IME 2019

Il percorso del PAES si è concluso con il calcolo delle emissioni sul territorio comunale al 2019, al fine di verificare gli obiettivi di riduzione al 2020. Il 2019 è stato scelto come anno di riferimento per l'IME poiché per l'anno 2020, a causa della pandemia da COVID-19, considerando le numerose chiusure e restrizioni in tutti i settori sia privati che pubblici, i dati potrebbero essere non veritieri.
La Tabella 1 riporta una panoramica riassuntiva dei consumi, termici ed elettrici, e delle emissioni per l'IME 2019 suddivise nei diversi settori considerati.

Settore	Tipologia	MWh_t	MWh_{el}	tCO_2
Civile	Edifici pubblici	12.179	4.039	4.050
	Illuminazione pubblica	-	12.024	4.641
	Residenziale	471.552	99.706	128.495
	Terziario	115.734	152.082	82.907
Trasporti	Flotta municipale	1.384	-	342
	Trasporto pubblico	6.638	-	1.660
	Mobilità privata	530.594	-	124.631
		1.138.080	**267.851**	**346.726**

Tabella 1 – IME al 2019 del comune Arezzo.

I consumi totali nel comune di Arezzo per l'anno 2019 sono pari a 1.405.931 MWh.
Per quanto riguarda l'energia termica, la mobilità privata risulta il settore che impatta in misura maggiore sui consumi finali, con una percentuale pari al 46,6%. Il settore residenziale pesa per il 41,4% sul totale mentre il settore terziario per il 10,2%. Minori sono le percentuali imputabili agli edifici pubblici e al trasporto pubblico.

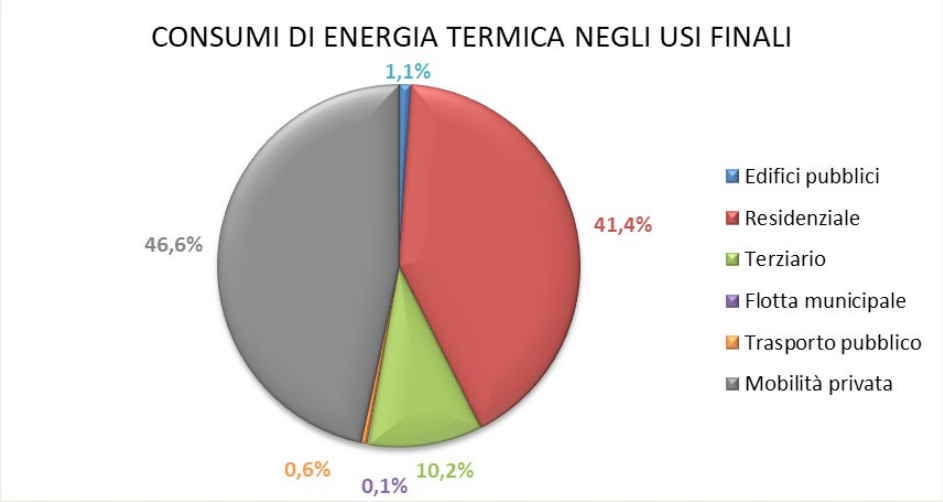


Grafico 1 – Consumi termici al 2019 negli usi finali.

I consumi di energia elettrica coinvolgono principalmente il settore terziario (56,8%), seguito dal settore residenziale (37,2%). L'illuminazione pubblica pesa il 4,5% mentre gli edifici pubblici l'1,5%.

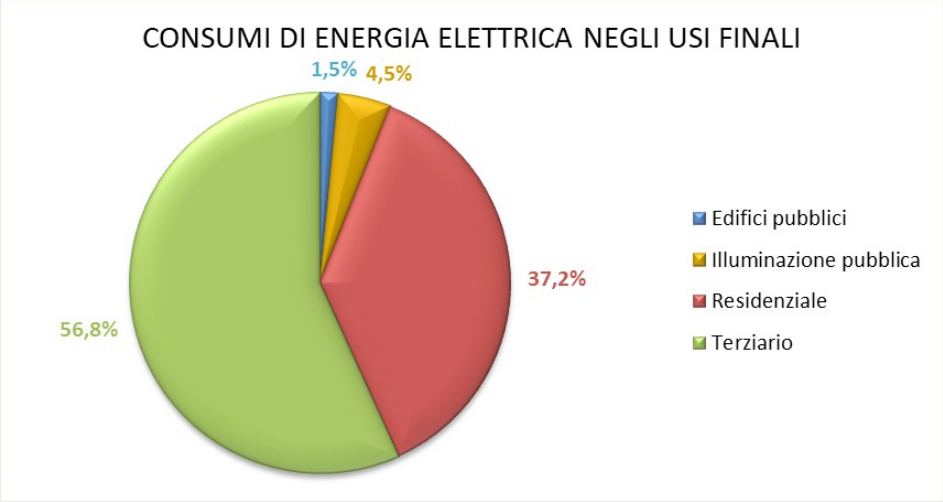


Grafico 2 - Consumi elettrici al 2019 negli usi finali.

Per ciò che riguarda le emissioni, **nel Comune di Arezzo al 2019 sono state emesse complessivamente 346.726 tonnellate di CO_2**.

Nel Grafico 3 è rappresentata la distribuzione delle emissioni per i vari settori analizzati. Il 37,1% delle emissioni è associato al settore residenziale. Seguono il settore della mobilità privata (35,9%) e il terziario (23,9%). Gli edifici pubblici pesano l'1,2% l'illuminazione per l'1,3%, mentre la flotta municipale e il TPL per lo 0,6% complessivo.

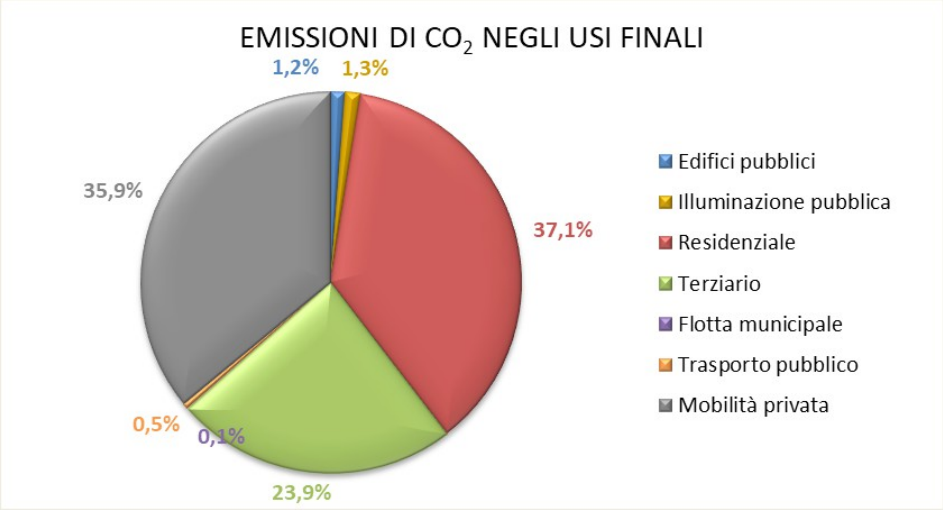


Grafico 3 – Emissioni al 2019 negli usi finali.

Il confronto con l'IBE 2008 evidenzia nel 2019 una diminuzione dei consumi del 17% ed una riduzione delle emissioni del 29%.

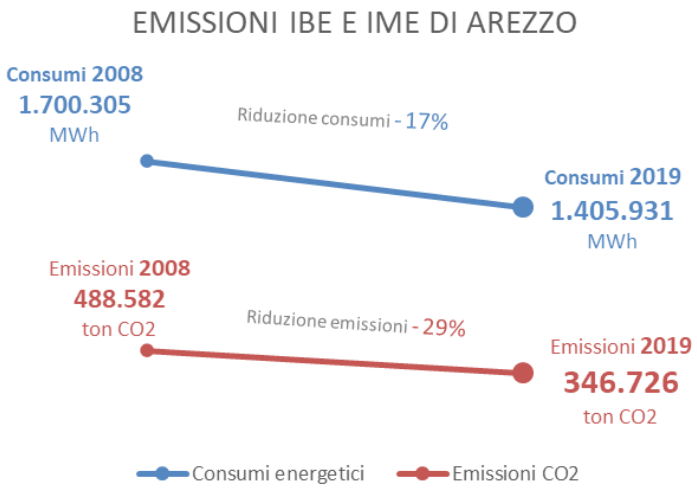


Grafico 4 - Confronto tra consumi ed emissioni totali al 2008 ed al 2019.

Di seguito si riporta la comparazione dei consumi e delle emissioni relative ai settori analizzati relativa all'anno di base (2008) e al 2019. Questa comparazione consente di individuare le variazioni più significative sia in termini di utilizzo dei combustibili a ridosso delle due annualità analizzate che di generazione delle emissioni di anidride carbonica della municipalità di Arezzo.

Settore pubblico

Il settore pubblico include tutti gli edifici, le attrezzature e gli impianti che consumano energia nel territorio dell'autorità locale e di proprietà dell'Ente Locale. Per effettuare la stima delle emissioni relative al settore pubblico, sono stati presi in considerazione tutti gli edifici/strutture di proprietà comunale, ossia quelli sui quali il Comune ha una responsabilità diretta e, per questo, può agire attraverso interventi finalizzati alla riduzione dei consumi e delle emissioni.

Sono state fornite, per 192 strutture di pertinenza comunale, i consumi termici ed elettrici relativi all'anno 2019 con particolare attenzione alla corretta individuazione del combustibile impiegato per la soddisfazione del fabbisogno termico. Gli edifici sono stati suddivisi per tipologie ed aggregati come riportato nel grafico e nella tabella seguenti.

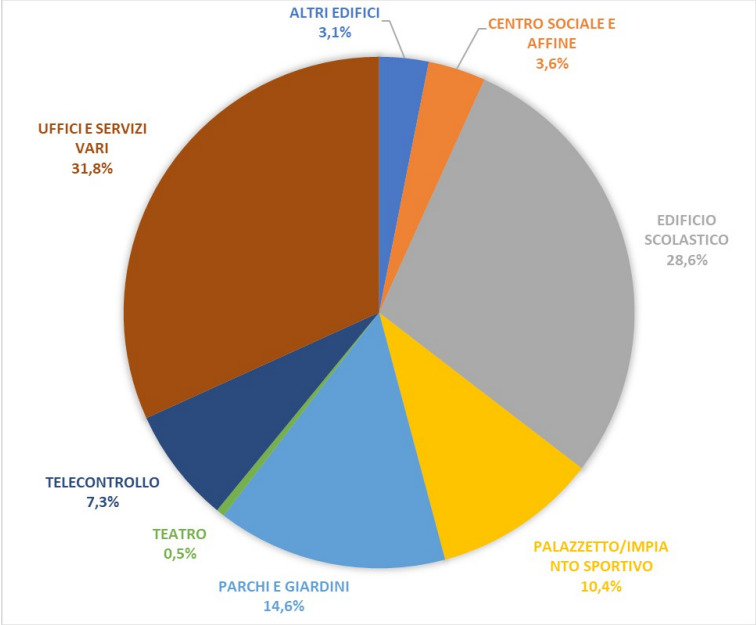


Grafico 5 - Ripartizione percentuale degli edifici pubblici.

Tipologia	Numero
Altri edifici	6
Centro sociale e affine	7
Edificio scolastico	55
Palazzetto/Impianto Sportivo	20
Parchi e giardini	28
Teatro	1
Telecontrollo	14
Uffici e servizi vari	61
TOTALE	**192**

Tabella 2 – Tipologia di edifici pubblici del Comune di Arezzo al 2019.
(Fonte: referenti comunali)

Ad eccezione di 45 edifici per i quali non si dispone di questa informazione e per alcuni impianti sportivi dati in gestione sui quali non è stato possibile questo dato, sul totale degli edifici riscaldati (101 edifici sul totale) oltre il 93% utilizzano il gas naturale per il riscaldamento. Nel 2008 il Comune di Arezzo aveva affidato alla società CPL Concordia il servizio di gestione calore degli immobili comunali, a fronte del pagamento di un canone annuo, stabilito sulla base delle volumetrie riscaldate e delle ore di funzionamento annuo degli impianti termici. Nel 2019 la gestione calore è invece affidata alla società Kineo Facility.

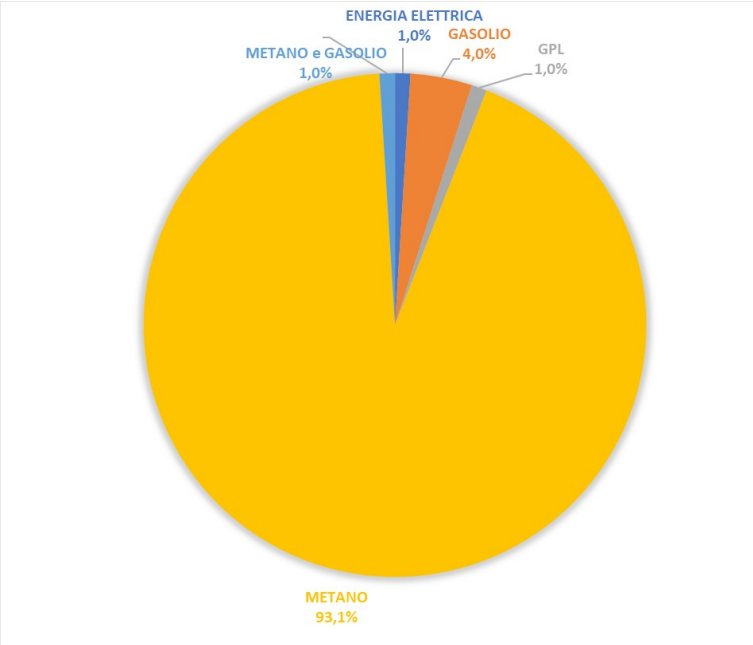


Grafico 6 – Combustibili utilizzati per il riscaldamento negli edifici pubblici.

Consumi ed emissioni settore pubblico

I consumi complessivi del settore pubblico nel 2019 ammontano a 28.242 MWh, di cui la maggior parte, circa il 57%, imputabili al consumo di energia elettrica e un ulteriore 42% circa al gas naturale. Nei grafici che seguono è mostrato il confronto dei consumi tra l'anno di base 2008 e l'anno 2019 di monitoraggio.

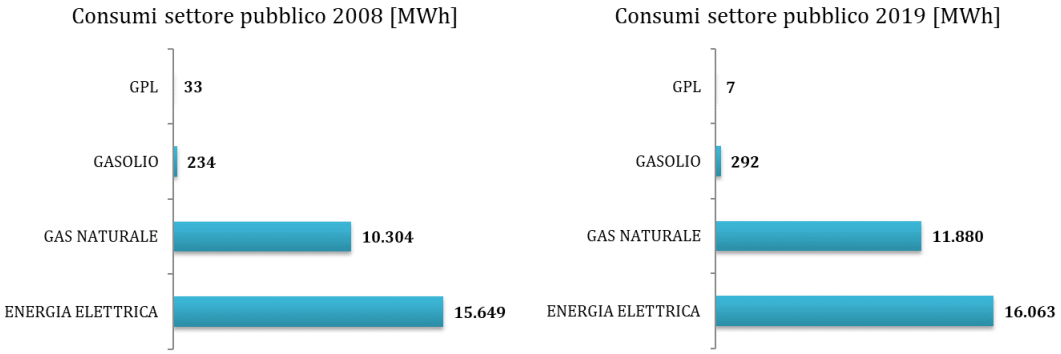


Figura 1 - Consumi del settore pubblico suddivisi per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Per quanto riguarda le emissioni di CO_2, il 71,5% sono attribuibili all'utilizzo dell'energia elettrica; segue il gas naturale con il 27,6%, mentre gasolio e GPL occupano meno dell'1% della torta complessiva. Nei grafici che seguono è mostrato il confronto delle emissioni tra l'anno di base 2008 e l'anno 2019 di monitoraggio.

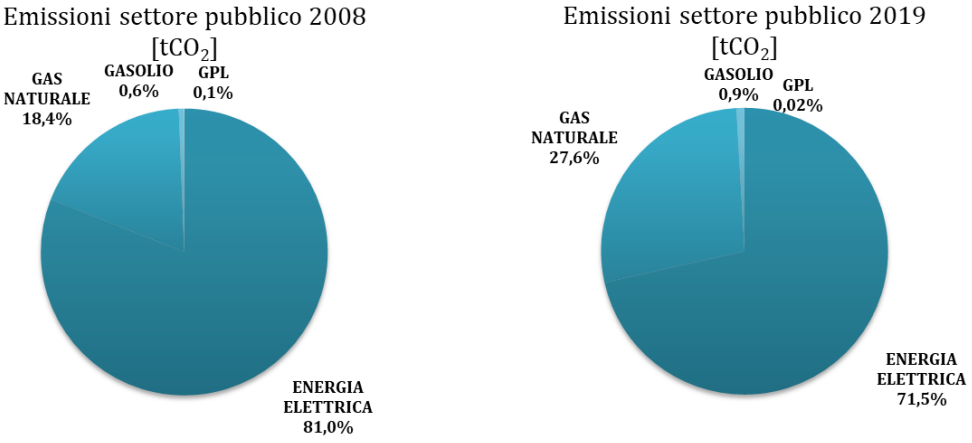


Figura 2 - Emissioni del settore pubblico suddivise per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Settore civile (residenziale & terziario)

Settore residenziale

Il Comune di Arezzo presenta i connotati tipici di un "piccolo centro urbano"; nonostante i numeri lo classifichino nel rango di città, il suo tessuto urbano risulta essere a bassa densità per circa il 78% del territorio comunale.
Storicamente la città si presentava suddivisa in due ambiti distinti: quello della città antica in posizione collinare e la zona di ampliamento collocata oltre la fascia ferroviaria in un'area prevalentemente piana. A seguito della realizzazione della tangenziale, l'assetto urbano si è modificato dando vita a tre zone distinte: il centro storico; la zona racchiusa tra la ferrovia e la nuova tangenziale e l'area esterna al nuovo raccordo stradale.
Le tipologie edilizie degli edifici della zona interna alla tangenziale sono rappresentate per lo più da villini isolati e piccoli condomini con un numero esiguo di piani furi terra (2/3 piani); il tessuto urbano più denso si manifesta lungo le direttrici principali in direzione del centro storico, in questo ambito sono presenti edifici di maggiori dimensioni e gli immobili presentano esercizi commerciali al piano terra.
La stima dei consumi per la climatizzazione invernale degli edifici residenziali si è basata su un'analisi del parco edilizio comunale, finalizzata alla creazione di un edificio modello con specifiche caratteristiche geometriche e termo-fisiche. Tale modello è stato diversificato in base alle diverse epoche costruttive degli edifici, sulla base dei dati forniti dall'ISTAT e riportati nella tabella e nel grafico seguenti.

Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dal 1991 al 2001	Dal 2001 al 2005	2006 e successivi
1.823	1.364	1.734	2.121	2.194	2.234	1.637	1.177	929

Tabella 3 - Distribuzione degli edifici per numero di piani fuori terra. (Fonte: ISTAT - Censimento della popolazione 2011).

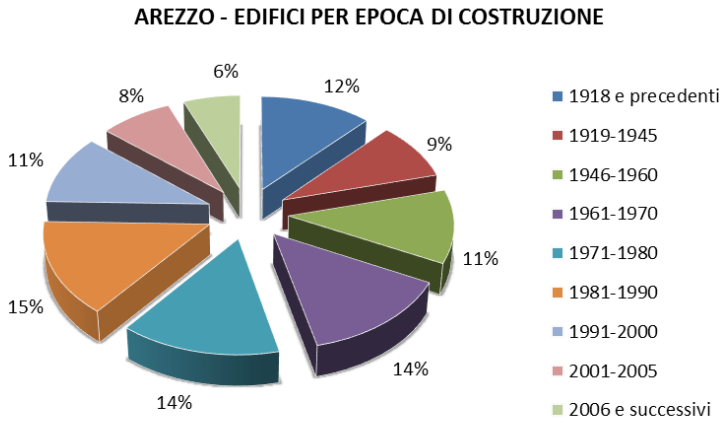


Grafico 7 - Edifici suddivisi per epoca di costruzione. (Fonte: ISTAT - Censimento della popolazione 2011)

Per ciascuna epoca di costruzione sono state individuate le seguenti caratteristiche:

- tipologie edilizie, con relative trasmittanze caratteristiche;
- numero medio di piani fuori terra;

- superficie media degli edifici;
- numero medio di pareti esposte all'esterno;
- altezza media degli edifici;
- percentuale di superfici vetrate.

Di seguito viene riportata la suddivisione degli edifici in base al numero di piani fuori terra. Si nota come l'edificato sia caratterizzato prevalentemente da edifici con 2 o 3 piani fuori terra, a testimonianza del fatto che il comune di Arezzo non ha connotati abitativi tipici delle grandi città caratterizzati da edifici residenziali di tipo condominiale.

NUMERO DI PIANI FUORI TERRA	1	2	3	4 e più	TOTALE
COMUNE DI AREZZO	928	6.682	5.368	2.235	15.213

Tabella 4 - Distribuzione degli edifici per numero di piani fuori terra. (Fonte: Censimento della popolazione 2011)

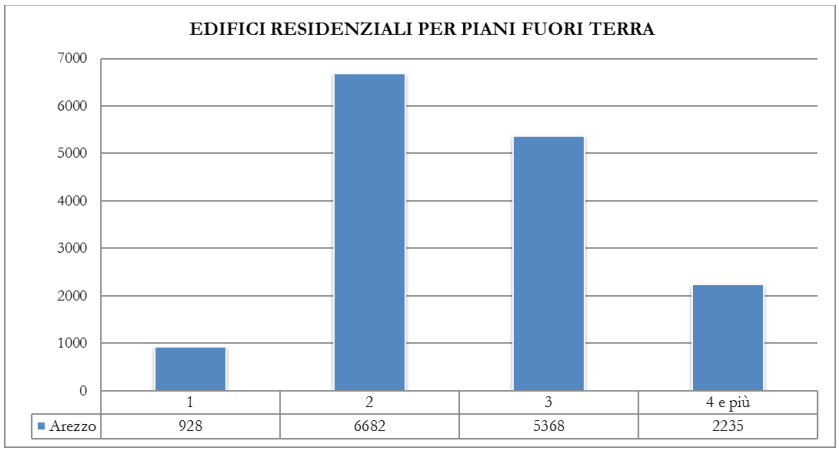


Grafico 8 - Distribuzione degli edifici in base al numero di piani fuori terra. (Fonte: Censimento della popolazione 2011)

La tabella che segue mostra la distribuzione degli edifici per tipologia di località abitata: come si può notare gli edifici ad uso residenziale si concentrano prevalentemente nei centri abitati.

EDIFICI RESIDENZIALI	CENTRI ABITATI	NUCLEI ABITATI	CASE SPARSE	TOTALE
COMUNE DI AREZZO	13.216	323	1.674	15.213

Tabella 5 - Distribuzione degli edifici per tipo di località abitate. (Fonte: Censimento della popolazione 2011).

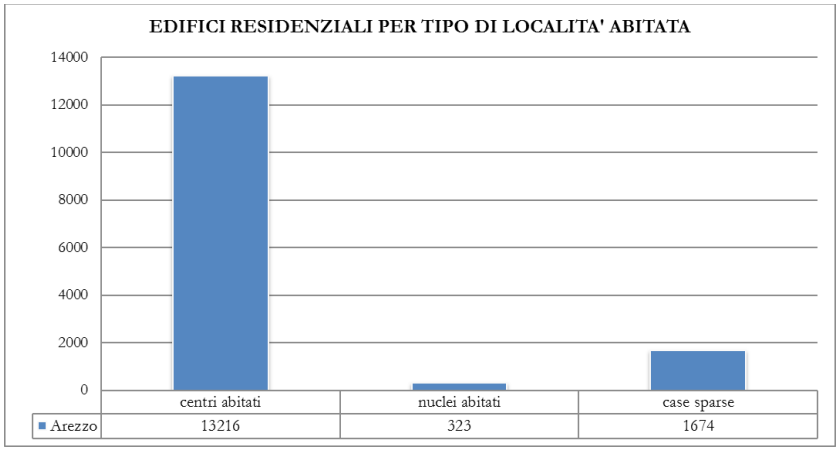


Grafico 9 - Distribuzione degli edifici per tipo di località abitata. (Fonte: Censimento della popolazione 2011).

TIPOLOGIA COSTRUTTIVA	MURATURA PORTANTE	CALCESTRUZZO ARMATO	DIVERSO DALLE PRIME DUE	TOTALE
COMUNE DI AREZZO	7.932	5.577	1.704	15.213

Tabella 6 - Distribuzione degli edifici per tipologia costruttiva. (Fonte: Censimento della popolazione 2011)

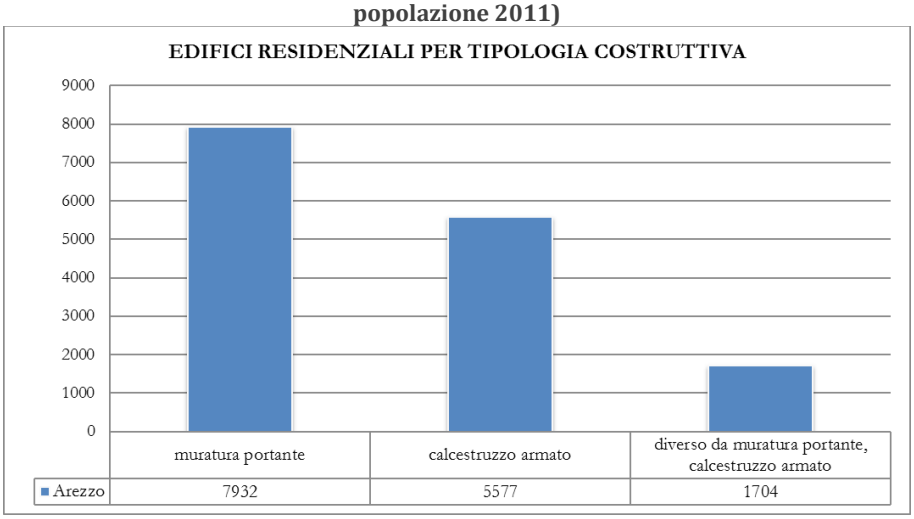


Grafico 10 - Distribuzione degli edifici per tipo di località abitata. (Fonte: Censimento della popolazione 2011)

La definizione delle caratteristiche geometriche e termofisiche degli edifici modello ha consentito di stimare le volumetrie riscaldate in tutto il territorio comunale e, quindi, di calcolare il fabbisogno di energia termica per la climatizzazione invernale.

Per il calcolo di tale fabbisogno sono stati considerati, inoltre, elementi quali:

- la zona climatica del Comune (zona E, 2.104 GG);
- le ore di riscaldamento annue previste dalla legge

Tale procedura consente di avere una stima del consumo teorico di energia termica per il riscaldamento degli edifici, in quanto basato sul numero di ore di funzionamento degli impianti così come previsto dalla normativa. Per definire, quindi, un consumo totale reale è stato introdotto un coefficiente di utilizzo, che prende in considerazione possibili riduzioni nel regime di funzionamento dell'impianto di riscaldamento rispetto alle ore stabilite per legge.

Valutazioni specifiche sono state effettuate per definire i consumi di energia

termica per l'acqua calda sanitaria (ACS). In questo caso, si è stimato il fabbisogno termico per ACS per singola abitazione partendo dal consumo al metro quadro definito dalla normativa. Analogamente il fabbisogno termico per gli usi cucina è stato stimato attribuendo un fabbisogno medio ad ogni singola abitazione, così come indicato nella normativa di riferimento (UNI 11300).
Il dato totale sui consumi per riscaldamento, ACS e usi cucina è stato, poi, disaggregato nei diversi vettori energetici. La scelta delle percentuali di disaggregazione si è basata su:

- dati forniti dai distributori per il metano e l'energia elettrica;
- dati forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) per il gasolio e il GPL;
- Bilancio Energetico Provinciale (BEC) 2007 per la baseline 2008.

Consumi ed emissioni settore residenziale

I consumi energetici del settore civile sono complessivamente diminuiti portandosi da 599.003 MWh nel 2008 a 571.258 MWh nel 2019. Il consumo complessivo del settore residenziale è pari a circa 599.003 MWh/anno. Nel 2019, il contributo maggiore è dato dal gas naturale che con 389.584 MWh/anno copre quasi il 70% del valore complessivo dei consumi. L'energia elettrica soddisfa quasi il 18% delle esigenze del settore residenziale, mentre gli altri vettori energetici GPL, gasolio e biomassa insieme costituiscono circa il 13% dei consumi totali.

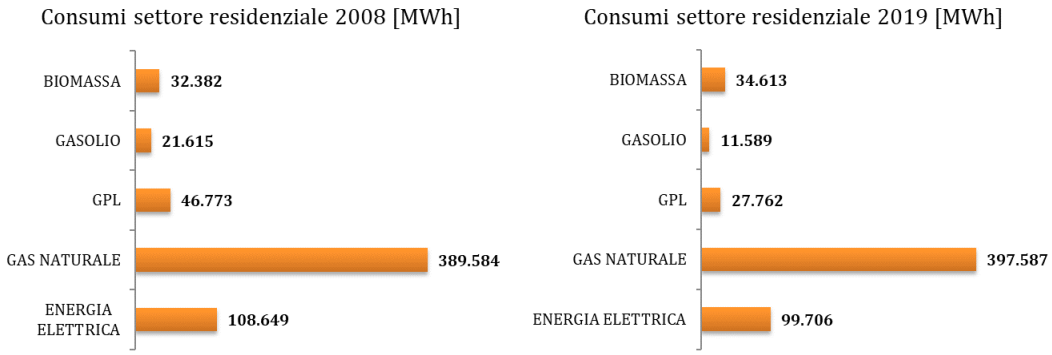


Figura 3 - Consumi del settore residenziale suddivisi per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Le emissioni si sono ridotte da 158.644 tonnellate di CO_2 a 128.495 tonnellate di CO_2. Le emissioni della biomassa sono pari a zero, in quanto considerata fonte energetica rinnovabile.

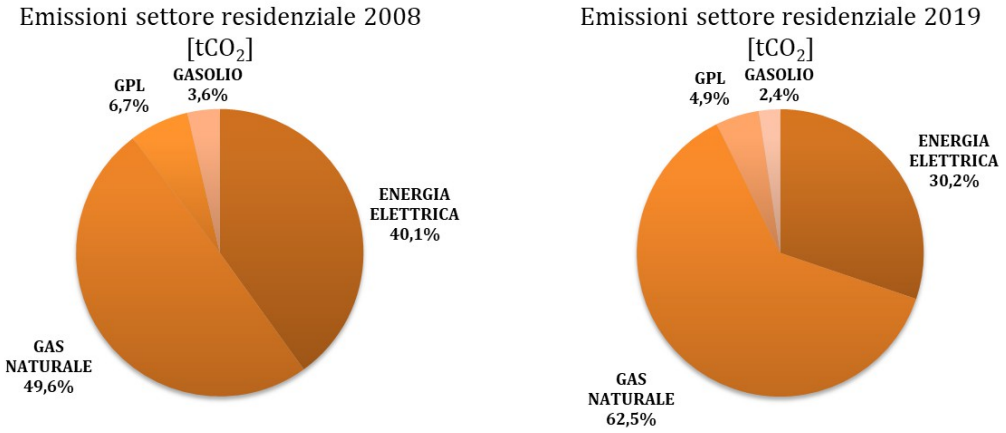


Figura 4 - Emissioni del settore residenziale suddivise per combustibile – confronto 2008 e 2019

Consumi ed emissioni settore terziario

In maniera del tutto analoga al settore residenziale, ossia attraverso una valutazione dei fabbisogni di energia termica per riscaldamento, ACS e usi cucina, si sono stimati i consumi del settore terziario, facendo riferimento non agli edifici ad usi abitativo, ma ai locali destinati a questo tipo di attività.
Sulla scorta dei dati forniti dai distributori comunali di metano ed energia elettrica, dal MiSE per il gasolio e per il GPL e dei dati riportati nel BEC 2007 (usati per la baseline 2008), sono state individuate le percentuali di utilizzo dei diversi combustibili per questo settore.
I consumi del terziario diminuiscono da circa 348.730 MWh/anno nel 2008 a 267.816 MWh nel 2019. Per entrambi gli anni, il gas naturale e l'energia elettrica sono le voci di maggior peso, poiché insieme raggiungono oltre il 95% dei consumi totali. Completano, in minima parte, il gasolio, il GPL e la biomassa.

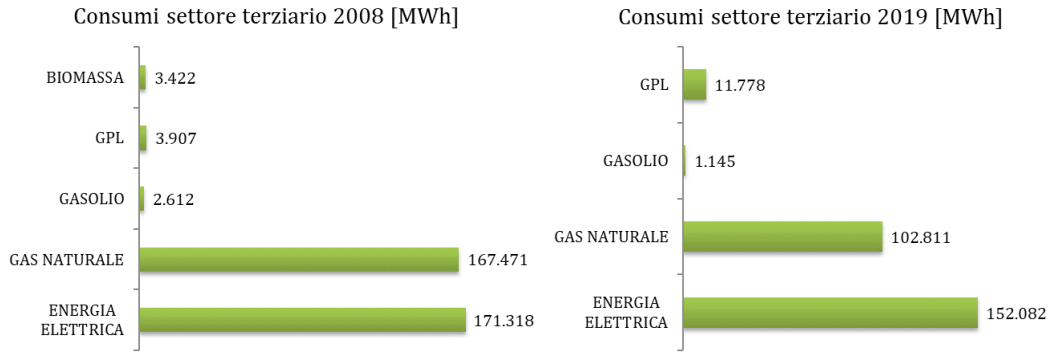


Figura 5 - Consumi del settore terziario suddivisi per combustibile – confronto 2008 e 2019.

La quasi totalità delle emissioni è da imputare al consumo di gas naturale e di energia elettrica, mentre molto minori sono le emissioni associate al gasolio e al GPL. Le emissioni della biomassa sono pari a zero, in quanto considerata fonte energetica rinnovabile.

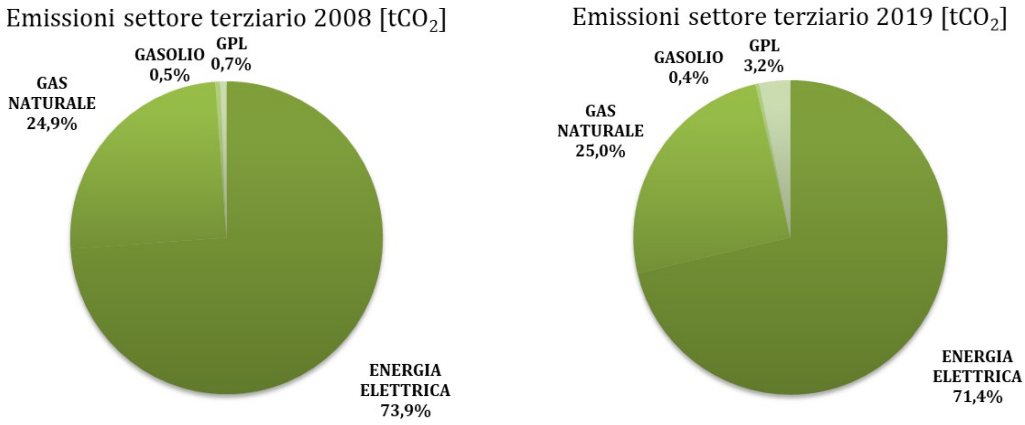


Figura 6 - Emissioni del settore terziario suddivise per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Settore mobilità privata

Nel Grafico 11 è riportata la consistenza del parco veicolare del Comune di Arezzo al 2019.

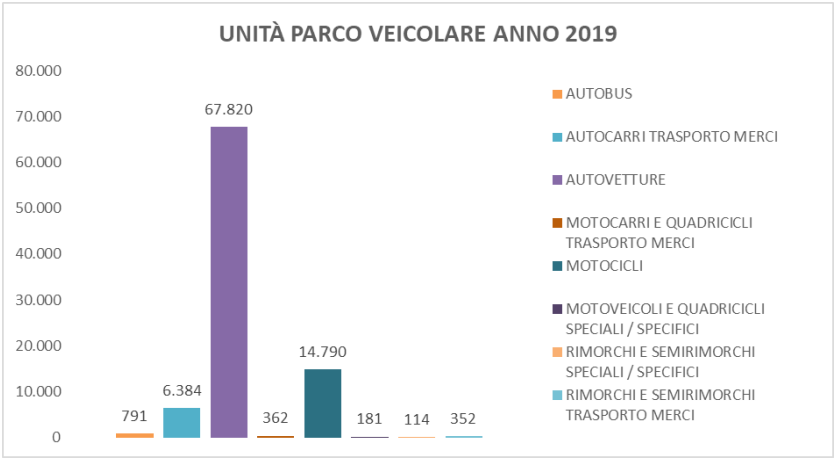


Grafico 11 – Parco veicolare di Arezzo al 2019. (Fonte: ACI)

Dall'analisi dell'andamento del numero delle autovetture tra il 2008 e il 2019 (Grafico 12) si osserva un andamento sinusoidale tra l'anno di base e il 2015. Difatti nel primo biennio il numero dei veicoli è aumentato, per poi subire un calo prossimo al minimo del 2008, ossia 65.204 vetture nel 2015. Dal 2016 in poi, invece, il trend subisce un'impennata costante, fino al raggiungimento delle 67.820 autovetture nell'anno 2019.

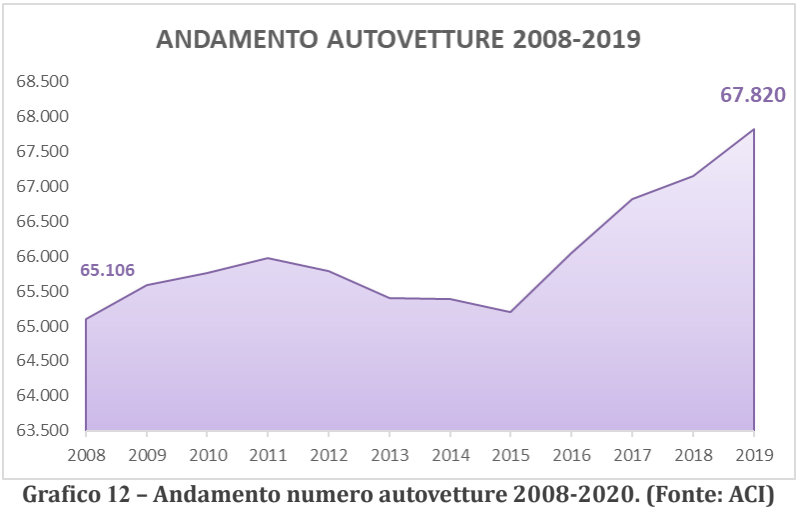


Grafico 12 – Andamento numero autovetture 2008-2020. (Fonte: ACI)

La distribuzione delle autovetture per categoria emissiva, dal 2008 al 2019, rappresentata nel Grafico 13, mostra un incremento significativo delle unità a più basso impatto ambientale (Euro 4, Euro 5 ed Euro 6).

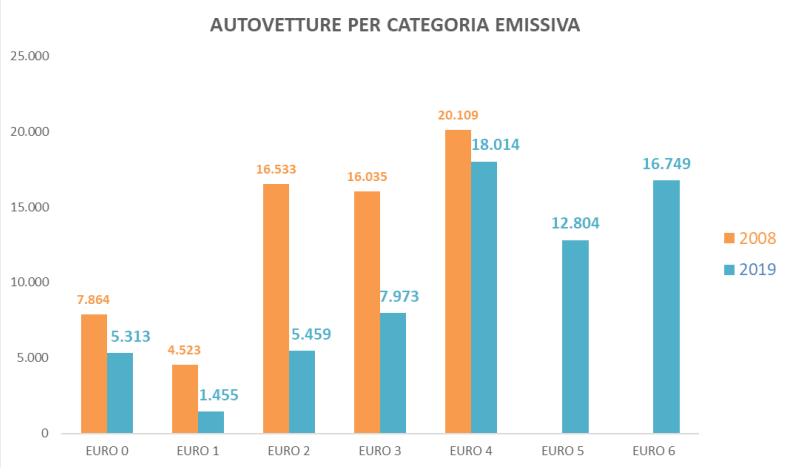


Grafico 13 - Distribuzione delle autovetture per categoria emissiva. (Fonte: ACI)

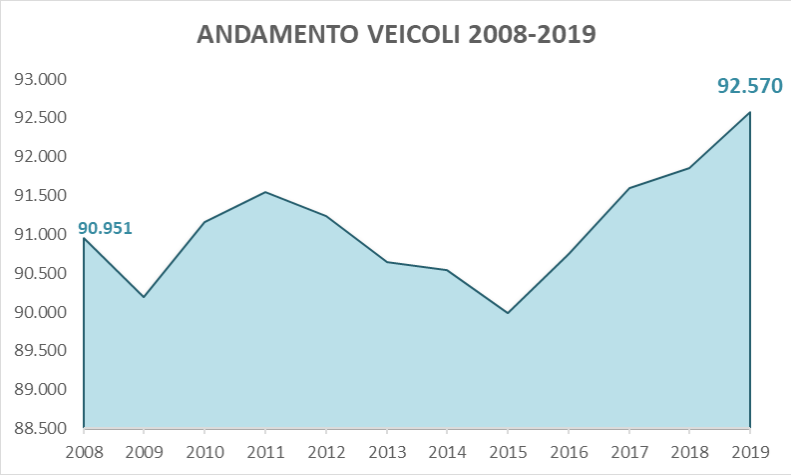


Grafico 14 - Andamento numero veicoli 2008-2020. (Fonte: ACI)

Consumi ed emissioni settore mobilità privata

I consumi imputabili alla mobilità privata sono complessivamente ridotti, portandosi da 718.292 MWh nell'anno 2008 a 530.594 MWh nel 2019. Dall'analisi dei consumi dei carburanti si osserva una complessiva riduzione della combustione di diesel e benzina, a favore di maggiori quote di biocarburanti, gas naturale e GPL.

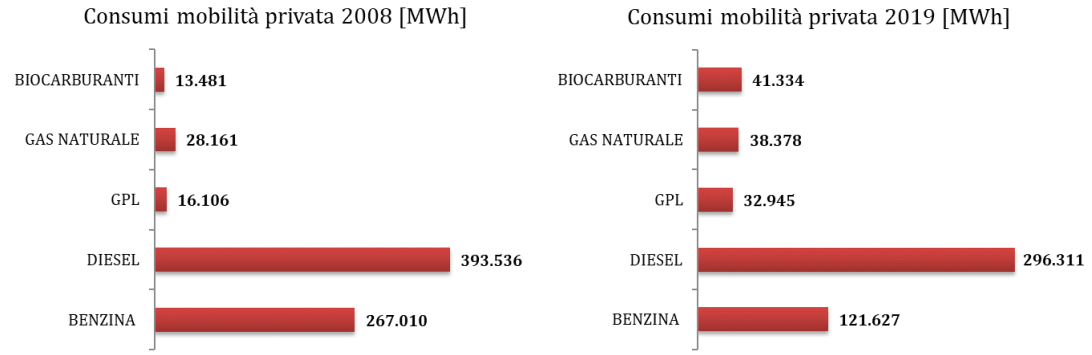
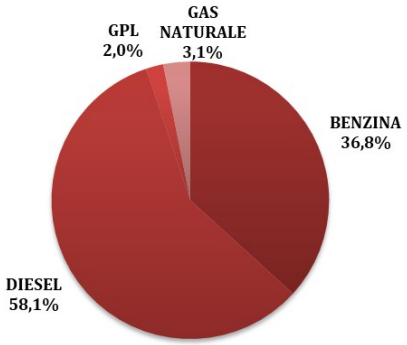


Figura 7 - Consumi del settore mobilità privata suddivisi per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Le emissioni di anidride carbonica, che nel 2008 ammontavano a 180.904 tonnellate di CO_2, nel 2019 si sono ridotte di 56.273 tonnellate di CO_2, portandosi a 124.631 tonnellate di CO_2. La percentuale di emissioni rappresentata dalla benzina è calata nel 2019, mentre è il diesel (in entrambe le annualità) la principale sorgente emissiva della mobilità privata.

Emissioni mobilità privata 2008 [tCO_2]



Emissioni mobilità privata 2019 [tCO_2]

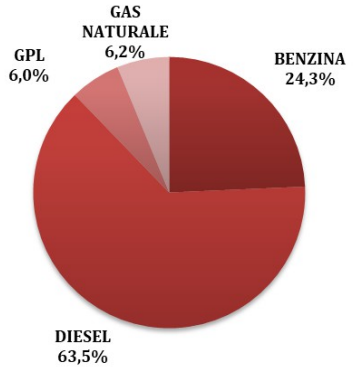


Figura 8 - Emissioni del settore mobilità privata suddivise per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Settore mobilità pubblica

Flotta municipale

La flotta municipale del Comune di Arezzo è costituita da scuolabus, veicoli operativi, motocicli, autoveicoli/furgoni e autocarri/altri mezzi.

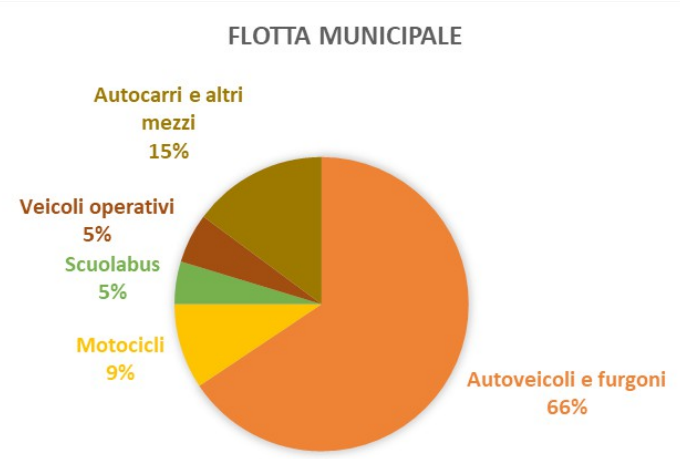


Grafico 15 - Ripartizione percentuale mezzi flotta municipale.

Il parco veicolare del comune di Arezzo al 2019 si compone di 128 veicoli: di seguito si riportano le quantità per ciascuna tipologia di mezzo.

Tipologia	Numero
Autoveicoli e furgoni	84
Motocicli	12
Scuolabus	6
Veicoli operativi	7
Autocarri e altri mezzi	19
TOTALE	**128**

Tabella 7 - Caratteristiche parco veicolare al 2019. (Fonte: Comune di Arezzo)

Per ciascun tipo di veicolo facente parte della flotta comunale è stata analizzata la ripartizione in classi emissive.
Metà degli scuolabus sono di classe emissiva E4, il 33% è costituito da veicoli di classe emissiva più elevata (E5) e il rimanente 17% è composto da mezzi di classe E2.
I motocicli sono prevalentemente di classe E4 (58%), la rimanente parte è di classe emissiva peggiore (33% classe E3 e 8% classe E1).
Gli autoveicoli e i furgoni fino alla classe Euro 4 costituiscono il 61% della categoria (rispettivamente 2% di classe E1, 10% di classe E2, 36% di classe E3 e 13% di classe E4) mentre il 19% è di classe E5 e il 20% di classe E6.
Gli autocarri ed altri mezzi sono popolati di veicoli fanti parte di ciascuna categoria: 11% classe E0, 11% classe E1, 5% classe E2, 37% classe E3, 21% classe E4, 11% classe E5 e 5% classe E6.

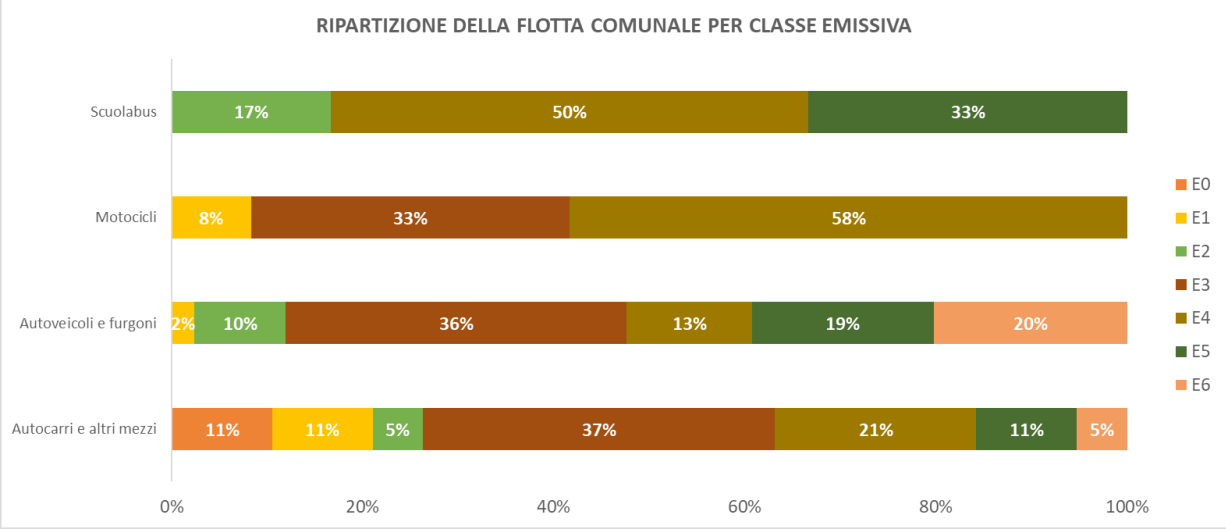


Grafico 16 - Ripartizione percentuale categorie emissive dei motocicli.

Il tipo di combustibile maggiormente impiegato nella flotta aziendale è la benzina, che alimenta il 44% della flotta, seguito dal diesel, impiegato nel 40% dei veicoli. Ci sono anche veicoli a doppia alimentazione: il 10% della flotta impiega sia benzina che GPL e il 5% benzina e metano. Solo l'1% dei mezzi impiega interamente GPL.

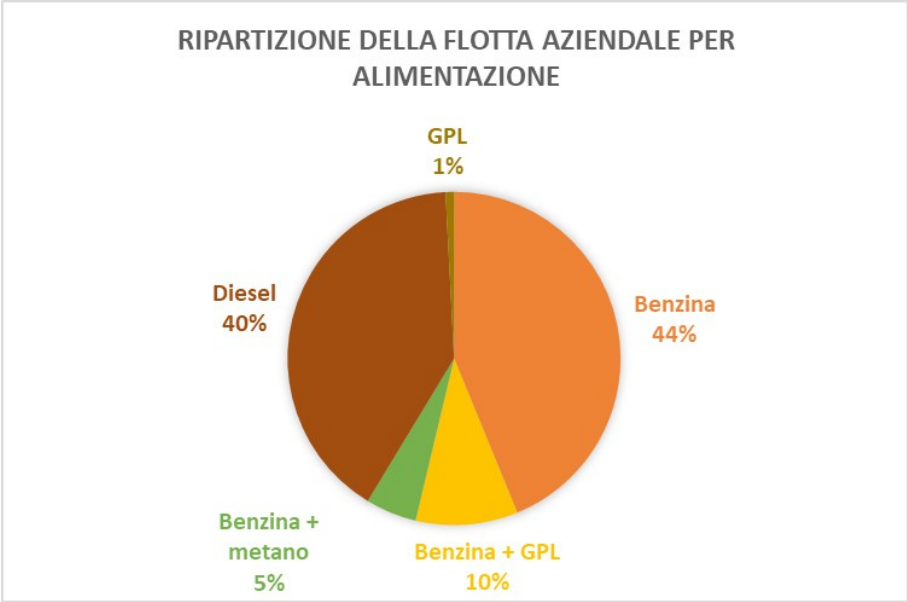


Grafico 17 - Ripartizione percentuale della flotta comunale per tipologia di alimentazione.

La categoria di veicoli della flotta che ha percorso mediamente il numero maggiore di chilometri è quella degli scuolabus (33.533 km), seguita dagli autoveicoli e furgoni (8.704 km), da autocarri e altri mezzi (6.998 km) e infine dai motocicli (2.633 km).

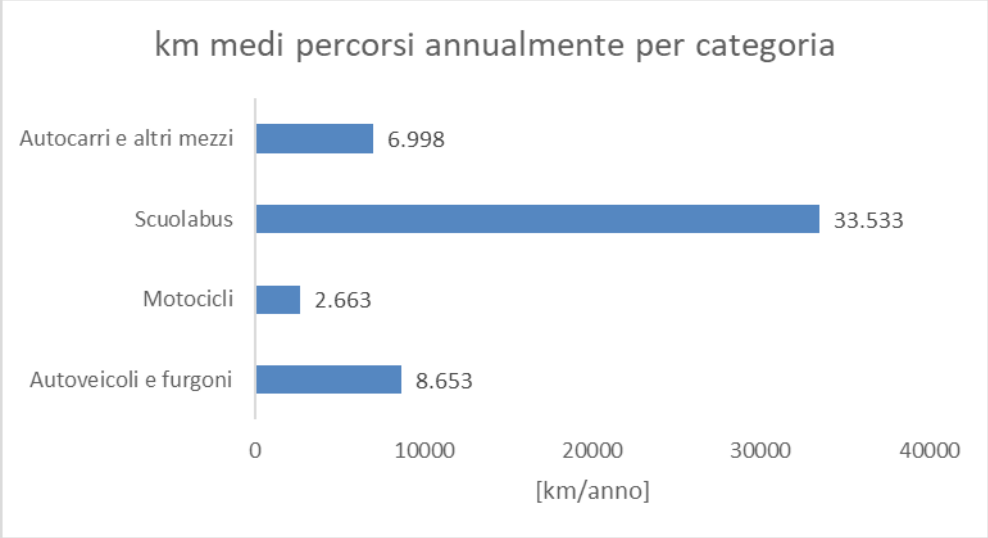


Grafico 18 - Valore medio dei km percorsi da ogni categoria della flotta comunale.

Fanno parte della flotta comunale, ma sono stati analizzati indipendentemente, anche 5 veicoli operativi. Questi mezzi, perlopiù trattori, sono tutti alimentati da diesel e il dato disponibile è il numero di ore in cui ogni mezzo è stato in funzione nell'anno 2019, che mediamente si attestano intorno a 125.
Non essendo disponibile il carburante impiegato è stato quantificato il consumo energetico durante le ore di funzionamento, applicando la durata dell'esercizio del veicolo alla potenza del motore ricavata tramite scheda tecnica.

Trasporto Pubblico Locale

Di seguito si riportano i 43 mezzi di trasporto utilizzati per il TPL nell'anno 2019: per ciascun mezzo sono riportati anno di immatricolazione, cilindrata, tipologia di carburante utilizzato per l'alimentazione del mezzo, categoria emissiva e numero di chilometri percorsi all'anno. Rispetto all'anno 2008 il numero di mezzi si è ridotto (censiti 54 veicoli al 2008) a favore di veicoli più recenti: più del 60% dei veicoli presenti nel 2019 è stato immatricolato dopo l'anno di riferimento del PAES.

Tipo	Anno di immatri-colazione	Cilindrata	Tipo di Carburante	Categoria emissiva	km per-corsi
Bredamenarini bus M 240 E NU	2001	7790	diesel	E3	14.414
Bredamenarini bus M 240 E NU	2001	7790	diesel	E3	14.717
Bredamenarini bus M 240 E NU	2001	7790	diesel	E3	13.957
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2004	7790	diesel	E3	25.680
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2004	7790	diesel	E3	40.336
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2005	7790	diesel	E3	11.667
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2005	7790	diesel	E3	30.502
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2005	7790	diesel	E3	29.192
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2005	7790	diesel	E3	24.968
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2005	7790	diesel	E3	23.920
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2005	7790	diesel	E3	20.733
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2006	7790	diesel	E3	24.785
Bredamenarini Bus M 231	2004	4764	diesel	E3	13.377

Tipo	Anno di immatri-colazione	Cilindrata	Tipo di Carburante	Categoria emissiva	km per-corsi
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2006	7790	diesel	E3	25.331
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2006	7790	diesel	E3	29.202
Irisbus Cityclass 491 E 10 U	2006	7790	diesel	E3	10.974
Bredamenarini Bus M 240/E5	2010	7146	diesel	E5	32.112
Bredamenarini Bus M 240/E5	2010	7146	diesel	E5	35.450
Bredamenarini Bus M 240/E5	2010	7146	diesel	E5	29.498
Bredamenarini Bus M 240/E5	2010	7146	diesel	E5	27.096
Bredamenarini Bus M 240/E5	2010	7146	diesel	E5	14.164
Bredamenarini Bus Vivacity Plus EEV	2010	4764	diesel	E5	39.299
Bredamenarini Bus Vivacity Plus EEV	2010	4764	diesel	E5	32.421
Bredamenarini Bus Vivacity Plus EEV	2010	4764	diesel	E5	42.091
Scania M321 (Citywide LF)	2015	9291	diesel	E6	64.334
Scania M321 (Citywide LF)	2015	9291	diesel	E6	69.580
Scania M321 (Citywide LF)	2015	9291	diesel	E6	61.615
Scania M321 (Citywide LF)	2015	9291	diesel	E6	67.709
Scania M321 (Citywide LF)	2015	9291	diesel	E6	68.910
Scania M321 (Citywide LF)	2015	9291	diesel	E6	54.978
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	77.705
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	77.032
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	82.766
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	81.716
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	74.850
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	74.215
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	79.320
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	69.342
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	64.368
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	73.332
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	70.802
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	72.014
Mercedes Citaro K	2015	7698	diesel	E6	85.454

Tabella 8 - Elenco automezzi del trasporto pubblico.

A seguito della sostituzione di buona parte dei veicoli dedicati al TPL nel grafico a torta seguente si osserva che la maggioranza dei veicoli è di classe emissiva E6 (44%). Persistono in modo considerevole i veicoli di categoria E3 (37%), mentre quelli di classe E5 costituiscono una percentuale inferiore (20%).

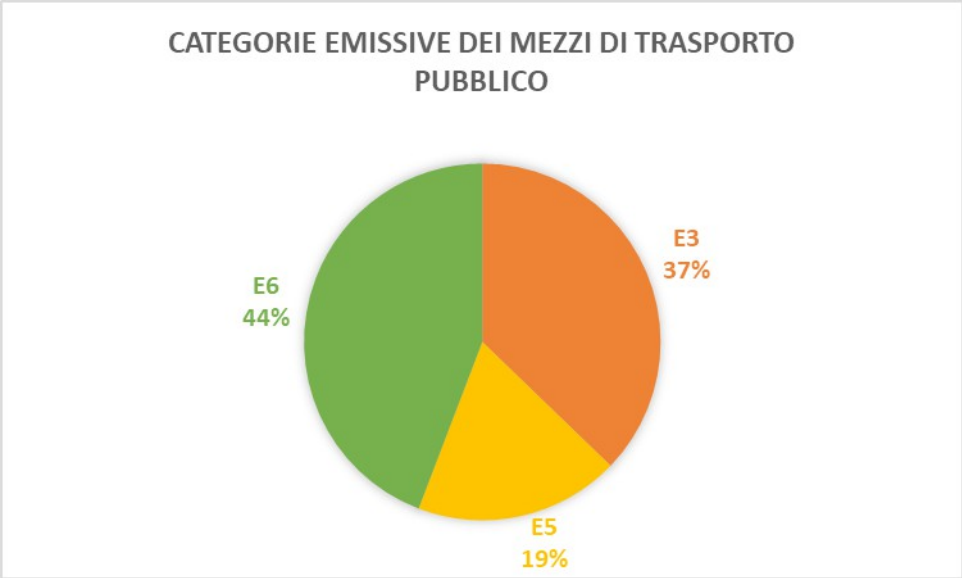


Grafico 19 - Ripartizione percentuale categorie emissive dei mezzi del trasporto pubblico.

I veicoli impiegati sono alimentati esclusivamente a Diesel, mentre nel grafico sottostante si osserva che i veicoli E6 sono quelli che percorrono la quota prevalente del chilometraggio percorso nell'anno 2019 (69%), seguiti da quelli E3 (18%) e poi da quelli E5 (13%).

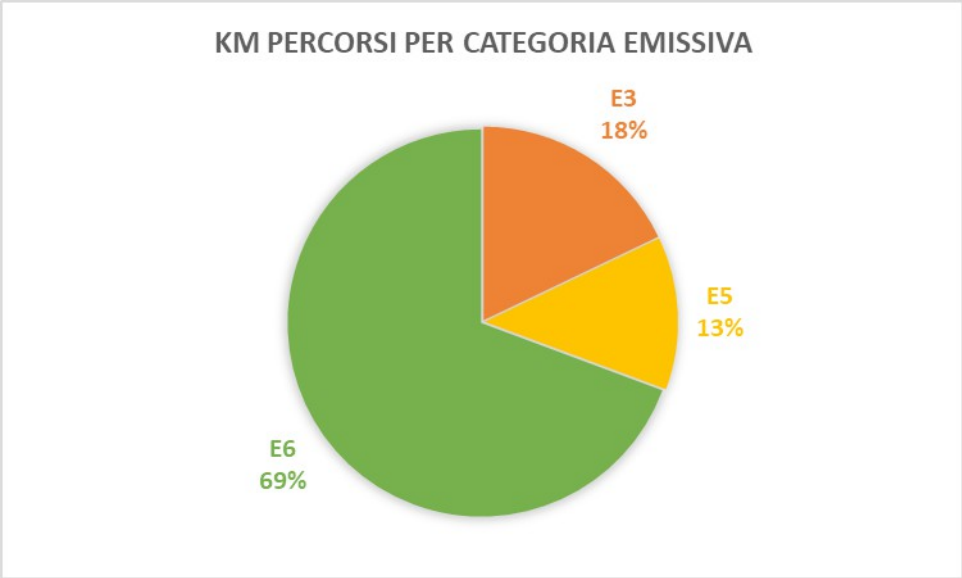


Grafico 20 - Ripartizione percentuale chilometri percorsi per categoria emissiva.

Si è calcolata la distanza media percorsa dai mezzi di trasporto per ciascuna classe emissiva: i veicoli E6 mediamente percorrono 72.107 km, quelli di classe E5 percorrono in media 31.516 km mentre quelli E3, 22.110 km. Nonostante il numero di mezzi di classe E3 sia percentualmente maggiore di quelli E5, il loro impiego è ridotto rispetto ai veicoli E5, come suggerito dal chilometraggio medio percorso nel 2019.

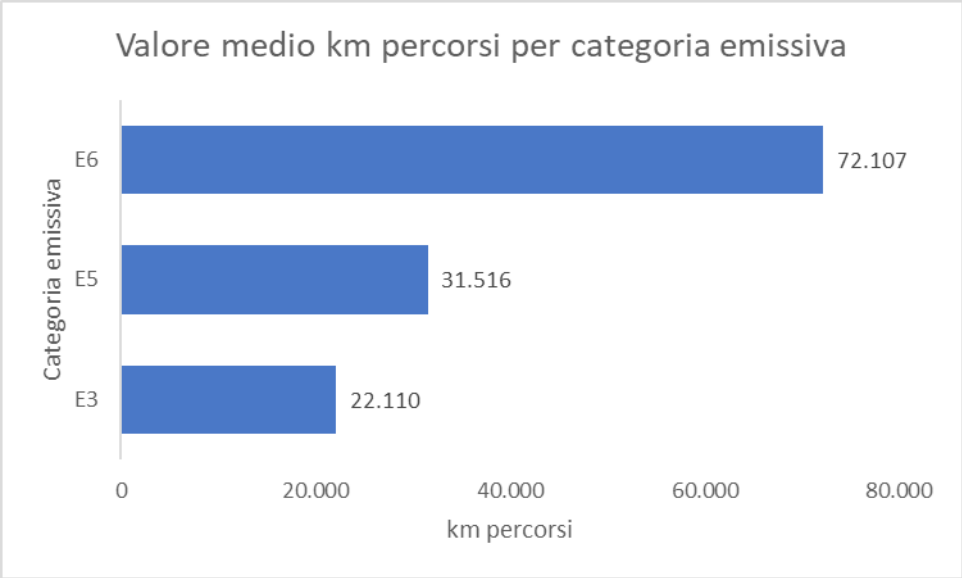


Grafico 21 - Valore medio dei km percorsi da un mezzo per ogni categoria emissiva.

Consumi ed emissioni settore mobilità pubblica

I consumi relativi alla flotta municipale e al trasporto pubblico locale sono rimasti praticamente costanti: nel 2008 erano pari a 2.046 MWh e nel 2019 si sono ridotti di 25 MWh. La quota dei consumi dei biocarburanti è incrementata, coerentemente all'incremento della percentuale di immissione in consumo dei biocarburanti per i trasporti.

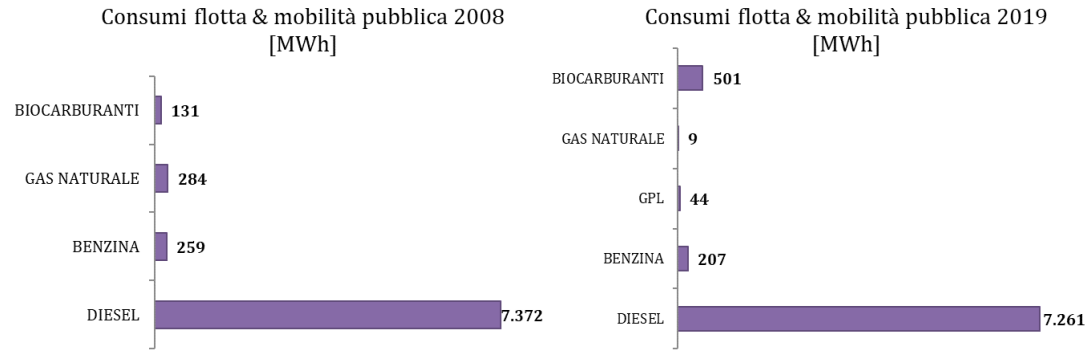


Figura 9 - Consumi del settore flotta municipale e TPL suddivisi per combustibile – confronto 2008 e 2019.

Anche le emissioni del settore hanno risentito poco delle variazioni a ridosso delle due annualità analizzate: dalle 2.090 tonnellate di CO_2 del 2008, nel 2019 ne sono state associate 2.002. La percentuale di emissioni derivante dalla combustione di diesel, che rappresenta la quota maggioritaria delle sorgenti emissive nei due anni, ha acquisito circa 2 punti percentuali a causa di un minore impiego del gas naturale.

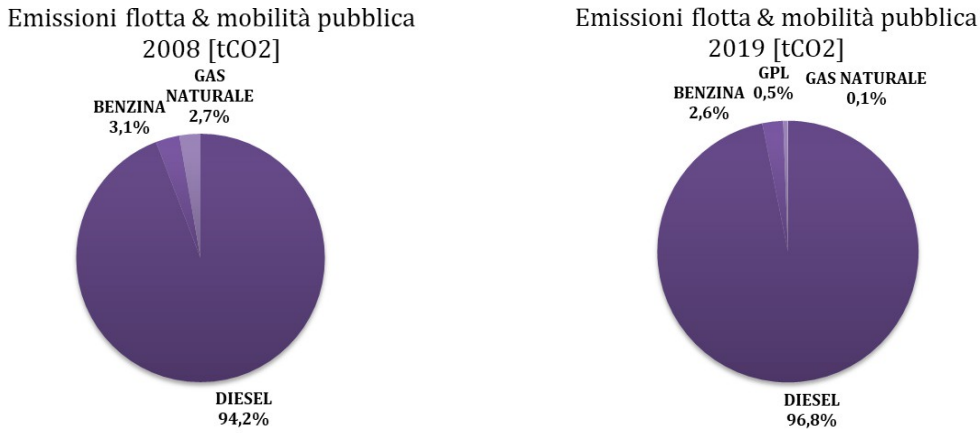


Figura 10 - Emissioni del settore flotta municipale e TPL suddivise per combustibile – confronto 2008 e 2019.