

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA

2019  
E  
2022



1506  
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI URBINO  
CARLO BO

UNIURB  
*sostenibile*



[www.uniurb.it](http://www.uniurb.it)





UNIURB  
SOSTENIBILE

CONOSCERE PER AGIRE

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA

2019 E 2022



1506  
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI URBINO  
CARLO BO

UNIURB  
*sostenibile*

## **INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA**

2019 E 2022

Prof. ssa Michela Maione, *Referente presso la Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile (RUS) del Gruppo di Lavoro “Cambiamenti climatici” dell’Ateneo di Urbino.*

Dott. Gabriele Galassi, *Dottorando in “Research Methods in Science and Technology”, Dipartimento di Scienze Pure e Applicate.*

Dott. Simone Smargiassi, *Referente dell’Ufficio Sostenibilità.*

Prof. ssa Elena Viganò, *Prorettrice alla Sostenibilità e Valorizzazione delle Differenze.*

Un ringraziamento particolare a Riccardo De Anna e Matilde Oliveti, a Giovanni Marin, ai componenti del Comitato scientifico della Collana Uniurb sostenibile (Gian Italo Bischi, Jan M. I. Klaver e Antonella Penna) e al personale degli Uffici Amministrativi coinvolti.

ISBN 9788831205429 (print)

ISBN 9788831205412 (PDF)

Le edizioni digitali dell’opera sono rilasciate con licenza

Creative Commons Attribution 4.0 - CC-BY, il cui testo integrale è disponibile all’URL:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Le edizioni digitali online sono pubblicate in Open Access su:

<https://press.uniurb.it>

© Gli autori per il testo, 2023

© Urbino University Press per la presente edizione

Pubblicato da: Urbino University Press | Via Saffi, 2 | 61029 Urbino

Sito web: <https://uup.uniurb.it/> | e-mail: [uup@uniurb.it](mailto:uup@uniurb.it)

# Sommario

<b>Presentazione</b>	<b>7</b>
<b>1. Introduzione</b>	<b>11</b>
1.1 Perché un inventario delle emissioni di gas serra?	11
1.2 Categorie emmissive	14
<b>2. Metodologia</b>	<b>19</b>
2.1 Periodo di riferimento	19
2.2 Confini organizzativi	20
2.3 Categorie emmissive considerate	24
2.4 La procedura di calcolo delle emissioni	26
2.4.1 <i>Metodologia per le emissioni dirette da sorgenti di combustione stazionarie (riscaldamento)</i>	28
2.4.2 <i>Metodologia per le emissioni indirette da energia importata (energia elettrica)</i>	29
2.4.3 <i>Metodologia per le emissioni dirette da sorgenti di combustione mobili (veicoli di ateneo)</i>	30
2.4.4 <i>Metodologia per le emissioni indirette derivanti da trasporti (missioni del personale)</i>	30
<b>3. Analisi dei risultati</b>	<b>35</b>
3.1 Emissioni dirette da sorgenti di combustione stazionarie (riscaldamento)	35
3.2 Emissioni indirette da energia importata (energia elettrica)	37
3.3 Emissioni dirette da sorgenti di combustione mobili (veicoli di Ateneo)	40
3.4 Emissioni indirette derivanti dai trasporti (missioni del personale)	41
3.5 Emissioni totali nell'anno 2022	41
<b>4. Conclusioni</b>	<b>45</b>
<b>Appendici</b>	<b>48</b>
<b>Riferimenti bibliografici</b>	<b>52</b>
<b>Sitografia</b>	<b>53</b>



# Presentazione

L'elaborazione del primo inventario delle emissioni di gas serra dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo rappresenta un passo importante per l'attuazione di scelte finalizzate alla loro mitigazione e alla loro compensazione. Arrivare al traguardo di un Ateneo a emissioni nette zero è una sfida tanto impegnativa quanto ineludibile, nel rispetto dei diritti delle nuove generazioni a un ambiente pulito, salutare e sostenibile<sup>1</sup>.

La collaborazione con gli altri atenei italiani, soprattutto nel quadro delle attività condotte dai Gruppi di Lavoro (locali e nazionali) sul Cambiamento climatico della Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile (RUS), è alla base di questo progetto, sviluppato dal Rettorato alla Sostenibilità e valorizzazione delle differenze e dall'Ufficio Sostenibilità, in collaborazione con docenti, studenti, studentesse e personale tecnico-amministrativo a cui va il mio più sentito ringraziamento. Si tratta di un lavoro minuto e impegnativo che pone le basi per l'adozione di un insieme di scelte coerenti e funzionali al raggiungimento della riduzione delle emissioni di gas serra. Scelte di Ateneo che non devono essere assolutamente vanificate da vari meccanismi di resistenza, tra i quali le difficoltà ad abbandonare abitudini consolidate, anche nelle pratiche quotidiane più semplici, come quelle sulla riduzione dei consumi energetici. In altri termini serve uno sforzo corale, che ognuno di noi può contribuire a moltiplicare, anche promuovendo iniziative di vario tipo (dall'efficientamento energetico, alla razionalizzazione delle modalità di trasporto, alla comunicazione e sensibilizzazione) e raccogliendo proposte da altri Atenei, così come da istituzioni, imprese, associazioni, in un processo di reciproca contaminazione, per accelerare l'adozione di modelli orientati alla giustizia ambientale.

Giorgio Calcagnini, *Rettore* |

<sup>1</sup> *Maastricht Principles on The Human Rights of Future Generations.*

Nell'ambito delle azioni legate alla sostenibilità, un aspetto di assoluto rilievo è rappresentato dal contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Nell'Ateneo di Urbino, diverse sono le iniziative poste in essere, anche recentemente, per conseguire questo importante risultato. L'Inventario delle emissioni offre ora un contributo indispensabile per sistematizzare le azioni e conseguire una maggiore consapevolezza in relazione al raggiungimento degli obiettivi di riduzione. In particolare, l'analisi svolta per le annualità 2019 e 2022 rappresenta uno strumento efficace per osservare l'andamento di tali emissioni e trarre alcune considerazioni utili ad attuare interventi per contenere il nostro impatto ambientale, anche nell'ambito del Piano Strategico di Ateneo.

Nel processo di raccolta dei dati relativi ai consumi delle diverse fonti emissive è stata indispensabile la collaborazione tra uffici dell'Amministrazione, corpo docente, finanche studenti e studentesse. Ciò rappresenta un elemento molto importante in quanto, attraverso il coinvolgimento di attori con funzioni differenti all'interno dell'Università, si rafforza l'entità della consapevolezza sul tema e si diffonde la conoscenza del fenomeno, attraverso la presa di coscienza di quanto le conseguenze delle abitudini quotidiane di ognuno ricadano sull'ambiente.

Alessandro Perfetto, *Direttore Generale* |





# 1. Introduzione

## 1.1 Perché un inventario delle emissioni di gas serra?

Come affermato dalla comunità scientifica internazionale (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021), le attività umane stanno inequivocabilmente causando il riscaldamento del pianeta, attraverso le emissioni di gas serra le cui concentrazioni, a partire dal 1750, crescono a velocità che non hanno precedenti nella storia. Le cause di tale aumento sono da ricercare nell'utilizzo incontrollato dei combustibili fossili, nei cambiamenti nell'uso del territorio così come negli stili di vita e nei modelli di consumo non sostenibili a livello di stati, comunità e individui.

Attualmente la temperatura media globale è già 1,1 °C più alta rispetto a quella del periodo 1850-1900. Questo ha provocato cambiamenti diffusi e rapidi che hanno interessato tutte le sfere del pianeta, con numerosi impatti negativi a carico degli ecosistemi di cui anche l'uomo fa parte. Senza un'inversione di tendenza, con un ulteriore riscaldamento, i rischi legati al cambiamento climatico diventeranno sempre più complessi e difficili da gestire.

Per fronteggiare questa situazione, oltre alle strategie di adattamento, sono necessarie azioni di mitigazione. Sotto l'egida della *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), l'Accordo di Parigi sul clima del 2015 sancisce che, per evitare conseguenze ingestibili per il pianeta, è necessario mantenere l'aumento di temperatura globale entro gli 1,5 °C rispetto all'era preindustriale. Per raggiungere questo obiettivo, i 194 membri (inclusa l'Unione Europea) che hanno aderito all'Accordo dovranno ridurre le loro emissioni del 45% entro il 2030 e raggiungere lo zero netto entro il 2050. Per fare ciò è necessaria una profonda trasfor-

mazione economica e sociale che permetta, basandosi sui migliori risultati della ricerca scientifica, di affrontare le sfide attuali e future.

In questa ottica, anche se non con la velocità auspicata, si osserva un continuo aumento di paesi, regioni, città, aziende e comunità che stabiliscono obiettivi di neutralità del carbonio. Le Università, in particolare, possono dare un importante contributo agli obiettivi di riduzione delle emissioni con azioni specifiche in molti settori critici per l'emissione di gas serra, tra i quali il consumo di energia, la mobilità e la gestione dei rifiuti.

Lo strumento fondamentale per monitorare i progressi verso gli obiettivi è la costruzione di un inventario delle emissioni da compilare su base annuale.

L'inventario si distingue dal calcolo dell'impronta carbonica, in quanto si basa sull'analisi delle emissioni relative all'uso finale di beni e servizi, mentre l'impronta carbonica considera l'impatto ambientale generato da tutto il loro ciclo di vita, seguendo un approccio *Life Cycle Assessment*. Considerando l'incertezza dei dati legati a questa metodologia e, soprattutto, le scarse possibilità di controllo da parte dell'Università sui processi di produzione, l'inventario trascura le emissioni legate alle fasi precedenti dell'utilizzo di beni e servizi da parte dell'Ateneo come, ad esempio, quelle prodotte dalle attività di estrazione e distribuzione dei combustibili (gas, gasolio, benzina).

L'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo arriva alla pubblicazione del primo Inventario delle emissioni, seguendo le indicazioni pubblicate nelle Linee guida redatte dal Gruppo di Lavoro (GdL) "Cambiamenti climatici" della Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile (RUS)<sup>2</sup>, alla quale ha aderito nel 2019. Il GdL si pone l'obiettivo di "guidare l'impegno delle università verso azioni di con-

---

<sup>2</sup> La Rete, nata nel 2016 presso la Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI), rappresenta la prima esperienza di coordinamento e condivisione tra gli atenei italiani impegnati sulle tematiche della tutela ambientale e della responsabilità sociale, al fine di consolidare la cultura della sostenibilità e diffondere buone pratiche sia al proprio interno che all'esterno (RUS, 2022).

trasto al cambiamento climatico attraverso la condivisione di informazioni, materiali e metodi finalizzati a definire metriche comuni, conoscenze, competenze e buone pratiche” (RUS, 2019, 2023).

L’importanza dell’inventario sta nel fatto che, oltre a restituirci una fotografia della situazione attuale in termini di emissioni e la base per un confronto con gli anni successivi, ci consente anche di formulare alcune proposte funzionali alla definizione di un piano di mitigazione delle emissioni di carbonio, che includa un cronoprogramma comprensivo delle misure e delle azioni da implementare per contribuire al raggiungimento degli “Obiettivi di Sviluppo Sostenibile” (*Sustainable Developments Goals, SDGs*) dell’Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (UN - *United Nations*, 2023).

### **Box 1. Gas serra e loro emissioni**

Il termine “gas ad effetto serra” (gas serra) indica i componenti dell’atmosfera che sono in grado di assorbire la radiazione a onda lunga emessa dalla superficie terrestre, influenzando il bilancio energetico del pianeta e causando il cosiddetto “effetto serra”. Tale effetto, che permette di mantenere la temperatura media globale ben al di sopra dello zero, rende possibile la vita sulla Terra. Tuttavia, a partire dall’era industriale, i livelli atmosferici dei gas serra sono cresciuti in maniera esponenziale modificando il bilancio radiativo del pianeta e determinandone il riscaldamento su scala globale.

- **L’anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)** è il gas serra più abbondante e il suo aumento è dovuto alle emissioni derivanti dalla combustione dei combustibili fossili (carbone, petrolio, metano) e dai mancati assorbimenti dovuti ai cambiamenti d’uso del territorio (deforestazione). Da notare che, a parità di calorie prodotte, i diversi combustibili fossili emettono diverse quantità di CO<sub>2</sub>; il gas metano è il combustibile più efficiente, seguito dal gasolio e poi dal carbone fossile.

- **Il metano (CH<sub>4</sub>)** è il secondo gas serra in abbondanza, tuttavia ogni molecola di CH<sub>4</sub> è circa 30 volte più potente della CO<sub>2</sub> nell'assorbire la radiazione. È emesso da processi biogenici (fermentazione nei terreni paludosi e fermentazione enterica dei ruminanti) oppure da attività di estrazione e trasporto del metano fossile per uso combustibile.
- **Il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)** è prodotto principalmente durante i processi di denitrificazione del terreno. L'utilizzo dei fertilizzanti azotati ne ha determinato l'aumento delle emissioni. Altre sorgenti, seppur di minore importanza, sono rappresentate dai processi industriali e dalla combustione.
- **I gas fluorurati (F-gas)** sono gas sintetici utilizzati in numerose applicazioni domestiche e industriali, tra le quali la refrigerazione. Sono gas serra fino a migliaia di volte più potenti della CO<sub>2</sub>.

I gas sopracitati, che fanno parte del cosiddetto paniere di Kyoto, sono quelli le cui emissioni devono essere sottomesse annualmente all'UNFCCC dai paesi che hanno aderito agli accordi sul clima. Per esprimere in modo uniforme l'impatto sul clima dei diversi gas serra è necessario introdurre una metrica comune, ovvero la CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e), che è una misura che esprime l'impatto sul riscaldamento globale di una certa quantità di gas serra rispetto alla stessa quantità di anidride carbonica.

## 1.2 Categorie emissive

La norma ISO 14064-2019 individua e suddivide le emissioni di gas serra di un'organizzazione accademica in 6 categorie, come illustrato in Tabella 1.

**Tabella 1 - Categorie di emissioni di un Ateneo.**

Categoria emissiva	Fonti emissive
1. Emissioni dirette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorgenti di combustione stazionarie a base di combustibili fossili per la generazione di calore (riscaldamento degli edifici);</li> <li>• sorgenti di combustione mobili a base di combustibili fossili (veicoli di proprietà dell'ateneo);</li> <li>• rilascio non intenzionale di gas serra (F-gas da impianti di raffreddamento, o CH<sub>4</sub> da allevamenti di proprietà dell'università);</li> <li>• attività agricole condotte nell'area di proprietà dell'ateneo (uso di fertilizzanti e concimi).</li> </ul>
2. Emissioni indirette da energia importata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia elettrica acquistata dalla rete nazionale;</li> <li>• calore/vapore/freddo acquistati da terzi, come ad esempio dalla rete locale di teleriscaldamento o raffreddamento.</li> </ul>
3. Emissioni indirette derivanti dai trasporti (esclusi i veicoli di proprietà dell'ateneo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Missioni del personale;</li> <li>• accesso alle sedi universitarie;</li> <li>• studenti in mobilità;</li> <li>• trasporto di materiale acquistato.</li> </ul>
4. Emissioni indirette da prodotti utilizzati dall'organizzazione (merci e servizi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione dei combustibili utilizzati;</li> <li>• produzione di prodotti per la sanificazione;</li> <li>• produzione dei gas refrigeranti;</li> <li>• produzione del materiale di cancelleria;</li> <li>• merce acquistata dall'ateneo.</li> </ul>
5. Emissioni indirette associate all'uso di prodotti provenienti dall'organizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smaltimento dei rifiuti solidi;</li> <li>• trattamento delle acque reflue.</li> </ul>
6. Emissioni indirette derivante da altre fonti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso di combustibili o di materiali per conto terzi.</li> </ul>

La maggior parte degli atenei italiani che ha redatto un inventario delle emissioni ha considerato solo le emissioni dirette da riscaldamento degli edifici, le emissioni indirette dai consumi elettrici e le emissioni dei veicoli dell'ateneo.

Seppure rilevanti, le emissioni per gli spostamenti per l'accesso all'Ateneo e per le missioni del personale sono state stimate meno frequentemente. Tuttavia, mentre le prime sono di difficile rilevazione, le seconde possono essere calcolate con una buona accuratezza quando sono noti i dati relativi agli spostamenti effettuati dal personale. Ciò è possibile in quanto questi dati vengono registrati ai fini delle pratiche di autorizzazione e di rimborso delle missioni stesse.

Data l'incertezza e/o la trascurabilità delle loro emissioni, in molti degli inventari delle emissioni di ateneo non sono stati considerati i gas serra diversi dalla CO<sub>2</sub> (non-CO<sub>2</sub>), quali:

- il metano derivante da fughe dalle reti di approvvigionamento del gas naturale, da combustioni inefficienti o da processi fermentativi di sostanza organica. Questi ultimi si riferiscono soprattutto ad attività agricole e zootecniche, che sono rilevabili solo laddove siano presenti corsi di Laurea di Scienze Agrarie o Veterinarie;
- il protossido di azoto presente in tracce nelle combustioni, risulta irrilevante in assenza di attività agricole con uso di fertilizzanti azotati svolte in aziende di proprietà degli atenei;
- i gas fluorurati che riguardano soprattutto le perdite di fluidi refrigeranti da frigoriferi e impianti di condizionamento. Tali perdite sono difficilmente stimabili, in quanto basate sulla valutazione dettagliata dell'intero parco macchine frigorifere, della loro modalità di manutenzione e dei rispettivi gas utilizzati, che possono avere potenziali di riscaldamento globale molto diversi tra loro.





## 2. Metodologia

La metodologia utilizzata per la redazione dell'Inventario è stata definita coerentemente con le indicazioni RUS pubblicate nelle due edizioni delle “Linee guida operative per la redazione degli inventari delle emissioni di gas serra degli atenei italiani” (RUS 2019, 2023). I due documenti discutono alcune assunzioni metodologiche preliminari e forniscono suggerimenti per il reperimento dei dati relativi agli indicatori di attività, alle fonti dei dati e alle modalità da utilizzare per la loro elaborazione, al fine di favorire la creazione di un modello standardizzato a livello nazionale.

L'approccio utilizzato per effettuare la stima dei gas serra prodotti nell'anno solare si basa sull'individuazione dei cosiddetti Fattori di Emissione (FE) per singolo settore, da moltiplicare per i consumi di ciascuna attività di riferimento. Tali fattori, che rappresentano la quantità di gas serra prodotta da una singola unità di attività della sorgente, non sono facilmente determinabili; dovendo tenere in considerazione le caratteristiche degli impianti emissivi, le materie prime utilizzate e le condizioni operative, in genere, essi vengono ricavati dalla letteratura tecnico-scientifica, adattando i dati alla particolare situazione applicativa (INEMAR - INventario EMISSIONI ARia, 2019; EPA - Environment Protection Agency, 2022).

Le Linee guida prevedono che l'Ateneo definisca il periodo di riferimento e i confini organizzativi, nonché le categorie emmissive da considerare.

### 2.1 Periodo di riferimento

Per l'Ateneo urbinato i dati analizzati e rendicontati sono riferiti a due diversi anni solari, il 2019 e il 2022, allo scopo di effettuare, laddove possibile, un primo confronto e identificare i settori

che influiscono maggiormente sulle emissioni di gas climalteranti e, quindi, individuare possibili strategie di mitigazione.

Gli anni 2020 e 2021 non sono stati presi in considerazione in quanto i dati sono fortemente condizionati dalle restrizioni dovute alla pandemia Covid-19, che ha influito inevitabilmente sulla regolarità delle abituali attività universitarie e, di riflesso, sulle quantità di gas serra emessi.

## 2.2 Confini organizzativi

L'Ateneo urbinato ha molteplici sedi in cui svolge le proprie attività di didattica, di ricerca e tecnico-amministrative. Poiché negli ultimi anni si sta assistendo a una riorganizzazione dei vari plessi, è impossibile effettuare un confronto diretto tra anni diversi per le emissioni complessive dell'Ateneo. Il confronto è invece realizzabile se si considerano i singoli edifici.

Inoltre, per ogni edificio, l'analisi si riferisce al consumo aggregato della comunità universitaria che frequenta abitualmente i singoli plessi, ovvero:

- la componente studentesca (frequentante corsi di laurea triennale, magistrale, a ciclo unico, dottorato, master, perfezionamento, specializzazione);
- i dipendenti dell'Ateneo (docenti, ricercatori/ricercatrici, borsisti/e, assegnisti/e, personale tecnico-amministrativo, CEL);
- i lavoratori esterni che operano presso le strutture dell'Ateneo con continuità.

Per la quantificazione delle emissioni prodotte dall'Ateneo sono state considerate le attività svolte nelle sue strutture di pro-

prietà e sotto il suo controllo diretto o negli immobili per i quali si abbia in carico la liquidazione delle fatture per i consumi elettrici e/o di metano e gasolio.

In particolare, sono stati oggetto di analisi gli edifici utilizzati per attività didattiche, di ricerca e tecnico-amministrative, nonché quelli dedicati ad attività didattico-sportive.

Sono state escluse le residenze universitarie o gli appartamenti di proprietà dell'Ateneo concessi in locazione a uso residenziale a studenti e/o dipendenti. Tale scelta è giustificata dalla considerazione che gli occupanti produrrebbero comunque emissioni climalteranti anche se utilizzassero residenze di proprietà non universitaria.

C'è poi il caso della struttura posta in Via Ca' Le Suore 2-4 che finora è stata utilizzata sia come residenza universitaria che come sede di uffici e aule. Date le difficoltà nel distinguere le emissioni relative a queste diverse destinazioni d'uso, nel presente inventario non sono state incluse le emissioni relative a questa struttura, peraltro interessata anche da un intervento di ristrutturazione che ne ha condizionato fortemente i consumi di energia elettrica e di metano.

La Tabella 2 riassume le sedi in cui è stato possibile rilevare i consumi di elettricità e/o di combustibile nei due anni considerati.

**Tabella 2 - Plessi dell'Ateneo di Urbino oggetto di analisi.**

<b>Denominazione sede</b>	<b>Locazione</b>	<b>Destinazione d'uso</b>	<b>Anno di rilevazione</b>	<b>Consumi rilevati</b>
Area Scientifico - Didattica P. Volponi	Via Saffi, 15	Aule/Uffici	2019 e 2022	Riscaldamento Elettricità
Casa Diani	Via S. Chiara, 18	Emeroteca		
Collegio Raffaello	Piazza della Repubblica, 13	Aule/Uffici		Elettricità
Complesso di San Girolamo	Via S. Girolamo, 8	Uffici/Biblioteca		Riscaldamento Elettricità
Complesso di San Michele	Via Arco D'Augusto, 2*	Aule/Uffici	2022	Elettricità
Deposito Fermignano	Via A. Volta, 2**	Magazzino		
Deposito Urbino	Via Cà Biancone, s.n.c.	Magazzino	2019 e 2022	
Laboratori DISB	Via Ubal dini, 7	Laboratori/Uffici	2019	Riscaldamento Elettricità
Laboratorio di Chimica Inorganica	Via della Stazione, 4	Laboratori	2019 e 2022	Elettricità
Laboratorio di Fisica	Via Laurana, s.n.c.	Aule/Laboratori		
Orto Botanico	Via Bramante, 28	Aule/Uffici		Riscaldamento Elettricità
Palazzo "Ex Mulino Galassini"	Via Laurana, 10	Archivio		
Palazzo Albani	Via Bramante, 17	Aule/Uffici		
Palazzo Albani	Via del Balestriere, 2	Aule/Uffici/Biblioteca		
Palazzo Albani	Via Viti, 10	Aule/Uffici		
Palazzo Angeloni	Piazza Gherardi, 4	Aule/Uffici		
Palazzo Battiferri	Via Saffi, 42	Aule/Uffici		
Palazzo Benedetti	Via Puccinotti, 25	Uffici		
Palazzo Bonaventura	Via Saffi, 2	Aule/Laboratori/Uffici/ Biblioteca		
Palazzo Camerini	Via Oddi, 14	Aule/Uffici	2019	Elettricità

INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA 2019 E 2022

Palazzo Garampi	Via Budassi, 28	Aule/Uffici	2019 e 2022	Riscaldamento Elettricità
Palazzo Marrè	Via S. Andrea, 34	Uffici		
Palazzo Passionei Paciotti	Via Valerio, 9	Aule/Uffici		
Palazzo Petrangolini	Piazza Rinascimento, 7	Aule/Uffici		Riscaldamento
Palazzo Vecchiotti	Via Saffi, 1	Uffici		
Palazzo Veterani	Via Veterani, 36	Aule/Uffici		
Palestra Chiesa SS. Annunziata	Via Nelli, s.n.c.	Impianto sportivo	2022	Elettricità
Piscina Mondolce	Via SS. Annunziata, s.n.c.	Impianto sportivo	2019 e 2022	Riscaldamento Elettricità
Sede Didattica di Farmacia	Piazza Rinascimento, 6	Aule/Laboratori		
Sede Didattica di Farmacia	Via S. Chiara, 27	Aule/Laboratori		
Sede Didattica di Giurisprudenza	Via Matteotti, 1	Aule/Uffici		
Sede Didattica di Scienze Motorie	Via SS. Annunziata, 4	Aule/Impianti sportivi		
Sede Logistica	Piazza Rinascimento, 5	Uffici/Negozi		
Sezione di Scienze Motorie e della Salute	Via I Maggetti, 22-24-26	Aule/Uffici		Elettricità
Uffici Settore Edilizia e Manutenzione	Via Colle dei Cappuccini, s.n.c.	Aule/Uffici		

\* Fano

\*\* Fermignano

Per quanto riguarda gli immobili Palazzo Bonaventura, Palazzo Passionei Paciotti, Palazzo Veterani e la Sede Didattica di Giurisprudenza si specifica che tali edifici sono attualmente dotati di sistema di riscaldamento a gasolio ma sono soggetti a un piano di transizione verso un sistema di alimentazione a metano, che presenta un fattore di emissione più basso. Anche gli Uffici del Settore Edilizia e Manutenzione sono alimentati a gasolio, ma sono esclusi da questo piano di transizione.

## 2.3 Categorie emissive considerate

Le Linee guida RUS si rifanno alle categorie emissive esplicitate nella norma ISO 14064-2019 (vedi Tabella 1). Tra queste la prima edizione dell'inventario dell'Università di Urbino considera le seguenti:

1. emissioni dirette da sorgenti di combustione stazionarie (riscaldamento);
2. emissioni indirette da energia importata (energia elettrica);
3. emissioni dirette da sorgenti di combustione mobili (veicoli di Ateneo);
4. emissioni indirette derivanti da trasporti (missioni del personale).

Attualmente è in corso di definizione l'analisi che permetterà di includere nelle prossime edizioni dell'inventario le emissioni indirette legate alla mobilità di studenti e personale per l'accesso alle sedi universitarie. Questa valutazione richiede la somministrazione di questionari *ad hoc*, che sarà condotta nell'ambito di indagini funzionali alla redazione del Piano spostamenti casa-università.

Le categorie considerate in questo inventario sono tutte responsabili di emissioni dirette e indirette del gas serra CO<sub>2</sub>, in quanto si riferiscono essenzialmente a processi di combustione. Del resto, tali emissioni sono largamente prevalenti rispetto a quelle degli altri gas serra generati da un ateneo, essendo pari a più del 99% di quelle totali (Caserini *et al.*, 2019).

In particolare, coerentemente con quanto suggerito dalle Linee guida RUS (2019, 2023), dall'analisi dei dati sono state escluse alcune categorie emissive riportate di seguito:

- emissioni legate al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti in quanto, sulla base delle stime condotte in alcuni

atenei (Caserini *et al.*, 2019), esse rappresentano un dato trascurabile (meno dello 0,5% delle emissioni totali di CO<sub>2</sub>). Peraltro, la metodologia per stimare queste emissioni richiede l'utilizzo di un approccio *Life Cycle Assessment* che includerebbe i benefici legati allo sviluppo della raccolta differenziata. Infine, va considerato che le emissioni relative al processo di smaltimento dei rifiuti sono legate a scelte impiantistiche non dipendenti dall'Ateneo, ma in capo alle società di gestione dei rifiuti urbani a cui esso è tenuto a consegnarli (Marche Multiservizi S.p.A. nel Comune di Urbino, ASET S.p.A. nel Comune di Fano);

- emissioni legate al consumo di beni (inclusi gli alimenti) da parte delle diverse componenti della comunità universitaria. I beni consumati nell'Ateneo di Urbino sono numerosi e delle tipologie più varie, considerando anche la presenza di diversi tipi di laboratori e di attività svolte da terzi all'interno delle strutture. La stima dell'impatto del consumo di questi beni presenta una notevole variabilità anche in relazione alla loro origine. Per questo motivo i dati non sono stati considerati affidabili per la rendicontazione. L'impatto dei consumi di alimenti o di prodotti nelle mense gestite dall'Ateneo o da soggetti esterni che operano al suo interno o, più in generale, di quelli consumati da studenti e studentesse all'interno dell'Università presenta una notevole incertezza, in quanto strettamente dipendente non solo dalle tecniche utilizzate per la loro produzione o dall'origine geografica degli stessi, ma anche dalle modalità di trasporto e di conservazione. In più, va ricordato che l'emissione prodotta dalle attività di ristorazione esisterebbe anche se la comunità studentesca o il personale dipendente non consumassero il pasto presso le mense universitarie, gestite dall'Ente Regionale Diritto allo Studio Marche. Pertanto, le emissioni correlate al consumo di cibo sono state escluse dall'inventario di Ateneo;

- emissioni generate dalla mobilità di studenti in uscita verso altri Paesi, per le quali non è possibile individuare informazioni relative alla tipologia di mezzo impiegato e alla distanza percorsa, in quanto l'Università è tenuta solo ad assegnare i fondi a supporto delle spese e non richiede informazioni né impone criteri vincolanti circa il vettore da utilizzare per raggiungere la destinazione finale;
- emissioni di gas serra non-CO<sub>2</sub> (vedi paragrafo 1.2).

Infine, non sono stati presi in considerazione gli assorbimenti di CO<sub>2</sub> legati alla presenza di vegetazione in superfici di proprietà o sotto la gestione dell'Università di Urbino. La scelta è riconducibile non solo alla complessità dell'elaborazione, in quanto dipendente dal tipo e dallo stato di accrescimento delle alberature, ma anche alla limitatezza delle aree verdi dell'Ateneo in grado di determinare una compensazione delle emissioni prodotte.

## 2.4 La procedura di calcolo delle emissioni

La quantificazione delle emissioni è data dal prodotto tra il fattore di emissione specifico del tipo di sorgente e l'indicatore di attività caratteristico della sorgente, ipotizzando una relazione lineare fra le due variabili (RUS, 2019):

$$E_i = FE_i * A \quad (1)$$

dove:

$E_i$  = emissione del gas serra  $i$  (g anno<sup>-1</sup>)

$FE_i$  = fattore di emissione del gas serra  $i$  (g ton<sup>-1</sup> di prodotto)

$A$  = indicatore di attività, ad es. quantità prodotta, consumo di combustibile (ton anno<sup>-1</sup>)

La correttezza di questa stima dipende dalla precisione dei fattori di emissione e sarà tanto maggiore quanto più dettagliata sarà l'analisi dei processi produttivi caratteristici della tipologia di attività. I fattori di emissione utilizzati per il calcolo dell'impatto di ciascuna sorgente emissiva considerata sono riportati nella Tabella 3.

**Tabella 3 - Fattori di emissione utilizzati.**

Sorgente di emissione CO <sub>2</sub>	FE 2019	FE 2022	Fonte FE
Consumo di gas metano	1.975 gCO <sub>2</sub> smc <sup>-1</sup>	1.991 gCO <sub>2</sub> smc <sup>-1</sup>	ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Tabella parametri standard nazionali (2020, 2023)
Consumo di gasolio	N.A.	2.650 gCO <sub>2</sub> l <sup>-1</sup>	RUS (2019, 2023)
Consumo di energia elettrica	269,1 gCO <sub>2</sub> kWh <sup>-1</sup>	293,3 gCO <sub>2</sub> kWh <sup>-1</sup>	RUS (2019, 2023)
	99,9 gCO <sub>2</sub> kWh <sup>-1*</sup>	109,3 gCO <sub>2</sub> kWh <sup>-1*</sup>	Galassi (2023)
Autovettura (1 passeggero)	167 gCO <sub>2</sub> km <sup>-1</sup>	163 gCO <sub>2</sub> km <sup>-1</sup>	RUS (2019, 2023)
Treno (43% capienza*)	23,5 gCO <sub>2</sub> km <sup>-1</sup> passeggero <sup>-1*</sup>		RUS (2019, 2023)
Volo corto raggio (<1.500 km)	123 gCO <sub>2</sub> km <sup>-1</sup> passeggero <sup>-1</sup>		RUS (2019, 2023)
Volo medio raggio (1.500-4.000 km)	93 gCO <sub>2</sub> km <sup>-1</sup> passeggero <sup>-1</sup>		
Volo lungo raggio (>4.000 km)	52 gCO <sub>2</sub> km <sup>-1</sup> passeggero <sup>-1</sup>		

\*Elaborazioni

Alcuni fattori di emissione (indicati con l'asterisco in tabella) sono il prodotto di alcune elaborazioni che si è ritenuto opportuno

realizzare per ottenere una maggiore attendibilità del dato finale, in relazione allo specifico contesto dell'Università di Urbino.

I dati relativi ai consumi sono stati resi disponibili grazie alla collaborazione tra uffici amministrativi e corpo docente dell'Università di Urbino (Tabella 4).

**Tabella 4 - Fonti dei dati analizzati nell'Inventario.**

<b>Dati</b>	<b>Fonte dati</b>	<b>Elaborazione dati</b>
<b>Metano</b>	Ufficio Gestione Entrate e Uscite	Galassi (2023)
<b>Gasolio</b>	Ufficio Gestione Entrate e Uscite	Ufficio Sostenibilità
<b>Energia elettrica</b>	Ufficio Contratti e Convenzioni	Galassi (2023)
<b>Veicoli di Ateneo</b>	Ufficio Economato, Patrimonio mobiliare e Partecipate	Ufficio Sostenibilità
<b>Missioni del personale</b>	Ufficio Trattamenti Economici e Previdenziali; Unità Coordinamento Area Economico - Finanziaria e Plessi Dipartimentali	Ufficio Sostenibilità

Di seguito sono riportati i dettagli sulla metodologia utilizzata per calcolare le emissioni per le diverse categorie emmissive considerate.

### **2.4.1 Metodologia per le emissioni dirette da sorgenti di combustione stazionarie (riscaldamento)**

I consumi annuali da riscaldamento sono stati rilevati sommando i valori riportati nei prospetti riepilogativi mensili delle singole bollette relative a ogni edificio incluso nell'analisi. Tali consumi sono stati moltiplicati per i rispettivi fattori di emissione ottenuti seguendo le Linee guida RUS (2019, 2023) per i due tipi di combustibile utilizzati (metano e gasolio), negli anni considerati, ottenendo la stima delle tonnellate di CO<sub>2</sub> emessa direttamente dal processo di combustione.

### 2.4.2 Metodologia per le emissioni indirette da energia importata (energia elettrica)

Come per il riscaldamento, anche i consumi annuali di energia elettrica sono stati rilevati attraverso la somma dei valori mensili riportati nelle bollette riferite a ciascun edificio. I consumi da teleriscaldamento e raffreddamento non sono stati rendicontati separatamente, come previsto dalle Linee guida RUS, in quanto le bollette non forniscono informazioni sulle differenti attività di utilizzo di elettricità.

Per le emissioni derivanti dai consumi di energia elettrica si è deciso di effettuare una duplice valutazione, prevedendo, nel primo caso, l'utilizzo del FE delle direttive RUS e, nel secondo, di un FE che tiene conto del contributo dei singoli FE delle fonti produttive che compongono il mix energetico utilizzato dal fornitore di energia (rinnovabili, carbone, gas naturale, petrolio, nucleare, altre fonti), al fine di valutare l'effetto legato alla scelta del mix energetico.

I diversi fattori di emissione per ogni sorgente emissiva presente nel mix sono stati così calcolati (RUS, 2019):

$$FE_{\text{consumo}} = \frac{\text{emis.tot.prod.ee}}{\text{prod.dest.cons.}} * \left( \frac{100}{100 - \% \text{perdite}} \right) * 1.000 \quad (2)$$

dove:

- $FE_{\text{consumo}}$ : fattore di emissione derivante dal consumo di energia elettrica ( $\text{gCO}_2 \text{ kWh}^{-1}$ );
- emis.tot.prod.ee: emissione totale dalla produzione di energia elettrica ( $\text{MtgCO}_2 \text{ anno}^{-1}$ );
- prod.dest.cons: produzione netta di energia elettrica destinata al consumo ( $\text{TWh anno}^{-1}$ );

- % perdite: perdite di rete, media percentuale nella rete nazionale stimata come rapporto tra le perdite di rete e l'energia richiesta.

Successivamente, i diversi fattori sono stati moltiplicati per l'energia prodotta da ciascuna fonte, ponderata in base alla propria quota sul totale del mix energetico. Sommando i prodotti ottenuti, si è giunti alla stima delle emissioni generate nell'anno di riferimento, ottenendo il fattore di emissione specifico per il particolare mix energetico scelto nell'anno considerato (Galassi, 2023).

Vista la scadenza annuale degli accordi tra Ateneo e ditta fornitrice di energia elettrica, il mix energetico di riferimento cambierà periodicamente, per cui sarà necessario effettuare un sistematico ricalcolo dei fattori di emissione sulla base delle formule sopra citate e delle nuove quote di composizione delle fonti produttive scelte dal fornitore, per valutare con minore incertezza l'impatto di tali scelte sulle emissioni indirette effettive.

### **2.4.3 Metodologia per le emissioni dirette da sorgenti di combustione mobili (veicoli di ateneo)**

Per le trasferte effettuate con autoveicoli di proprietà dell'Ateneo, dei quali sono noti anno e modello, è stato possibile risalire con precisione alle quantità di CO<sub>2</sub> prodotta, essendo disponibili i dati specifici sui consumi combinati e i km percorsi annualmente da ciascuno di essi.

### **2.4.4 Metodologia per le emissioni indirette derivanti da trasporti (missioni del personale)**

Per quanto riguarda le emissioni legate alle trasferte del personale dipendente, sono stati estrapolati i dati relativi al luogo di partenza, al luogo di destinazione e, in alcuni casi, ai km percorsi acce-

dendo al Sistema Informativo di Governance dell'Università (UGOV). L'elaborazione delle singole missioni, considerate forfaitariamente con percorso di andata e ritorno, potrebbe presentare un margine di errore dettato dalla necessaria ricostruzione delle tratte percorse con mezzi differenti e imputazione dei relativi km a ciascuna tipologia di trasporto individuata: autoveicoli privati, treni e voli aerei.

Nel caso delle missioni svolte con autoveicoli privati, non avendo a disposizione informazioni sul tipo di alimentazione e sul consumo medio del mezzo, è stata considerata la tipologia "autovettura" piuttosto che "mezzo commerciale leggero" o simili, nonché la presenza di un unico passeggero, data la mancanza di informazioni a riguardo, utilizzando il fattore di emissione di CO<sub>2</sub> suggerito dalla RUS (2019, 2023) (vedi Tabella 3).

Nel caso delle trasferte in treno, il chilometraggio A/R è stato calcolato attraverso il sito web *1Map*, optando per il tragitto più breve proposto. Non è stato possibile risalire alla tipologia di mezzo utilizzato (treno regionale, interregionale, lunga percorrenza, alta velocità) e, di conseguenza, al relativo moltiplicatore per singolo spostamento, in quanto differisce al variare del tipo di treno. Perciò, è stato calcolato un fattore di emissione di CO<sub>2</sub> annuo da attribuire a tutte le tratte percorse, dato dalla media del FE dei treni ad alta velocità (20 gCO<sub>2</sub> km<sup>-1</sup> passeggero<sup>-1</sup>) e del FE delle altre tipologie (27 gCO<sub>2</sub> km<sup>-1</sup> passeggero<sup>-1</sup>), considerando un fattore di riempimento medio annuo del 43% sulla capienza totale dei mezzi, ottenuto dalla media delle due categorie (31% per treno regionale, interregionale o a lunga percorrenza e 55% per l'alta velocità).

Anche per le trasferte con voli aerei si è dovuto ricorrere a una stima delle distanze percorse soprattutto tramite il sito web *Trwane Lotu*. In alcuni casi è stato necessario fare delle assunzioni a causa dell'inserimento di "Urbino" come luogo di partenza del volo, informazione irregolare in quanto la città non è dotata di aeroporto. In questi casi è stata scelta la città di Bologna come inizio del viaggio in aereo, in quanto rappresenta il luogo più vicino a Urbino

dotato di un aeroporto capace di garantire un numero consistente di collegamenti internazionali. Allo stesso modo, laddove il luogo di destinazione indicato non avesse un aeroporto, è stato considerato quello più vicino.





## 3. Analisi dei risultati

### 3.1 Emissioni dirette da sorgenti di combustione stazionarie (riscaldamento)

La Tabella 5 riporta la stima delle tonnellate di CO<sub>2</sub> derivanti dall'attività termica. Le emissioni sono ottenute moltiplicando la quantità totale consumata e i relativi fattori di emissione per gli anni considerati. Sono state incluse nell'analisi le sedi di Ateneo elencate in Tabella 2, salvo alcuni edifici per i quali non sono risultate bollette a carico dell'Università (Collegio Raffaello, Deposito Fermignano, Deposito Urbino, Palazzo Camerini e Palestra Chiesa SS. Annunziata) o alimentati in altro modo (Sede Logistica, Laboratorio di Fisica e Complesso di San Michele). È necessario ricordare, inoltre, che, sebbene la maggior parte delle sedi sia dotata di impianti di riscaldamento alimentati a gas metano, esistono ancora alcuni edifici (Palazzo Bonaventura, Palazzo Passionei Paciotti, Palazzo Veterani, la Sede Didattica di Giurisprudenza e gli Uffici del Settore Edilizia e Manutenzione) con impianti di riscaldamento a gasolio, i cui consumi sono noti solo per l'anno 2022. Pertanto i valori di emissioni totali riportati in Tabella 5 per l'anno 2019 si riferiscono esclusivamente agli impianti alimentati a metano.

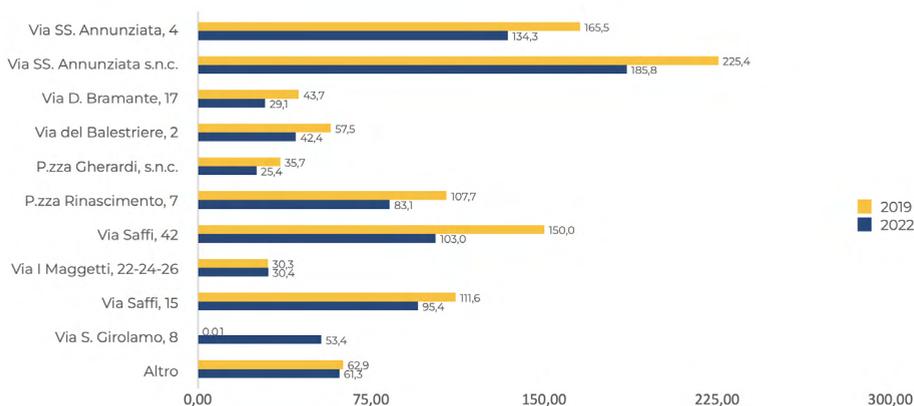
**Tabella 5 - Consumi da riscaldamento e relative emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate da impianti alimentati a metano (2019 e 2022) e a gasolio (2022).**

Anno	Consumi di metano (smc)	Emissioni CO <sub>2</sub> da metano (ton anno <sup>-1</sup> )	Consumi di gasolio (l)	Emissioni CO <sub>2</sub> da gasolio (ton anno <sup>-1</sup> )	Emissioni totali di CO <sub>2</sub> (ton anno <sup>-1</sup> )
<b>2019</b>	501.569,5	990,6	N.D.	N.A.	990,6
<b>2022</b>	423.690,0	843,6	76.767,0	203,4	1.047,0

Nella Figura 1 viene riportato il confronto tra le emissioni prodotte negli anni 2019 e 2022, escludendo gli edifici con caldaia alimentata a gasolio per i motivi già specificati.

Nel grafico sono inserite solo le utenze che hanno contribuito singolarmente a un minimo del 3% delle emissioni totali in almeno uno dei due anni considerati, mentre i dati completi sono riportati in Appendice. L'analisi è stata effettuata in termini quantitativi assoluti: questo significa che i valori delle emissioni non sono stati rapportati né alla volumetria della singola sede, né al numero di persone che la frequentano.

**Figura 1 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate da consumi di gas metano per sede (2019, 2022).**



L'attività di riscaldamento dell'impianto natatorio Piscina Mon-dolce (corrispondente all'indirizzo via S. Annunziata s.n.c.) rappresenta la prima fonte di emissioni di CO<sub>2</sub> da consumi stazionari, con una incidenza superiore al 22% sul totale in entrambi gli anni considerati. Anche la Sede Didattica di Scienze Motorie di via dell'Annunziata 4 genera una quantità di CO<sub>2</sub> considerevole, derivante dal riscaldamento con gas metano, posizionandosi al secondo posto tra

le strutture sotto il controllo dell'Ateneo, seguito da Palazzo Battiferri (via Saffi, 42).

L'etichetta "Altro" comprende 8 edifici che singolarmente generano emissioni in quantità trascurabili, ma che complessivamente incidono per il 6,3% nell'anno 2019 e per il 7,3% nell'anno 2022.

Per quanto riguarda il complesso di S. Girolamo, inaugurato nel 2020 e aperto al pubblico dal 2021, occorre precisare che i consumi dell'anno 2019 sono imputabili ai lavori di ristrutturazione della sede.

### **3.2 Emissioni indirette da energia importata (energia elettrica)**

L'Ateneo di Urbino acquista energia elettrica da fornitori convenzionati Consip attraverso il Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione (MEPA) e, come già riportato nel paragrafo 2.4.2, ogni anno è tenuto alla stipula di un nuovo contratto con operatori che possono selezionare e combinare più fonti produttive per la generazione di energia, le quali possono variare sia in termini di quote percentuali sul mix stabilito, sia in termini di tipologia e relativo impatto ambientale.

In entrambi gli anni considerati, i fornitori selezionati dall'Università hanno proposto mix energetici con la presenza di fonti produttive rinnovabili e centrali nucleari i cui consumi sono stati individuati proporzionalmente alle quote percentuali di tali fonti sul totale ed esclusi dal conteggio finale delle emissioni generate, in quanto considerati a impatto zero.

La Tabella 6 indica le emissioni calcolate moltiplicando i kWh con i fattori di emissione relativi a ciascuna fonte produttiva che compone il mix energetico dei fornitori dell'Ateneo negli anni 2019 e 2022 e quelle calcolate utilizzando i FE unici indicati nelle Linee guida RUS (2019, 2023).

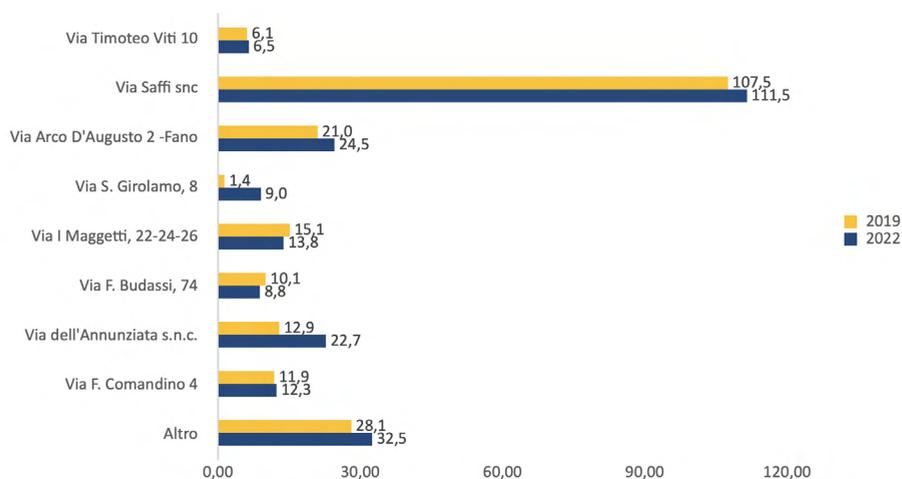
**Tabella 6 - Consumi di energia elettrica e derivanti emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate calcolate con FE del mix energetico e FE RUS (2019, 2022).**

Anno	Consumi (kWh)	Emissioni di CO <sub>2</sub> (ton anno <sup>-1</sup> ) FE mix energetico	Emissioni di CO <sub>2</sub> (ton anno <sup>-1</sup> ) FE RUS
2019	2.142.255,0	214,0	576,5
2022	2.211.219,5	241,7	648,6

Come si può notare dai valori in tabella, il peso del mix energetico sulle emissioni di CO<sub>2</sub> non è trascurabile. Nel caso dell'Ateneo urbinato, riportando il dato a parità di kWh consumati, nel 2022 si ha un aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera di circa il 10% rispetto al 2019. Ciò è dovuto alla stipula nel 2022 di un contratto con un fornitore di energia elettrica che utilizza un mix energetico con una minore presenza di fonti a emissioni zero sulla composizione totale rispetto al mix utilizzato dal fornitore del 2019.

La Figura 2 rappresenta il confronto tra le emissioni prodotte negli anni 2019 e 2022 da consumi di energia elettrica per singolo *Point Of Delivery* (POD, punto di fornitura dell'elettricità), evidenziando le utenze che hanno contribuito singolarmente almeno al 2,5% delle emissioni totali.

**Figura 2 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate da consumi di energia elettrica per POD calcolati utilizzando il FE del mix energetico (2019, 2022).**



Il punto di fornitura di Via Saffi s.n.c. risulta essere la fonte più consistente di emissioni derivanti dal consumo di energia elettrica dell'Ateneo nel 2022, superando la quota del 50% sul totale. Va precisato, tuttavia, che tale POD rifornisce più strutture, alcune delle quali presentano molteplici destinazioni d'uso. Esso, infatti, copre le utenze relative a edifici quali: Area Scientifico-Didattica P. Volponi, Casa Diani, Palazzo Angeloni, Palazzo Battiferri, Palazzo Bonaventura, Palazzo Petrangolini, Sede Didattica Giurisprudenza e Sedi Didattiche di Farmacia.

L'impatto emissivo determinato dalla somma dei consumi di 14 differenti edifici, i quali singolarmente contribuirebbero a meno del 2,5% del totale annuo e che sono stati quindi raggruppati sotto un'unica etichetta ("Altro"), si aggira intorno al 13%, in entrambi gli anni considerati.

Il POD di V.le Comandino, 4 corrisponde alla Sede Didattica di Scienze Motorie, mentre il POD di Via F. Budassi, 74 fornisce Palazzo Passionei Paciotti, sede della Fondazione Carlo e Marise Bo con relativa biblioteca.

La sede che in percentuale ha fatto registrare l'aumento più significativo nel 2022 rispetto al 2019 è l'impianto natatorio Piscina Mondolce (POD di Via SS. Annunziata s.n.c.). La valutazione di tale aumento richiede un'indagine più approfondita che includa i dati relativi agli accessi esterni.

### 3.3 Emissioni dirette da sorgenti di combustione mobili (veicoli di Ateneo)

Alla produzione di emissioni dirette concorrono anche gli spostamenti effettuati con autoveicoli di proprietà o sotto la gestione dell'Ateneo di Urbino. L'ammontare dei chilometri percorsi da tali autoveicoli negli anni 2019 e 2022 e le relative emissioni sono riportate nella Tabella 7.

**Tabella 7 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate derivanti da autoveicoli di proprietà o sotto la gestione dell'Ateneo (2019, 2022).**

Anno	Distanza (km)	Emissioni di CO <sub>2</sub> (ton anno <sup>-1</sup> )
2019	70.124	18,9
2022	59.614	16,2

Questo calcolo include tutti i mezzi immatricolati in almeno una delle due annualità e prescinde da eventuali nuovi acquisti (attribuibili solo al 2022) o rottamazioni (solo nel 2019), data l'assenza di caratteristiche in grado di determinare scostamenti significativi in termini di emissioni complessive di Ateneo.

### 3.4 Emissioni indirette derivanti dai trasporti (missioni del personale)

La Tabella 8 riassume le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dalle missioni del personale nei due anni, in base alle diverse tipologie di mezzi utilizzati. Come prevedibile, si osserva un netto calo delle emissioni nel 2022 rispetto al 2019. Si tratta chiaramente di un effetto legato ai cambiamenti verificatisi nelle modalità di organizzazione di convegni o riunioni di varia natura nell'era post-COVID, durante la quale si è registrato un significativo aumento di incontri in modalità online.

**Tabella 8 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate derivanti dalle missioni del personale (2019, 2022).**

Mezzo di trasporto	Distanza 2019 (km)	Emissioni di CO <sub>2</sub> 2019 (ton anno <sup>-1</sup> )	Distanza 2022 (km)	Emissioni di CO <sub>2</sub> 2022 (ton anno <sup>-1</sup> )
Autoveicoli privati	242.569	40,5	165.574	27,0
Treni	298.618	7,0	326.041	7,7
Volì aerei	1.477.694	107,2	720.037	59,6
<b>TOTALE</b>	<b>2.018.881</b>	<b>154,7</b>	<b>1.211.652</b>	<b>94,3</b>

### 3.5 Emissioni totali nell'anno 2022

In vista della definizione di un bilancio consuntivo completo, volto a rendicontare la totalità dei consumi e delle attività relative alla singola annualità, nella Tabella 9 viene riportato il risultato del conteggio emissivo dell'anno 2022.

**Tabella 9 – Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate nell'anno 2022.**

Attività	Consumi	Unità di misura	Emissioni di CO <sub>2</sub> (ton)
Riscaldamento (metano)	423.690	smc	843,6
Riscaldamento (gasolio)	76.767	litri	203,4
Energia elettrica	2.211.219,5	kWh	648,6*
Utilizzo veicoli di Ateneo	59.614	km	16,2
Missioni del personale (autoveicolo)	165.574	km	27,0
Missioni del personale (treno)	326.041	km	7,7
Missioni del personale (aereo)	720.037	km	59,6
<b>TOTALE</b>			<b>1.806,1</b>

\*Calcolato con FE RUS

Il resoconto annuale costituisce un passaggio conoscitivo fondamentale per individuare le azioni più efficaci per il contenimento delle emissioni, nell'ambito del Piano strategico di Ateneo e del futuro Piano di sostenibilità. Il dato complessivo, peraltro, può essere considerato anche la base per la quantificazione di indicatori necessari per aderire a graduatorie internazionali di sostenibilità degli enti di ricerca, quali il *“Total carbon footprint”* (emissioni annuali di CO<sub>2</sub> in tonnellate) richiesto ogni anno dalla classifica *UI GreenMetric World University Rankings*<sup>3</sup>.

**3** L'UI GreenMetric è una classifica internazionale annuale delle prestazioni di sostenibilità delle università, alle quali viene assegnato un punteggio che riflette i loro sforzi nel ridurre la propria impronta ecologica e nel promuovere attività educative e di ricerca sul tema.





## 4. Conclusioni

L'analisi svolta per redigere l'inventario delle emissioni di gas serra dell'Università di Urbino per gli anni 2019 e 2022 rappresenta un primo tentativo di stima, funzionale alla messa a punto delle procedure interne per la raccolta e l'elaborazione dei dati relativi alle diverse fonti emmissive e alla quantificazione del loro impatto in termini di produzione di CO<sub>2</sub>.

La mancanza di alcuni dati (come quelli relativi al consumo di gasolio per l'anno 2019) o la differenza tra gli insiemi di plessi considerati (alcuni edifici non erano utilizzati in uno degli anni considerati) non hanno consentito di effettuare un vero e proprio confronto tra le due annualità. Tuttavia, questo primo inventario consente di individuare con maggiore precisione le aree critiche su cui intervenire prioritariamente, ma anche di monitorare l'efficacia delle scelte che saranno adottate in futuro e definire azioni correttive, per tentare di rispondere tempestivamente all'evolversi del contesto ambientale.

Sul fronte delle azioni, l'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo ha già avviato un percorso di contenimento dei consumi, ad esempio adottando una serie di misure per la riorganizzazione di attività svolte all'interno delle proprie sedi, al fine di ottimizzare, laddove possibile, l'utilizzo di dispositivi energivori e l'impiego di sistemi di riscaldamento e raffreddamento.

Uno degli interventi finalizzato alla riduzione degli sprechi, ad esempio, è rappresentato dalla pianificazione efficiente dei periodi di chiusura delle strutture universitarie, impostando il calendario in modo da evitare la riaccensione degli impianti solamente per i pochi giorni che dividono un periodo di chiusura dall'altro, durante i periodi di festività. Dopo le chiusure programmate, infatti, gli ambienti sono solitamente più freddi a causa della prolungata inattività

degli impianti e, di conseguenza, si tende a utilizzare con maggior intensità i dispositivi di riscaldamento.

Ma su questo fronte, la strada da compiere è ancora lunga. Un intervento da perfezionare e potenziare, ad esempio, è quello della “correzione” di eventuali anomalie in termini di riscaldamento eccessivo di alcune aree, che portano gli utenti ad aprire porte e finestre per ridurre la temperatura interna. Tale intervento richiederà, in primo luogo, una mappatura delle criticità, oltre che una sensibilizzazione dei responsabili dei plessi e della comunità universitaria. Su questa linea, anche l’installazione di apparecchiature maggiormente efficienti contribuirebbe a produrre benefici in termini di emissioni indirette di CO<sub>2</sub> dai consumi energetici.

Un altro passo importante per la riduzione delle emissioni è stato quello relativo all’attivazione della *green option* di A2A, ovvero la sottoscrizione volontaria di un nuovo contratto di fornitura di energia elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili, attivata attraverso il MEPA (Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione) dal mese di novembre 2023. Una scelta concreta per il contenimento dell’impatto ambientale delle attività di Ateneo e per il raggiungimento dell’Obiettivo 13 (Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico) dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile (UN - *United Nations*, 2023).

Altre iniziative attualmente in corso di progettazione sono la definizione di un *vademecum* per l’organizzazione di eventi sostenibili, particolarmente utile anche per rafforzare l’attenzione dei partecipanti sul tema del cambiamento climatico e promuovere comportamenti imitativi, o l’introduzione di regole sui mezzi da utilizzare per le missioni o gli spostamenti dei dipendenti.

Sul fronte della mobilità, in particolare, data l’elevata difficoltà di stimare gli spostamenti per l’accesso all’Ateneo, è necessario condurre una valutazione separata che sarà utile soprattutto per individuare soluzioni di trasporto maggiormente sostenibili, di con-

certo con gli enti e le aziende preposte. Peraltro, nel corso del 2023, l'Ateneo ha già effettuato scelte significative in termini di riduzione delle emissioni, mediante l'acquisto di nuove automobili ibride, per rinnovare il parco auto istituzionale.

Insieme alla mitigazione è da affrontare, poi, la questione cruciale della compensazione. Al momento l'unica forma che si può prevedere è quella legata all'acquisto di crediti, mentre iniziative finalizzate alla piantumazione hanno una valenza significativa soprattutto in termini di sensibilizzazione e di diffusione di una “buona pratica”, ma presentano lo svantaggio che la quantificazione del carbonio effettivamente rimosso dall'atmosfera non è semplice, anche perché fortemente variabile a seconda del contesto. Si tratta di una questione complessa, attualmente al centro delle riflessioni e delle analisi del Gruppo di Lavoro nazionale RUS “Cambiamenti climatici” dal quale si attendono direttive più precise, condivise con tutti gli atenei italiani, sulla strategia migliore da adottare, in considerazione dell'impegno finanziario richiesto e dell'impatto reale in termini di assorbimento di gas serra prodotti.

*Last but not least*, è da sottolineare l'importanza del progetto che ha portato alla pubblicazione di questa prima edizione dell'Inventario delle emissioni, in termini di sviluppo delle competenze metodologiche necessarie per lo svolgimento dell'analisi. Competenze interne che sono condivisibili anche con gli *stakeholder* dell'Ateneo di Urbino, per il rafforzamento di una nuova cultura, che si traduca nell'adozione di stili comportamentali realmente sostenibili.

## Appendici

Nelle Tabelle A.1 e A.2 sono indicate le emissioni di CO<sub>2</sub> generate, rispettivamente, da riscaldamento e da energia elettrica per singola sede, negli anni 2019 e 2022.

**Tabella A.1 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate da riscaldamento per sede (2019, 2022).**

Denominazione sede	Locazione	Destinazione d'uso	Emissioni di CO <sub>2</sub> (ton anno <sup>-1</sup> ) 2019	Emissioni di CO <sub>2</sub> (ton anno <sup>-1</sup> ) 2022
Area Scientifico - Didattica P. Volponi	Via Saffi, 15	Aule/Uffici	111,6	95,4
Casa Diani	Via S. Chiara, 1	Emeroteca	7,4	4,6
Complesso di San Girolamo	Via S. Girolamo, 8	Uffici/Biblioteca	0,01	53,4
Laboratori DISB	Via Ubaldini, 7	Laboratori/Uffici	3,7	N.A.
Laboratorio di Chimica Inorganica	Via della Stazione, 4	Laboratori	3,2	1,9
Orto Botanico	Via Bramante, 28	Aule/Uffici	18,0	14,8
Palazzo "Ex Mulino Galassini"	Via Laurana, 10	Archivio	4,5	4,3
Palazzo Albani	Via Bramante, 17	Aule/Uffici	43,7	29,1
Palazzo Albani (Via del Balestriere, 2 - Via Viti, 10)	Via del Balestriere, 2	Aule/Uffici/Biblioteca	57,5	42,4
- Palazzo Angeloni - Sedi Didattiche di Farmacia	Piazza Gherardi, 4	Aule/Uffici	35,7	25,4
Palazzo Battiferri	Via Saffi, 42	Aule/Uffici	150,1	103,0
Palazzo Benedetti	Via Puccinotti, 25	Uffici	11,9	18,0
Palazzo Bonaventura	Via Saffi, 2	Aule/Laboratori/ Uffici/Biblioteca	N.A.	87,8
Palazzo Garampi	Via Budassi, 28	Aule/Uffici	4,8	8,4
Palazzo Marrè	Via S. Andrea, 34	Uffici	9,5	8,9

**INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA 2019 E 2022**

Palazzo Passionei Paciotti e Palazzo Veterani	Via Valerio, 9	Aule/Uffici	N.A.	63,9
Palazzo Petrangolini	Piazza Rinascimento, 7	Aule/Uffici	107,7	83,1
Palazzo Vecchiotti	Via Saffi, 1	Uffici	N.A.	0,4
Piscina Mondolce	Via SS. Annunziata s.n.c.	Impianto sportivo	225,4	185,8
Sede Didattica di Giurisprudenza	Via Matteotti, 1	Aule/Uffici	N.A.	49,2
Sede Didattica di Scienze Motorie	Via SS. Annunziata, 4	Aule/Impianti sportivi	165,5	134,3
Sezione di Scienze Motorie e della Salute	Via I Maggetti, 22-24-26	Aule/Uffici	30,3	30,5
Uffici Settore Edilizia e Manutenzione	Via Colle dei Cappuccini, s.n.c.	Aule/Uffici	N.A.	2,7

**Tabella A.2 - Emissioni di CO<sub>2</sub> in tonnellate da energia elettrica per POD calcolati utilizzando il FE del mix energetico (2019, 2022).**

<b>Denominazione sede</b>	<b>Locazione POD</b>	<b>Destinazione d'uso</b>	<b>Emissioni di CO<sub>2</sub> (ton anno<sup>-1</sup>) 2019</b>	<b>Emissioni di CO<sub>2</sub> (ton anno<sup>-1</sup>) 2022</b>
- Area Scientifico Didattica P. Volponi - Casa Diani - Palazzo Angeloni - Palazzo Battiferri - Palazzo Bonaventura - Palazzo Petrangolini - Sede Didattica Giurisprudenza - Sedi Didattiche di Farmacia	Via Saffi s.n.c.	Aule/Biblioteca/ Emeroteca/Laboratori/ Uffici	107,5	111,5
Collegio Raffaello	Piazza della Repubblica, 13	Aule/Uffici	4,3	4,8
Complesso di San Girolamo	Via S. Girolamo, 8	Uffici/Biblioteca	1,4	9,0
Complesso di San Michele	Via Arco D'Augusto, 2*	Aule/Uffici	21,0	24,5
Deposito Fermignano	Via Edison, 7**	Magazzino	N.A.	0,3

## CONOSCERE PER AGIRE

Deposito Urbino	Via Cà Biancone, s.n.c.	Magazzino	0,1	0,1
Laboratori DISB	Via Ubaldini, 7	Laboratori/Uffici	1,1	N.A.
Laboratorio di Chimica Inorganica	Via della Stazione, 4	Laboratori	1,2	1,1
Laboratorio di Fisica	Via Laurana, s.n.c.	Aule/Laboratori	3,0	4,9
Orto Botanico	Via Bramante, 28	Aule/Uffici	1,8	1,5
Palazzo "Ex Mulino Galassini"	Via Laurana, 10	Archivio	0,2	0,3
Palazzo Albani	Via Bramante, 17	Aule/Uffici	4,3	4,9
Palazzo Albani (Via del Balestriere, 2 - Via Viti, 10)	Via Viti, 10	Aule/Uffici	6,1	6,5
Palazzo Benedetti	Via F. Veterani, 12	Uffici	4,6	5,3
Palazzo Camerini	Via Oddi, 14	Aule/Uffici	0,02	N.A.
Palazzo Garampi	Via Budassi, 28	Aule/Uffici	2,5	2,5
Palazzo Marrè	Via S. Andrea, 34	Uffici	1,5	1,9
Palazzo Passionei Paciotti	Via Budassi, 74	Aule/Uffici	10,1	8,8
Palazzo Veterani	Via Veterani, 36	Aule/Uffici	2,9	3,6
Palestra Chiesa SS. Annunziata	Via Nelli s.n.c.	Impianto sportivo	N.A.	0,6
Piscina Mondolce	Via SS. Annunziata s.n.c.	Impianto sportivo	12,9	22,8
Sede Didattica di Scienze Motorie	V.le Comandino, 4	Aule/Impianti sportivi	11,9	12,3
Sede Logistica	Piazza Rinascimento, 5	Uffici/Negozio	0,6	0,6
Sezione di Scienze Motorie e della Salute	Via I Maggetti, 22-24-26	Aule/Uffici	15,1	13,8

\* Fano

\*\* Fermignano



## Riferimenti bibliografici

Caserini S., Baglione P., Cottafava D., Gallo M., Laio F., Magatti G., Maggi V., Maugeri M., Moreschi L., Perotto E., Pizzol L., Semenzin E., Senese A., 2019, “Fattori di emissione di CO<sub>2</sub> per consumi energetici e trasporti per gli inventari di gas serra degli atenei italiani”, *Ingegneria dell’Ambiente*, V.6(1), dx.doi.org/10.32024/ida.v6i1.207

EPA (Environment Protection Agency), 2022, “Managing Air Quality - Emissions Inventories”, <https://www.epa.gov/air-quality-management-process/managing-air-quality-emissions-inventories#:~:text=An%20emissions%20inventory%20is%20a,year%20or%20other%20time%20period>

Galassi G., 2023, “Un inventario di emissioni di ateneo: il caso dell’Università degli Studi di Urbino Carlo Bo», Tesi di Laurea Magistrale in Geologia Ambientale e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, A.A. 2021-2022.

INEMAR (INventario EMissioni ARia), 2019, “Metodologia”, <https://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarDatiWeb/I+fattori+di+emissione>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2021, “Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2023, “Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries. Edition 2023”, <https://www.isprambiente.gov.it/files2023/pubblicazioni/rapporti/r386-2023.pdf>

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2020, “Tabella parametri standard nazionali”, [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/emission\\_trading/fattori\\_standard\\_2019.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/emission_trading/fattori_standard_2019.pdf)

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2023, “Tabella parametri standard nazionali”, [https://www.ets.mi-nambiente.it/Download/217/Tabella\\_coefficienti\\_standard\\_nazionali\\_2019-2021\\_v1.pdf](https://www.ets.mi-nambiente.it/Download/217/Tabella_coefficienti_standard_nazionali_2019-2021_v1.pdf)

RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile), 2019, Gruppo di Lavoro Cambiamenti Climatici, “Linee guida operative per la redazione degli inventari delle emissioni di gas serra degli atenei italiani”, White Paper, Versione 1, 21 marzo 2019. [https://reterus.it/public/files/GdL/Cambiamenti\\_climatici/White\\_paper\\_GdLCC\\_linee\\_guida\\_inventari.pdf](https://reterus.it/public/files/GdL/Cambiamenti_climatici/White_paper_GdLCC_linee_guida_inventari.pdf)

RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile), 2023, Gruppo di Lavoro Cambiamenti Climatici, “Linee guida operative per la redazione degli inventari delle emissioni di gas serra degli Atenei italiani”, White Paper, Versione 2.2, 9 marzo 2023. [https://reterus.it/public/files/GdL/Cambiamenti\\_climatici/023\\_Linee\\_guida\\_inventari.pdf](https://reterus.it/public/files/GdL/Cambiamenti_climatici/023_Linee_guida_inventari.pdf)

UN (United Nations), 2023, “Take urgent action to combat climate change and its impacts”, <https://sdgs.un.org/goals/goal13>

UN (United Nations), 2023, “The 17 Goals”, <https://sdgs.un.org/goals>

## Sitografia

1Map, [1map.com/it/routes](https://1map.com/it/routes). Ultima consultazione: 12/12/2023.

Trwanie Lotu, <https://trwanie-lotu.pl/>. Ultima consultazione: 12/12/2023.







1506  
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI URBINO  
CARLO BO

**UNIURB**  
*sostenibile*

Il primo Inventario delle emissioni di gas serra dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo rappresenta un supporto essenziale per individuare politiche e strategie mirate alla loro riduzione e alla loro compensazione, considerando le differenti destinazioni d'uso degli immobili e le molteplici tipologie di attività svolte.

Il progetto, sviluppato sulla base delle indicazioni fornite dalle Linee guida redatte dal Gruppo di Lavoro "Cambiamenti climatici" della Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile, presenta un approccio metodologico utile alla rilevazione sistematica di dati, fondamentale per prendere consapevolezza del fenomeno e analizzarne l'evoluzione nel tempo.

In particolare, questa prima edizione dell'Inventario rendiconta le emissioni di CO<sub>2</sub> generate negli anni 2019 e 2022 connesse ai consumi di energia elettrica, metano e gasolio per il riscaldamento e alla mobilità dei veicoli di Ateneo e ai trasporti per le missioni del personale dell'Università.

Il progetto è stato sviluppato dal Prorettorato alla Sostenibilità e valorizzazione delle differenze, in collaborazione con l'Ufficio Sostenibilità, studenti e studentesse, personale docente, ricercatore e tecnico-amministrativo.

ISBN 9788831205429 (print)  
ISBN 9788831205412 (PDF)

[uup.uniurb.it](http://uup.uniurb.it)

