riportata nella tabelle seguente (Tabella 9).

Tabella 9: Immobili dell'Università degli Studi di Torino allacciati al teleriscaldamento, 2021

Area	Immobile
015	Palazzo Graneri*
018	Palazzo Venturi*
023	Bottega D'Erasmus
032	Centro Piero della Francesca
035	Inrim - ex I.E.N. Galileo Ferraris
041	Scuola di Biotecnologie
041	Scuola di Biotecnologie 2
044	Lingotto
048	Ex IRVE
053	Dipartimento di Agraria e Veterinaria

* Consumi non considerati ai fini della rendicontazione delle emissioni derivanti

In merito ai consumi di Palazzo Graneri e Palazzo Venturi, questi non sono stati considerati nel presente inventario: i consumi sono infatti stati sovrastimati e non costituiscono una base accurata per la rendicontazione delle emissioni climalteranti.

Per l'anno 2021 i consumi legati al teleriscaldamento sono derivati indirettamente a partire dalle bollette, considerando i millesimi condominiali delle proprietà dell'Ateneo in ciascuno stabile.

Inoltre, per la sede di Bottega d'Erasmus (Area 023), avendo a disposizione solo il totale della spesa, i consumi sono stati stimati come segue. Il totale é stato suddiviso per il prezzo medio del teleriscaldamento, ottenuto dai prezzi forniti da Iren S.p.A. relativi all'area di Torino per i quattro trimestri del 2021 (Iren luce, gas, servizi, 2021a [4]; Iren luce, gas, servizi, 2021b [5]; Iren luce, gas, servizi, 2021c [6]; Iren luce, gas, servizi, 2021d [7]), scegliendo l'opzione binomia. Ai prezzi é stata successivamente aggiunta l'IVA al 10%.

Per quanto riguarda gli anni precedenti al 2021, tali consumi non erano stati invece conteggiati nella rendicontazione delle emissioni ai fini dei Report di Sostenibilità dell'Ateneo.

5.3.2 Stima delle emissioni

Nell'anno 2021, i consumi totali legati al teleriscaldamento dell'Università di Torino ammontano a 8.893.035,20 kWh. Con l'utilizzo dei fattori di emissione evidenziati nel paragrafo 3.2.2, le emissioni di anidride carbonica derivanti da tale fonte ammontano a 1531,20 tonnellate per l'anno di riferimento.

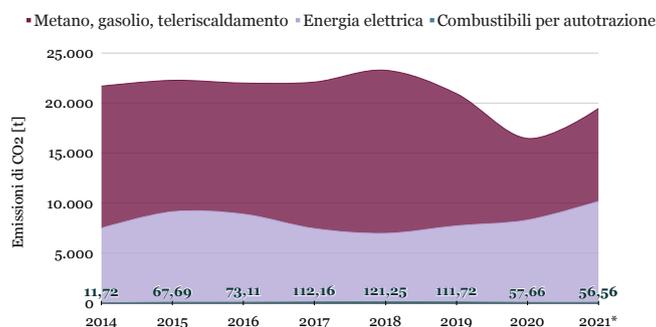
6 Quadro riassuntivo

Questo capitolo conclusivo ha la funzione di mettere insieme le stime delle emissioni riportate in precedenza, così da fornire un'indicazione del totale delle emissioni ma anche delle rispettive quote per le singole fonti emmissive, su base annuale. La Tabella [10] riporta infatti le emissioni di diossido di carbonio dell'Università di Torino dal 2014 al 2021, mostrando sia i valori suddivisi per fonte oltre che la computazione totale data dalla somma delle singole variabili per anno. Il grafico seguente (Figura [4]) mostra gli stessi dati, pur accorpando le seguenti fonti emmissive: metano, gasolio, teleriscaldamento (le cui emissioni sono rendicontate solamente per l'anno 2021). Infine, il grafico riportato nella Figura [5] mostra la ripartizione delle emissioni tra le diverse fonti emmissive, sempre mantenendo l'aggregazione di metano, gasolio e teleriscaldamento. Si noti che, in entrambi i grafici, le emissioni derivanti dall'utilizzo di combustibili per autotrazione risultano di difficile visualizzazione, dati i valori di un ordine di grandezza inferiore rispetto agli altri due casi rappresentati. Per ovviare a tale problematica, nel primo grafico sono state riportate le etichette con i rispettivi valori annuali per le emissioni derivanti dai combustibili per autotrazione.

Tabella 10: Emissioni di CO₂ dell'Università degli Studi di Torino per fonte e totali [tCO₂/anno], 2014-2021

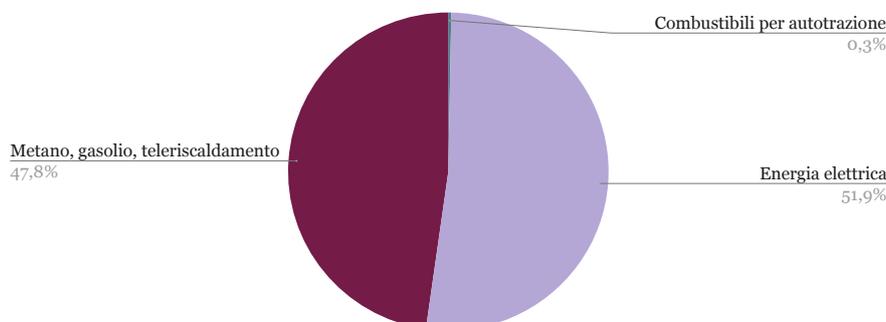
Anno	Energia elettrica tCO ₂ /anno	Metano tCO ₂ /anno	Gasolio tCO ₂ /anno	Teleriscaldamento tCO ₂ /anno	Combustibili per autotrazione tCO ₂ /anno	Totale tCO ₂ /anno
2014	7.470,58	13.918,18	274,08	-	11,72	21.674,55
2015	9.052,56	12.982,76	155,18	-	67,69	22.258,18
2016	8.801,90	13.004,06	104,85	-	73,11	21.983,92
2017	7.324,81	14.524,88	121,68	-	112,16	22.083,54
2018	6.838,02	16.189,19	112,59	-	121,25	23.261,05
2019	7.598,79	13.087,73	127,08	-	111,72	20.925,32
2020	8.229,37	7.988,69	170,99	-	57,66	16.446,7
2021	10.101,90	7.588,67	167,22	1531,20	56,56	19.445,56

Figura 4: Emissioni di CO₂ dell'Università degli Studi di Torino per fonte [tCO₂], 2014-2021



* Nel 2021 sono conteggiate anche le emissioni derivanti dal teleriscaldamento, assenti nella rendicontazione degli anni precedenti

Figura 5: Emissioni di CO₂ dell'Università degli Studi di Torino per fonte [%], 2021



La serie storica dei dati mostra un andamento pressoché stabile dal 2014 al 2018. Nel 2020 si è poi registrato un calo, dovuto quasi esclusivamente alla riduzione dei consumi di metano. Nell'anno seguente si è tuttavia osservata la tendenza opposta; il totale delle emissioni nel 2021 si è comunque attestato ad un livello inferiore rispetto al 2018. È tuttavia doverosa un'analisi più articolata in questa sede: i consumi energetici, e di conseguenza le emissioni di CO₂ derivanti, sono stati fortemente influenzati dalla pandemia da SARS-CoV-2, che ha avuto un consistente impatto su tutte le sfere operative dell'Ateneo, a partire dalla regolare attività didattica. Il forte calo delle emissioni dal 2019 al 2020 è dunque imputabile a tale situazione contingente. È inoltre interessante notare come si è modificata la ripartizione delle emissioni di anidride carbonica tra le due diverse fonti emissive principali, metano ed energia elettrica. In controtendenza con gli anni precedenti, il 2020 e il 2021 hanno registrato una prevalenza delle emissioni derivanti dai consumi di energia elettrica rispetto a quelle derivanti dai consumi di metano. Nel 2021, come mostrato nella Figura [5], le emissioni di CO₂ derivanti dai consumi di energia elettrica sono state quasi il 52% del totale, in continuità con il trend positivo dal 2018 ad oggi. Questo aumento si spiega principalmente per tre ragioni: innanzitutto, è in corso il completamento dell'installazione dei servizi di climatizzazione estiva, resa necessaria per garantire il comfort termico durante i mesi più caldi dell'anno, che toccano temperature sempre più elevate; questo significa rendere più energivore alcune sedi che prima non erano climatizzate. In secondo luogo, sono stati realizzati nuovi spazi di ricerca e laboratori, anch'essi caratterizzati da un notevole bisogno di energia, ma essenziali per il buon funzionamento della didattica e della ricerca di Ateneo. Infine, è da segnalare l'impegno verso la decarbonizzazione dell'Ateneo, che comporta l'elettrificazione di alcuni settori, per i quali è prevista, a titolo di esempio, l'installazione di alcune pompe di calore che andranno gradualmente a sostituire impianti a combustibili fossili. Nel complesso, quindi, non significa necessariamente una performance negativa, soprattutto se si tiene conto che in generale i dati complessivi del 2021 si attestano ad un livello inferiore rispetto al periodo 2014-18. Le emissioni derivanti dai consumi di metano sono state invece circa il 39%. Anche in questo caso non si può escludere la forte influenza legata alla crisi pandemica che ha modificato la strutturazione delle attività dell'Ateneo, con particolare riferimento a quelle in presenza. In conclusione, non è possibile identificare un chiaro e netto trend di diminuzione

delle emissioni di diossido di carbonio derivanti dalle attività dell'Ateneo considerate in questa sede, ma nei futuri progetti di Unito è considerato prioritario dotarsi di un piano di mitigazione che delinei scenari di riduzione delle emissioni in linea con la normativa vigente in materia. Si riscontra altresì la necessità, da parte dell'Università di Torino, di dotarsi anche di un piano di adattamento per predisporre interventi adattivi complementari a quelli di mitigazione.

Riferimenti bibliografici

- [1] ABI Lab ABIenergia, 2017. Linee guida sull'applicazione in banca degli Indicatori Ambiente del GRI (Global Reporting Initiative), versione G4.
- [2] Caserini, S., Baglione, P., Cottafava, D., Gallo, M., Laio, F., Magatti, G., Maggi, V., Maugeri, M., Moreschi, L., Perotto, E., Pizzo, L., Semenzin, E., & Senese, A., 2019. Fattori di emissione di CO₂ per consumi energetici e trasporti per gli inventari degli atenei italiani. *Ingegneria dell'Ambiente*, 6(1), 43-59. dx.doi.org/10.32024/ida.v6i1.207
- [3] Ilgin, Mehmet Ali; Gupta, Surendra M. (2010). "Environmentally Conscious Manufacturing and Product Recovery (ECMPRO): A Review of the State of the Art". *Journal of Environmental Management*. 91 (3): 563-591
- [4] Iren luce, gas, servizi (2021a). Prezzi del teleriscaldamento (iva esclusa) in vigore dal 1/01/2021. Scaricato da: https://www.irenlucegas.it/documents/66424/571048/Tariffe_TLR_nuovo_sito_1_01_2021.pdf/af7ca0cc-264e-45db-a929-73db3c32b9b7
- [5] Iren luce, gas, servizi (2021b). Prezzi del teleriscaldamento (iva esclusa) in vigore dal 1/04/2021. Scaricato da: https://www.irenlucegas.it/documents/66424/597977/Tariffe_TLR_Torino_1_04_2021.pdf/65a8876e-9272-4d19-bdb3-6c52594ac790
- [6] Iren luce, gas, servizi (2021c). Prezzi del teleriscaldamento (iva esclusa) in vigore dal 1/07/2021. Scaricato da: https://www.irenlucegas.it/documents/66424/668278/Tariffe_TLR_Torino_1_07_2021.pdf/940bc468-9f89-4427-8eb0-72a97ff950e5
- [7] Iren luce, gas, servizi (2021d). Prezzi del teleriscaldamento (iva esclusa) in vigore dal 1/10/2021. Scaricato da: https://www.irenlucegas.it/documents/66424/694307/Tariffe_TLR_Torino_1_10_2021.pdf/9a59bd07-c1cc-486a-b0da-c22ea0b626ab
- [8] ISPRA, 2022a. Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico. Scaricato da <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/indicatori-di-efficienza-e-decarbonizzazione>
- [9] ISPRA, 2022b. Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020. National Inventory Report 2022. Scaricato da <https://unfccc.int/documents>
- [10] Ministero della Transizione Ecologica, Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza (2022). Open data - Analisi e statistiche energetiche e minerarie. Scaricato da <https://dgsaie.mise.gov.it/open-data>
- [11] RINA SERVICES S.p.A., 2021. Validazione dei fattori di energia primaria del teleriscaldamento. Scaricato da https://www.gruppoiren.it/content/dam/iren/documents/it/i-nostri-servizi/teleriscaldamento/PECF-015-IREN_ENERGIA_TLR_TORINO_conCO2.pdf?view=yes/
- [12] RUS, Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, 2018. Linee guida operative per la redazione degli inventari delle emissioni di gas serra degli atenei italiani. Scaricato da <https://reterus.it/cambiamenti-climatici/>

- [13] RUS, Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, 2020. Linee guida per la redazione dei piani di mitigazione delle emissioni di CO₂ degli Atenei. Scaricato da <https://reterus.it/cambiamenti-climatici/>
- [14] Schimel D.; Alves, D.; Enting, I.; Heimann, M., 1995. "Chapter 2: Radiative Forcing of Climate Change". Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. pp. 65–132. Reperibile su https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_sar_wg_I_full_report.pdf
- [15] WRI, 2004. The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard.

Allegato

Tabella A.11: Edifici dell'Università degli Studi di Torino considerati per la rendicontazione delle emissioni di CO₂, 2021

Area	Immobile	Indirizzo	Comune
001	Rettorato	Via Verdi 8 Via Po 13 - 15 - 17 - 19	Torino
002	Palazzo degli Stemmi	Via Po 29 - 31 - 33 - 35 - 37 Via Montebello 1	Torino
003	Cavallerizza	Via Verdi 7	Torino
004	Palazzo Badini	Via Verdi 10 - 12 Via Vasco 4	Torino
006	Dip. di Scienze Antropologiche	Via Po 16 - 18	Torino
008	Div. Logistica	Via Po 11	Torino
009	Palazzo Campana	Via Carlo Alberto 8 - 10 Via Principe Amedeo 8 - 10 Via Maria Vittoria 5 - 7	Torino
014	Ex Caserma Podgora	Via Giolitti 23 - 23 bis - 25 Via Santa Croce 6 - 8	Torino
015	Palazzo Graneri	Via Bogino 9	Torino
017	Ex Istituto Galvani	Via Plana 10	Torino
018	Palazzo Venturi	Via Verdi 25 Vicolo Benevello 3	Torino
019	Div. Didattica e Segreterie	Via Sant'Ottavio 17 - 19	Torino
020	Palazzo Nuovo	Via Sant'Ottavio 20 Via Verdi 41 Corso San Maurizio 24 - 28 Via Roero Cortanze 2 - 5	Torino
020	Palazzo Aldo Moro	Via Sant'Ottavio Via Verdi	Torino
022	Ex Calandrino - Cairolì Ex Berruto	Via Giulia di Barolo 3/a	Torino
023	Bottega D'Erasmo	Via Gaudenzio Ferrari 9 - 11	Torino
025	Biblioteca Scienze Filologiche	Via Bava 31	Torino
026	Dip. di Scienze Sociali	Via Sant'Ottavio 50 Via Santa Giulia 34	Torino
027	Dip. di Scienze Giuridiche	Via Sant'Ottavio 54	Torino
028	Dip. di Scienze linguistiche e lett.	Corso San Maurizio 31 - 31L	Torino
029	Complesso Luigi Einaudi	Corso Regina Margherita 50 - 60 Lungo Dora Siena 100	Torino
030	Ex Manifattura Tabacchi	Corso Regio Parco 142 Via Rossetti 34	Torino
032	Centro Piero della Francesca	Corso Svizzera 185 Via Pessinetto 12 Via Nole 49 D	Torino
034	Orto Botanico	Viale Mattioli 25	Torino
035	Inrim - ex I.E.N. Galileo Ferraris	Corso Massimo D'Azeglio 42 Via Valperga Caluso 33 - 35 - 37	Torino
036	Dip. di Fisica	Corso Massimo D'Azeglio 46 Via Giuria 1 Via Bidone 37 Via Valperga Caluso 36	Torino
037	Dip. di Chimica e Farmacia	Corso Massimo D'Azeglio 48 Via Giuria 5 - 7 - 9 - 11 Via Bidone 36 Corso Raffaello 31 - 33	Torino
038	Dip. di Anatomia Patologica	Corso Massimo D'Azeglio 50	Torino
039	Ex Facoltà Medicina e Chirurgia	Corso Massimo D'Azeglio 52 Via Buonarroti 32 Via Donizetti 25A Via Giuria 15	Torino
040	Segreterie di Medicina	Corso Massimo D'Azeglio 60	Torino

Area	Immobile	Indirizzo	Comune
041	Scuola di Biotecnologie	Via Nizza 52	Torino
041	Scuola di Biotecnologie 2	Via Brugnone Via Nizza 40 Scalo Vallino	Torino
042	Biblioteca di Antropologia	Corso Montevecchio 38	Torino
043	Medicina Legale	Corso Galileo Galilei 20 - 22 - 24 Via Chiabrera 37	Torino
044	Lingotto	Via Nizza 230	Torino
045	Ospedale Molinette	Via Genova 3 Via Cherasco 11 - 13 - 15 - 23 Via Santena 5 bis - 7 - 9 - 19 Corso Dogliotti 14 - 38	Torino
048	Ex IRVE	Corso Unione Sovietica 218 - 220 Via San Marino 10	Torino
050	Ex Edilscuola	Via Quarello 13 - 15 Strada del Drosso 100	Torino
053	Dip. di Agraria e Veterinaria	Via Leonardo da Vinci 44 Corso Torino	Grugliasco
054	Istituto Angelo Mosso	-	Alagna Valsesia
055	Ospedale San Luigi	Regione Gonzole 10	Orbassano
056	Ex Centro Sperimentale Agraria	Strada S. 620 km 14	Carmagnola
057	Cantina Bonafous	Tetti Grondana 12	Chieri
058	Stazione Alpina Apicoltura	Regione Soucheres Basses	Pragelato
059	Centro Apicoltura Don Angeleri	Strada del Cresto 2	Reaglie
064	Suism	Piazza Bernini 12 Via Medici Via Montano - Corso Tassoni	Torino
065	Certosa Reale	Via Martiri XXX Aprile 30	Collegno
067	Torino Esposizioni	Corso Massimo D'Azeglio 15 Viale Boiardo	Torino
XX	Eredità Gilardi	Via Chieri 2	Pino T.se
xxxx	Cuneo Ex Macello	Piazza Torino 6	Cuneo
xyyy	Cuneo Ex Mater Amabilis	Via Ferraris di Celle 2	Cuneo
xxxx	Sede di Alba	Corso Enotria 2	Cuneo
XY	Sede di Savigliano	Via Giuseppe Garibaldi 6	Savigliano

Tabella A.12: Immobili dell'Università degli Studi di Torino e rispettive emissioni di CO₂ [t], 2021

Area	Immobile	Metano e teleriscaldamento tCO ₂	Energia elettrica tCO ₂	Totale tCO ₂
001	Rettorato	194,09	133,33	327,42
002	Palazzo degli Stemmi	203,48	205,08	408,56
003	Cavallerizza	57,57	28,79	86,36
004	Palazzo Badini	117,02	81,96	198,98
006	Dip. Scienze Antropologiche	29,59	3,82	33,41
008	Div. Logistica	2,73	2,99	5,72
009	Palazzo Campana	180,06	103,61	283,67
014	Ex Caserma Podgora	255,61	156,73	412,34
015	Palazzo Graneri	0	4,19	4,19
017	Ex Istituto Galvani	35,71	6,77	42,48
018	Palazzo Venturi	0,00	15,40	15,40
019	Div. Didattica e Segreterie	0	10,37	10,37
020	Palazzo Nuovo	960,59	541,60	1.502,19
021	Palazzo Aldo Moro	0	138,94	138,94
022	Ex Calandrino - Cairoli	84,00	37,14	121,14
023	Bottega D'Erasmus	9,3	6,98	16,28
025	Biblioteca Scienze Filologiche	52,32	34,31	86,63
026	Dip. Scienze sociali	23,38	13,39	36,77
027	Dip. Scienze giuridiche	36,29	22,14	58,43
028	Dip. Scienze linguistiche e lett.	16,01	7,23	23,24
029	Complesso Luigi Einaudi	1.223,31	1.505,25	2.728,56
030	Ex Manifattura Tabacchi	0,14	1,92	2,06
032	Centro Piero della Francesca	330,4	238,00	568,40
034	Orto Botanico	118,64	118,55	237,19
035	Inrim - ex I.E.N. Galileo Ferraris	33,04	96,38	129,42
036	Fisico vecchio e Fisico Nuovo	235,39	612,47	847,86
037	Chimica e Farmacia	511,66	526,49	1.038,14
038	Dip. Anatomia Patologica	184,53	146,83	331,36
039	ex Facoltà Medicina e Chirurgia	196,80	102,42	299,22
040	Segreterie di Medicina	0	3,53	3,53
041	Scuola di Biotecnologie	214,76	940,94	1.155,70
041	Scuola di Biotecnologie 2	263,91	152,70	416,61
042	Biblioteca Antropologia	0,00	0,48	0,48
043	Medicina Legale	42,21	35,32	77,53
044	Lingotto	247,95	527,27	775,21
045	Ospedale Molinette	304,10	286,76	590,86
048	Ex IRVE	330,4	601,76	932,16
050	Ex Edilscuola	269,91	583,21	853,12
053	Dip. di Agraria e Veterinaria	1.821,59	1.497,58	3.319,18
054	Istituto Angelo Mosso	0	2,29	2,29
055	Ospedale S. Luigi	167,95	141,48	309,43
056	Ex Centro Sperimentale Agraria	0	105,01	105,01
057	Azienda Agricola	0	44,62	44,62
058	Staziane Alpina Apicoltura	0	0,06	0,06
059	Centro Apicoltura Don Angeleri	4,09	5,24	9,33
064	Suism	130,00	60,76	190,76
065	Real Certosa di Collegno	0	90,38	90,38
067	Torino Esposizioni	63,98	32,27	96,25
XX	Eredità Gilardi	0,74	0,99	1,73
xxxx	Cuneo Ex Macello	0	16,46	16,46
xyxy	Cuneo Ex Mater Amabilis	0	35,70	35,70
xxxx	Alba	28,47	20,04	48,51
XY	Savigliano	138,16	15,34	153,50