



# Relazione di monitoraggio PAESC senza IME



**Patto dei Sindaci**  
per il Clima e l'Energia

Documento realizzato da  
AzzeroCO<sub>2</sub> s.r.l. nell'ambito del  
progetto PAESC – Piano d'Azione  
per l'Energia Sostenibile e il Clima  
del Comune di Arezzo

ANNO 2024



REVISIONE	DATA EMISSIONE	MODIFICHE	REDATTO DA	VERIFICATO DA	AUTORIZZATO PER L'EMISSIONE
0	12/12/2024	Prima emissione	DM	FB	IRA
1	17/12/2024	Seconda emissione	DM	FB	IRA



## Sommario

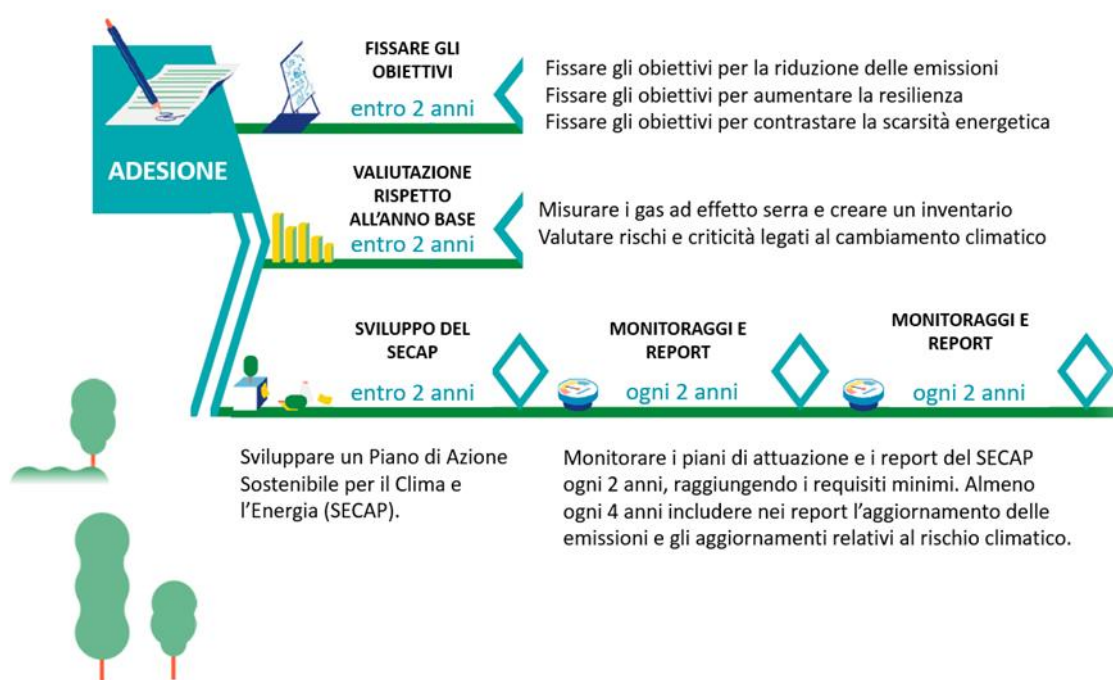
<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>SINTESI DEI RISULTATI IBE 2008 .....</b>	<b>6</b>
<b>INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>10</b>
Andamento demografico .....	10
Evoluzione parco veicolare.....	12
Evoluzione parco edilizio.....	13
<b>STATO IMPIANTI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER) COMUNALI .....</b>	<b>15</b>
Macro fonte - solare.....	15
Macro fonte - idraulica.....	15
Macro fonte - bioenergie .....	15
<b>POTENZIALITÀ FER .....</b>	<b>16</b>
Ventosità .....	16
Solare Termico .....	17
Analisi delle biomasse .....	18
<b>STATO DI ATTUAZIONE DELLE AZIONI .....</b>	<b>19</b>
Azioni di mitigazione ed adattamento.....	19



## Premessa

Stabilire un processo di monitoraggio è una parte importante degli impegni del Patto dei Sindaci, che consente di misurare i progressi verso gli obiettivi fissati nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Permette di monitorare gli impatti delle azioni incluse nel piano e confrontare gli impatti stimati con quelli effettivamente raggiunti in termini di risparmio energetico, produzione di energia rinnovabile, riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e sforzi per migliorare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici. Valutare lo stato di attuazione delle azioni e i loro effetti consente anche di determinare se l'azione sta funzionando bene e di identificare misure correttive, nel caso in cui specifiche azioni non stiano producendo gli impatti previsti. Il monitoraggio è inoltre un esercizio importante per comprendere le barriere all'attuazione del piano d'azione e determinare la causa del mancato raggiungimento di specifiche misure. È anche una buona opportunità per identificare e documentare le migliori pratiche o storie di successo da condividere con altri stakeholder. Inoltre, consente di identificare nuove opportunità di azione e valutare i benefici collaterali che derivano dall'attuazione delle azioni del PAESC. Monitorare il consumo energetico, le emissioni di CO<sub>2</sub>, la vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici e le azioni di mitigazione e adattamento consente di capire se si è sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo e di identificare i fattori che influenzano i risultati, come i cambiamenti demografici.

I firmatari del Patto dei Sindaci sono obbligati ad effettuare periodicamente un'attività di monitoraggio del livello di raggiungimento degli obiettivi fissati all'interno del Piano, presentando ogni due anni un report alla Commissione Europea. Tale report deve includere un inventario delle emissioni aggiornato (IME - Inventario di Monitoraggio delle Emissioni). Tuttavia, se l'elaborazione dell'inventario rappresenta un aggravio umano e finanziario non sostenibile per l'Amministrazione, è possibile inviare alternativamente ogni due anni una "Relazione d'intervento" senza IME e una "Relazione di Attuazione" con IME.



**Figura 1. Schematizzazione della modalità di realizzazione degli obiettivi**

Il Comune di Arezzo ha aderito all'iniziativa del Patto dei Sindaci nel settembre del 2014 con l'approvazione del PAES nel Consiglio Comunale, avvenuta con delibera n.93 del 21 Giugno 2016. Inoltre, l'Amministrazione Comunale di Arezzo ha aderito al nuovo Patto dei Sindaci con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 27 del 25/02/2021 impegnandosi a raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 40% e ad adottare un approccio integrato con l'inserimento di azioni di mitigazione ed adattamento nel piano d'azione. A seguito dell'approvazione in Consiglio Comunale del nuovo PAESC, con delibera del Consiglio Comunale n. 112 del 15 settembre 2022, è stata avviata un'attività di monitoraggio dello stato di avanzamento delle azioni pianificate: il presente report ne rappresenta una sintesi qualitativa.

## Sintesi dei risultati IBE 2008

Il Comune di Arezzo ha realizzato nel 2022 il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) scegliendo come anno di riferimento per il calcolo dell'inventario base delle emissioni (IBE) il 2008.

Nella tabella seguente sono riassunti i dati sui consumi di energia termica ed elettrica e le corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub>, nei differenti settori di utilizzo. Di seguito, inoltre, attraverso l'elaborazione grafica dei dati, vengono messi in evidenza i pesi dei vari settori di utilizzo e dei vettori energetici, in termini di consumi ed emissioni.

INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI IBE 2008				
Settore	Tipologia	MWh <sub>th</sub>	MWh <sub>el</sub>	tCO <sub>2</sub>
Pubblico	Edifici pubblici	10.571	3.018	3.917
	Illuminazione pubblica	-	12.630	7.389
Civile	Residenziale	490.354	108.649	158.644
	Terziario	177.412	171.318	135.635
Trasporti	Flotta municipale	1.119	-	288
	Trasporto pubblico	6.940	-	1.804
	Mobilità privata	718.292	-	180.904
		<b>1.404.689</b>	<b>295.616</b>	<b>488.582</b>

Tabella 1. Riepilogo consumi ed emissioni - IBE 2008

Analizzando il Grafico 1 corrispondente ai consumi termici, si nota come buona parte della domanda, circa il 51,1%, è attribuibile alla mobilità privata, un 34,9% circa al settore residenziale e il 12,6% dal settore terziario. Solo una piccola percentuale è destinata agli edifici pubblici, alla flotta municipale e al trasporto pubblico.

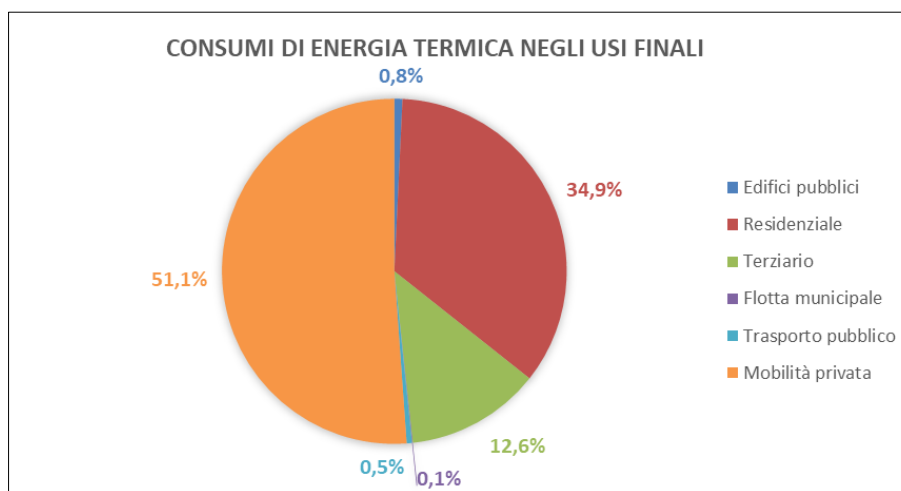
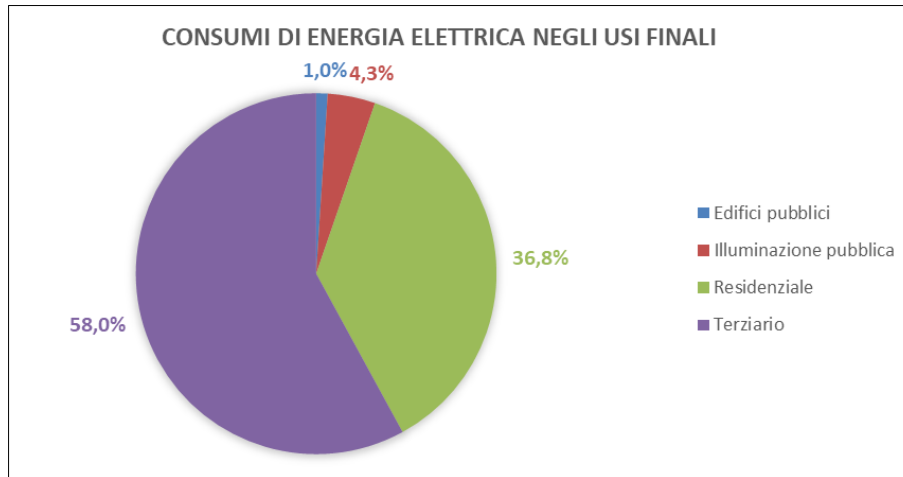


Grafico 1. Ripartizione percentuale dei consumi di energia termica per usi finali.

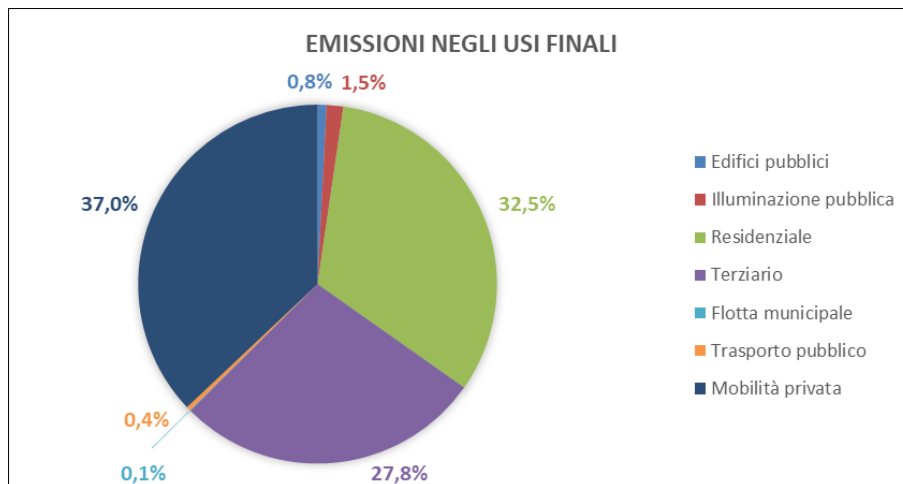
La ripartizione percentuale dei consumi di energia elettrica individua nel terziario il settore più energivoro, con circa il 58% dei consumi complessivi; a seguire si trova il residenziale con una percentuale pari al 36,8%, mentre consumi inferiori si rilevano per l'illuminazione pubblica e gli edifici pubblici, con circa un 5,3% complessivo.



**Grafico 2. Ripartizione percentuale dei consumi di energia elettrica per usi finali.**

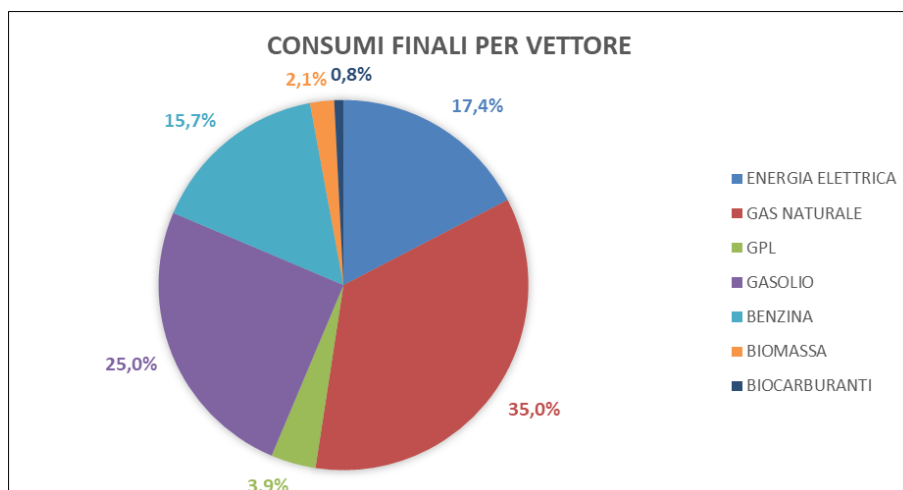
Applicando i corrispondenti fattori di emissione ai consumi calcolati per singolo vettore energetico, sono stati determinati i valori delle emissioni totali negli usi finali.

Dunque, i tre settori che hanno un maggior peso sono la mobilità privata, il residenziale e il terziario.



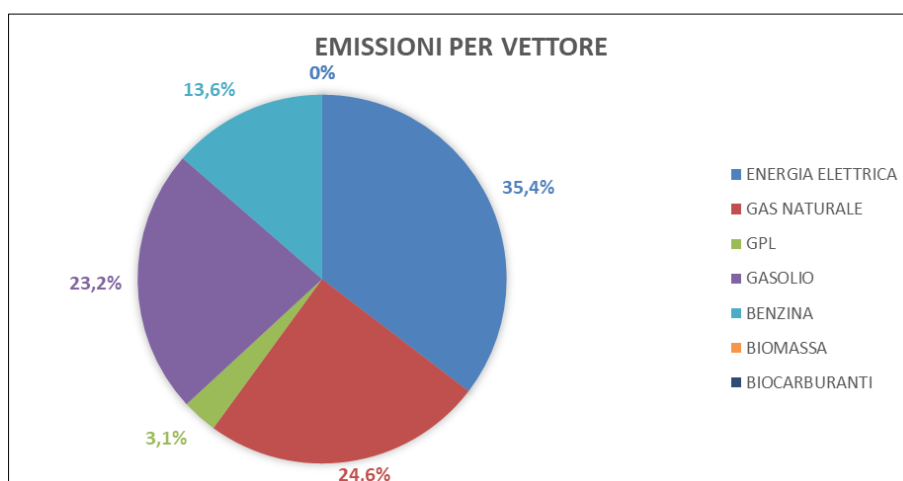
**Grafico 3. Ripartizione percentuale delle emissioni per usi finali.**

Il vettore energetico maggiormente utilizzato è il gas naturale con il 35%, seguito dal gasolio con il 25%. Energia elettrica e benzina determinano rispettivamente un sesto del consumo complessivo di energia.



**Grafico 4. Ripartizione percentuale dei consumi finali per vettore energetico.**

In termini di emissioni le percentuali subiscono delle variazioni dovute all'influenza dei diversi fattori di emissione applicati ai vettori energetici. Dal grafico seguente si nota come l'energia elettrica è il vettore con le più alte emissioni, pari a circa il 35,4% di quelle complessive. Seguono il gas naturale e il gasolio, che insieme sono pari quasi alla metà delle emissioni totali.



**Grafico 5. Ripartizione percentuale delle emissioni finali per vettore energetico.**

Le azioni delineate nel PAESC porteranno a una riduzione complessiva delle emissioni pari a 195.775 tonnellate di CO<sub>2</sub>, corrispondente al 40,1% rispetto alla baseline delle emissioni del 2008. Il Patto dei Sindaci esorta tutti i suoi firmatari ad aumentare le proprie ambizioni e a ridurre le emissioni di gas serra (GHG) di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, in conformità con l'obiettivo intermedio stabilito dalla Legge sul Clima Europea. Pertanto, l'Amministrazione Comunale si impegna, per il prossimo inventario delle emissioni, ad accrescere le proprie ambizioni e a rinnovare i propri impegni nel Patto, al fine di allinearsi a tali obiettivi.

In conformità con le linee guida del JRC, il Comune di Arezzo ha identificato azioni specifiche per ogni settore analizzato, tra cui il settore pubblico, il settore civile (residenziale e terziario), il settore dei trasporti, la produzione locale di energia elettrica e altri settori.



Per ciascuna azione, è necessario valutare il livello di attuazione, distinguendole in azioni da avviare, in corso, non avviate o posticipate. Inoltre, è fondamentale indicare le tempistiche di realizzazione e i costi di implementazione.

## Inquadramento generale

### Andamento demografico

Arezzo è un comune italiano di 96.535 abitanti (dato ISTAT, 31 Dicembre 2022). L'andamento della popolazione tra il 2008 (anno di riferimento dell'IBE) e il 2022 è mostrato nel grafico seguente: la popolazione nel periodo considerato è diminuita di 2.253 unità (-2,3%).

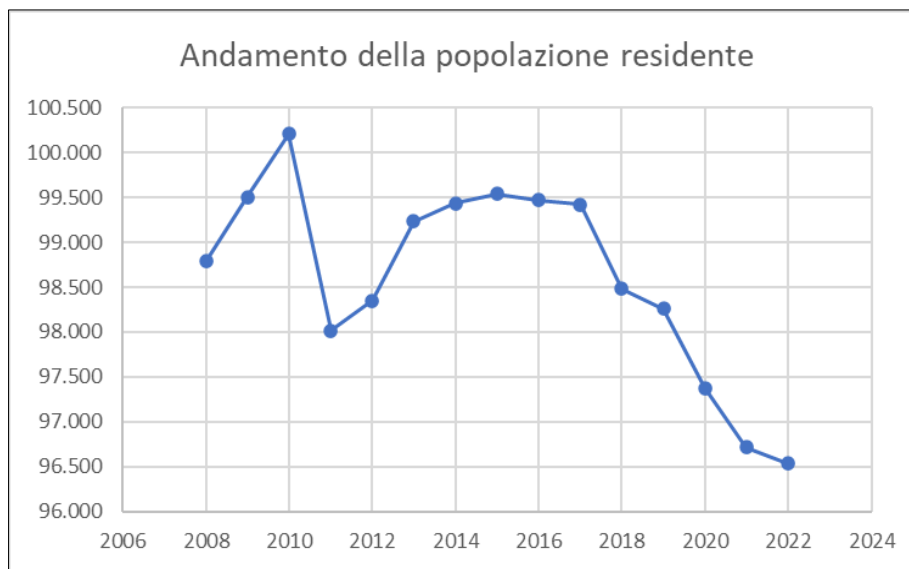


Grafico 6. Andamento demografico del Comune di Arezzo. (Fonte: ISTAT)

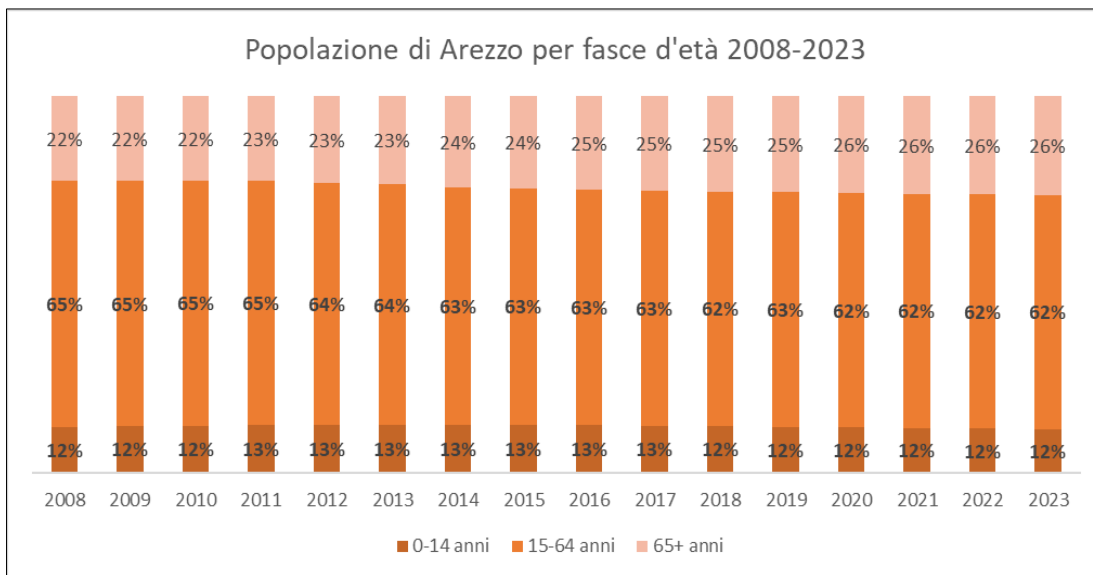
I dati demografici del periodo compreso mostrano come il numero di famiglie nel periodo 2008-2022 sia aumentato (+4,8%), mentre il numero medio di componenti per famiglia sia diminuito (-6,9%).

Anno	Numero famiglie	Media componenti per famiglia
2008	42.450	2,32
2009	43.086	2,30
2010	43.628	2,29
2011	43.984	2,22
2012	44.425	2,21
2013	43.544	2,27
2014	43.781	2,26
2015	44.044	2,25
2016	44.211	2,24
2017	44.432	2,23
2018	43.799	2,24
2019	44.031	2,22
2020	44.533	2,18
2021	44.371	2,17
2022	44.499	2,16

Tabella 2 - Famiglie presenti ad Arezzo dal 2008 al 2022. (Fonte: ISTAT)

L'analisi della struttura per età della popolazione considera tre fasce: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

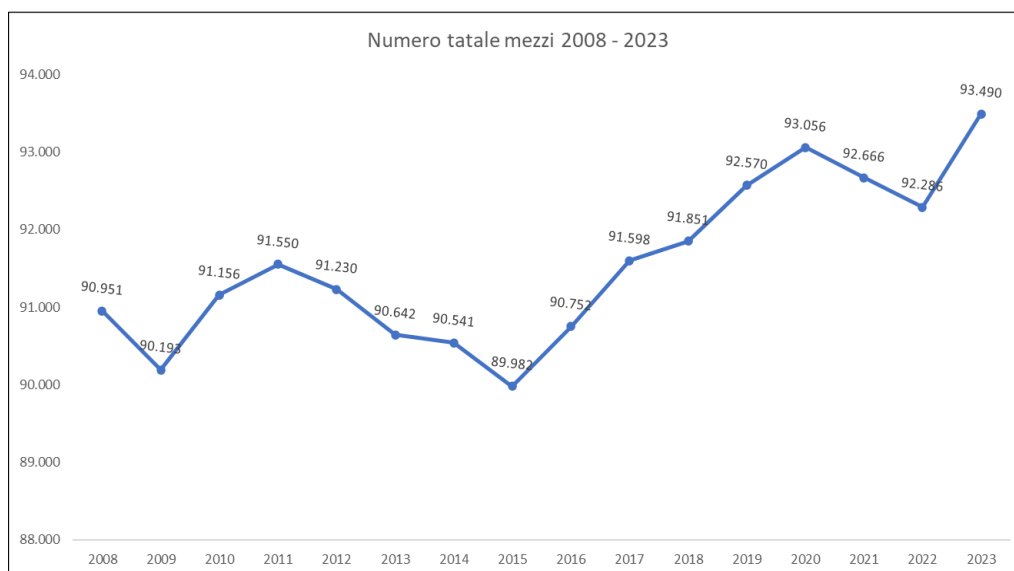
Nel caso del Comune di Arezzo la popolazione al 2023 è di tipo regressivo, in quanto la percentuale di giovani (11,5%) è minore della percentuale di anziani (26,2%).



**Grafico 7. Analisi della struttura per età della popolazione dal 2008 al 2023. (Fonte: ISTAT)**

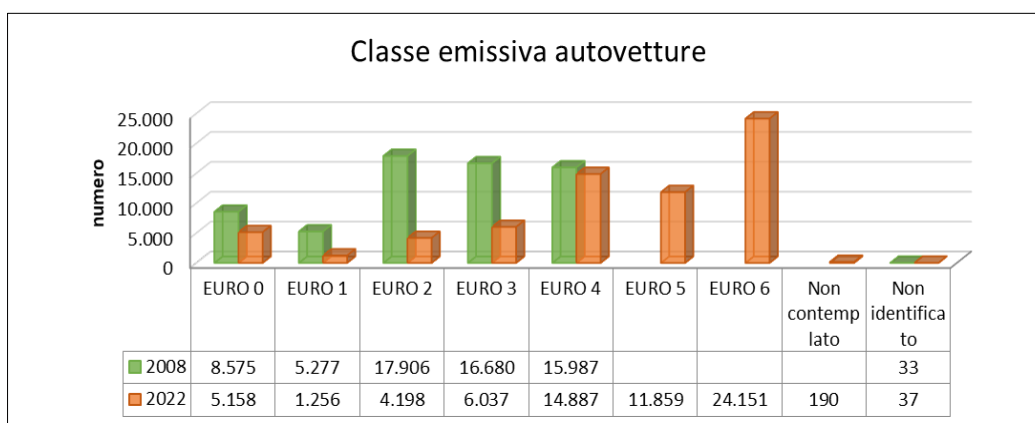
## Evoluzione parco veicolare

La variazione del parco veicolare del comune di Arezzo viene mostrata nel Grafico 8. L'andamento nel periodo compreso tra il 2008 e il 2023 risulta variabile, in parte crescente, in parte decrescente; complessivamente, nel periodo considerato, il numero dei veicoli è cresciuto del 2,8% (+2.539 unità).



**Grafico 8. Andamento del parco veicolare 2008 -2023 - Arezzo. (Fonte ACI)**

Per quanto riguarda il numero di autovetture, nel periodo considerato, questo ha subito un incremento del 5,2%, passando dalle 65.106 autovetture del 2008 alle 68.467 del 2023. Il confronto tra distribuzione delle autovetture per categoria emissiva nel 2008 e quella nel 2022 è rappresentata nel Grafico 9, che mostra una naturale diminuzione delle autovetture a più alto impatto ambientale a favore di un significativo incremento delle autovetture di tipo Euro 5 ed Euro 6.



**Grafico 9. Distribuzione delle autovetture di Arezzo per categoria emissiva, confronto tra il 2008 e il 2022. (Fonte: ACI)**

## Evoluzione parco edilizio

Di seguito si analizzano i dati del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni forniti dall'ISTAT e riferiti all'anno 2011. Questo censimento rappresenta l'ultima rilevazione che riporta informazioni dettagliate sul numero di edifici costruiti nelle diverse epoche storiche e sulla tipologia di materiali utilizzata.

Il Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni, avviato dall'ISTAT nel 2018, si concentra principalmente su aggiornamenti annuali relativi alla popolazione e alle abitazioni, ma non include dettagli specifici come quelli relativi ai periodi di costruzione degli edifici o ai materiali utilizzati.

La Tabella 3 mette in evidenza il numero di edifici costruiti nelle diverse epoche storiche per il Comune di Arezzo. Nel grafico successivo ne è invece mostrata la distribuzione percentuale.

Epoca di costruzione	1918 e prec.	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2005	2006 e succ.	tutte le voci
<b>Arezzo</b>	1.823	1.364	1.734	2.121	2.194	2.234	1.637	1.177	929	<b>15.213</b>

Tabella 3 - Numero di edifici residenziali ad Arezzo per epoca di costruzione. (Fonte: ISTAT).

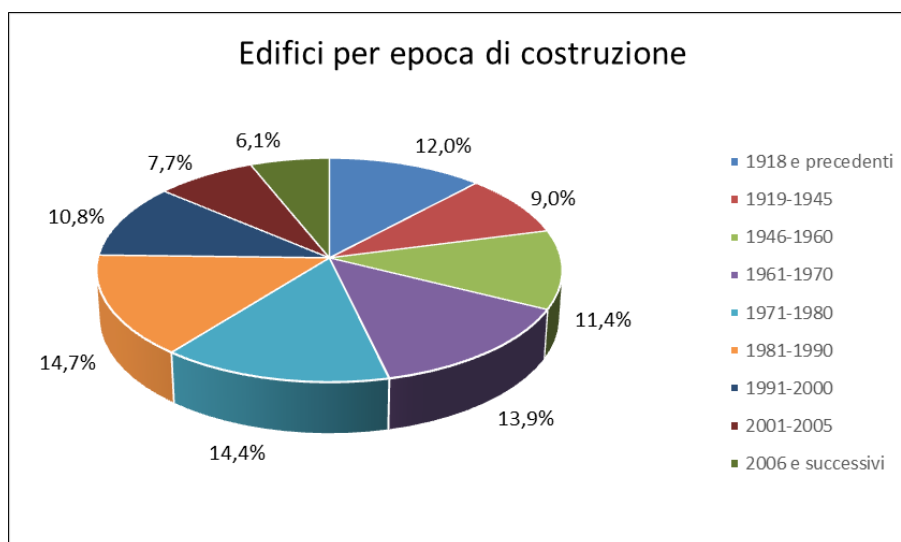


Grafico 10. Numero di edifici residenziali per epoca di costruzione - Arezzo. (Fonte: ISTAT)

Da un punto di vista strutturale, più della metà degli edifici risultano essere realizzati in muratura portante, e un ulteriore 37% da calcestruzzo armato.

	Muratura portante	Calcestruzzo armato	Diverso dalle precedenti	Tutte le voci
<b>Arezzo</b>	7.932	5.577	1.704	<b>15.213</b>

Tabella 4. Numero di edifici residenziali per tipologia costruttiva. (Fonte: ISTAT).



Le abitazioni sono collocate per l'87% nei centri abitati; le case sparse rappresentano l'11% mentre il restante 2% è costituito da nuclei abitati.

	Centri abitati	Nuclei abitati	Case sparse	Tutte le voci
<b>Arezzo</b>	13.216	323	1.674	<b>15.213</b>

**Tabella 5. Numero di edifici residenziali località abitativa. (Fonte: ISTAT).**

È interessante osservare anche la distribuzione percentuale degli edifici in base al numero di piani fuori terra. Nel Comune di Arezzo, il patrimonio edilizio è composto principalmente da edifici con 2 o 3 piani fuori terra: il 44% degli edifici ha due piani, il 35% ne ha tre. La restante parte è costituita per il 15% da edifici con quattro o più piani fuori terra e per il 6% da edifici con un solo piano.

Numero di piani fuori terra	1	2	3	4 e più	Totale
<b>Arezzo</b>	928	6.682	5.368	2.235	<b>15.213</b>

**Tabella 6. Numero di edifici per numero di piani fuori terra. (Fonte: ISTAT)**



## Stato impianti Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) comunali

Gli impianti di produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili sono stati estrapolati dal portale Atlaimpianti del GSE (Gestore dei Servizi Energetici). Questo portale include informazioni dettagliate sugli impianti che hanno avuto accesso agli incentivi gestiti dal GSE.

### Macro fonte - solare

Gli impianti censiti nel Comune di Arezzo nel 2021 sono 1.746, per una potenza totale installata pari a circa 26.809,03 kW. Gli impianti con potenza massima fino a 3 kW sono 513, con una potenza complessiva di 1389,08 kW, e rappresentano il 29,4% di tutti gli impianti installati; il 62% è rappresentato da impianti con potenza compresa tra i 3 e i 20 kW (1.082 impianti con potenza complessiva 8.097,56 kW); gli impianti con potenza maggiore di 20 kW rappresentano il restante 8,6% (151 impianti; potenza complessiva 17.322,39 kW).

IMPIANTI FOTOVOLTAICI				
	Impianti fino a 3 kW	Impianti da 3 a 20 kW	Impianti superiori a 20 kW	Totale impianti
Numero	513	1.082	151	<b>1.746,00</b>
Potenza	1.389,08	8.097,56	17.322,39	<b>26.809,03</b>

Tabella 7 - Impianti fotovoltaici (numero e potenza) nel Comune di Arezzo.  
(Fonte: Atlaimpianti GSE)

### Macro fonte - idraulica

Gli impianti idroelettrici censiti nel Comune di Arezzo nel 2021 sono tre:

1. Un impianto idroelettrico ad acqua fluente da 47 kW in località Poggio Cuculo;
2. Un secondo impianto da 535 kW in Località Giovi;
3. Un terzo impianto da 1.440 kW in Località Pratantico.

La potenza complessiva è pari a 2.022 kW.

### Macro fonte - bioenergie

Gli impianti a bioenergie censiti nel Comune di Arezzo nel 2021 sono quattro:

1. Un impianto a biogas da 90 kW (impianto di San Leo);
2. Un impianto a biomasse liquide da 200 kW (impianto di Campo di Marte);
3. Un altro impianto a biomasse liquide da 400 kW (impianto di via della Robbia);
4. Un impianto per i rifiuti da 2.900 kW (impianto in località San Zeno).

## Potenzialità FER

### Ventosità

Le mappe dell'Atlante Eolico RSE consentono di individuare la ventosità e la producibilità di un determinato territorio, per valutarne le potenzialità eoliche.

Le velocità medie annuali registrate ad un'altezza di 25 m dal suolo sul territorio comunale di Arezzo risultano essere in tutto il territorio inferiori ai 4 m/s.



Figura 2. Mappa del vento del Comune di Arezzo a 25 m di altezza. (Fonte: Atlante Eolico RSE)

La producibilità specifica registrata a 25 m dal suolo risulta essere prevalentemente inferiore ai 1.000 MWh/MW.



Figura 3. Produttività specifica del Comune di Arezzo a 25 m di altezza. (Fonte: Atlante Eolico RSE)

## Solare Termico

La potenzialità dell'installazione di impianti solari termici è stata estratta dal toolbox Hotmaps, uno strumento sviluppato tramite fondi europei per la definizione dei dati di densità energetica per svariate tecnologie e basato su un sistema di informazione geografico (GIS).

Per quanto concerne la potenzialità di installazione del solare termico, sono state analizzate due condizioni:

- Collettori solari installabili sulle coperture degli edifici
- Collettori solari installabili in campo aperto

La densità energetica dell'energia termica ottenibile da solare termico installato sui tetti degli edifici dell'area aretina oscilla tra 1,8 MWh/ha-anno e 1.616 MWh/ha-anno, mentre il valore medio si attesta intorno ai 218 MWh/ha-anno. L'energia termica producibile nell'intera area individuata ammonta a circa 1.074 GWh/anno.

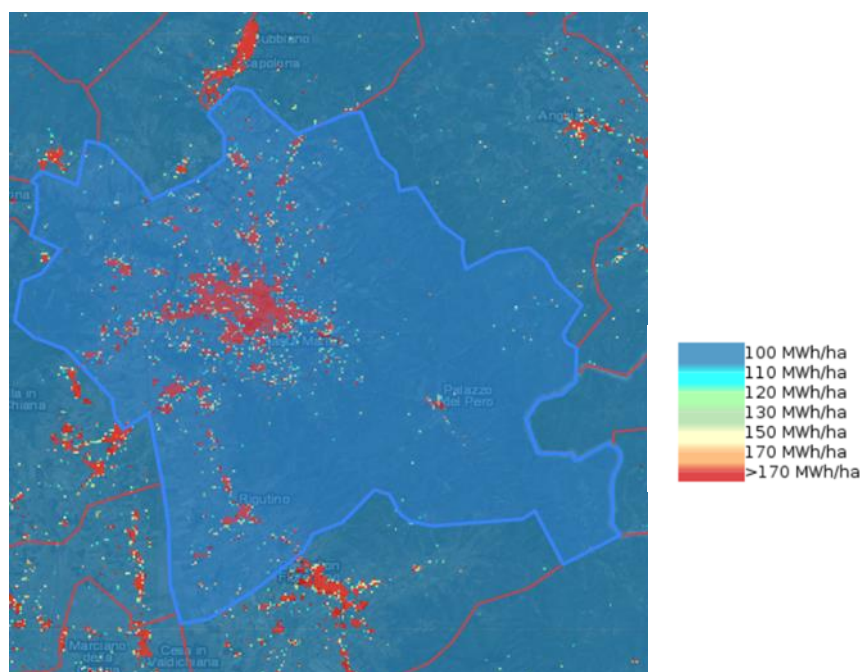


Figura 4 - Potenzialità solare termico sulle coperture degli edifici.

Analogamente è stata estratta la producibilità termica dei collettori installabili su campo che va da 1,6 MWh/ha-anno ad un massimo di 1.648 MWh/ha-anno, mentre il valore medio si attesta intorno ai 1.544 MWh/ha-anno. L'energia termica producibile nell'intera area individuata ammonta a circa 26.346 GWh/anno.

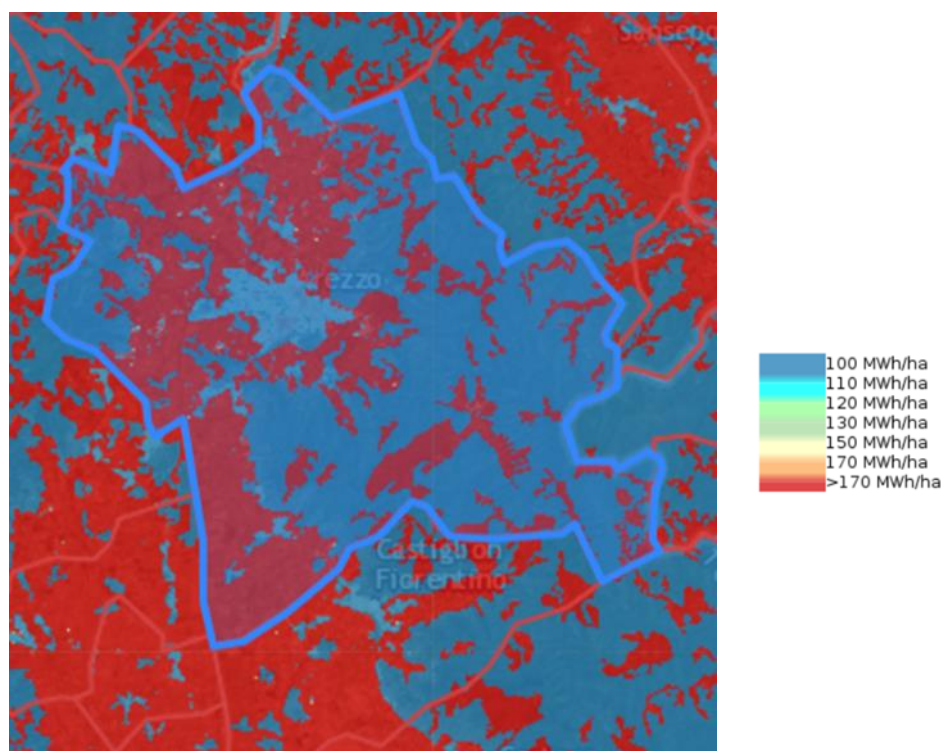


Figura 5 - Potenzialità solare termico su campo aperto.

## Analisi delle biomasse

Per l'analisi delle potenzialità delle biomasse è stato impiegato il software HeatMaps, che propone la quantificazione delle seguenti fonti energetiche:

- Residui agricoli
- Effluenti zootecnici
- Residui forestali
- Rifiuti solidi urbani

Sfruttando la potenzialità delle biomasse sopra elencate sarebbe possibile generare, annualmente 75 GWh da residui agricoli (33%), 47 GWh da effluenti zootecnici (21%), 38 GWh da residui forestali (17%) e 64 GWh da rifiuti solidi urbani (29%).

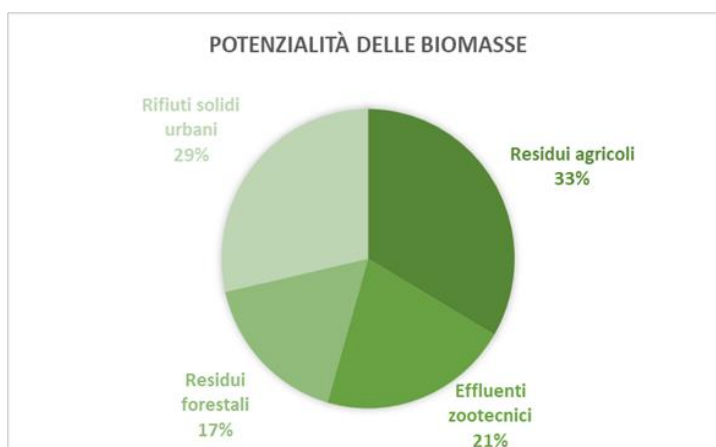


Grafico 11. Potenzialità delle biomasse nel territorio aretino.



## Stato di attuazione delle azioni

La realizzazione del primo monitoraggio PAESC, a due anni dall'approvazione del Piano in consiglio comunale, permette al Comune di verificare lo stato di avanzamento delle azioni di mitigazione e adattamento, apportando eventualmente modifiche alla strategia adottata. Queste modifiche possono essere basate su valutazioni della reale possibilità di implementare determinate azioni nel contesto territoriale, sull'introduzione di tecnologie nuove o più efficienti, sulla volontà dell'Amministrazione Comunale di privilegiare certi strumenti di attuazione rispetto ad altri, o sul reperimento di nuove fonti di finanziamento.

Per ciascuna azione inserita nel Piano, è necessario valutare il livello di attuazione, distinguendole in azioni da avviare, in corso, non avviate o posticipate. Inoltre, è importante indicare eventuali costi già sostenuti.

### **Azioni di mitigazione ed adattamento**

La Tabella seguente mostra un riepilogo delle azioni di mitigazione ed adattamento inserite nel PAESC e del relativo grado di avanzamento.

Il primo monitoraggio realizzato dal Comune di Arezzo ha consentito di effettuare un'analisi qualitativa dello stato di fatto delle azioni inserite nel PAESC; l'analisi quantitativa, verrà condotta nel corso del secondo monitoraggio del 2026.



 Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia										
<h2 style="text-align: center;">Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima - Arezzo</h2>										
AZIONE	AREA DI INTERVENTO	STRUMENTO DI ATTUAZIONE	SOGGETTO/I RESPONSABILE/I	TEMPI	STATO IMPLEM.	COSTI (€)	COSTI SOSTENUTI (€)	STIME AL 2030		
								RISP.	PROD. FER	RID. CO <sub>2</sub>
								MWh/a	MWh/a	tCO <sub>2</sub> /a
<b>AZIONI DI MITIGAZIONE</b>										
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI</b>								9.713	7.727	7.568
<b>PA01.CALDAIE EFFICIENTI</b>	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	Gestione calore	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2010 2016	Completato	1.464.213	1.464.213	331	-	67
<b>PA02.EFFICIENZA ENERGETICA EDIFICI PUBBLICI</b>	Efficienza energetica involucro edilizio	Gestione calore	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2008 2016	Completato	807.000	807.000	191	-	39
<b>PA03.ALTRI INTERVENTI EFFICIENTAMENTO O ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI</b>	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS e nei sistemi di illuminazione	Gestione calore	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2022 2028	In Corso	2.850.000	-	1.908	-	495
<b>PA04.SOLARE TERMICO EDIFICI PUBBLICI</b>	Energia rinnovabile per riscaldamento e ACS	Fondi comunali Finanziamento statale	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2009 2016	Completato	96.000	96.000	-	55	11
<b>PA05.GPP - ENERGIA VERDE</b>	FER - Fonti Energetiche Rinnovabili	Fondi comunali	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2025 2030	Da Avviare	da definire	-	-	7.672	4.488
<b>PA06.1 RIQUALIFICAZIONE P.I.</b>	Efficienza energetica dei sistemi di illuminazione	Fondi privati	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione Enel Sole S.p.A.	2008 2020	Completato	1.200.000	1.200.000	7.282	-	2.469
<b>PA06.2 RIQUALIFICAZIONE P.I.</b>	Efficienza energetica dei sistemi di illuminazione	Project Financing	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2020 2032	In Corso	4.958.645	n.d.			
<b>RESIDENZIALE</b>								230.572	51.735	64.268
<b>RES01.SOLARE TERMICO</b>	Energia rinnovabile per riscaldamento e ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> <li>Gruppi d'acquisto</li> </ul>	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	-	14.794	2.838
<b>RES02.EFFICIENZA ENERGETICA INVOLUCRO EDILIZIO</b>	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> </ul>	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	132.955	-	25.474
<b>RES03.EFFICIENTAMENTO IMPIANTI TERMICI</b>	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> <li>Gruppi d'acquisto</li> </ul>	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	41.188	-	9.641
<b>RES04.ENERGIA VERDE</b>	FER - Fonti Energetiche Rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> </ul>	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	-	36.941	12.223
<b>RES05.LED</b>	Efficienza energetica apparecchi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> </ul>	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	6.605	-	2.239



 <b>Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima - Arezzo</b>										
AZIONE	AREA DI INTERVENTO	STRUMENTO DI ATTUAZIONE	SOGGETTO/I RESPONSABILE/I	TEMPI	STATO IMPLM.	COSTI (€)	COSTI SOSTENUTI (€)	STIME AL 2030		
								RISP.	PROD. FER	RID. CO <sub>2</sub>
								MWh/a	MWh/a	tCO <sub>2</sub> /a
<b>RES06. RISPARMI BUONE PRATICHE</b>	Efficienza energetica apparecchi elettrici e termici	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	49.823	-	11.553
<b>TERZIARIO</b>								<b>174.640</b>	<b>64.247</b>	<b>61.398</b>
<b>TER01.SOLARE TERMICO</b>	Energia rinnovabile per riscaldamento e ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> <li>Gruppi d'acquisto</li> </ul>	Servizio Governo del territorio	2023 2030	In corso	2.500	-	-	5.999	1.198
<b>TER02.EFFICIENZA A ENERGETICA INVOLUCRO EDILIZIO</b>	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> </ul>	Servizio Governo del territorio	2023 2030	In corso	2.500	-	101.018	-	20.164
<b>TER03.EFFICIENTAMENTO IMPIANTI TERMICI</b>	Efficienza energetica per riscaldamento e ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> <li>Gruppi d'acquisto</li> </ul>	Servizio Governo del territorio	2023 2030	In corso	2.500	-	18.328	-	3.839
<b>TER04.ENERGIA VERDE</b>	FER - Fonti Energetiche Rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> </ul>	Servizio Governo del territorio	2023 2030	In corso	2.500	-	-	58.248	19.746
<b>TER05.LED</b>	Efficienza energetica apparecchi elettrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Allegato Energetico</li> </ul>	Servizio Governo del territorio	2023 2030	In corso	2.500	-	21.415	-	7.260
<b>RES06. RISPARMI BUONE PRATICHE</b>	Efficienza energetica apparecchi elettrici e termici	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	2.500	-	33.879	-	9.191
<b>TRASPORTI</b>								<b>107.232</b>	<b>-</b>	<b>27.007</b>
<b>MOB01.RIORGANIZZAZIONE DEL TRASPORTO PUBBLICO</b>	Promozione del trasporto pubblico	Fondi statali + regionali + comunali	Ufficio Mobilità Autolinee Toscane	2015 2030	In Corso	Da definire	4.700.000	2.199	-	554
<b>MOB02.INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA RETE VIARIA</b>	Efficientamento infrastrutture viarie	Fondi comunali, fondi privati	Ufficio LL.PP.	2016 2025	In Corso	8.000.000	Da definire	124	-	31
<b>MOB03.ORGANIZZAZIONE DELLA SOSTA E DELLE ZONE A TRAFFICO LIMITATO</b>	Interventi di limitazione del traffico	Fondi comunali + regionali	Ufficio Mobilità, Ufficio LL.PP., ATAM S.p.A.	2010 2011	Completato	11.851,78	11.851,78	5.669	-	1.428
<b>MOB04.SVILUPPO MOBILITA' CICLISTICA</b>										
<b>1. Piste ciclabili</b>	Promozione mobilità ciclabile	Fondi comunali (40%) + Min Ambiente (60%)	Ufficio mobilità, Ufficio LL.PP.	2012 2022	Completato	960.000	960.000	606	-	153
<b>2. Bike sharing "ARbike"</b>	Promozione mobilità ciclabile	Fondi comunali + Fondo Ministero Ambiente	ATAM S.p.A.	2011	Completato	367.596,79	367.596,79	5	-	1
<b>3. Nuove rastrelliere</b>	Promozione mobilità ciclabile	Fondi comunali	Ufficio mobilità	2017 2030	In Corso	30.000	20.000	-	-	-
<b>4. Totem con mappa infomobilità scuole</b>	Promozione mobilità ciclabile	Fondi comunali (40%) + Min Ambiente (60%)	Ufficio mobilità	2021	Completato	5.500	5.500	36	-	9
<b>MOB05.SVILUPPO MOBILITA' ELETTRICA</b>	Veicoli efficienti ed ecologici									

Patto dei Sindaci  
per il Clima e l'Energia

## Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima - Arezzo

AZIONE	AREA DI INTERVENTO	STRUMENTO DI ATTUAZIONE	SOGGETTO/I RESPONSABILE/I	TEMPI	STATO IMPLEM.	COSTI (€)	COSTI SOSTENUTI (€)	STIME AL 2030		
								RISP.	PROD. FER	RID. CO <sub>2</sub>
								MWh/a	MWh/a	tCO <sub>2</sub> /a
Progetto "ELETTROCAR"		Fondi comunali + Min Ambiente	ATAM S.p.A.	2015	Completato	752.391	752.391	52	-	13
Progetto "ELETTROPOINTS"		Fondi comunali + Min Ambiente	ATAM S.p.A.	2015	Completato	170.000	170.000	10.220	-	2.574
Colonnine elettriche		Fondi Imprese private	ATAM S.p.A.	2022 2030	In Corso	-	-	-	-	-
Nuova auto elettrica per flotta aziendale		Fondi comunali + min. Finanze + Min Ambiente	Ufficio mobilità	2021 2021	Completato	36.000	36.000	5	-	1
MOB06.INTERVENTI PER LA SICUREZZA STRADALE - ZONE 30	Interventi calmierazione traffico	Fondi comunali, Ministero Ambiente	Ufficio Mobilità	2013 2021	Completato	103.000	103.000	1.166	-	294
MOB07.POLITICHE DI GESTIONE DELLA MOBILITA'	Gestione e governo della mobilità	Fondi comunali Fondi regionali ATAM S.p.A.	Comune di Arezzo Provincia di Arezzo Regione Toscana Tiemme S.p.A. ATAM S.p.A.	2017 2021	Completato	516.000	516.000	71.833	-	18.091
<b>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA</b>								-	60.743	35.534
PROD01.FOTOVOLTAICO PUBBLICO	Produzione locale di elettricità	Fondi comunali Finanziamento statale	Progetto Infrastrutture strategiche e manutenzione	2009 2014	Completato	377.000	n.d.	-	851	498
PROD02.FOTOVOLTAICO RESIDENZIALE	Produzione locale di elettricità	• Campagne di informazione e sensibilizzazione • Allegato Energetico	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2022 2030	In corso	2.500	-	-	36.326	21.250
PROD03.FOTOVOLTAICO TERZIARIO	Produzione locale di elettricità	• Campagne di informazione e sensibilizzazione • Allegato Energetico	Servizio Governo del territorio Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2022 2030	In corso	2.500	-	-	23.566	13.786
COMUNITA' ENERGETICHE	Produzione locale di elettricità	• Fondi europei, nazionali, regionali	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2030	In corso	240.000	-	-	Da stimare in seguito	Da stimare in seguito
<b>ALTRO</b>										
AREZZO HYDROGEN VALLEY	Produzione locale di idrogeno	Fondi europei	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile, Ufficio Supporto alla Governance, Innovazione e Politiche Europee	2022 2027	Cancellata	Non definito	-	-	-	-
CAMPAGNA DI COMUNICAZIONE ENERGIA E CLIMA	Trasversale	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2025 2030	Da avviare	54.200	-	-	-	-
PROCESSO PARTECIPATIVO GREEN CITY ACCORD	Acqua, Aria, Rifiuti, Rumore e Natura	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2021 2024	Completata	15.000	15.000	-	-	-
PROGETTO GREENME5	Acqua, Aria, Rifiuti, Rumore e Natura	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2027	In corso	270.000	-	-	-	-
EPAH TECHNICAL ASSISTANCE	Povertà Energetica	Campagne di informazione e sensibilizzazione	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2023 2024	Completata	-	-	-	-	-
<b>AZIONI DI ADATTAMENTO</b>										
PIANTUMAZIONE ALBERI	Environment and Biodiversity; Health	Fondi Privati	Progetto infrastrutture	2022 2022	Completato	-	-	-	-	-



 <b>Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima - Arezzo</b>										
AZIONE	AREA DI INTERVENTO	STRUMENTO DI ATTUAZIONE	SOGGETTO/I RESPONSABILE/I	TEMPI	STATO IMPLEM.	COSTI (€)	COSTI SOSTENUTI (€)	STIME AL 2030		
								RISP.	PROD. FER	RID. CO <sub>2</sub>
								MWh/a	MWh/a	tCO <sub>2</sub> /a
			strategiche e manutenzione							
<b>ALLA SCOPERTA DEL MONTE LIGNANO</b>	Environment and Biodiversity	Fondi comunali	Progetto infrastrutture strategiche e manutenzione	2020 2020	Completato	-	-	-	-	-
<b>SERVIZIO GESTIONE VERDE PUBBLICO</b>	Environment and Biodiversity	Fondi comunali	Progetto infrastrutture strategiche e manutenzione	2017 2030	In corso	4.499.932,59	-	-	-	-
<b>ADESIONE AL CONTRATTO DI FIUME</b>	Environment and Biodiversity	Fondi regionali	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2019 2021	Completato	275.000	275.000	-	-	-
<b>RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO</b>	Buildings; Transportation; Energy; Land use planning; Civil protection and emergency services	Fondi regionali	Servizio Progettazione OO.PP.	2020 2024	In corso	1.500.000	-	-	-	-
<b>PIANO DI GESTIONE DEL COMPLESSO AGRICOLO FORESTALE "ALPE DI POTTI"</b>	Environment and Biodiversity	Fondi comunali	Progetto infrastrutture strategiche e manutenzione	2019 2022	Completato	-	-	-	-	-
<b>PIANO DELLA PROTEZIONE CIVILE</b>	Buildings; Transportation; Energy; Land use planning; Environment and Biodiversity; Health; Civil protection and emergency services	Piano di Protezione Civile	Servizio ambiente, clima e protezione civile	2019 2020	Completato	-	-	-	-	-
<b>ASSISTENZA TECNICA PER LO SVILUPPO DI UN PERCORSO DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</b>	Land use planning; Environment and biodiversity; Civil protection and emergency services	MIP4Adapt Technical Assistance - Climate-ADAPT	Servizio Ambiente, Clima e Protezione civile	2024 2025	In corso	-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>								<b>522.155</b>	<b>184.452</b>	<b>195.775</b>

Tabella 8. Stato di avanzamento delle azioni previste dal PAESC