

PAESC

Comune di Ravenna

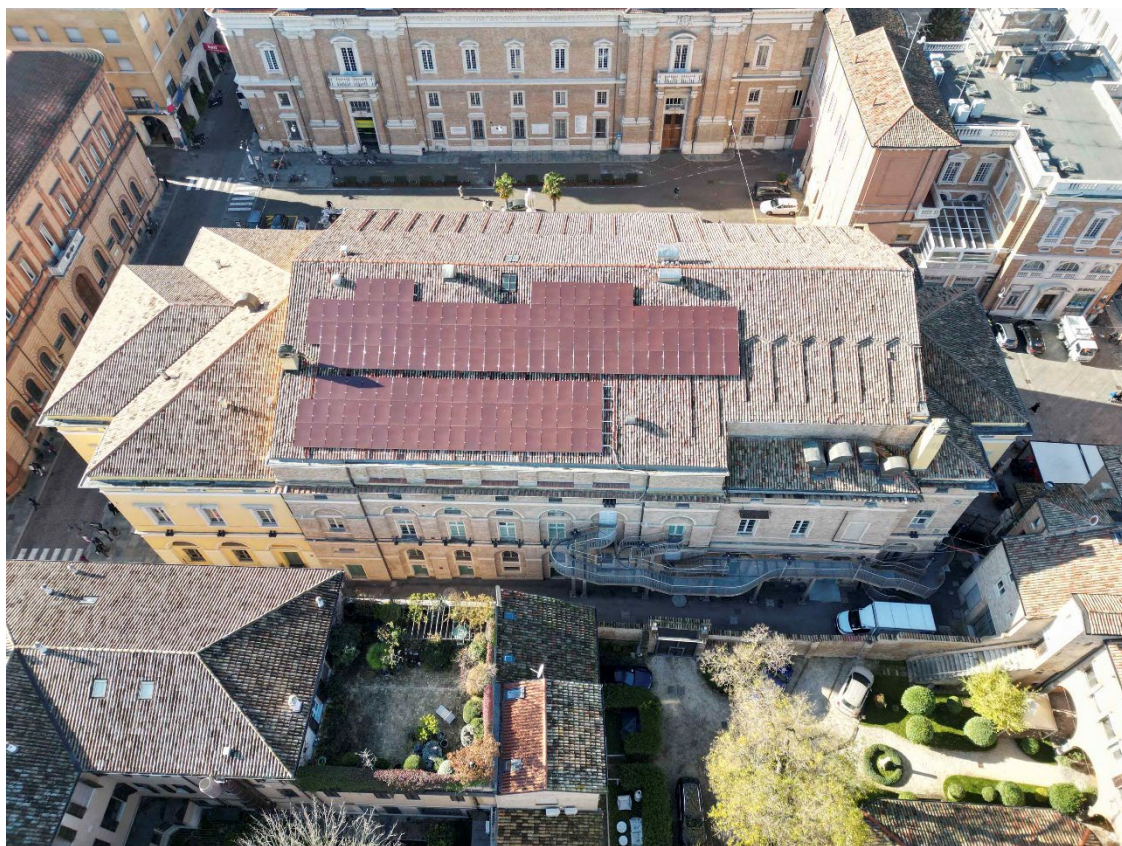
Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
- Monitoraggio dicembre 2025



PAESC — Monitoraggio dicembre 2025

Comune di Ravenna





MONITORAGGIO DEL PAESC Sezione MITIGAZIONE

AGGIORNAMENTO DEL BILANCIO ENERGETICO
E DELL'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI —
MONITORAGGIO DELLE AZIONI
2007-2024

DICEMBRE 2025



Comune di Ravenna



Alessandro Barattoni, Sindaco

Federica Moschini, Assessora con deleghe a Lavoro, Decentramento, Personale, Protezione Civile, Subsidenza e Servizi geologici, Rifiuti, Efficientamento energetico, Autorizzazioni ambientali

Referenti e responsabili di progetto

Stefano Ravaioli, Dirigente Servizio Tutela Ambiente e Territorio

Sara Musetti, Ufficio Educazione alla Sostenibilità

Vittoria Mencarini, U.O. Zone Naturali e Verde Pubblico

Un doveroso ringraziamento per il prezioso contributo al documento a **Gianandrea Baroncini** e **Massimo Camprini**

Soggetto incaricato dell'elaborazione del Report di Monitoraggio PAESC



Ambiente Italia srl

Coordinatrice di progetto: **Chiara Lazzari**



Foto di copertina: impianto fotovoltaico sul tetto del Teatro Alighieri di Ravenna

Per una versione sintetica dei contenuti del PAESC, è possibile consultare la [Storymap dedicata](#)

INDICE

1	Il PAESC a Ravenna	4
2	Il bilancio energetico e l'inventario delle emissioni - premessa	6
2.1	Le fonti dati	8
2.2	I consumi finali di energia	9
2.2.1	Il quadro generale	9
2.2.2	I consumi energetici finali per vettore	10
2.2.3	I consumi energetici finali per settore	13
2.3	La produzione locale di energia	25
2.4	L'inventario delle emissioni di CO2	28
2.4.1	I fattori di emissione	28
2.4.2	Il quadro generale	28
2.4.3	Le emissioni di CO2-eq per vettore	30
2.4.4	Le emissioni di CO2-eq per settore	32
3	Il monitoraggio delle azioni - premessa	35
3.1	Gli obiettivi raggiunti e le tendenze rilevate	36
3.2	Settori di intervento	40
3.2.1	Il settore pubblico	40
3.2.2	Il settore residenziale	42
3.2.3	Il settore produttivo e dei servizi	45
3.2.4	Il settore dei trasporti e della mobilità urbana	46
3.2.5	La produzione locale di energia	51
3.2.6	Forestazione e verde urbano	53
3.2.7	Informazione	54
3.3	Tabella riepilogativa delle azioni di mitigazione	55

1 Il PAESC a Ravenna

Con questo documento il Comune di Ravenna rinnova il suo impegno per una strategia territoriale di mitigazione ed adattamento al cambiamento climatico, impegno che deriva dall'aver aderito all'iniziativa europea del [Patto dei Sindaci](#), già dal lontano 2008, quando le politiche europee erano ancora concentrate unicamente sulla riduzione delle emissioni (- 20% del bilancio di CO₂ equivalente entro il 2020) e che si è rinnovata nel 2015 con l'introduzione del tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Le amministrazioni che aderiscono al Patto dei Sindaci (più di 10.000 città in tutta l'EU) hanno l'obbligo di dotarsi di un piano dedicato, il PAESC (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima), strumento con cui viene fotografata la situazione iniziale, vengono definite le azioni di miglioramento, ne vengono monitorati i progressi, sia per la parte di mitigazione, sia per la parte di adattamento.

Il monitoraggio del Piano è un elemento cruciale del processo perché consente di correggere ed adeguare le azioni qualora si rilevi un discostamento rispetto agli scenari ipotizzati: il PAESC non costituisce un documento immutabile e definitivo, bensì per sua stessa natura è un documento "vivo" e in continuo divenire, anche in risposta agli stimoli esterni che possono avere qualche influenza sulla tendenza verso gli obiettivi preposti. Secondo quanto previsto dalle Linee Guida per un corretto monitoraggio, il Comune provvede alla produzione dei seguenti documenti:

- ogni 2 anni una relazione di Intervento (Action Report), contenente informazioni di tipo **qualitativo**
- ogni 4 anni una Relazione di Attuazione (Full Report), con un inventario delle Emissioni e con informazioni **quantitative** sulle misure messe in atto, anche di tipo correttivo e preventivo in caso di scostamento dagli obiettivi.

L'infografica illustra le tappe del Patto dei Sindaci a livello europeo, il percorso del Comune di Ravenna e la struttura del PAESC di Ravenna



Il PAESC di Ravenna è articolato in due sezioni:

1. sezione **Mitigazione** – è lo strumento con cui il Comune raccoglie e analizza i dati energetici territoriali (consumi ed emissioni) ed identifica le azioni di mitigazione, proprie e di altri soggetti presenti sul territorio, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati
2. sezione **Adattamento** – questa sezione ha come obiettivi l'identificazione dei principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio, la valutazione delle proiezioni climatiche e dei loro effetti sul territorio ravennate, l'elaborazione, attraverso scenari progettuali, di possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza del territorio e della comunità.

L'attuale versione è un Full Report, ovvero completo del monitoraggio di tipo quantitativo.

2 Il bilancio energetico e l'inventario delle emissioni - premessa

In questo paragrafo si riportano i principali risultati dell'aggiornamento del bilancio energetico e delle emissioni del Comune di Ravenna all'anno 2022, realizzato considerando i settori analizzati in sede di redazione del PAES con l'obiettivo di seguire e valutare l'evoluzione del sistema energetico comunale, sia sul lato domanda che offerta, e degli impatti ad esso associati in termini di emissioni di gas serra nel corso degli ultimi 15 anni.

L'approccio metodologico seguito può essere sinteticamente riassunto nei punti seguenti:

- quantificazione dei consumi energetici finali;
- ripartizione dei consumi finali fra le diverse fonti energetiche e fra i principali settori di impiego;
- ricostruzione del sistema locale di produzione di energia (termica ed elettrica);
- quantificazione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi finali;
- ripartizione delle emissioni di CO₂ fra le diverse fonti energetiche e fra i principali settori di impiego.

Per quanto riguarda la **domanda di energia**, l'analisi ha previsto la ricostruzione di una matrice vettori/settori che mette in rapporto le diverse fonti energetiche/combustibili (i vettori) con gli ambiti socio-economici nei quali vengono utilizzati e consumati (i settori). Il livello di dettaglio realizzato ha riguardato tutti i principali vettori energetici (energia elettrica, gas naturale, calore, gasolio, gasolio auto, GPL, benzina) e i principali settori di impiego finale:

- residenziale
- patrimonio comunale (edifici, illuminazione pubblica, flotta veicoli, Trasporto Pubblico Locale - TPL)
- terziario privato
- industria
- trasporti e mobilità

Così come dettato dalle regole del Patto dei Sindaci, per poter correttamente valutare le variazioni di consumo generatesi negli anni e le tendenze in atto sul territorio comunale, è stata prevista la normalizzazione dei dati di consumo registrati nel 2022 rispetto ai Gradi Giorno 2007, anno base del PAESC. Questa normalizzazione è stata applicata solo sui vettori termici, ossia quei vettori il cui consumo è influenzato dalle dinamiche climatiche. I gradi giorno sono un parametro empirico e sono calcolati come la somma delle differenze (solo se positive) tra la temperatura dell'ambiente riscaldato (convenzionalmente pari a 20°C) e la temperatura media esterna per ogni giorno del periodo di riscaldamento¹. **Il 2022 ha fatto registrare 2.269 gradi giorno risultando quindi mediamente più caldo del 2007, quando i gradi giorno sono stati invece pari a 2.516.**

In coerenza con quanto assunto nel PAESC per la ricostruzione del bilancio 2007, dal computo dei consumi dell'industria sono state escluse le utenze incluse nel sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS).

Gli approfondimenti sul lato dell'**offerta di energia** hanno invece previsto la verifica del mix di fonti primarie attualmente utilizzate a livello locale, sia per quanto riguarda le fonti fossili che le fonti rinnovabili, attraverso il censimento del parco impianti di produzione energetica presente sul territorio, considerando le tipologie, la potenza installata, il tipo e la quantità di fonti primarie eventualmente utilizzate, l'energia termica e/o elettrica prodotta annualmente.

¹ Il comune di Ravenna si trova in zona climatica E e il periodo di accensione degli impianti di riscaldamento va dal 15 ottobre al 15 aprile.

L'indagine sul sistema energetico è stata poi accompagnata da una analisi sulle **emissioni di CO₂-eq** da esso determinate.

Si è ricostruito quindi il bilancio delle emissioni al 2022 basandosi sui consumi energetici finali per vettore e settore, quantificando sia le emissioni dirette derivanti dalla combustione nei settori civile, produttivo e dei trasporti che quelle indirette relative alla produzione dell'energia (termica ed elettrica) consumata sul territorio, sia che avvenga all'interno che all'esterno dei confini comunali.

Come richiesto dalle regole del Patto dei Sindaci per i rapporti di monitoraggio, nel calcolo delle emissioni di CO₂ ascrivibili ai consumi di energia elettrica non è stata considerata la modifica del mix elettrico nazionale e si è utilizzato lo stesso fattore di emissione al 2007, scomputando successivamente la quota di emissioni evitate in funzione dell'incremento della produzione locale da fonte rinnovabile così come registrata al 2022.

Non sono state inoltre considerate la produzione elettrica e le relative emissioni delle centrali termoelettriche ENEL e ENIPower, dal momento che sono incluse nel sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS).

Si evidenzia che non sempre è stato possibile rilevare con chiarezza e valutare di conseguenza, con la dovuta attendibilità, le effettive dinamiche e variazioni che hanno caratterizzato i consumi nei diversi settori di attività dal 2005 ad oggi. Ciò è dipeso dall'impossibilità di replicare sempre con esattezza le fonti e le metodologie di contabilizzazione o stima utilizzate per la ricostruzione del primissimo bilancio energetico ed emissivo, relativo al 2007.

2.1 Le fonti dati

L'aggiornamento del bilancio energetico e dell'Inventario delle Emissioni al 2022 ha implicato la necessità di raccogliere, in modo organico, una notevole quantità di dati e informazioni operando su livelli distinti di indagine e rivolgendosi a diversi soggetti ed enti in ambito nazionale o locale.

Più nello specifico, un primo livello di indagine ha riguardato la raccolta e sistematizzazione di informazioni già disponibili e accessibili in banche dati e studi nazionali, regionali e provinciali o direttamente in possesso di agenzie e operatori che operano sul territorio comunale (distributori di energia, utility energetiche, agenzie per la gestione di servizi pubblici, ecc.).

Un secondo livello ha previsto invece l'attivazione di uno specifico percorso di verifica e confronto con i vari settori dell'amministrazione comunale direttamente detentori di alcuni dati o comunque referenti per i diversi settori inclusi nel bilancio o responsabili di alcune azioni, o comunque referenti dei settori strategici d'intervento.

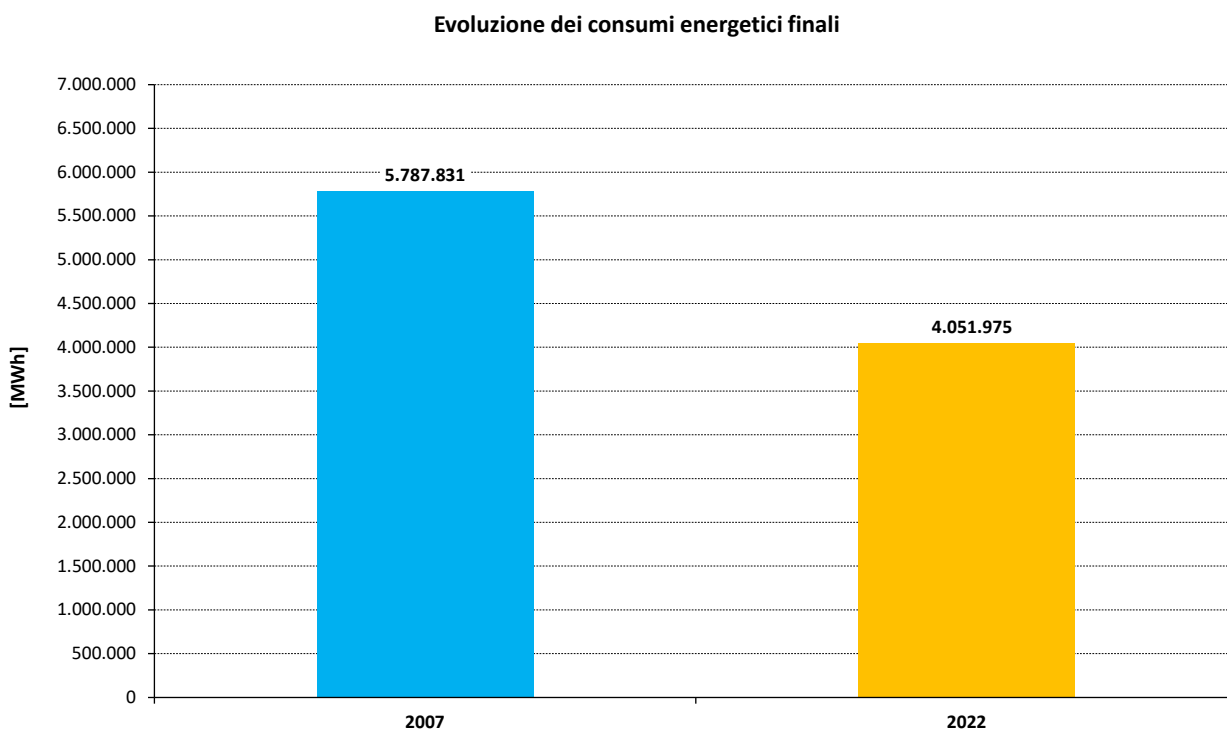
Nella tabella seguente sono riportate le principali fonti dati/informazioni individuate e contattate e la tipologia di dato fornita dalle stesse.

Fonti	Dati e informazioni
2I Retegas InRete Distribuzione energia ARPAE Regione Emilia-Romagna Osservatorio regionale dell'Energia	Consumi di gas naturale per profilo di prelievo e categoria d'uso
SNAM Rete Gas	Consumi di gas naturale per macro-settore
Enel Distribuzione ARPAE Regione Emilia-Romagna Osservatorio regionale dell'Energia	Consumi di energia elettrica per classe merceologica
CRITER – catasto regionale impianti termici	Dati impianti termici per climatizzazione edifici installati sul territorio di Ravenna
Bollettino Petrolifero	Consumi provinciali di prodotti petroliferi per autotrazione
Federmetano	Consumi di metano per autotrazione
HERA	Impianto di teleriscaldamento (<i>potenza installata, consumi fonti primarie, energia prodotta, estensione rete, volumetria servita</i>)
GSE- Portale Atlaimpianti	Statistiche impianti a fonti rinnovabili
ACI	Statistiche parco veicoli circolante
Comune di Ravenna	• Consumi termici ed elettrici degli edifici pubblici • Impianti a fonti rinnovabili su edifici pubblici • Consumi elettrici per Illuminazione pubblica • Flotta veicoli comunali – tipologia e consumi di carburante • Trasporto Pubblico Locale – tipologia veicoli e consumi di carburante

2.2 I consumi finali di energia

2.2.1 Il quadro generale

Nel 2022 i consumi finali di energia sul territorio del comune di Ravenna sono stati stimati in 4.052.000 MWh circa, per un decremento complessivo rispetto al 2007 significativo e dell'ordine del 30%.



Nel medesimo periodo i consumi medi per abitante passano da 37,73 MWh a 25,99 MWh, a fronte di una popolazione in leggera crescita (+1,6% circa).

	2007	2022
abitanti	153.388	155.900
MWh/ab	37,73	25,99

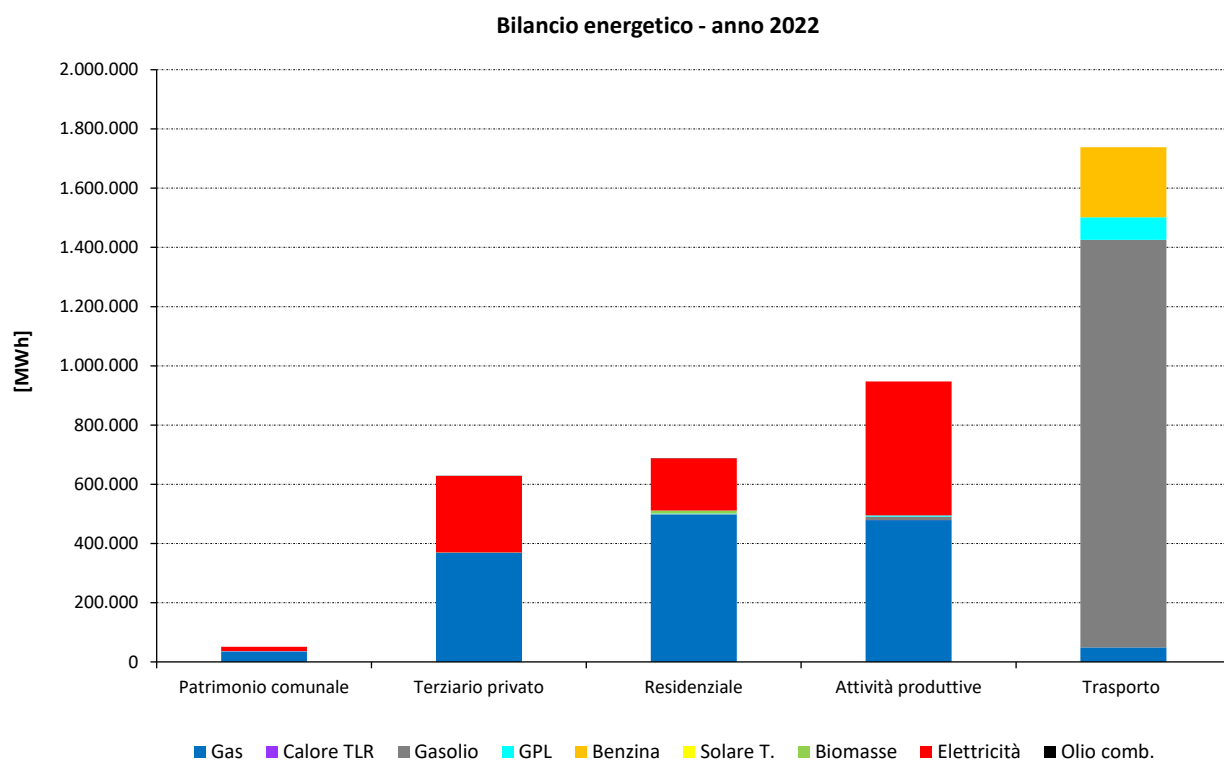
La tabella seguente, sintetizza i consumi energetici finali di Ravenna negli anni 2007 e 2022 per macro-settore di attività.

[MWh]	2007	2022
Patrimonio Pubblico	60.797	51.446
Terziario privato	890.453	627.968
Residenziale	996.091	687.663
Attività Produttive	1.570.143	946.996
Trasporti	2.270.348	1.737.902
TOTALE	5.787.831	4.051.975

La tabella seguente sintetizza, infine, tutti i consumi annessi al bilancio energetico comunale nell'anno 2022, con disaggregazione per settore e per vettore.

Settori	CONSUMI FINALI DI ENERGIA 2022 (MWh)									
	Gas	Calore TLR	Gasolio	GPL	olio comb.	Benzina	Solare T.	Biomasse	Elettricità	TOTALE
Edifici comunali	21.971	1.051	247	204					5.267	28.825
Terziario privato	368.351		864	722	73			91	257.867	627.968
Residenziale	498.076		926	2.339	12			10.232	176.078	687.663
Illuminazione pubblica									8.982	8.982
Industria	479.008	235	11.490	4.100					435.270	930.103
Agricoltura									16.893	16.893
Flotta comunale	120		354	19		320				813
Trasporto pubblico	12.826									12.826
Trasporto privato	49.307		1.376.042	76.260		236.293				1.737.902
TOTALE	1.429.659	1.287	1.389.923	83.645	84	236.613	85	10.323	900.357	4.051.975

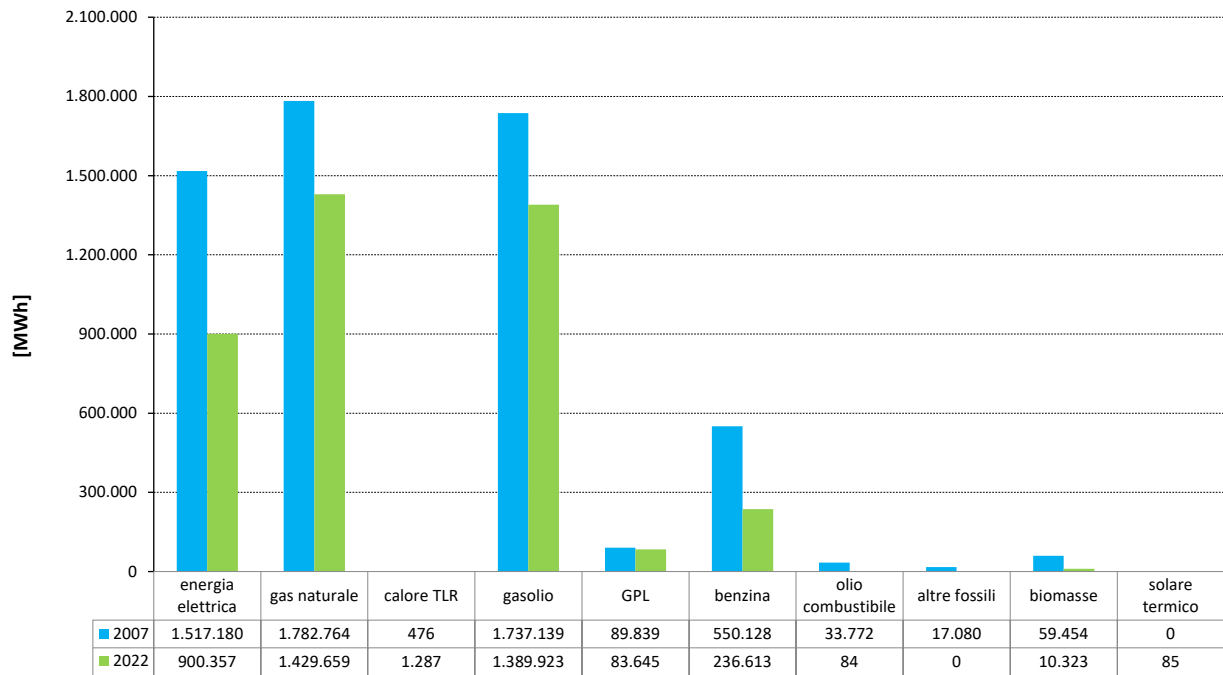
La rappresentazione grafica permette invece di visualizzare sia le quote di copertura dei diversi combustibili per singolo settore, sia il peso del settore sul totale.



2.2.2 I consumi energetici finali per vettore

In base ai dati raccolti e le elaborazioni svolte, rispetto al 2007 quasi tutte le fonti energetiche risultano caratterizzate da una decrescita dei consumi, in alcuni casi anche piuttosto marcata: l'energia elettrica e gas naturale perdono il 40,7% e 20% rispettivamente, mentre i **prodotti petroliferi** (gasolio riscaldamento e autotrazione, benzina, GPL, olio combustibile) il 30%. Tra questi ultimi è in particolare la benzina a far registrare la flessione maggiore, arrivando a dimezzare i propri consumi. Il gasolio perde, invece, circa il 20%, mentre il GPL poco meno del 7%. Va evidenziata, infine, la quasi completa scomparsa dell'uso di olio combustibile e di altre fonti fossili come il carbone.

Evoluzione dei consumi energetici finali per fonte energetica



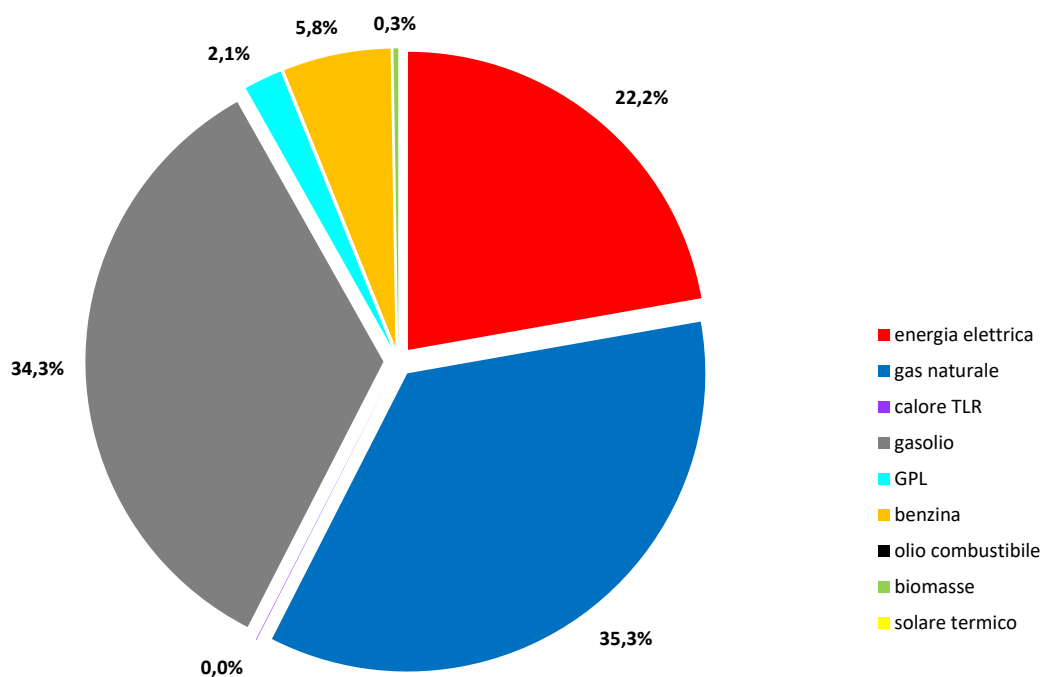
A seguito delle dinamiche descritte, la ripartizione dei consumi complessivi fra i diversi vettori energetici rimane sostanzialmente invariata rispetto al 2007, pur evidenziandosi un rafforzamento dei prodotti petroliferi.

Nel 2022 le fonti energetiche più utilizzate risultano il gas naturale, con una quota parte di poco superiore al 35%, in incremento di oltre 4 punti percentuali, e il gasolio che si attesta sul 34,3% (deteneva il 30% nel 2007). L'energia elettrica passa dal 26,2% al 22,2%, mentre la benzina da poco più del 9% a meno del 6%.

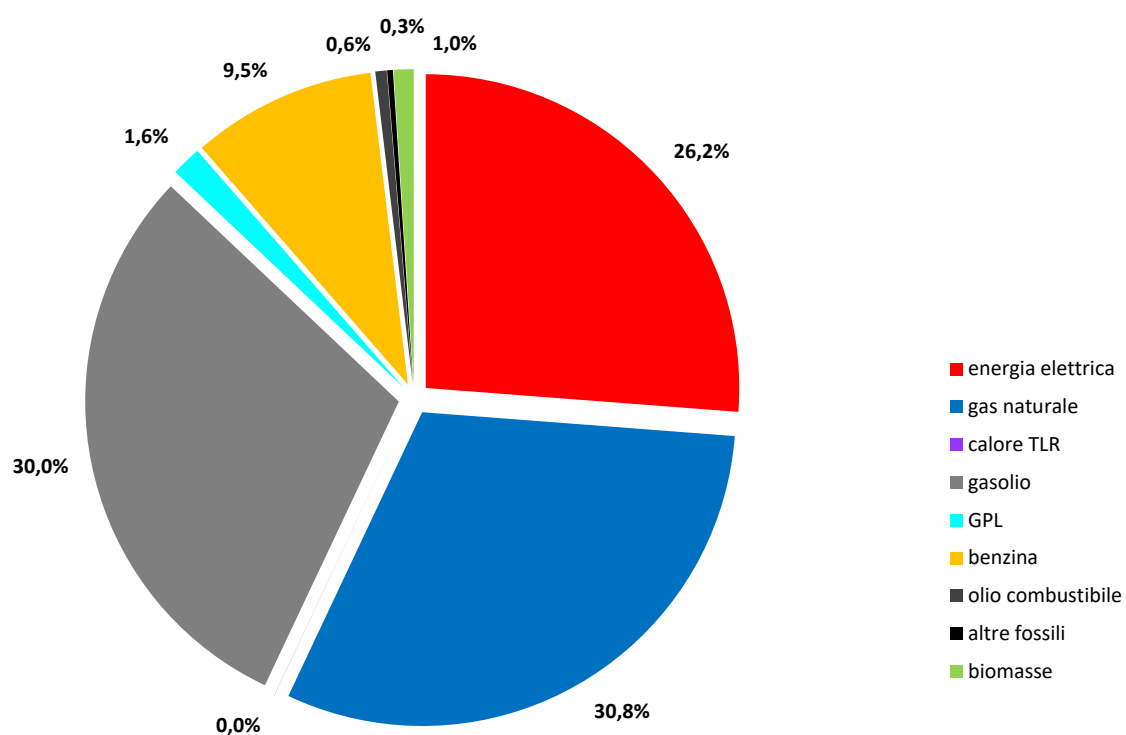
Decisamente più contenuto il peso relativo del GPL cui afferisce poco meno del 2,5% dei consumi complessivi, comunque in lieve crescita (era l'1,6% nel 2007).

I prodotti petroliferi continuano nel complesso a pesare sul bilancio energetico comunale per una quota rilevante e pari a circa il 42%, afferendo per la gran parte al settore dei trasporti e della mobilità urbana.

Consumi energetici finali per fonte energetica - anno 2022



Consumi energetici finali per fonte energetica - anno 2007

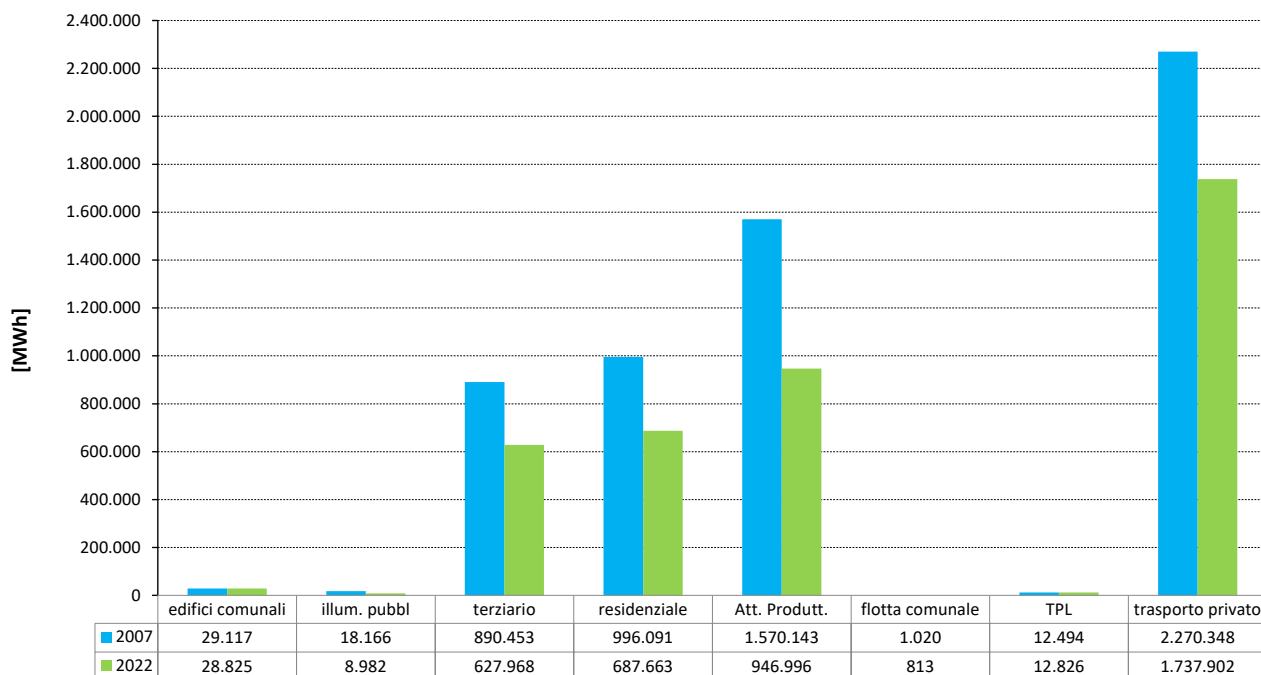


2.2.3 I consumi energetici finali per settore

Per quanto riguarda i principali settori di attività, nel periodo in esame si registra un decremento generalizzato dei consumi, anche se con entità molto diverse.

Sono in particolare le attività produttive (industria e agricoltura) a conoscere la contrazione maggiore, pari a quasi il 40%, nettamente superiore a quella di tutti gli altri settori. I consumi del terziario privato decrescono, infatti, di poco più del 29% rispetto al 2007, quelli del trasporto privato del 23,5% e quelli del residenziale del 31%. Dell'ordine del 15% la decrescita del patrimonio comunale (edifici, illuminazione stradale, trasporto pubblico e flotta veicolare), determinata principalmente dalle dinamiche dei consumi per illuminazione pubblica.

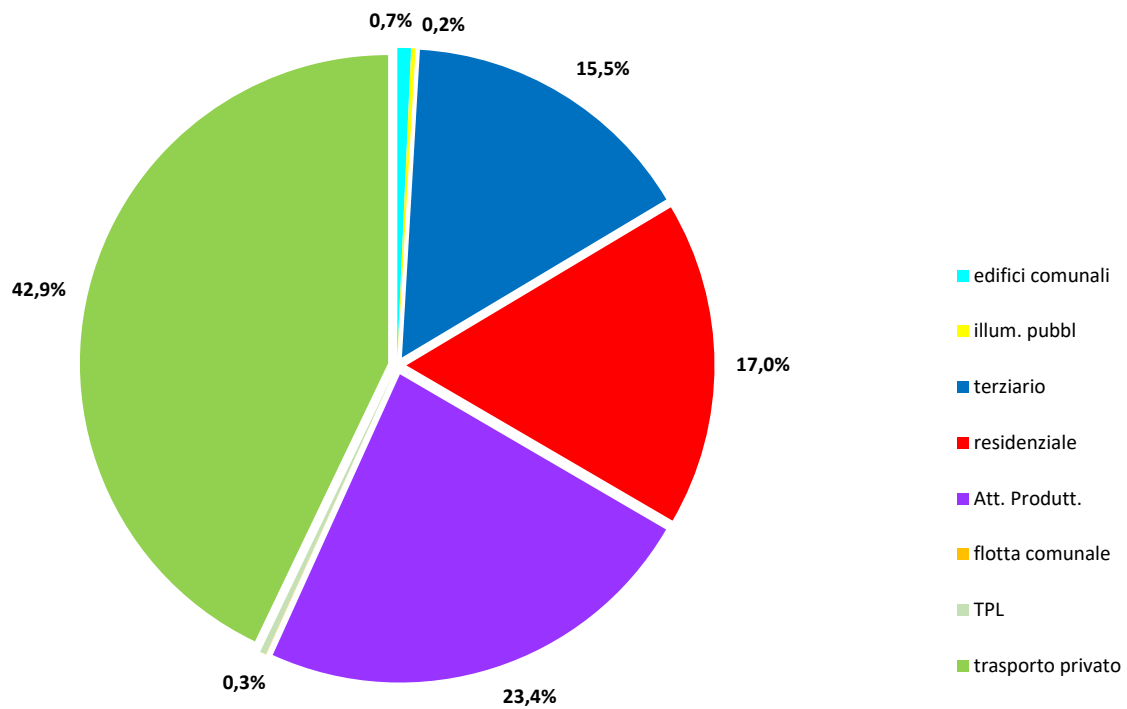
Evoluzione dei consumi energetici finali per settore



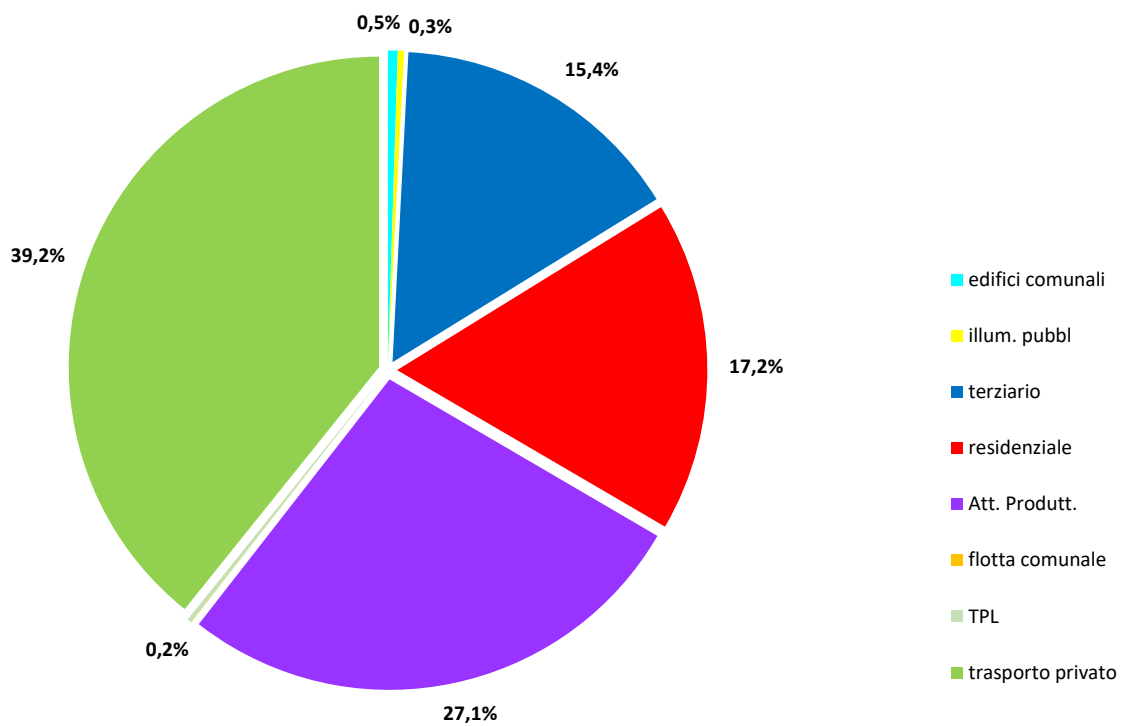
Per effetto delle dinamiche descritte, il settore del trasporto privato si conferma il più energivoro del territorio comunale con una quota parte dei consumi complessivi che cresce, passando dal 39% al 43%. Il settore residenziale arriva a detenere il 17%, mantenendosi sostanzialmente stabile rispetto al 2007, così come il terziario che si attesta invece sul 15,5%.

Netta la contrazione del settore produttivo, che passa da poco più del 27% al 23,4%, mentre l'incidenza del patrimonio comunale, seppure in leggera crescita, rimane molto bassa ed inferiore all'1,5%.

Consumi energetici finali per settore - anno 2022



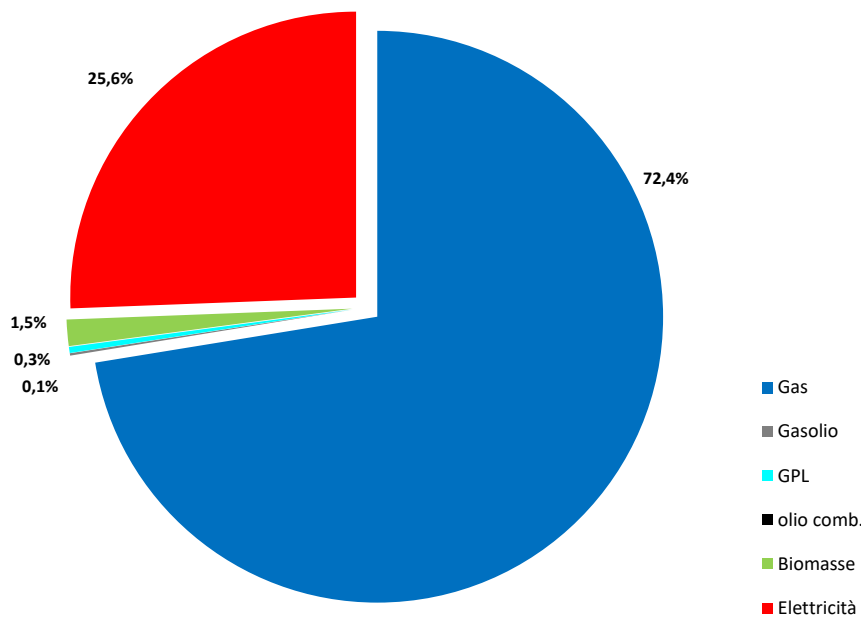
Consumi energetici finali per settore - anno 2007



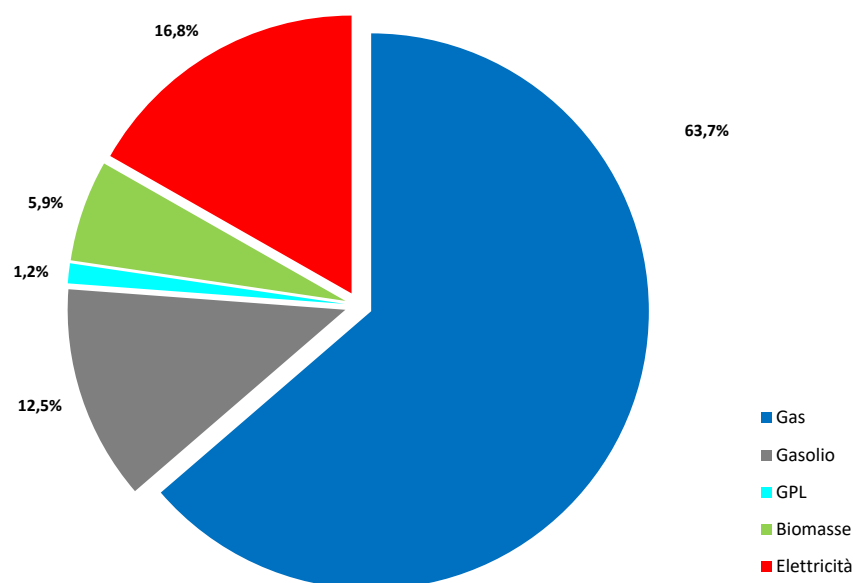
Il settore residenziale

Il settore residenziale nel 2022 fa registrare consumi di oltre 687.660 MWh, afferenti per oltre il 74% agli usi finali termici nelle abitazioni (riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e uso cucina) che, rispetto al 2007 conoscono una sostanziale contrazione, pari a circa al 38%, a differenza di quelli elettrici (illuminazione interna, raffrescamento, apparecchiature elettriche ed elettroniche, servizi generali alle abitazioni quali pompe, ascensori, ecc.) che aumentano, invece, di oltre il 5%.

Consumi energetici finali nel settore residenziale - 2022



Consumi energetici finali nel settore residenziale - 2007



Gas naturale ed energia elettrica detengono la quota parte maggiore dei consumi di settore, pari ad oltre il 72% e poco meno del 26% rispettivamente. Inferiore ai 2 punti percentuali l'incidenza delle biomasse legnose, utilizzate prevalentemente a integrazione di impianti termici tradizionali, mentre ormai trascurabile quella dei prodotti petroliferi (gasolio, GPL), ad evidenza di una ormai avanzata metanizzazione del territorio.

Le dinamiche che hanno caratterizzato il settore sono state determinate, almeno in parte, da un graduale processo di riqualificazione degli involucri edilizi e svecchiamento ed efficientamento del parco impianti termici, sicuramente favorito dalla presenza di meccanismi di sostegno finanziario ed incentivo economico a livello nazionale.

Il settore terziario

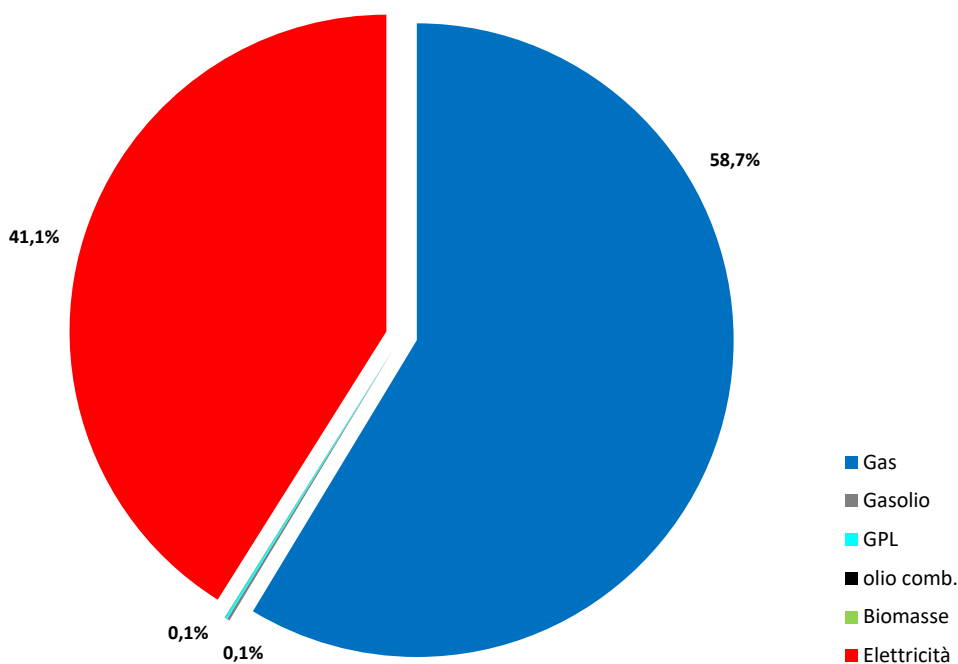
Il settore terziario nel suo complesso (terziario privato e patrimonio pubblico) nel 2022 a Ravenna ha consumato 679.414 MWh, di cui circa l'8% afferente al comparto pubblico (edifici e flotta comunale, illuminazione pubblica, trasporto pubblico locale).

Il terziario privato

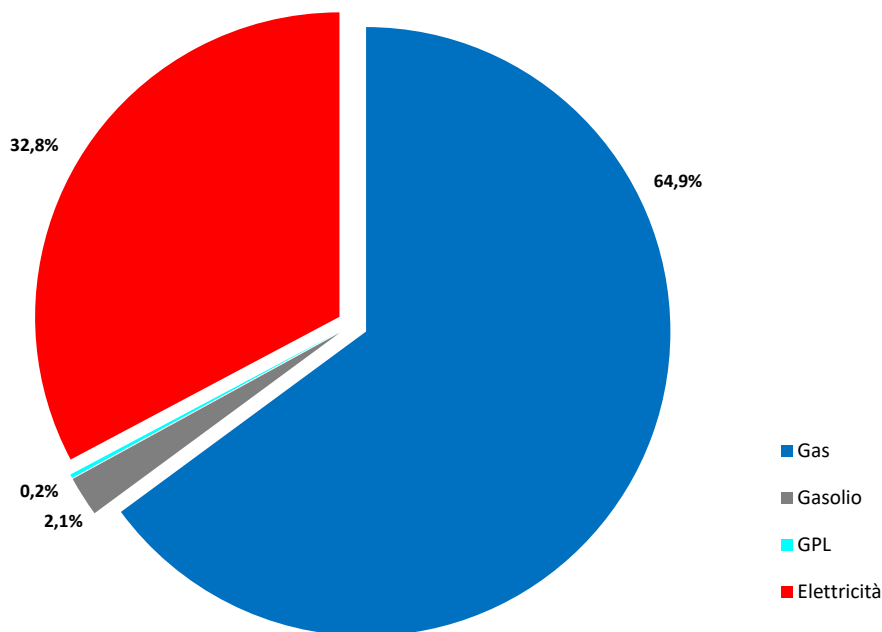
Rispetto al 2007 il comparto del terziario privato fa registrare un netto decremento dei consumi sia per quanto riguarda gli usi termici (oltre il 36%) che gli usi elettrici, anche se in misura minore (-11,6%).

Il gas naturale si conferma la fonte energetica più utilizzata, con una quota parte di quasi il 59%, in decrescita rispetto al 2007 quando deteneva il 65%, a favore principalmente dell'energia elettrica che passa dal 33% a poco più del 41%. I prodotti petroliferi, utilizzati per climatizzazione edifici e già comunque poco incidenti sul bilancio nel 2007, registrano una marcata contrazione della propria quota parte, che scende sotto lo 0,5%.

Consumi energetici finali nel settore terziario privato - 2022



Consumi energetici finali nel settore terziario privato - 2007

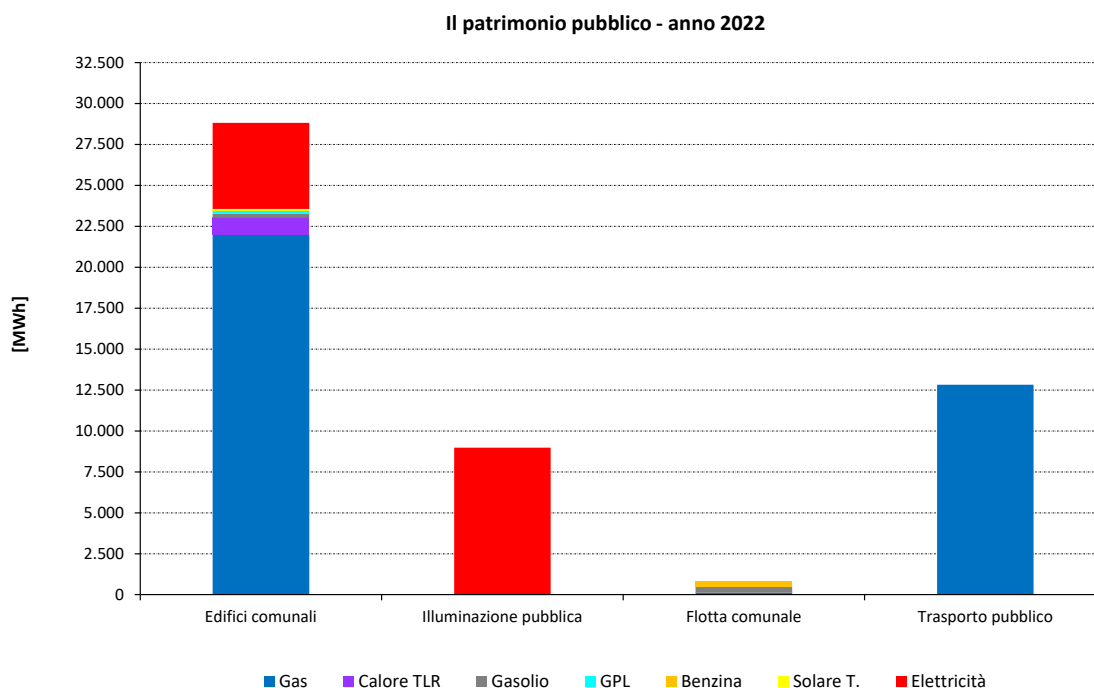


Il patrimonio pubblico

Il patrimonio di proprietà dell'amministrazione comunale, come già anticipato precedentemente, nel 2022 ha inciso sul bilancio energetico di Ravenna per una percentuale molto contenuta e pari a poco meno dell'1,5%, per complessivi 51.446 MWh.

Settori	CONSUMI FINALI DI ENERGIA 2022 (MWh)							
	Gas	Calore TLR	Gasolio	GPL	Benzina	Solare T.	Elettricità	TOTALE
Edifici comunali	21.971	1.051	247	204		85	5.267	28.825
Illuminazione pubblica							8.982	8.982
Flotta comunale	120		354	19	320			813
Trasporto pubblico	12.826							12.826
TOTALE	34.917	1.051	601	223	320	85	14.249	51.446

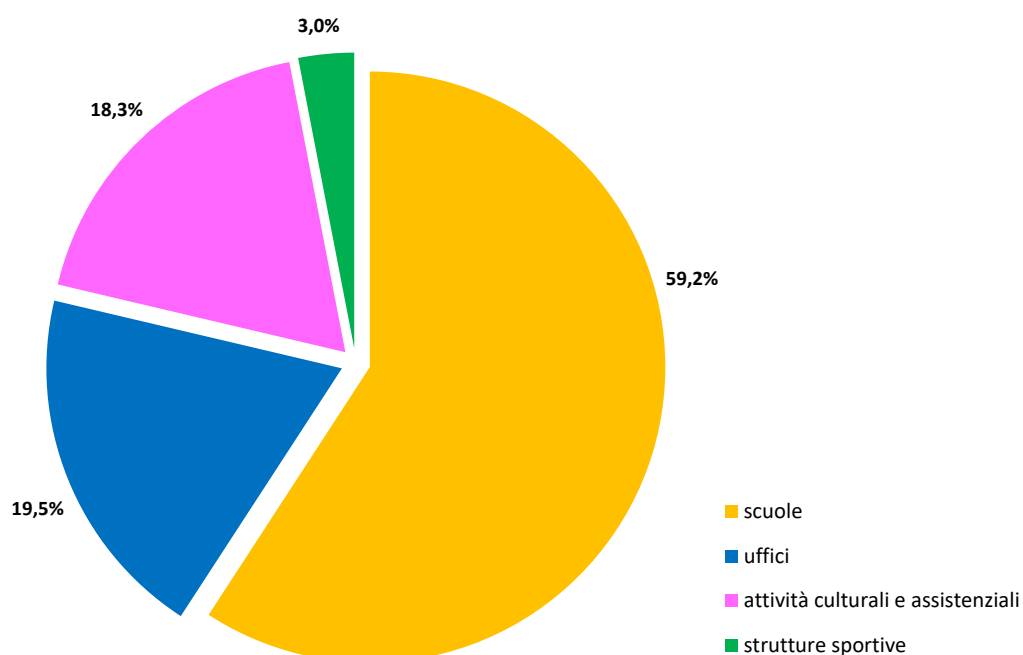
I consumi per la climatizzazione edifici rappresentano circa il 46% dei consumi complessivi dell'ente; la restante quota parte fa riferimento ai consumi per illuminazione stradale per quasi il 18%, agli usi elettrici degli edifici ed altri servizi comunali per oltre il 10% (illuminazione interna ed esterna, apparecchiature per ufficio, condizionatori, ascensori, pompe, ecc.), oltre che ai consumi di carburante per l'alimentazione dei veicoli della flotta di proprietà e del TPL per il 26,5%.



Il **patrimonio edilizio** di proprietà comunale è piuttosto consistente e nel 2022 risulta aver consumato complessivamente 28.825 MWh di energia.

Rispetto al 2007 i consumi per usi termici aumentano di circa il 4%, mentre quelli elettrici conoscono una contestuale non trascurabile decrescita, pari ad oltre 17 punti percentuali. Per effetto delle dinamiche descritte, i consumi complessivi del comparto rimangono sostanzialmente invariati (-1% rispetto al 2007).

Le strutture scolastiche (una settantina nel complesso) risultano le più energivore dal punto di vista degli usi termici, con una quota parte dei consumi totali di quasi il 60%, seguite dagli uffici e dai servizi culturali ed assistenziali, ciascuno con poco meno del 20%.



Nel periodo considerato si registra la quasi totale sostituzione dei prodotti petroliferi per riscaldamento con il gas naturale e il calore da teleriscaldamento. Nel 2022 solo 5 edifici risultano, infatti, ancora alimentati a GPL e 4 a gasolio, per un consumo totale di soli 451 MWh, contro i circa 2.450 del 2007.

Attualmente sono invece 4 gli edifici serviti da una piccola rete di teleriscaldamento e raffrescamento, alimentata dalla centrale termofrigorifera di via Fontana: gli uffici comunali di viale Berlinguer n. 30, 58 e 68 e il nido e la scuola dell'infanzia "Polo per l'infanzia Lama Sud".

I consumi elettrici associati al patrimonio di proprietà comunale, come noto, comprendono anche quelli per **illuminazione pubblica**, che nel 2022 si sono assestati su poco meno di 9.000 MWh e che afferiscono ad un impianto composto da quasi 37.530 lampade per una potenza complessiva di circa 2.400 kW.

Rispetto al 2007 i consumi si riducono di quasi il 51% grazie all'avvio nel 2013 di un programma di riqualificazione ed efficientamento, che ha previsto l'attivazione di un sistema di controllo e regolazione dell'accensione, la progressiva eliminazione delle lampade più vetuste e l'introduzione di LED, che arrivano a rappresentare il 75% dell'installato (poco meno di 28.100 unità) e il 54,5% della potenza totale.

Illuminazione pubblica - parco lampade		
Tipologia di lampada	Potenza media (W)	n° lampade installate
LED	46,8	28.092
Alogena	64,8	25
Fluorescente	28,3	439
Ioduri	117,8	1.399
Vapori di mercurio	117,9	36
Sodio Bassa Pressione	95	6
Sodio Alta Pressione	121,3	7.530

Il patrimonio di proprietà dell'Amministrazione comprende, infine, anche una **flotta** di veicoli.

Il parco auto del Comune di Ravenna a dicembre 2022 risulta composto da circa 180 veicoli:

- 95 veicoli assegnati ai servizi comunali per l'espletamento delle varie attività d'istituto di cui 56 alimentati a benzina/metano, 13 alimentati a benzina, 17 alimentati a gasolio e 9 elettrici;
- 7 motocarri tipo APE PIAGGIO a benzina assegnati alle Circoscrizioni per l'espletamento di varie attività degli uffici decentrati;
- 80 veicoli in dotazione al Corpo di Polizia Municipale per l'espletamento delle attività d'istituto di cui 4 alimentati a gpl/benzina, 27 alimentati a benzina, 34 gasolio, 3 elettrici, 12 ciclomotori alimentati a benzina.

Il parco auto del Comune di Ravenna nel 2022 ha consumato complessivamente poco più di 810 MWh, andando quindi ad incidere sul bilancio del settore per l'1,5% circa. Di questi consumi il 43,6% afferisce al gasolio, oltre il 39% alla benzina, il 15% al gas naturale e poco più del 2% al GPL.

Rispetto al 2007, i consumi si riducono del 20% grazie all'implementazione di un graduale programma di rinnovo del parco auto.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico, il servizio è affidato ad un soggetto esterno che utilizza una flotta di mezzi, per la quale il Comune promuove un continuo programma di rinnovo/efficientamento. Il servizio di trasporto urbano e suburbano nel 2022 ha consumato complessivamente poco meno di 12.830 MWh. Rispetto al 2007 i consumi si riducono di circa il 3%, essenzialmente grazie di un programma di svecchiamento della flotta, che ha visto la progressiva sostituzione dei mezzi a gasolio (dal 2019 il parco mezzi è composto al 100% da bus a metano) e di quelli meno efficienti. Sono infatti nel complesso 58 gli automezzi in servizio, di cui 32 classe EEV, 12 classe EURO 6, 4 classe EURO 4 e 10 classe EURO 3.

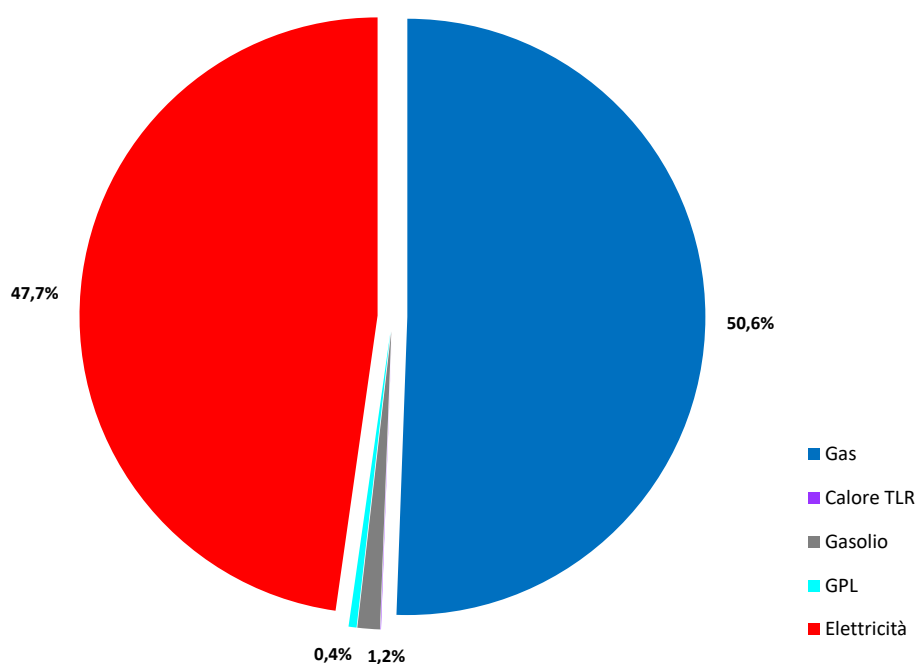
Il settore produttivo

Il comparto produttivo ravennate, comprendente agricoltura e industria per la parte di aziende non incluse nel sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS)² ha fatto registrare, nel 2022, un consumo finale di energia complessivo pari a quasi 947.000 MWh.

Le due principali fonti energetiche utilizzate risultano il gas naturale, che detiene il 51 % circa dei consumi totali e l'energia elettrica che ne detiene invece quasi il 48%, caratterizzate però da dinamiche molto diverse nel corso del periodo in esame. Il gas naturale incrementa, infatti, di quasi 2 punti percentuali, mentre l'energia elettrica decresce di oltre il 50%. Una marcata decrescita si registra anche per i prodotti petroliferi, che nel 2007 già detenevano comunque una quota parte esigua dei consumi (1,5%), accompagnata dalla totale scomparsa dell'uso di olio combustibile.

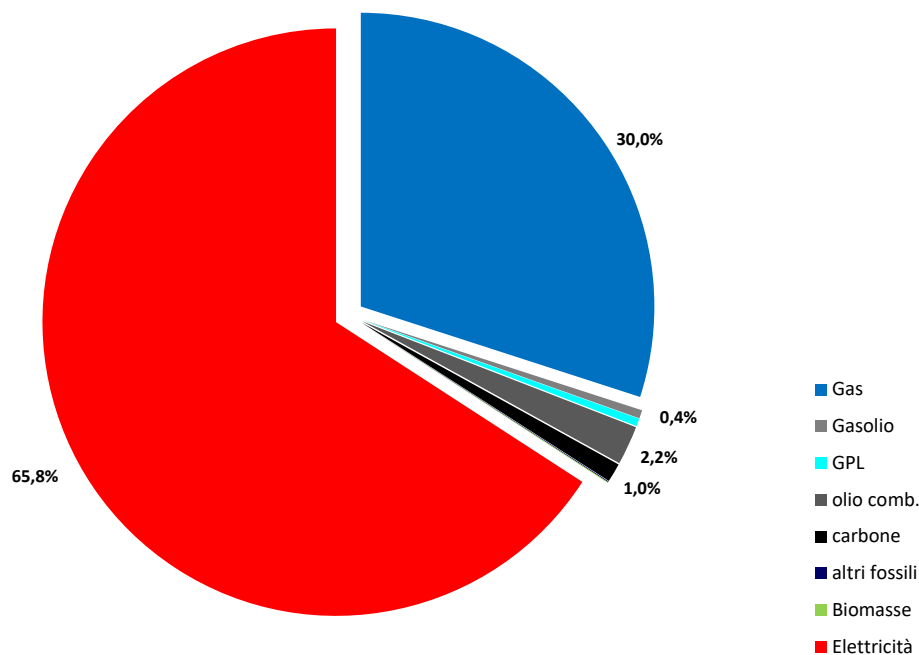
Da evidenziare, infine la presenza di una piccola rete di teleriscaldamento gestita da HERA a servizio di alcune strutture per una volumetria complessiva di 15.000 m3.

Consumi energetici finali nel comparto produttivo - 2022



² Il Sistema europeo di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra (European Union Emissions Trading System - EU ETS) è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO2 nei principali settori industriali e nel comparto dell'aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS).

Consumi energetici finali nel comparto produttivo - 2007



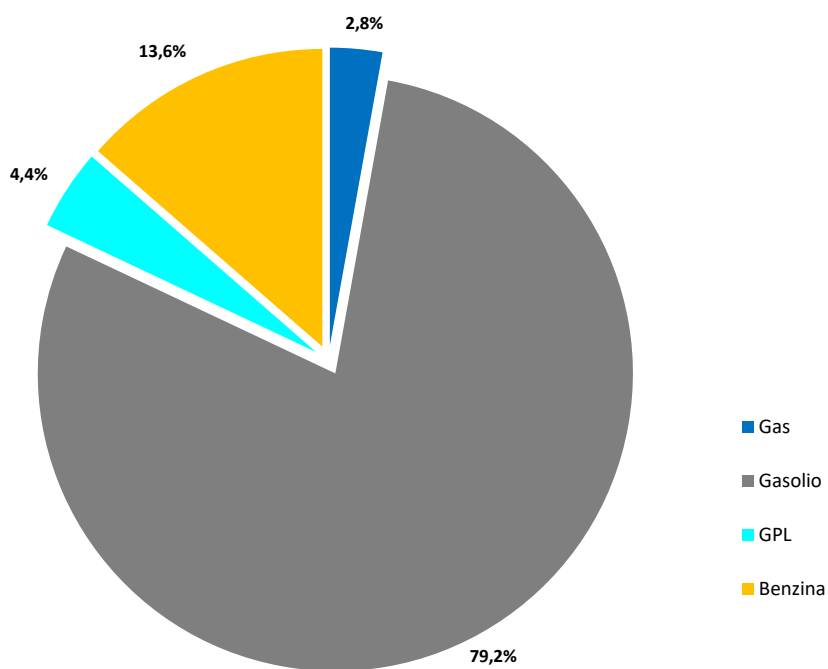
Il settore dei trasporti e della mobilità privata

Il settore dei trasporti e della mobilità privata a Ravenna nel 2022 ha consumato complessivamente circa 1.738.000 MWh, risultando di fatto il più energivoro del territorio.

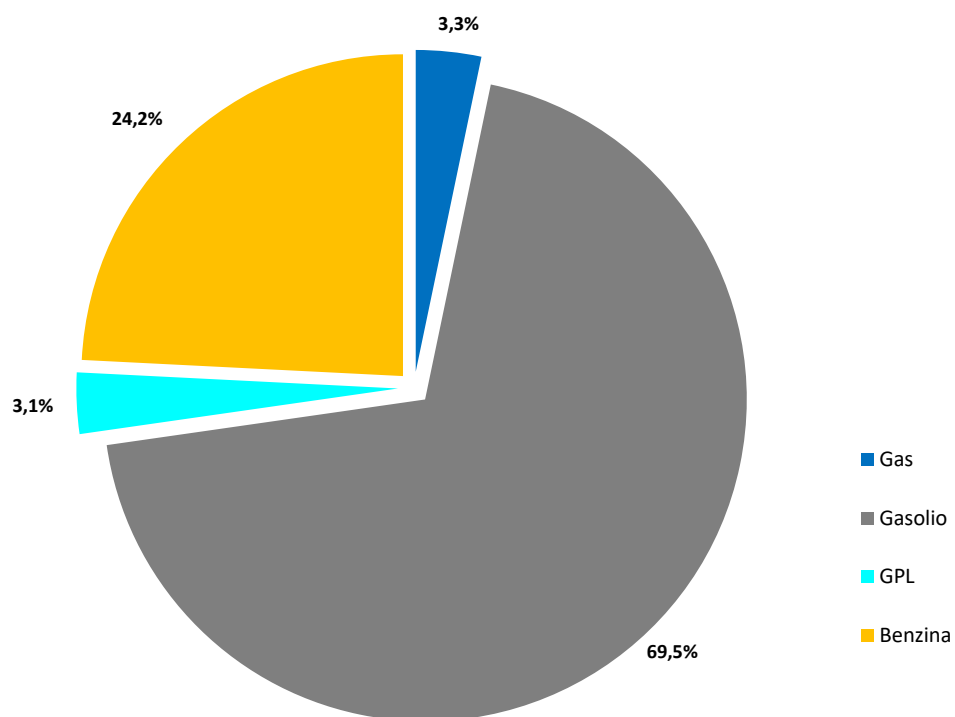
Rispetto al 2007 il settore conosce una netta contrazione dei consumi, con il gasolio che perde quasi il 13%, la benzina oltre il 55% ed il gas naturale poco meno del 34%. In controtendenza il GPL che cresce di oltre il 9%.

Il gasolio si conferma il carburante più utilizzato con un'incidenza sui consumi di poco meno dell'80%, in incremento di circa 10 punti percentuali a scapito sostanzialmente della benzina, che passa dal 24% al 13,6%. Decisamente meno rilevanti, e sostanzialmente invariate, le quote afferenti a gas naturale e GPL che si attestano sul 3% e 4,4% rispettivamente.

Consumi energetici finali nel settore della mobilità privata - 2022



Consumi energetici finali nel settore della mobilità privata - 2007



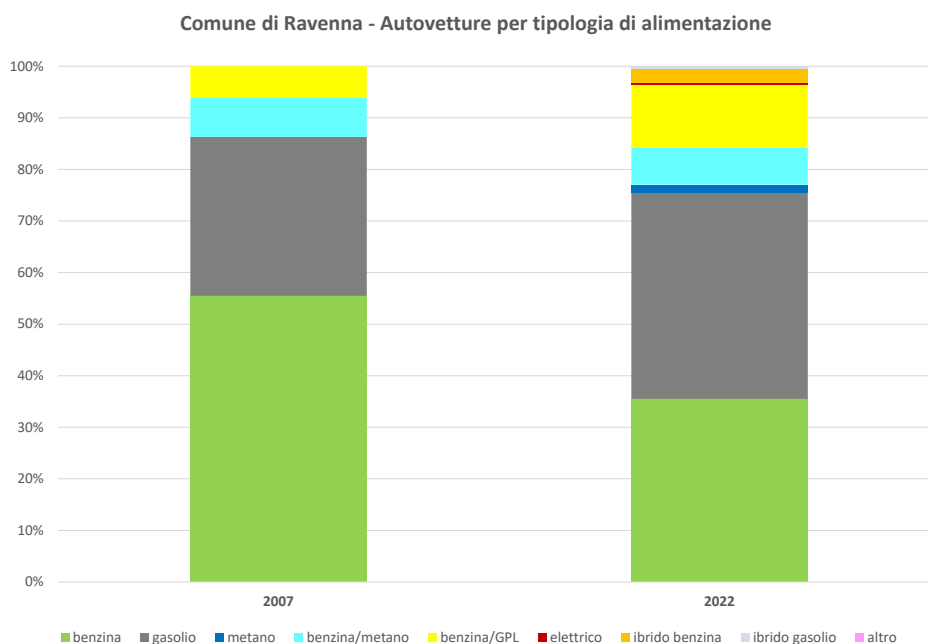
Le dinamiche che hanno caratterizzato il settore derivano principalmente da un generale processo di svecchiamento ed efficientamento del parco veicoli circolante, oltre che da una probabile riduzione dei flussi di traffico sul territorio comunale, derivanti dall'attuazione delle politiche dei trasporti e della mobilità promosse a livello sovraordinato (europeo e nazionale) e anche da strategie ed iniziative di carattere locale implementate dall'amministrazione comunale.

Nel 2022 sul territorio di Ravenna risultano immatricolati 152.442 veicoli, di cui 112.214 autovetture. Rispetto al 2007 il numero di veicoli cresce del 14,2% (pari a quasi 19.000 unità) e quello delle sole autovetture del 14% (oltre 13.760 unità), più di quanto sia avvenuto, nel medesimo periodo, a livello nazionale (+14,1% e +12,7%), regionale (+12,7% e +13%) e anche provinciale (+12,5% e +12,4%).

Il numero di autovetture per abitante nel 2022 si attesta su un valore di 0,72 (era 0,64 nel 2007), superiore a quello regionale e nazionale pari, invece a circa 0,67.

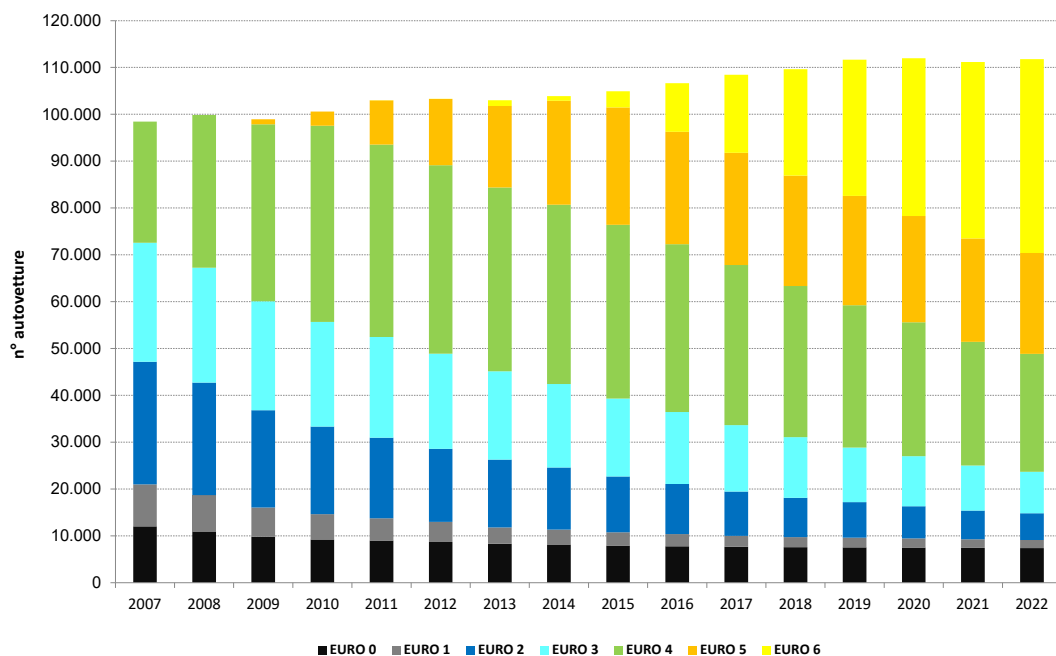
Tra 2007 e 2022 viene sostituito quasi il 75% del parco autovetture al 2007, per un tasso di sostituzione medio annuo del 4,4% circa.

Il processo di rinnovo porta ad un incremento del numero di auto alimentate a gasolio e GPL, un contemporaneo sostanziale decremento di quelle a benzina e alla diffusione delle auto a trazione elettrica o ibrida, non presenti nel 2007 e che nel 2022 raggiungono un'incidenza complessiva sul parco circolante di oltre il 4%.



Contestualmente alla modifica della tipologia di alimentazione, si registra la diffusione di mezzi via via sempre meno inquinanti e più efficienti come chiaramente evidenziato dal grafico a seguire. L'incidenza delle categorie EURO 1,2 e 3 nel periodo in esame decresce infatti in maniera sostanziale, passando dal 61,5% del parco auto a poco più del 14%, mentre le classi EURO 5 e 6 raggiungono una quota parte del 19% e 37% rispettivamente (non erano presenti, come noto, nel 2007).

Autovetture per classe EURO - comune di Ravenna



2.3 La produzione locale di energia

Sul territorio del comune di Ravenna nel 2022 sono stati prodotti complessivamente 355.465 MWh di energia elettrica, pari a quasi il 40% dei consumi elettrici totali³.

La suddetta produzione è stata garantita da circa 3.810 impianti a fonti rinnovabili per una potenza installata complessiva di 162,7 MW:

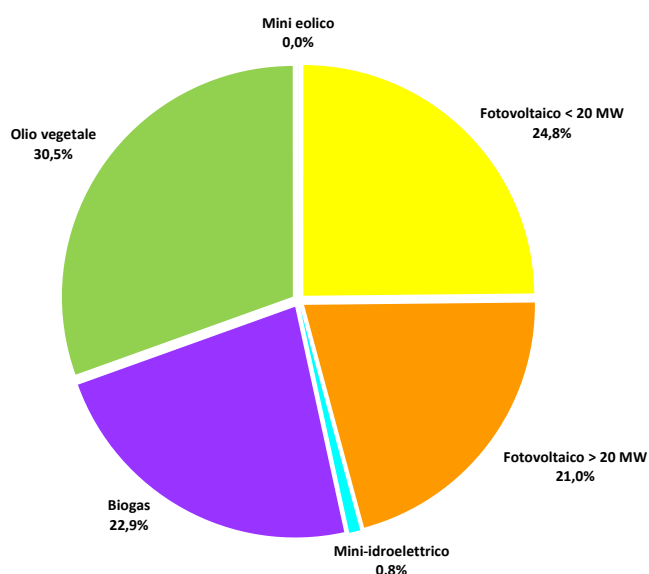
- 3.790 impianti fotovoltaici, di cui 23 installati su edifici comunali;
- 12 impianti a biogas (di cui 3 da discarica);
- 1 impianto mini-idroelettrico;
- 3 impianti a olio vegetale;
- 2 impianti minieolici.

	impianti	kW _e	MWh _e
Fotovoltaico < 20 MW	3.788	73.575	88.290
<i>di cui su edif. comunali</i>	<i>23</i>	<i>242</i>	<i>193</i>
Fotovoltaico > 20 MW	2	62.120	74.544
Mini-idroelettrico	1	600	2.760
Biogas	12	10.866	81.495
Olio vegetale	3	15.478	108.346
Mini eolico	2	17	30
	3.808	162.655	355.465

Si evidenzia che nel 2007 risultavano presenti sul territorio comunale solo 4 impianti fotovoltaici, tutti integrati su edifici comunali, per una potenza complessiva di 12,6 kW ed una produzione di circa 15 MWh.

Come si evince dalla tabella precedente e dalla grafica seguente, la produzione di energia elettrica afferisce per una quota parte del 46% circa agli impianti fotovoltaici, per il 30% agli impianti a olio vegetale e per il 23% agli impianti a biogas.

Produzione locale di energia elettrica da rinnovabili - 2022

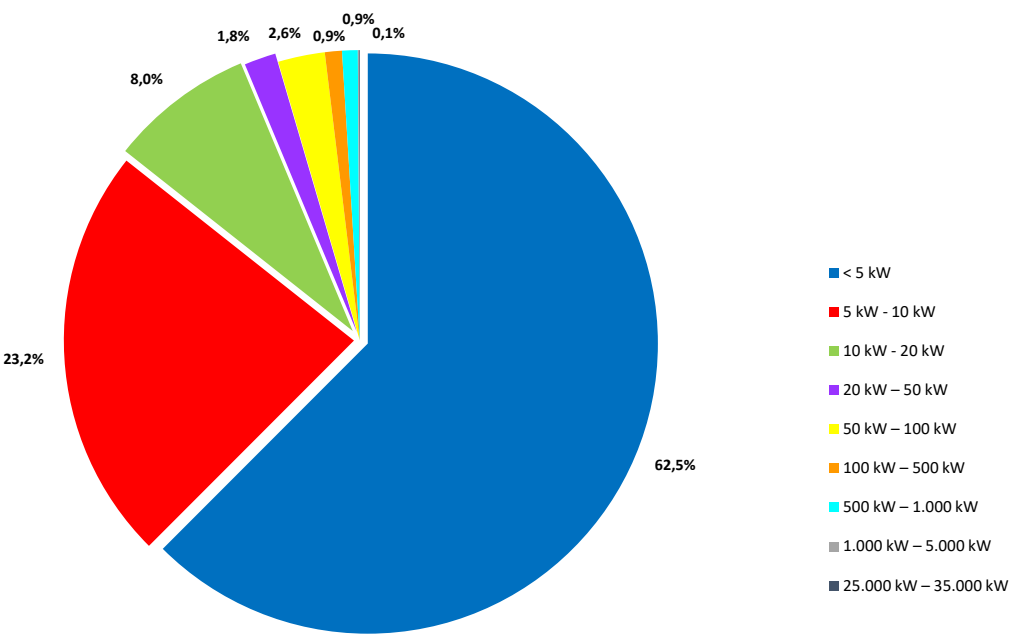


³ Tale produzione non comprende quella delle centrali termoelettriche di Enel e ENIPOWER, dal momento che sono entrambe incluse nel Sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (ETS) e vanno quindi escluse dal bilancio in base alle regole del Patto dei Sindaci.

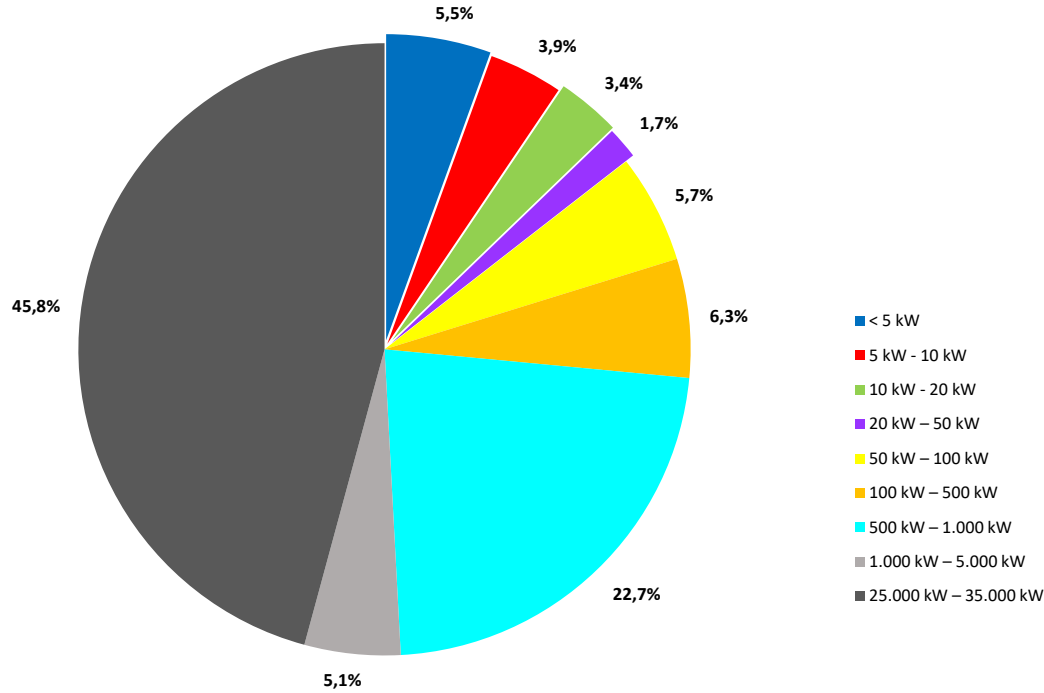
Gli impianti fotovoltaici di piccola taglia (<10 kW) in termini numerici rappresentano quasi l'86% dell'installato, mentre in termini di potenza poco meno del 10%.

Quasi il 46% della potenza afferisce, invece, a soli 2 impianti di superiori ai 20 MW e circa il 23% a 36 impianti tra 1 e 5 MW.

Impianti fotovoltaici installati per classe di potenza - 2022



Potenza fotovoltaica installata per classe di potenza - 2022



22 impianti FV risultano installati su altrettanti edifici comunali, principalmente strutture scolastiche, per una potenza complessiva di oltre 223 kW ed una produzione di circa 193 MWh.

		installazione	kW
1	Sc. dell'infanzia Gaudenzi (ex Lametta)	08/2002	3,2
2	Scuola infanzia Peter Pan	08/2002	3,2
3	Scuola infanzia I Delfini	08/2002	3,2
4	Scuola primaria G. Mameli	08/2002	3,2
5	Scuola infanzia Polo Lama Sud	11/2008	11,9
6	Scuola secondaria R. Gessi	04/2009	1,2
7	Scuola secondaria M. Montanari	04/2009	19,6
8	Sc. Secondaria M. Montanari (ampliam. Palestra)	11/2017	
9	Scuola secondaria V. da Feltre	04/2009	1,2
10	Scuola secondaria G. Zignani	04/2009	20,0
11	Sc. Secondaria G. Zignani (ampliam. Palestra)	11/2017	
12	Ufficio Turistico e Pro Loco	11/2009	4,3
13	Spogliatoi baseball	04/2010	7,3
14	Sc. dell'infanzia Classe	05/2011	11,3
15	Sc. dell'infanzia Ada Ottolenghi	10/2012	5,8
16	Sc. Secondaria R. Muratori	06/2013	19,8
17	Uff. Anagrafe - Area Infr. Civili	07/2014	19,6
18	Uff. Ex Circostrizione 2^	07/2014	19,8
19	Sc. primaria R. Ricci	07/2014	19,8
20	Sc. Secondaria M. Valgimigli	01/2015	10,0
21	Sc. Prim. e Secondaria Randi	11/2016	19,8
22	Sc. Secondaria Dante Alighieri	12/2022	19,6

A Ravenna risultano inoltre attive 2 piccole reti di **teleriscaldamento**.

Una rete è gestita dall'utility a cui è stata appaltata la gestione calore degli edifici comunali, fornisce anche raffrescamento, è alimentata da una centrale termofrigorifera situata in via Fontana e serve 4 strutture di proprietà comunale (come già descritto nel paragrafo relativo ai consumi associati al patrimonio pubblico):

- uffici comunali di viale Berlinguer n. 58 (allaccio nel 2007);
- uffici comunali di viale Berlinguer n. 68 (allaccio nel 2007);
- nido e scuola dell'infanzia "Polo per l'infanzia Lama Sud" (allaccio nel 2008);
- uffici comunali di viale Berlinguer n. 30 (allaccio nel 2022).

La sezione termica della centrale di via Fontana è composta da due generatori alimentati a gas metano, mentre la sezione frigorifera da due gruppi condensati ad acqua, costituiti da assorbitori al bromuro di litio e alimentati dagli stessi generatori a gas metano.

GENERATORE	FLUIDO VETTORE	POTENZA FOCOLARE	POTENZA UTILE	TIPOLOGIA
ICI CALDAIE – REX DUAL 100	Acqua	1.084 kW	1.000 kW	Tradizionale a due moduli sovrapposti
HOVAL ULTRAGAS 2000 D	Acqua	1.855 kW	1.824 kW	Gruppo modulare a doppio corpo a condensazione con bruciatore modulante

GRUPPO FRIGORIFERO	FLUIDO VETTORE	ASSORBENTE	POTENZA FRIGORIFERA	POTENZA ELETTRICA	CONDENSAZIONE
CENTURY AR-D 350 L2	Acqua calda	Bromuro di Litio	1.020 kW	9,2 kW	Acqua
CENTURY AR-D 350 L2	Acqua calda	Bromuro di Litio	1.020 kW	9,2 kW	Acqua

La seconda rete è invece gestita da HERA, ha un'estensione di circa 3 Km, è alimentata da caldaie a metano per una potenza complessiva di 1 MWt, serve una volumetria complessiva di circa 15.000 mc in ambito industriale e nel 2022 ha erogato quasi 235.400 kWh di energia termica.

2.4 L'inventario delle emissioni di CO₂

2.4.1 I fattori di emissione

Così come per l'anno 2007, l'inventario delle emissioni di CO_{2-eq} 2022 è stato ricostruito partendo dal bilancio energetico e dai consumi finali nei diversi settori e associando alle diverse fonti energetiche utilizzate degli opportuni fattori (coefficienti) di emissione specifica, espressi in tonnellate per MWh consumato.

Per la ricostruzione dell'Inventario delle emissioni sono state nello specifico considerate:

- le *emissioni dirette*, derivanti cioè dalla combustione delle diverse fonti energetiche utilizzate nei settori civile, produttivo e dei trasporti, per riscaldamento, processi produttivi, autotrazione;
- le *emissioni indirette* associate alla produzione (sia interna che esterna ai confini comunali) dell'energia elettrica consumata sul territorio.

Per la quantificazione delle emissioni dirette relative a gas naturale, prodotti petroliferi e biomasse sono stati applicati i coefficienti IPCC riportati in tabella, basati sul loro contenuto di carbonio.

Vettore [t/MWh]	
Gas naturale	0,200
GPL	0,234
Gasolio	0,263
Benzina	0,256
Biomasse	0,018

Per la valutazione delle emissioni indirette, è stato invece utilizzato il **coefficiente locale** di emissione per l'energia elettrica pari a 0,261 ton/MWh circa, contro le 0,382 ton/MWh del 2007.

Tale coefficiente è stato calcolato secondo le modalità e gli algoritmi definiti dal Joint Research Center (JRC) nell'ambito delle Linee Guida per lo sviluppo dei PAESC⁴, che permettono di tenere conto di dove l'energia viene prodotta (localmente o fuori dal territorio comunale), con quali fonti primarie (fossili o rinnovabili), con che tipo di impianto.

In ottemperanza alle regole del Patto dei Sindaci per il monitoraggio del PAESC, nei calcoli non sono state considerate la produzione elettrica e le relative emissioni delle centrali termoelettriche di Enel e Enipower e di tutti gli impianti di produzione di potenza superiore ai 20 MW.

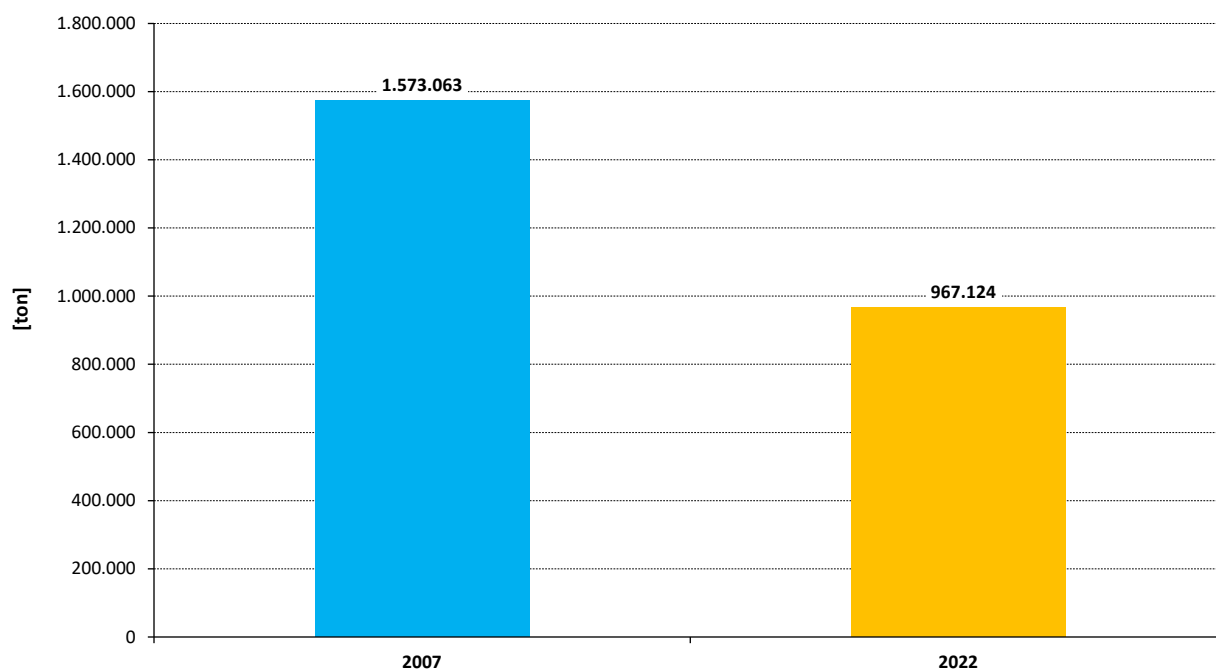
2.4.2 Il quadro generale

Nel 2022 le emissioni di CO_{2-eq} dovute ai consumi finali di energia nel Comune di Ravenna sono state quantificate in 967.124 tonnellate, per un decremento rispetto al 2007 di oltre il 38% a fronte di consumi che nel medesimo periodo diminuiscono, invece, del 30%.

Il valore di emissioni specifiche scende da 0,272 ton/MWh_{consumato} a 0,239 ton/MWh_{consumato}, ad evidenza di un crescente utilizzo sul territorio di energia rinnovabile e di combustibili meno impattanti.

⁴ Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)' – Part 2, cap. 5 - file:///C:/Users/user/Downloads/jrc112986_kj-nb-29412-en-n-1_corrected_july_2022.pdf

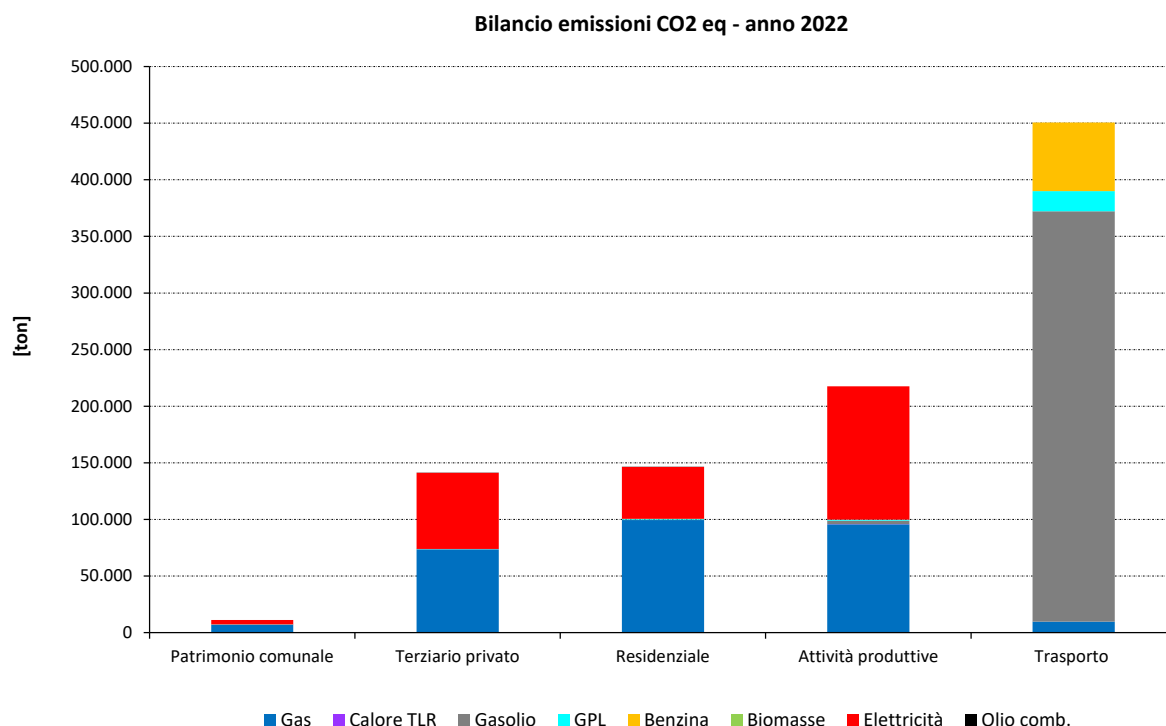
Evoluzione delle emissioni di CO2 eq



La tabella seguente sintetizza le emissioni annesse al bilancio energetico comunale nell'anno 2022, con disaggregazione per settore e per fonte energetica.

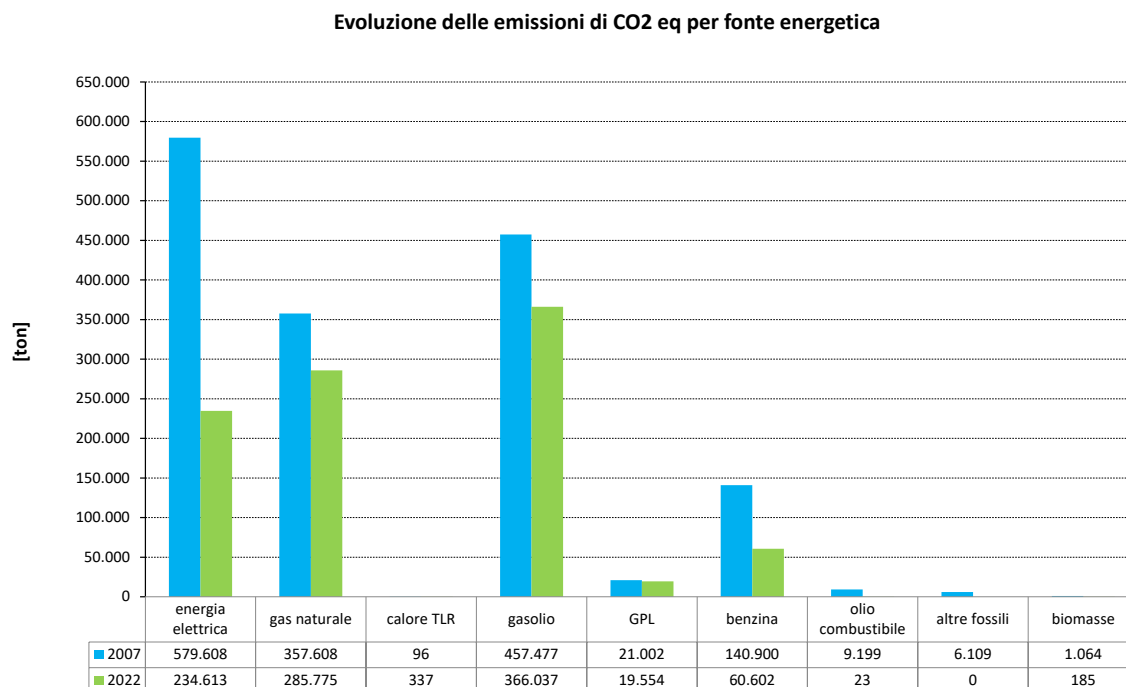
Settori	Emissioni di CO2eq 2022 (ton)									
	Gas	Calore TLR	Gasolio	GPL	olio comb.	Benzina	Solare T.	Biomasse	Elettricità	TOTALE
Edifici comunali	4.392	224	65	48					1.372	6.100
Terziario privato	73.630		227	169	20				67.194	141.240
Residenziale	99.561		244	547	3			185	45.882	146.421
Illuminazione pubblica	0		0	0					2.340	2.340
Industria	95.749	113	3.026	959					113.422	213.268
Agricoltura	0		0						4.402	4.402
Flotta comunale	24		93	4		82				204
Trasporto pubblico	2.564									2.564
Trasporto privato	9.856		362.382	17.827		60.520				450.585
TOTALE	285.775	337	366.037	19.554	23	60.602		185	234.613	967.124

La rappresentazione grafica permette invece di visualizzare sia le quote di emissioni afferenti i diversi combustibili nei singoli settori, sia l'incidenza di questi sul totale emissioni.



2.4.3 Le emissioni di CO2-eq per vettore

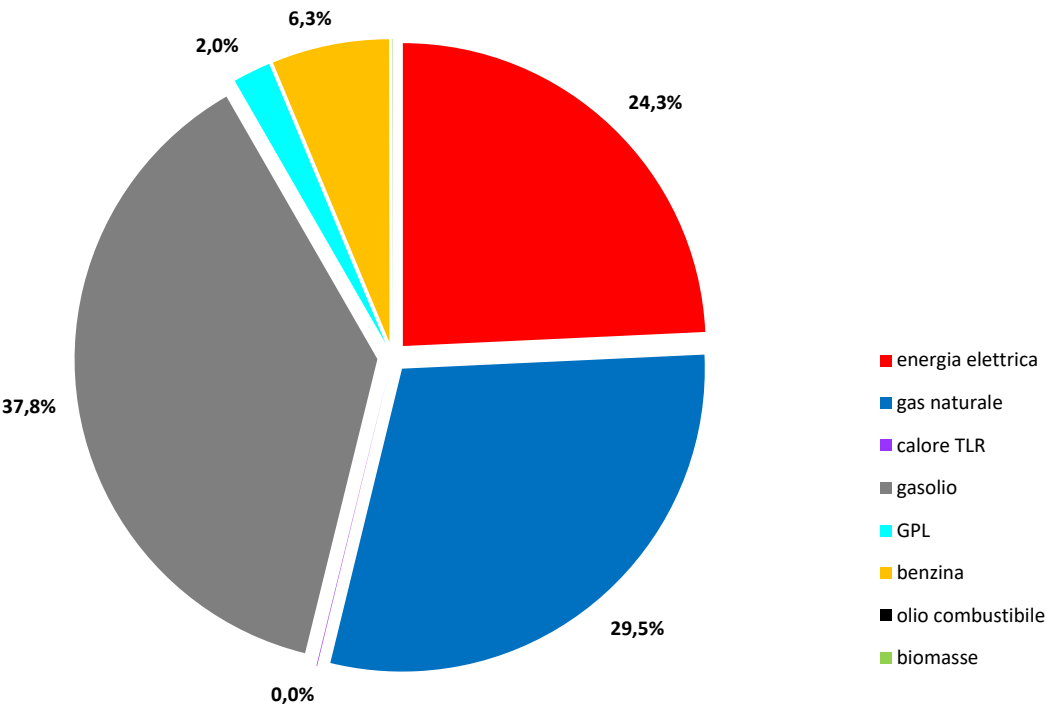
Tra 2007 e 2022 si registra la decrescita delle emissioni associate a tutte le fonti energetiche censite anche se con dinamiche molto differenti.



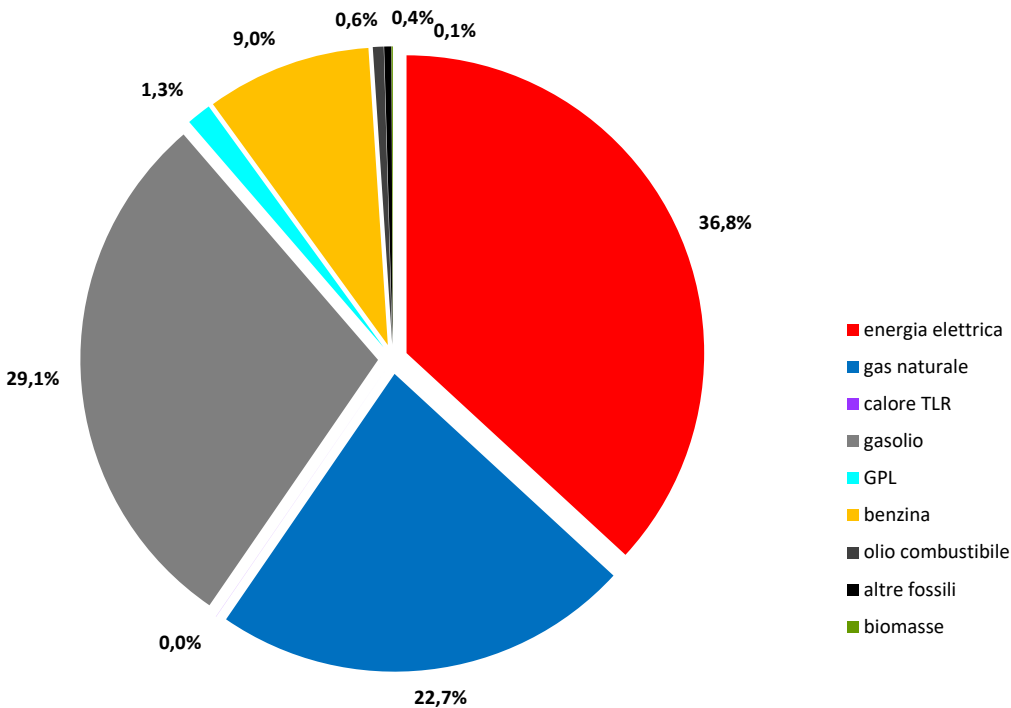
Gli andamenti rilevati sono in linea con quelli dei relativi consumi, tranne che per l'energia elettrica per la quale la diminuzione delle emissioni è maggiore di quella dei consumi. Rispetto al 2007 le emissioni dell'energia elettrica si riducono, infatti, di quasi il 60%, contro poco meno del 41% dei consumi, grazie **all'aumento sostanziale della produzione elettrica locale da fonti rinnovabili** e alla conseguente diminuzione del relativo fattore di emissione.

A seguito delle dinamiche descritte, la ripartizione delle emissioni complessive fra i diversi vettori energetici rimane sostanzialmente invariata rispetto al 2007, evidenziando un sostanziale rafforzamento del gasolio, la cui incidenza passa dal 29% a quasi il 38%, e del gas naturale che dal 22,7 sale a 29,5%, a scapito sostanzialmente dell'energia elettrica che si attesta su poco più del 24% contro il quasi 37% del 2007.

Emissioni di CO₂eq per fonte energetica - anno 2022

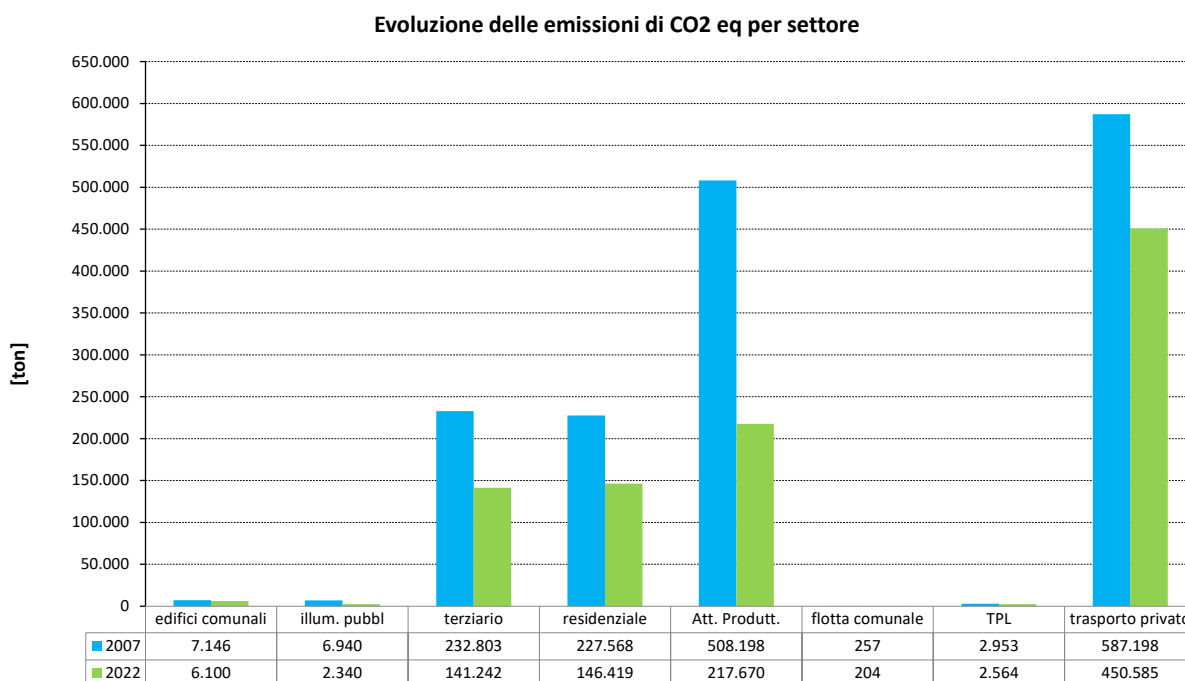


Emissioni di CO₂eq per fonte energetica - anno 2007



2.4.4 Le emissioni di CO2-eq per settore

Spostando l'analisi a livello di singoli settori di attività, rispetto al 2007, si registra una decrescita delle emissioni in tutti i comparti analizzati, anche se con entità anche molto diverse.



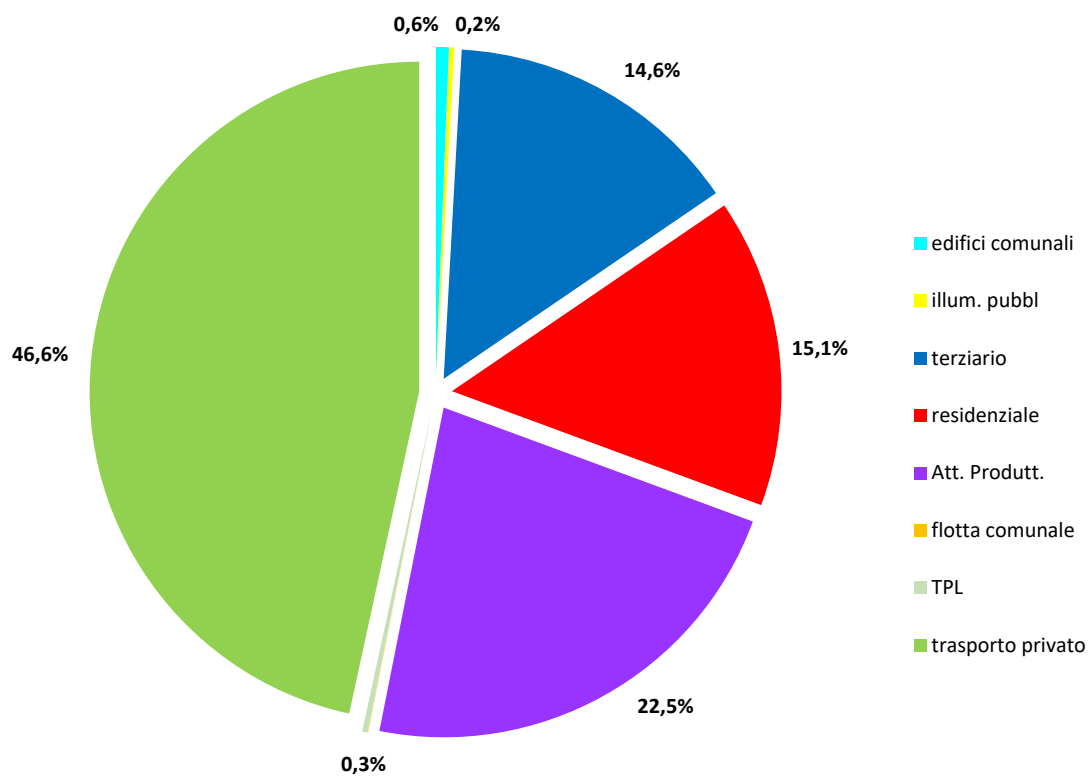
Più nel dettaglio, le dinamiche rilevate evidenziano che:

- le emissioni del patrimonio di proprietà comunale si riducono di oltre il 36% contro il 17% circa dei consumi;
- le emissioni del settore terziario privato decrescono del 39% contro il 29,5% dei consumi;
- le emissioni del settore residenziale si riducono del 35,7%, mentre i consumi del 31% circa;
- le emissioni del settore produttivo diminuiscono del 57% a fronte di una riduzione dei consumi di circa il 40%;
- le emissioni nel settore dei trasporti calano del 23,3%, sostanzialmente in linea con la riduzione dei consumi.

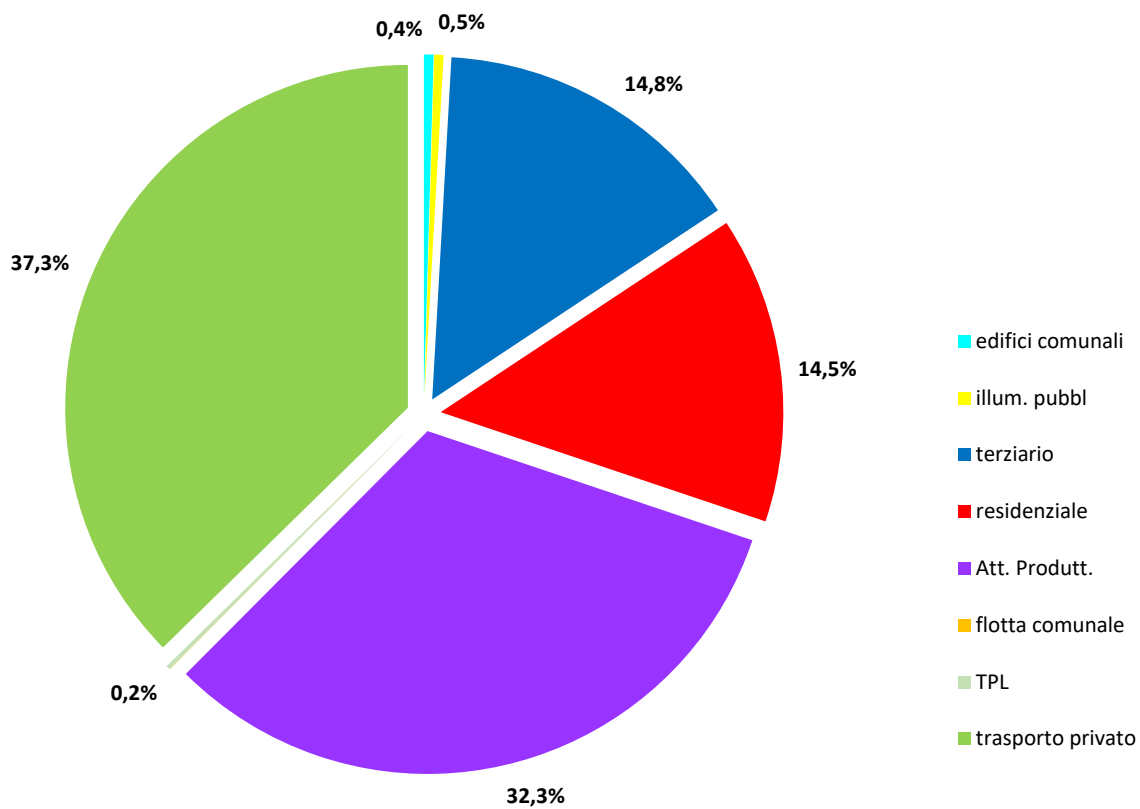
Tali andamenti sono legati ad una sostanziale variazione del mix di fonti energetiche utilizzate sul territorio, con una sempre maggiore diffusione di combustibili a minor impatto ambientale e all'incremento della produzione energetica locale da fonti rinnovabili, i cui effetti sono particolarmente evidenti negli ambiti in cui rilevante è l'utilizzo di energia elettrica.

Per effetto delle dinamiche descritte, il settore del trasporto privato si conferma il più emissivo del territorio comunale con una quota parte delle emissioni complessive che passa dal 37,3% al 46,6%. Il settore residenziale arriva a detenere poco più del 15% e il terziario il 14,6%, entrambi sostanzialmente stabili rispetto al 2007. Netta la contrazione del settore produttivo, che passa da poco più del 32% al 22,5% circa, mentre l'incidenza del patrimonio comunale rimane molto bassa e dell'ordine dell'1%.

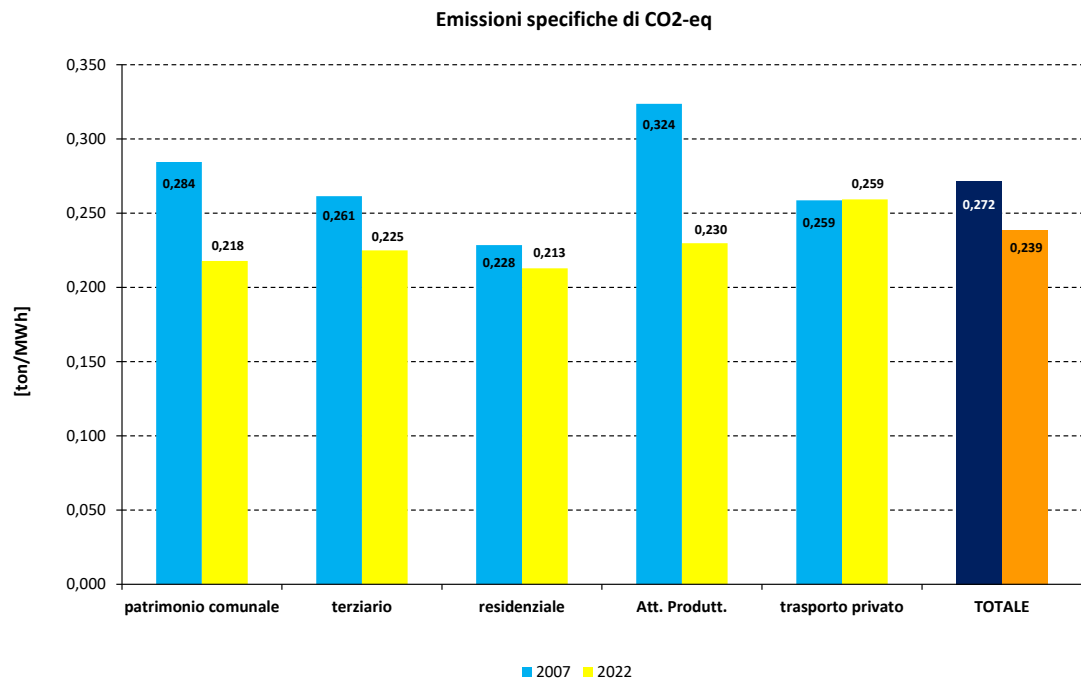
Emissioni di CO₂eq per settore - anno 2022



Emissioni di CO₂eq per settore - anno 2007



Il grafico che segue pone infine in relazione le emissioni e i consumi (t di CO₂-eq per MWh consumato) per settore di attività e per gli anni 2007 e 2022, evidenziando un decremento della quota di emissioni al consumo in quasi tutti i settori. Tale decremento risulta più rilevante per quei settori dove maggiore è risultata la contrazione dei consumi di gas naturale e prodotti petroliferi e maggiore l'incidenza del contemporaneo miglioramento del mix elettrico locale.



3 Il monitoraggio delle azioni - premessa

Il presente paragrafo è finalizzato a presentare i principali risultati del monitoraggio quadriennale della strategia di mitigazione contenuta nel PAESC del comune di Ravenna e a fornire una valutazione complessiva di quanto già attuato o avviato, degli obiettivi già raggiunti e quelli ancora da raggiungere.

Per i diversi ambiti di intervento individuati nella suddetta strategia, sono state analizzate le azioni realizzate sul territorio del comune tra il 2007 (anno base del PAESC) e il 2024, valutati, ove e quando possibile, i principali parametri energetici ed ambientali ad esse associati (riduzione dei consumi e/o incremento della produzione da fonte rinnovabile, riduzione delle emissioni di CO₂) e verificato il livello di attuazione raggiunto attraverso il confronto con gli scenari di piano e gli obiettivi 2030 in esso delineati.

L'attività di monitoraggio ha implicato la necessità di raccogliere, in modo organico, una notevole quantità di dati e informazioni procedendo su livelli distinti di indagine e rivolgendosi a soggetti, operatori o enti sia di livello nazionale che di livello locale.

Un primo livello di indagine ha riguardato la raccolta e sistematizzazione di informazioni già disponibili e accessibili contenute in banche dati e studi nazionali, regionali e provinciali.

Un secondo livello, più approfondito, ha previsto, invece, in accordo ad un approccio "*bottom up*", l'attivazione di uno specifico percorso di interlocuzione e verifica con gli enti, gli operatori, i soggetti partner del PAESC (interni ed esterni all'amministrazione), referenti per le azioni in esso contenute e responsabili della loro attuazione.

Tale percorso si è concretizzato operativamente nella predisposizione e distribuzione di uno specifico questionario o in interviste dirette, a seconda degli interlocutori, finalizzati a raccogliere informazioni circa le dinamiche energetiche in atto nei diversi settori di intervento individuati nel PAESC e dati qualitativi e quantitativi circa gli interventi e le iniziative realizzate o in corso, le loro tempistiche di sviluppo, i loro costi e i loro effetti in termini energetici ed ambientali.

La rendicontazione dell'effetto quantitativo delle diverse azioni, se non già disponibile attraverso l'attività d'indagine suddetta, è stata effettuata attraverso lo strumento CLEXI, sviluppato dalla Regione Emilia-Romagna, basato su metodologie standard e utilizzato per l'elaborazione degli scenari d'intervento.

Le diverse azioni, con dettagli di quanto realizzato in termini di attività, tempistiche, aspetti tecnici, soggetti coinvolti, aspetti di criticità e prospettive di sviluppo, vengono costantemente monitorate per delineare la "*roadmap*" del processo di implementazione della strategia di mitigazione.

Si evidenzia che il monitoraggio delle diverse azioni, in termini di dati e informazioni che è stato possibile reperire e dei benefici che è stato possibile quantificare, non può essere considerato esaustivo degli effettivi risultati raggiunti che risultano nel complesso sicuramente sottostimati, mancando in molti casi specifiche statistiche di riferimento, sistemi di rilevamento e fonti informative consolidati e aggiornati o dati sufficienti per una valutazione quantitativa attendibile degli effetti delle singole azioni.

Per una visione d'insieme dell'andamento delle azioni monitorate, si guardi la tabella riepilogativa a pag. 55.

3.1 Gli obiettivi raggiunti e le tendenze rilevate

La strategia di mitigazione proposta nel PAESC del comune di Ravenna, si sviluppa su un totale di 61 diverse linee di azione, riguardanti sia la domanda che l'offerta di energia in 7 principali ambiti di intervento in grado di garantire una riduzione delle emissioni rispetto all'anno base di circa il 41%:

- patrimonio pubblico (*edifici comunali, illuminazione pubblica, flotta veicoli, trasporto pubblico locale*);
- residenziale;
- trasporti e della mobilità urbana;
- produzione locale di energia;
- industria e servizi (*gestione dei rifiuti e delle acque*);
- gestione del verde urbano;
- informazione, sensibilizzazione e partecipazione.

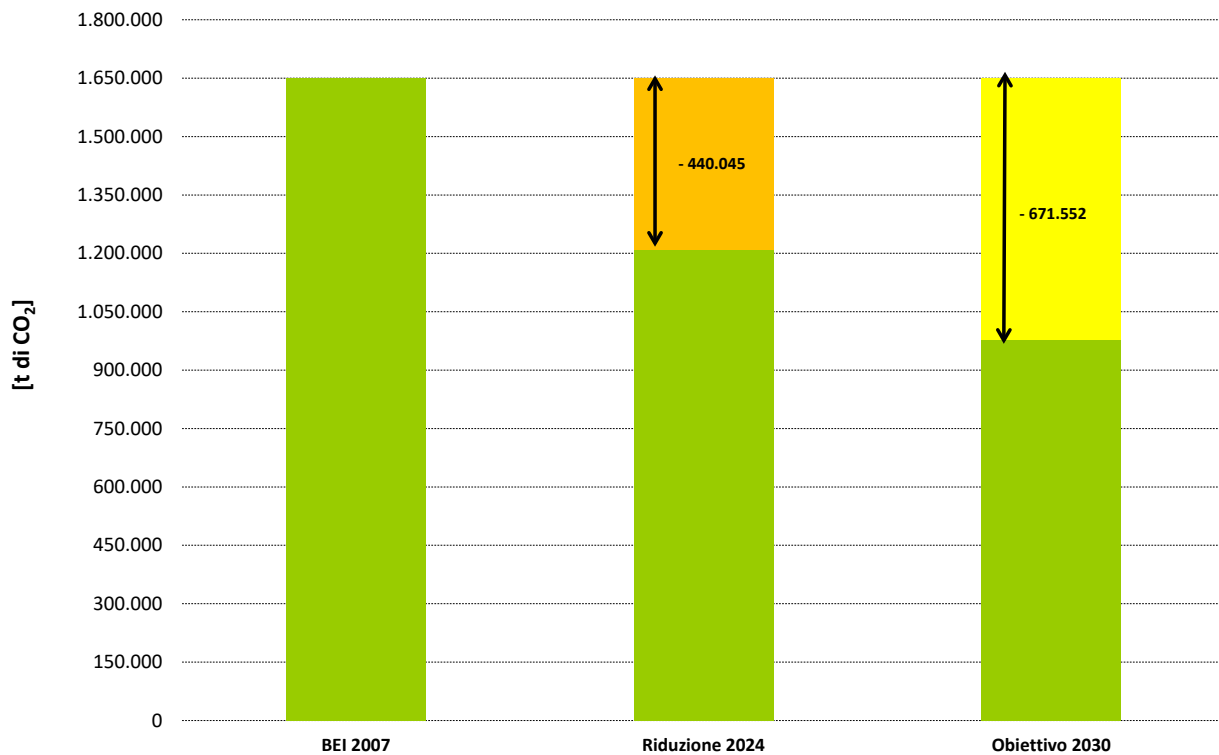
Tra il 2007 ed il 2024 il territorio di Ravenna sembra, nel complesso, aver seguito le direttrici di indirizzo fornite dal PAESC e risposto positivamente alle numerose sollecitazioni e opportunità fornite dal quadro normativo e programmatico nazionale e dalle iniziative promosse o implementate dalla stessa amministrazione.

Al 2024, le azioni realizzate ed in corso dal 2007 si è stimato infatti abbiano portato ad una riduzione complessiva delle emissioni di CO₂ di 440.045 tonnellate circa, ad una riduzione dei consumi di quasi 197.845 MWh e ad un incremento della produzione locale di energia rinnovabile che si attesta intorno ai 308.000 MWh.

I risultati traggurati indicano che risulta attuato il 65,5% dell'obiettivo di piano in termini di riduzione delle emissioni di CO₂, il 52% dell'obiettivo di riduzione dei consumi di energia e il 76,6% circa di quello di crescita della produzione di energia rinnovabile.

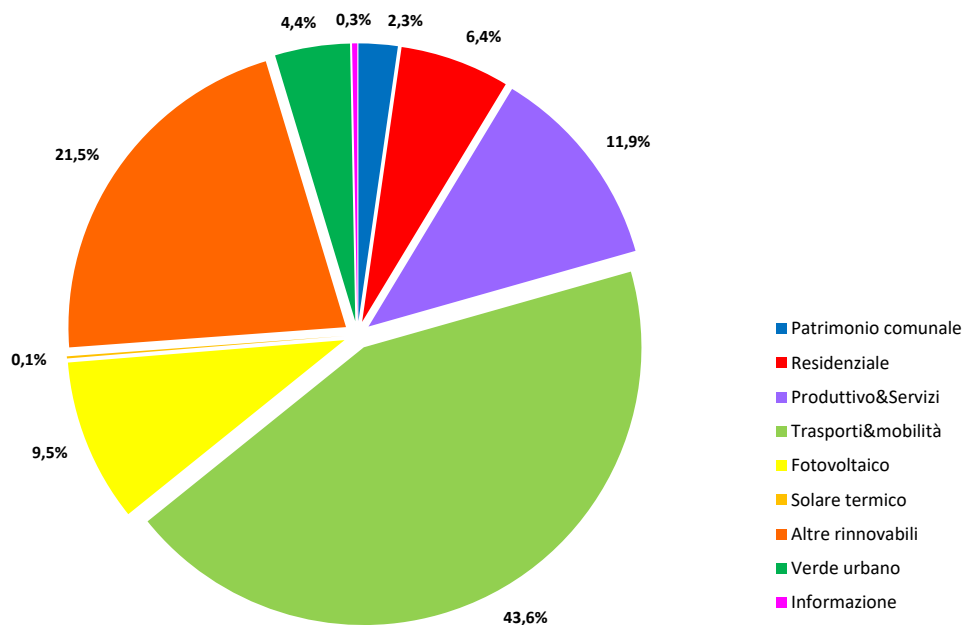
	Obiettivi PAESC 2030	Monitoraggio 2024		
		Obiettivi raggiunti	Distanza da obiettivi 2030	Livello di attuazione
Riduzione consumi [MWh]	380.118	197.845	182.273	52,05%
Produzione FER [MWh]	402.129	307.836	94.093	76,60%
Riduzione emissioni [ton]	671.552	440.045	231.243	65,53%

Riduzione delle emissioni di CO₂



Oltre il 64,5% della riduzione delle emissioni conseguita al 2024 afferisce alla riduzione dei consumi finali di energia nei diversi settori di attività (residenziale, terziario, servizi, industria, trasporti), il 31% circa all'incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili e il 4,4% agli interventi di riforestazione urbana.

Riduzione delle emissioni di CO₂-eq - 2024



Il contributo più significativo alla riduzione delle emissioni, pari a poco meno del 44% del totale, è derivato dal settore dei **trasporti e della mobilità urbana**. In tale contesto le iniziative realizzate hanno riguardato, oltre al

rinnovo del parco circolante (sia pubblico che privato), che ha favorito la diffusione di veicoli sempre più efficienti e meno inquinanti, anche lo sviluppo di misure finalizzate a disincentivare l'utilizzo dell'auto privata, ridurre i flussi di traffico e i km percorsi in area urbana, quali, in particolare: l'efficientamento del servizio di trasporto pubblico, l'ampliamento della rete di piste ciclabili e di percorsi pedonali, l'attivazione di sistemi di mobilità collettiva o condivisa, la promozione della mobilità elettrica, l'estensione delle aree ZTL.

Le azioni inerenti il **comparto produttivo e dei servizi terziari**, che si sono concentrate principalmente sull'efficientamento della gestione dei rifiuti e del servizio idrico, si è stimato abbiamo garantito una riduzione delle emissioni pari a più del 12% del totale. Oltre a misure per l'incremento della raccolta differenziata (che ha così raggiunto percentuali dell'ordine del 76%) e la riduzione della produzione complessiva di rifiuti, che hanno fornito il maggiore contributo alle riduzioni suddette, numerosi sono stati anche gli interventi di revamping ed efficientamento dell'acquedotto e degli impianti di depurazione.

Poco meno del 6,5% della riduzione complessiva delle emissioni è imputabile al **settore residenziale** (sia pubblico che privato) ed è stata garantita da un'ampia diffusione di interventi di efficientamento di edifici esistenti quali cappottature e coibentazioni involucri, sostituzione infissi e rinnovo del parco impianti termici. Tali dinamiche sono state senza dubbio favorite dalla presenza di meccanismi di sostegno finanziario a livello nazionale particolarmente favorevoli, quali in particolare, le detrazioni fiscali, il conto termico e, nell'ultimo triennio, l'attivazione del Superbonus 110%.

Per quanto riguarda il **patrimonio di proprietà**, l'amministrazione comunale si è focalizzata sullo sviluppo di un interessante programma di efficientamento che ha riguardato in particolar modo gli edifici di proprietà e il sistema di illuminazione pubblica. Sono stati realizzati interventi di rinnovo del parco impianti termici (prevedendo anche l'allaccio ad una piccola rete di teleriscaldamento di alcune strutture), e di revamping del sistema di illuminazione stradale, basato sulla sostituzione di quasi tutti i corpi lampada installati con sistemi a LED.

Per quanto riguarda, infine, l'**offerta locale di energia**, nel periodo in esame si è assistito ad un marcato aumento della produzione da fonti rinnovabili, garantita dall'ampia diffusione di impianti fotovoltaici integrati in strutture edilizie sia pubbliche (in particolare strutture scolastiche) che private oltre che dall'attivazione di numerosi impianti a biogas (di cui 3 da discarica). Sul lato termico si è registrata, invece, la diffusione di impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria, principalmente a servizio di impianti sportivi ed edifici comunali.

Nella tabella a seguire è riportato, per singolo settore di intervento, il dettaglio degli obiettivi 2030 di riduzione delle emissioni e il quadro di quelli già raggiunti nel periodo 2007-2024 grazie alla realizzazione delle diverse azioni proposte nella strategia di mitigazione del PAESC.

Per quanto riguarda i diversi settori di attività (residenziale, terziario, ecc.), i dati riportati si riferiscono a quanto raggiunto attraverso misure ed interventi per la riduzione dei consumi negli usi finali.

		Obiettivi PAESC 2030	Obiettivi raggiunti 2007-2024		
		Riduzione emissioni [t]	Riduzione emissioni [t]	% su obiettivi raggiunti	% su obiettivi 2030
Riduzione dei consumi negli usi finali	Patrimonio comunale	9.891	10.006	2,3%	101,2%
	<i>Edifici</i>	718	1.013		
	<i>Illuminazione pubblica</i>	6.039	4.488		
	<i>Flotta e TPL</i>	1.212	739		
	<i>Sistemi di gestione</i>	1.922	3.766		
	Residenziale	78.008	28.088	6,4%	36,0%
	<i>Edilizia pubblica</i>	70	458		
	<i>Edilizia privata</i>	77.938	27.630		
	Produttivo&Servizi	36.114	52.579	11,9%	170,0%
	<i>Gestione risorse idriche</i>	4.733	4.786		
	<i>Gestione rifiuti</i>	24.455	44.959		
	<i>Strutture terziarie e industriali</i>	6.927	2.834		
	Trasporti&mobilità	352.872	191.919	43,6%	54,4%
	<i>Rinnovo parco veicoli</i>	205.410	143.356		
	<i>Mobilità ciclo-pedonale</i>	18.152	9.100		
	<i>Moderazione del traffico e sosta</i>	129.310	39.462		
	Produzione locale di energia	173.149	136.912	31,1%	79,1%
	<i>Fotovoltaico</i>	64.949	41.776		
	<i>Solare termico</i>	108.200	538		
	<i>Altre rinnovabili</i>		94.598		
	Verde urbano	21.406	19.209	4,4%	89,7%
	Informazione	114	1.332	0,3%	>145%
	TOTALE	671.552	440.045	100%	65,53%

3.2 Settori di intervento

3.2.1 Il settore pubblico

Benché, dal punto di vista energetico, il patrimonio comunale (edifici, illuminazione stradale, veicoli, trasporto pubblico) incida in media relativamente poco sul bilancio energetico complessivo di un territorio, l'attivazione di interventi di efficientamento su di esso può risultare un'azione estremamente efficace nell'ambito di una strategia energetica a scala locale, potendo garantire favorevoli ricadute in termini di risparmio economico e riduzione dei costi di gestione e fungere inoltre da volano per la diffusione di interventi tra i privati.

La strategia di mitigazione proposta nel PAESC di Ravenna ha previsto pertanto la definizione e l'implementazione di un programma di riqualificazione energetica complessiva del patrimonio di proprietà dell'amministrazione basato su un approccio integrato e riguardante la riduzione dei consumi di fonti fossili, l'incremento dell'efficienza negli usi finali, la diffusione di impianti a fonti rinnovabili, l'ottimizzazione e l'innovazione dei sistemi di gestione.

Nel corso del periodo in esame, per quanto riguarda il patrimonio edilizio (uffici, scuole, centri sportivi, strutture ad uso pubblico, ecc.), l'amministrazione si è effettivamente impegnata nello sviluppo di un programma di riqualificazione, che ha riguardato principalmente il rinnovo e l'efficientamento dell'impianto termico in 35 diverse strutture scolastiche nell'ambito del contratto gestione calore. Interventi di miglioramento dei valori di trasmittanza degli involucri edilizi - nel complesso circa 20 tra cappottature, coibentazioni di pareti o coperture e sostituzione serramenti - sono inoltre stati realizzati a partire dal 2017 con fondi o incentivi statali e regionali e, più di recente, con fondi PNRR.

Ai suddetti interventi si è aggiunta l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, nello specifico:

- impianti fotovoltaici su 24 edifici pubblici, tra cui 22 scuole, per una potenza complessiva di quasi 350 kWp;
- impianti fotovoltaici su 6 impianti sportivi per una potenza complessiva di 37,5 kWp
- impianti solari termici su 11 centri sportivi, per una superficie complessiva di 116 m² circa.

Per quanto riguarda il sistema di illuminazione pubblica, la strategia di intervento si è concretizzata nell'avvio di un piano di razionalizzazione riguardante le principali voci che compongono il costo di gestione del servizio e che ha previsto l'attivazione di un sistema di controllo e regolazione dell'accensione, la progressiva eliminazione delle lampade più vetuste e l'introduzione di LED, che ad oggi rappresentano il 75% dell'installato (circa 28.100 unità) e il 54,5% della potenza totale.

Sul fronte flotta veicoli di proprietà, è stato avviato invece un graduale processo di svecchiamento che ha favorito l'introduzione di mezzi più efficienti e meno inquinanti, tra cui 12 a trazione elettrica e circa 60 a metano, pari rispettivamente al 7% e oltre il 30% sul totale dei veicoli.

Per quanto riguarda, infine, il servizio di trasporto pubblico urbano e suburbano, è stato promosso dall'Amministrazione un'interessante programma di efficientamento e rinnovo della flotta, che ha visto la totale sostituzione dei mezzi a gasolio e di quelli meno efficienti. Sono nel complesso 58 gli automezzi in servizio alimentati metano, di cui 32 classe EEV, 12 classe EURO 6, 4 classe EURO 4 e 10 classe EURO 3. Nel corso del secondo semestre 2024 sono stati immessi in servizio 3 autobus ad alimentazione elettrica.

I programmi di intervento sopra descritti sono stati affiancati e supportati dallo sviluppo o aggiornamento di strumenti di gestione finalizzati a promuovere la sostenibilità energetica e ambientale di edifici e strutture. Tra questi in particolare si evidenziano:

- acquisto di energia elettrica 100% rinnovabile a copertura dei fabbisogni degli edifici e del sistema di illuminazione pubblica;
- iniziative di Green Public Procurement per l'acquisizione di beni e servizi;
- ottenimento e mantenimento della certificazione EMAS.

Al 2024, con le azioni realizzate ed in corso a partire dal 2007, si stima che siano state ridotte complessivamente di circa 10.200 tonnellate di CO₂, per una riduzione dei consumi di circa 17.700 MWh e ad un incremento della produzione locale di energia rinnovabile dell'ordine dei 660 MWh.

Il settore evidenzia quindi una marcata dinamicità per quanto riguarda l'implementazione della strategia di PAESC traguardando al 2024 risultati molto significativi e superiori alle previsioni di piano.

Ambiti intervento	Obiettivi PAESC 2030			Obiettivi raggiunti 2007-2024		
	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni
	[MWh]	[MWh]	[t]	[MWh]	[MWh]	[t]
Edifici	2.193	260	752	4.153	666	1.215
Illuminazione pubblica e votiva	5.235	\	1.665	13.235	\	4.439
Flotta veicoli e TPL	\	\	1.212	156	\	739
Sistemi di gestione	\	\	6.297	\	\	3.766
TOTALE	7.428	260	9.926	17.697	666	10.159

La strategia energetica inerente il comparto pubblico si consoliderà ulteriormente nel breve-medio termine grazie agli interventi già finanziati, in progetto o in fase di realizzazione.

Per quanto riguarda il patrimonio edilizio sono infatti previsti, per citarne alcuni:

- interventi di efficientamento energetico del Palazzo delle Arti e dello Sport "Mauro De Andre" di Ravenna che si concluderanno entro il 2025 e saranno in grado di garantire una riduzione dei consumi di quasi 2.780 MWh e delle emissioni di oltre 560 tonnellate;
- la realizzazione della nuova Piscina Comunale in sostituzione di quella esistente, con caratteristiche del sistema edificio/impianti tali da poter classificare l'edificio ad energia quasi zero (NZEB);
- interventi di efficientamento sull'impianto teleriscaldamento/raffrescamento di via Fontana con parziale decarbonizzazione della centrale termofrigorifera attraverso l'installazione di generatori condensati ad aria in pompa di calore e di un impianto fotovoltaico da 500 kW per la loro alimentazione.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione pubblica, nel 2024, a causa dell'incremento del costo dell'energia determinatosi nel 2022, in accordo con il Concessionario si è attivato un ulteriore intervento di riqualificazione che determinerà, entro fine 2025, la totale riqualificazione a LED dei punti luce ed un ulteriore risparmio energetico quantificabile in poco meno di 3.200 MWh/anno.

Il Comune di Ravenna è risultato inoltre beneficiario di fondi PNRR per l'acquisto di 31 autobus, di cui 23 elettrici da 8 metri e 8 a metano da 12 metri, da impiegare per il servizio urbano che attraversa il centro. Come evidenziato già precedentemente, 3 autobus sono stati immessi in servizio nel corso del secondo semestre 2024, i restanti mezzi lo saranno entro il 2025.

Infine, sul fronte mobilità sostenibile, da evidenziare il progetto che prevede costruzione e l'utilizzo di un traghetto elettrico in parte finanziato con fondi regionali.

3.2.2 Il settore residenziale

Il settore residenziale, sia perché obiettivamente interessante sotto l'aspetto dell'entità del fabbisogno energetico, sia per la varietà e la capillarità dei possibili interventi che presuppongono un coinvolgimento ed un adeguato approccio culturale da parte dell'operatore e dell'utente, rappresenta un campo di applicazioni in cui è possibile favorire una reale svolta nell'uso appropriato delle tecnologie energetiche.

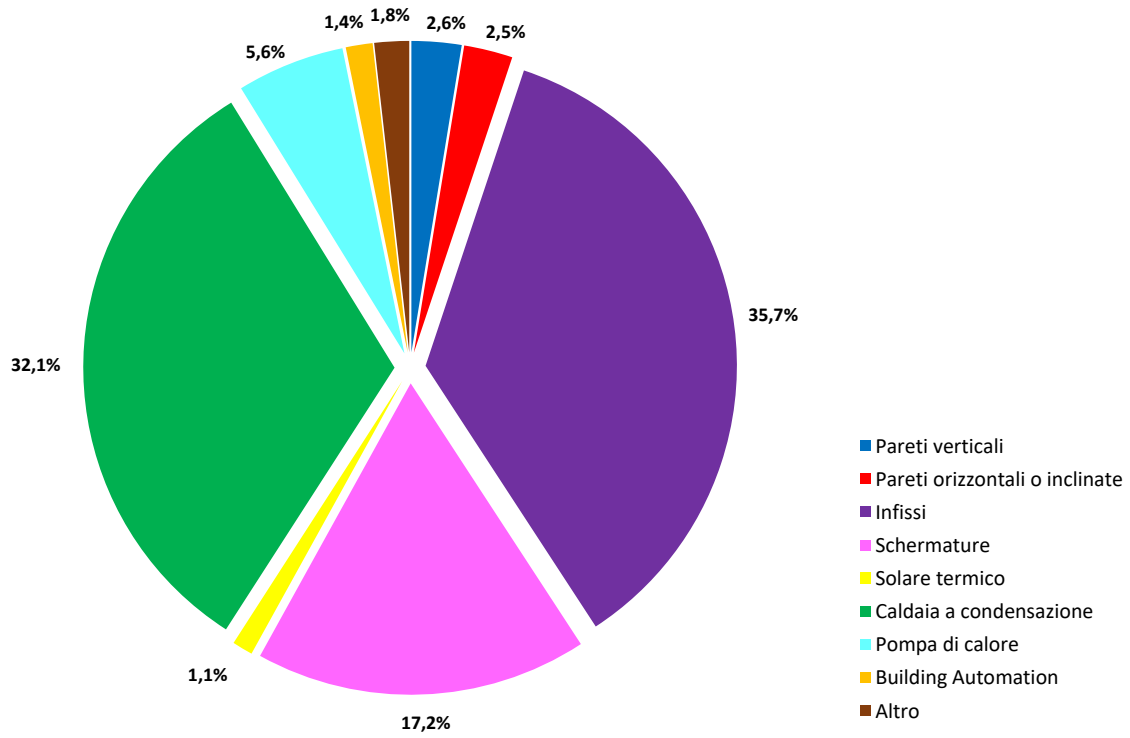
Per valutare il livello di diffusione di alcune delle azioni previste, sono state prese in considerazione le statistiche aggiornate fornite da ENEA per le detrazioni fiscali e riferite a interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti.

In base a tali statistiche si è potuto stimare siano stati realizzati tra il 2007 e il 2024 oltre 61.500 interventi riguardanti la riqualificazione energetica di abitazioni ed edifici, che sono stati in grado di garantire una riduzione dei consumi per climatizzazione e produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS) di circa 111.110 MWh.

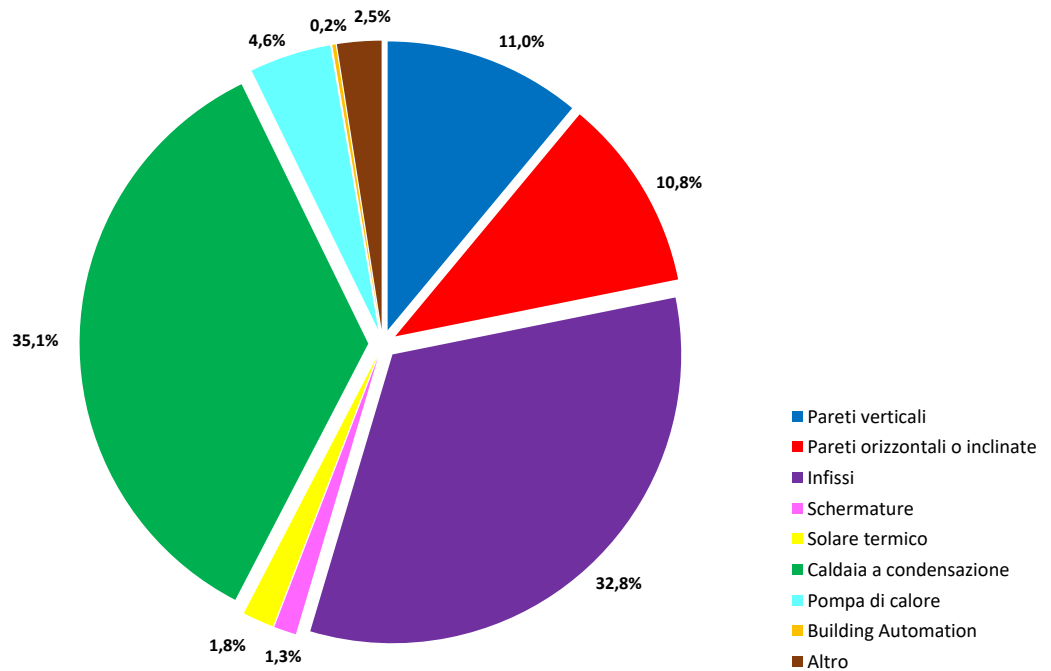
Come evidenziato nella grafica seguente, quasi il 36% di tali interventi, pari a 14.850 unità abitative circa, ha riguardato la sostituzione di serramenti, mentre il 32% il rinnovo dell'impianto termico (in particolare introduzione di caldaie a condensazione), cui compete però la quota parte maggiore (circa il 35%) del risparmio energetico conseguito. Meno rilevante, in termini numerici, l'incidenza degli interventi di cappottatura degli involucri, che hanno conosciuto una diffusione più contenuta, data la complessità di attuazione e i più elevati investimenti iniziali richiesti, pur garantendo risparmi significativi e pari ad oltre il 21% del totale. Si rileva anche una interessante diffusione di impianti solari termici e, soprattutto, come sta avvenendo anche a livello nazionale, di pompe di calore.

Intervento	N° interventi	Risparmio (MWh)
Pareti verticali	1.078	12.261
Pareti orizzontali	1.054	12.000
Infissi	14.855	36.402
Schermature	7.183	1.395
Solare termico	445	1.962
Caldaia a condensazione	13.365	39.048
Pompa di calore	2.332	5.072
Building Automation	580	212
Altro	750	2.755
Totale	41.642	111.107

Interventi 2007-2024



Risparmi 2007-2024



Alle detrazioni fiscali già attive dal 2007, nel luglio 2020 è stato affiancato, come noto, il **Superbonus** un'agevolazione fiscale disciplinata dall'articolo 119 del decreto legge n. 34/2020 (decreto Rilancio), che ha consistito in una detrazione del 110% delle spese sostenute a partire dal 1° luglio 2020 per la realizzazione di specifici interventi finalizzati all'efficienza energetica e al consolidamento statico o alla riduzione del rischio sismico degli edifici.

Grazie al Superbonus, sul territorio del comune di Ravenna tra 2020 e 2024 sono state effettuate oltre 2.100 asseverazioni (di cui 295 condomini, 1.164 edifici unifamiliari e 643 unità immobiliari funzionalmente indipendenti) che hanno garantito un risparmio complessivo di oltre 59.860 MWh di cui:

- 35.850 MWh da interventi su involucri edilizi;
- 16.303 MWh da interventi su impianti;
- 7.153 MWh da installazione di pompe di calore per climatizzazione e/o produzione di acqua calda sanitaria (ACS);
- 186 MWh da installazione di solare termico.

L'incremento della produzione da fonti rinnovabili favorito dal Superbonus è stato complessivamente dell'ordine dei 15.700 MWh ed è derivato dall'installazione di oltre 1.960 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 12.850 kW e di poco meno di 620 m² di collettori solari termici.

Va evidenziato che gli impianti fotovoltaici hanno senza dubbio conosciuto una significativa diffusione nel settore anche prima dell'attivazione del Superbonus. I dati e le informazioni a disposizione però, non essendo disaggregati per ambito o settore, non hanno permesso di quantificarne l'effettivo numero e quindi la produzione associata (La principale fonte informativa a disposizione è infatti il portale Atlaimpianti del GSE, che per ogni impianto fornisce solo il dato di potenza e nessuna informazione circa l'ambito di installazione).

Nell'ambito dei programmi di riqualificazione energetica promossi e concretamente implementati nel corso del periodo in esame, rientrano quelli riguardanti strutture di edilizia residenziale pubblica (ERP), promossi da ACER Ravenna e che hanno previsto sia la realizzazione di nuove strutture che interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti.

Tra 2012 e 2014 sono stati costruiti 2 nuovi fabbricati per un totale di 18 alloggi di cui 12 in classe C e 6 in classe B. È stata inoltre realizzata una residenza per anziani autosufficienti presso Casa Fabbri in seguito a demolizione con ampliamento di una pre-esistente vecchia abitazione privata (i lavori si sono conclusi nel 2019).

La maggior parte degli interventi sull'esistente sono stati realizzati o avviati a partire dal 2020, hanno coinvolto gli edifici di via Patuelli, via Fiume, via Malmesi, via Caorle, via Gatta e riguardato sia il miglioramento della prestazione dell'involucro mediante sostituzione serramenti, coibentazioni e cappottature, che la sostituzione degli impianti di riscaldamento, prevedendo anche l'installazione di 4 impianti fotovoltaici (potenza complessiva dell'ordine dei 40 kW) e 86 collettori solari (per una superficie complessiva di oltre 156 m²) a parziale copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria.

Complessivamente gli interventi realizzati hanno garantito un risparmio energetico stimabile in oltre 2.600 MWh. Tale livello si prevede incrementerà ulteriormente nel prossimo triennio grazie al progetto di riqualificazione energetica integrata delle strutture di via Dorese 73 e 75 - Ambito San Biagio.

Al 2024, con le azioni realizzate ed in corso dal 2007, si stima che siano state ridotte complessivamente quasi 34.450 tonnellate di CO₂ corrispondenti ad una riduzione dei consumi di 173.570 MWh circa e ad un incremento della produzione locale di energia rinnovabile dell'ordine dei 17.630 MWh.

Il settore sembra quindi evidenziare una certa inerzia per quanto riguarda l'implementazione della strategia del PAESC traguardando risultati contenuti. Il livello di attuazione degli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni si attesta, infatti, al di sotto del 50%.

Va comunque evidenziato che i risultati riportati sono da considerarsi parziali in quanto non è stato possibile monitorare in maniera esaustiva l'attività edilizia e gli interventi di riqualificazione energetica effettivamente

realizzati sul territorio, mancando statistiche attendibili o comunque sistemi di rilevamento e fonti informative consolidati e sufficientemente dettagliati.

Ambiti intervento	Obiettivi PAESC 2030			Obiettivi raggiunti 2007-2024		
	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni
	[MWh]	[MWh]	[t]	[MWh]	[MWh]	[t]
Edilizia residenziale privata	362.334	5.161	77.938	170.972	17.480	33.941
Edilizia residenziale pubblica	341	23	70	2.600	144	506
TOTALE	362.675	5.184	78.008	173.572	17.625	34.447

Il Comune di Ravenna, oltre all'efficientamento energetico del proprio patrimonio edilizio, promuove buone prassi per stimolare il settore residenziale a:

- ottimizzare le prestazioni energetiche e ambientali dell'edificato esistente e dell'ambiente costruito;
- migliorare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianti;
- adottare prassi costruttive finalizzate alla realizzazione o riqualificazione di edifici ad elevate prestazioni energetiche;
- utilizzare fonti rinnovabili di energia per la copertura dei fabbisogni termici ed elettrici degli edifici.

3.2.3 Il settore produttivo e dei servizi

Per quanto riguarda il comparto dell'industria e dei servizi, la strategia di mitigazione del PAESC si è concentrata principalmente sulla gestione dei rifiuti e della rete acquedottistica, riconoscendogli un ruolo rilevante per il raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali al 2030, prevedendo il coinvolgimento diretto dei soggetti gestori Hera e Romagna Acque.

Tra il 2007 e il 2024 l'attuazione o l'avvio delle azioni riguardanti i due ambiti di intervento suddetti hanno portato a risultati nel complesso molto significativi.

Oltre a misure per l'incremento della raccolta differenziata (che ha così raggiunto una percentuale intorno all'80%) e la riduzione della produzione complessiva di rifiuti, numerosi sono stati anche gli interventi di revamping ed efficientamento dell'acquedotto e degli impianti di depurazione, che hanno anche previsto l'installazione di impianti a fonti rinnovabili (1.250 kWp presso potabilizzatore Standiana).

Diversi interventi hanno riguardato anche l'efficientamento energetico di impianti e apparecchiature di strutture industriali e terziarie. Tra quelli di maggior rilievo si evidenziano:

- il revamping del turboespansore Remi Bassette di proprietà HERA e relativa centrale termica di preriscaldamento del gas;
- l'efficientamento illuminazione e impianti termici sedi e stabilimenti HERA;
- la riqualificazione energetica della struttura del Presidio Ospedaliero Santa Maria delle Croci (*ristrutturazione centrale termica, relamping con sostituzione di corpi illuminanti a LED, sostituzione parziale degli infissi; installazione di valvole termostatiche sui radiatori, installazione di impianto FV da 500 kWp circa su pensiline, realizzazione di un padiglione ad alta efficienza in classe B*), da parte di AUSL Romagna
- la realizzazione di un parco fotovoltaico da 653,8 kWp e l'installazione n.6 colonnine e wallbox per la ricarica di veicoli elettrici presso il Distretto Centro Settentrionale (DICS) di Eni a Marina di Ravenna.

Al 2024, con le azioni realizzate ed in corso dal 2007, risultano già raggiunti e nettamente superati gli obiettivi 2030 previsti dalla strategia. Si stima, infatti che siano state ridotte complessivamente oltre 55.250 tonnellate di CO₂, sia stata garantita una riduzione dei consumi di oltre 6.520 MWh ed un incremento della produzione locale di energia rinnovabile dell'ordine dei 3.000 MWh.

Ambiti intervento	Obiettivi PAESC 2030			Obiettivi raggiunti 2007-2024		
	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni
	[MWh]	[MWh]	[t]	[MWh]	[MWh]	[t]
Gestione risorse idriche	1.477	1.700	4.801	3.110	1.500	6.625
Gestione rifiuti	\	\	24.455	\	\	44.959
Strutture terziarie e industriali	5.030	270	6.927	3.416	1.431	3.371
TOTALE	6.507	1.970	36.182	6.526	2.931	55.255

3.2.4 Il settore dei trasporti e della mobilità urbana

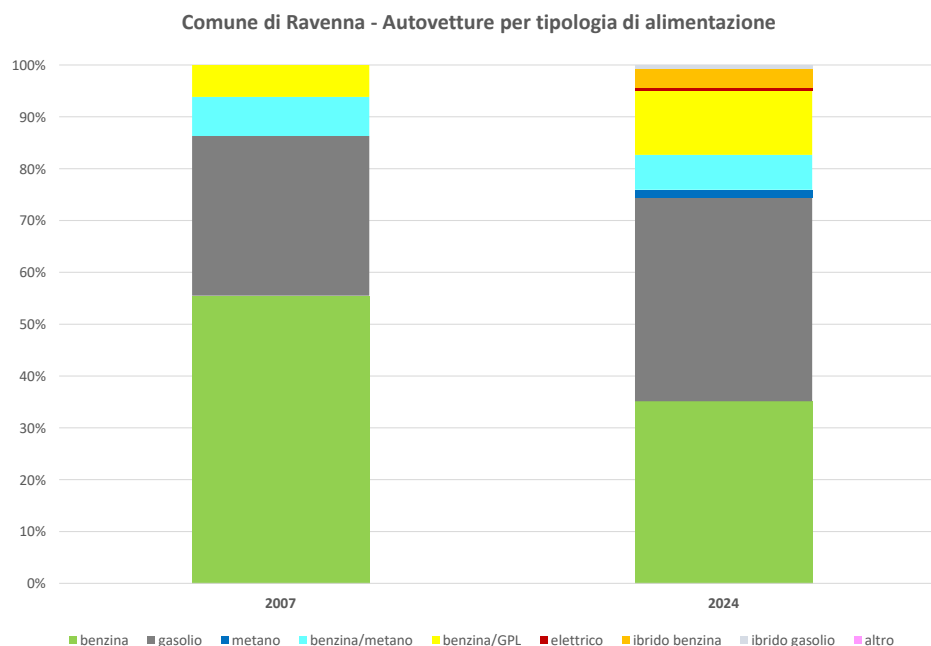
Per quanto riguarda il settore dei trasporti e della mobilità urbana, la strategia di mitigazione proposta nel PAESC del comune di Ravenna è basata su livelli di intervento distinti, riguardanti da un lato l'efficientamento tecnologico dei veicoli circolanti e dall'altro misure su domanda e offerta di mobilità.

In coerenza con le indicazioni del PAESC, numerose sono state le azioni e le iniziative promosse dall'amministrazione tra il 2007 ed il 2024 che hanno riguardato, oltre al potenziamento ed efficientamento del servizio di trasporto pubblico (vedi cap.2) e al rinnovo del parco veicoli circolante, anche misure finalizzate a disincentivare l'utilizzo dell'auto privata, ridurre i flussi di traffico e i km percorsi in area urbana:

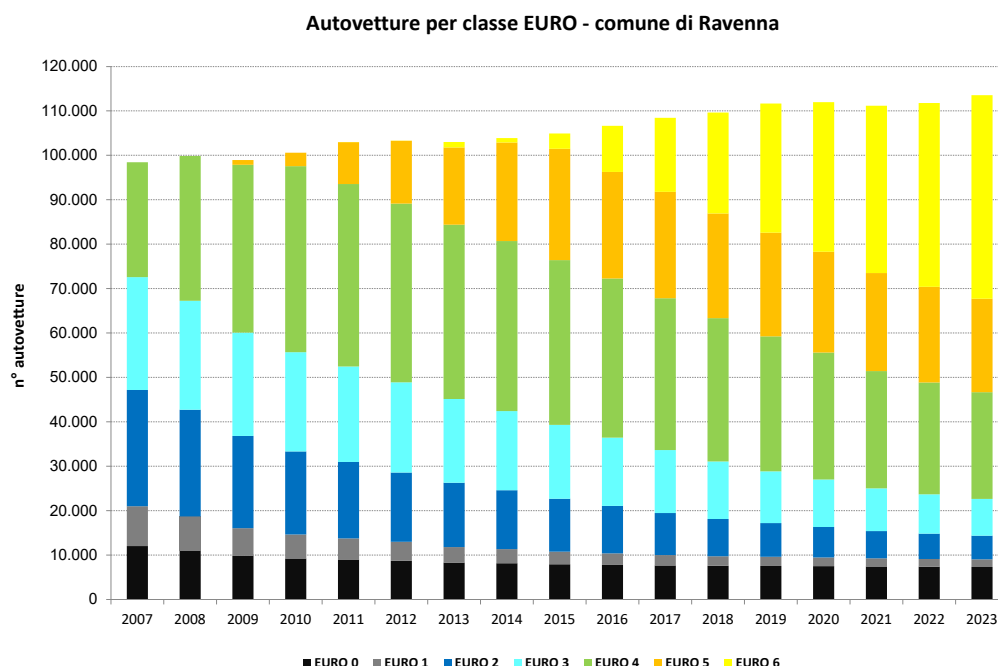
- ampliamento o implementazione della rete di piste ciclabili e di percorsi e aree pedonali;
- riorganizzazione e gestione della sosta;
- moderazione del traffico e incremento della sicurezza stradale;
- sviluppo della mobilità elettrica.

Molte delle misure sono state realizzate in attuazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del 2019, di cui è stato adottato l'aggiornamento con D.G.C. n. 617 del 19/12/2023 in coerenza con i mutamenti di scenario interazionale e nazionale intervenuti nell'ultimo biennio e in accordo con le nuove Linee Guida elaborate dall'Unione Europea.

Per quanto riguarda la **mobilità privata**, a fine 2023 sul territorio di Ravenna risultano immatricolati 155.316 veicoli, di cui 114.110 (pari al 73,5%) autovetture. Rispetto al 2007 il numero di veicoli cresce del 16,4% (circa 21.840 unità) e quello delle sole autovetture del 15,9% (15.660 unità), più di quanto sia avvenuto, nel medesimo periodo, a livello nazionale (+14,1% e +12,7%), regionale (+12,7% e +13%) e anche provinciale (+12,5% e +12,4%). Il numero di autovetture per abitante si attesta su un valore di 0,72 (era 0,64 nel 2007), superiore a quello regionale e nazionale pari, invece a circa 0,67. Tra 2007 e 2024 viene sostituito quasi il 75% del parco autovetture al 2007, per un tasso medio annuo del 4,4% circa. Il processo di rinnovo porta ad un incremento del numero di auto alimentate a gasolio (+48%), al raddoppio di quelle a benzina/GPL, ad un contemporaneo sostanziale decremento di quelle a benzina (-27%) e alla diffusione delle auto a trazione elettrica e/o ibrida, che raggiungono un'incidenza complessiva sul parco circolante del 5%, poco meno di 5.600 unità, mentre ancora nel 2021 non raggiungevano il 3%.

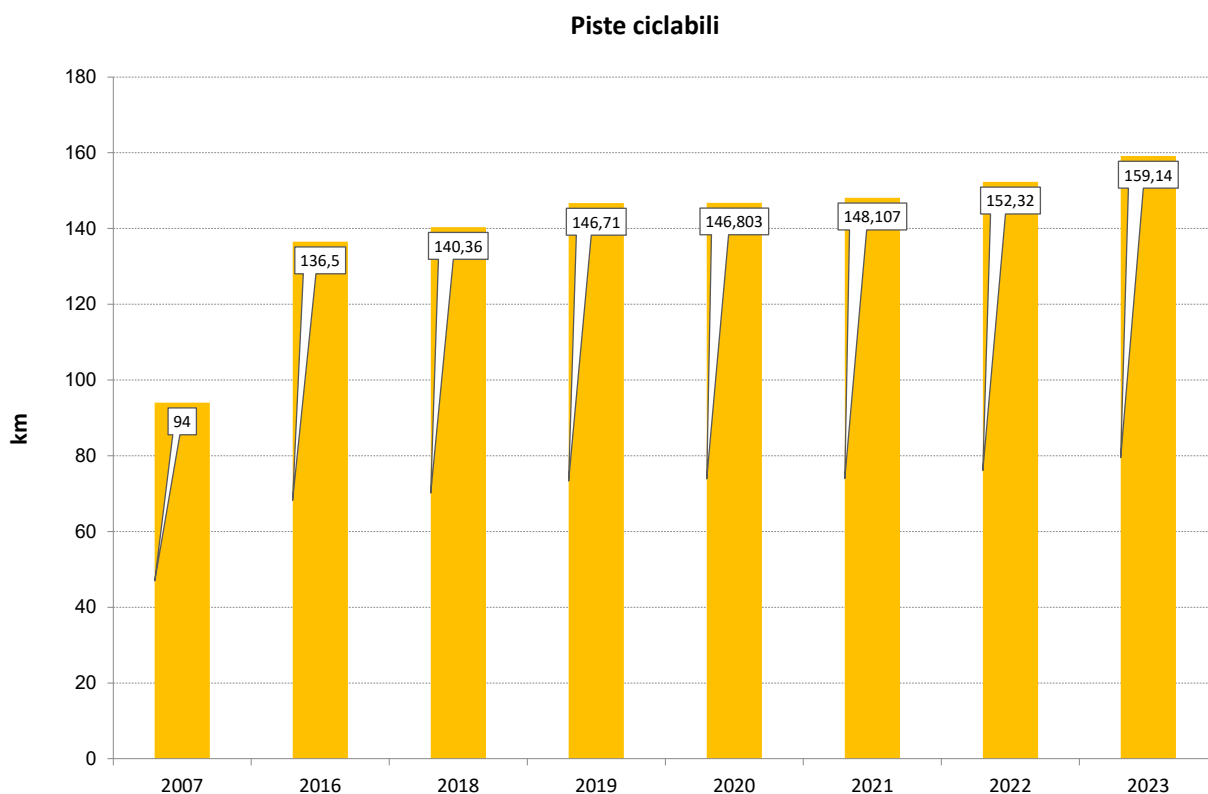


Contestualmente alla modifica della tipologia di alimentazione, si registra la diffusione di mezzi via via sempre meno inquinanti e più prestanti, come chiaramente evidenziato dal grafico a seguire. L'incidenza delle categorie uguali o inferiori a EURO 3 decresce infatti in maniera sostanziale, passando dal 74% del parco auto al 20% circa, mentre le classi EURO 5 e 6 raggiungono una quota parte del 18,4% e 40% rispettivamente (non erano presenti, come noto, nel 2007).



Ulteriori iniziative promosse dal Comune a favore di una mobilità urbana più sostenibile hanno in particolare riguardato il sostegno alla ciclopeditività.

Le **piste ciclabili**, in particolare, hanno conosciuto un notevole sviluppo tra 2007 e 2024 e l'estensione della rete è passata da circa 59 km a poco meno di 160 km (di cui 120 km in area urbana), per un incremento complessivo del 70%.



Sono inoltre stati previsti nell'ambito del Programma Triennale delle Opere Pubbliche:

- 2° stralcio percorso ciclo-pedonale lungo lo Scolo Arcobologna da via dell'Ulivo a Ponte Nuovo fino a via Pondi a Madonna dell'Albero (in corso di realizzazione);
- percorso pedonale ciclabile lungo viale Italia a Marina Romea (in corso di realizzazione);
- nuovo percorso pedonale ciclabile di collegamento tra gli abitati di Fosso Ghiaia e Classe (progettazione in fase di ultimazione);
- pista ciclopedonale a Lido Adriano (in corso di realizzazione);
- completamento Parco Marittimo con percorso ciclopedonale (in corso di realizzazione, completato il percorso da Marina di Ravenna a Punta Marina);
- ciclovia Adriatica (in corso di realizzazione);
- nuova passerella ciclo-pedonale di collegamento tra gli abitati di Lido di Classe e Lido di Savio (in corso di realizzazione).

Per quanto riguarda la mobilità pedonale, gli interventi dell'amministrazione, accelerati dalla crisi pandemica, hanno portato ad un sostanziale incremento delle **aree pedonali**, che raggiungono gli oltre 0,6 m²/abitante, e al proseguimento del progetto **pedibus**, già attivo dal 2008.

Il Comune di Ravenna promuove la **mobilità sostenibile dei propri dipendenti** attraverso l'erogazione di incentivi per l'utilizzo del trasporto pubblico negli spostamenti casa-lavoro.

Per quanto attiene la **mobilità elettrica** l'amministrazione comunale ha promosso la diffusione sul territorio di sistemi di ricarica attraverso accordi con operatori del settore.

Ad oggi risultano installate un totale di 73 colonnine (7 tipo *fast charge*) ed è stato quindi superato ampiamente il target proposto dal PUMS 2019 che prevedeva 22 colonnine entro il 2026.

A queste si aggiungeranno altre 17 infrastrutture di ricarica già concordate con i soggetti firmatari dei protocolli con l'Amministrazione, per un totale di 187 punti (prese) per la ricarica e di 172 stalli di sosta riservati ai veicoli elettrici. È stato inoltre approvato il protocollo di intesa per l'installazione di n° due infrastrutture di ricarica ad

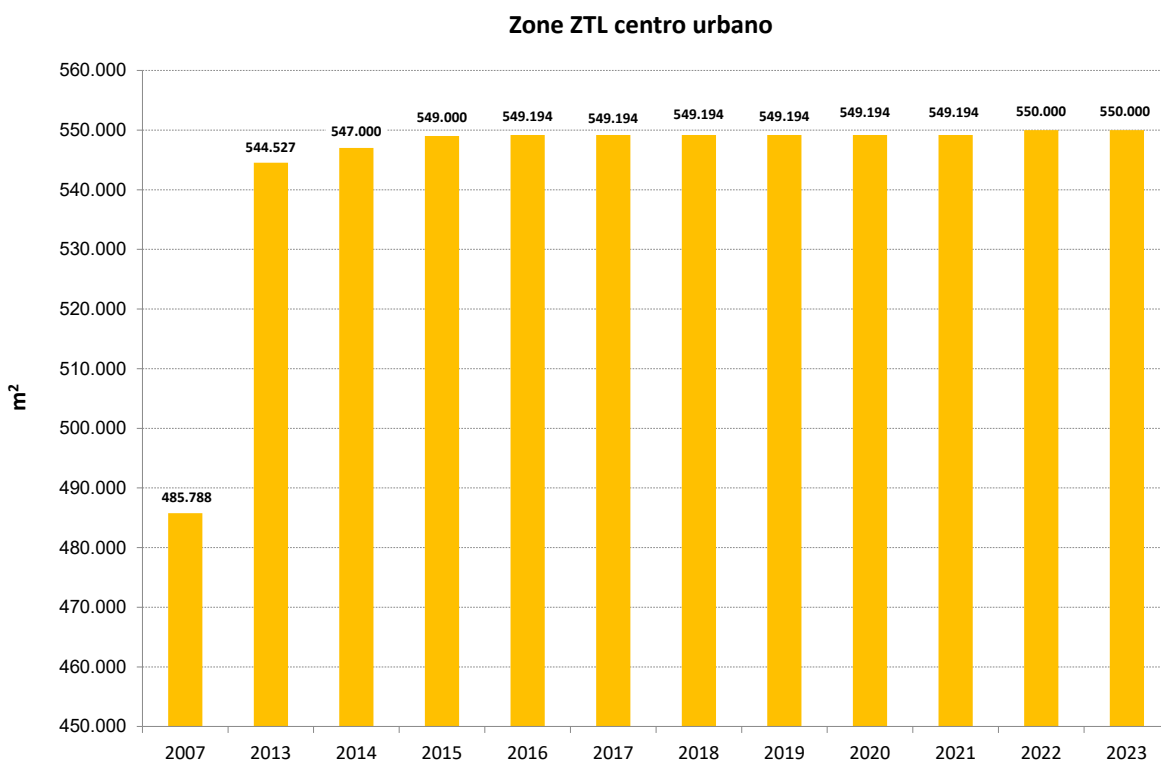
alta potenza per la mobilità elettrica. A seguito dell'installazione delle previste infrastrutture di ricarica il Comune di Ravenna raggiungerà la disponibilità di un punto di ricarica ogni 1.000 abitanti, come previsto dalle norme in vigore.

Nell'ambito dell'aggiornamento del PUMS sarà perfezionato il Piano di Settore della Infrastrutturazione dedicata alla ricarica dei Veicoli Elettrici, documento che conterrà i principi generali già utilizzati per individuare le postazioni di ricarica in relazione ai luoghi attrattori ed alla tipologia di utenza.

Si evidenzia che sul territorio sono inoltre presenti infrastrutture installate e gestite da soggetti privati, situate in parcheggi privati ad uso pubblico di centri commerciali, parcheggi privati di strutture ricettive o all'interno di stazioni di servizio, ma che al momento non sono però disponibili dati aggiornati relativi al numero di ricariche.

Le iniziative e gli interventi dell'amministrazione si sono infine focalizzati anche sulla riorganizzazione e gestione della sosta e, in particolare, sull'incremento della sicurezza stradale e la moderazione del traffico.

In coerenza con l'art. 15 del PAIR "Estensione delle zone a traffico limitato in modo che esse vadano a ricoprire il 100% della superficie del centro storico", l'amministrazione comunale ha promosso un sostanziale **ampliamento delle ZTL**, la cui superficie raggiunge i 561.000 m², di cui 550.000 m² nel solo centro urbano per un aumento rispetto al 2007 di oltre il 13%, e delle Zone 30 che raggiungono un'estensione di 7.690.000 m².



Per quanto riguarda la gestione della sosta, da segnalare la realizzazione di 2 parcheggi scambiatori per un totale di 2.298 posti auto.

Al 2024, con le azioni realizzate ed in corso dal 2007, si stima che siano state ridotte complessivamente di circa 192.000 tonnellate di CO₂. Il settore sembra quindi evidenziare una certa inerzia per quanto riguarda l'implementazione della strategia del PAESC traguardando risultati contenuti. Il livello di attuazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni si attesta, infatti, intorno al 55%.

Preme comunque sottolineare che i risultati raggiunti risultano nel complesso sottostimati in quanto il monitoraggio delle diverse azioni, in termini di dati e informazioni che è stato possibile reperire e dei benefici che è stato possibile quantificare, non può essere considerato esaustivo, mancando in molti casi specifiche statistiche di riferimento, sistemi di rilevamento e fonti informative consolidati e aggiornati o dati sufficienti per una valutazione quantitativa attendibile degli effetti delle singole azioni.

Ambiti intervento	Obiettivi PAESC 2030			Obiettivi raggiunti 2007-2024		
	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni
	[MWh]	[MWh]	[t]	[MWh]	[MWh]	[t]
Rinnovo parco veicoli	\	\	205.410	\	\	143.356
Mobilità ciclo-pedonale	\	\	18.152	\	\	9.100
Moderazione del traffico e sosta	\	\	129.310	\	\	39.462
TOTALE			352.872			191.919

3.2.5 La produzione locale di energia

Come già descritto nella premessa a tale documento, la definizione della strategia di mitigazione del PAESC di Ravenna si è basata su un approccio integrato e cioè su considerazioni riguardanti sia l'aspetto della domanda che l'aspetto dell'offerta di energia a livello locale. Per quanto riguarda quest'ultima, obiettivo generale della strategia è stata, in particolare, la promozione della generazione da fonti rinnovabili di tipo diffuso.

Come già anticipato, tra il 2007 ed il 2024, sul territorio di Ravenna si è registrata una notevole diffusione di impianti fotovoltaici integrati in strutture edilizie sia pubbliche (in particolare strutture scolastiche) che private, e l'installazione di numerosi impianti a biogas, di cui 3 da discarica.

Sul lato termico si è registrata, invece, la diffusione di impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria, principalmente a servizio di utenze residenziali ed impianti sportivi.

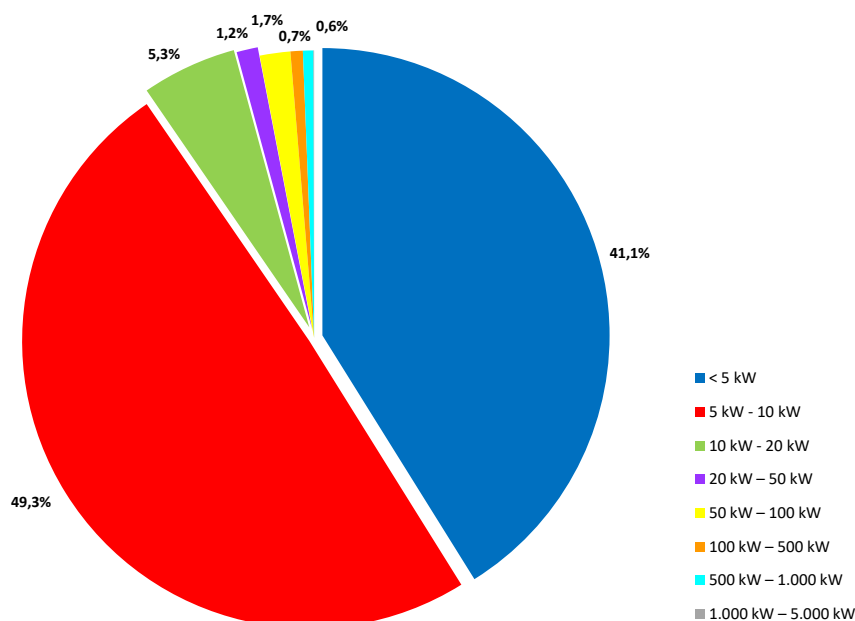
Va evidenziato che nel 2007 risultavano presenti sul territorio comunale solo 4 impianti FV installati su altrettante strutture scolastiche.

La **produzione elettrica da fonti rinnovabili** nel 2024 raggiunge i 300.000 MWh circa (erano solo 6 MWh nel 2007), per una potenza complessiva installata di circa 117 MW. Tale produzione risulta garantita per il 36% da 5.740 impianti fotovoltaici e da 3 impianti a olio vegetale rispettivamente, e per il 27,3% da 12 impianti a biogas (di cui 3 da discarica).

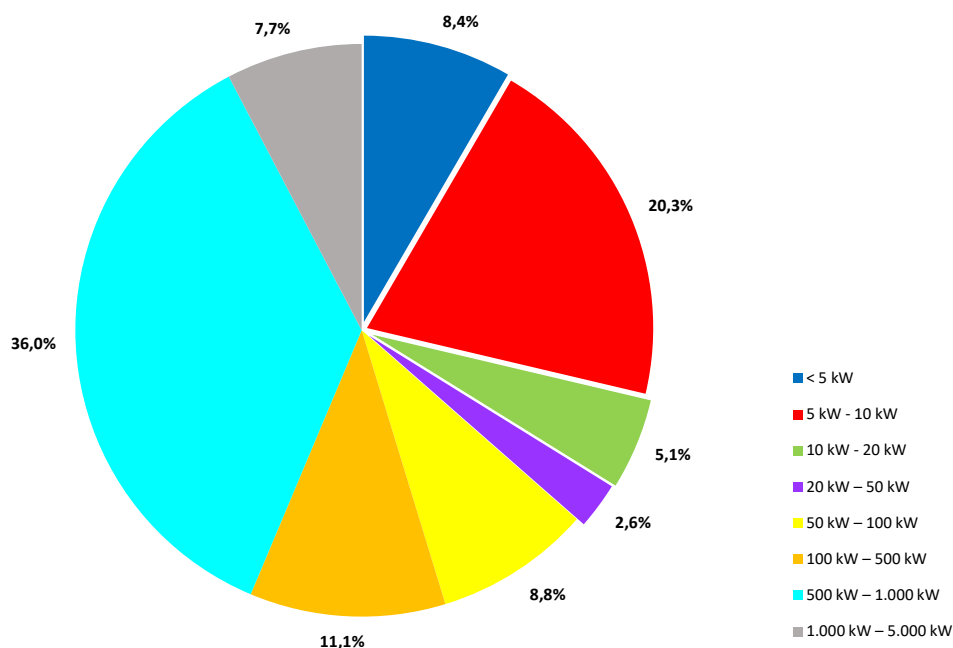
	impianti	kW _e	MWh _e
Fotovoltaico < 20 MW	5.757	90.000	108.622
Mini-idroelettrico	1	600	2.760
Biogas	12	10.866	81.495
Olio vegetale	3	15.478	108.346
Mini eolico	2	17	30
	5.775	116.961	301.253

Gli impianti fotovoltaici di piccola taglia (<10 kW) in termini numerici rappresentano attualmente oltre il 90% dell'installato fotovoltaico (pari a 5.210 unità), mentre in termini di potenza meno del 30%. Il 36% della potenza complessiva afferisce, invece, a soli 35 impianti di tra i 500 e 1.000 kW, circa l'11% a 40 impianti tra 100 e 500 kW e poco meno dell'8% a soli 2 impianti tra 1 e 5 MW.

Impianti fotovoltaici installati per classe di potenza



Potenza fotovoltaica installata per classe di potenza



Il fotovoltaico si è diffuso principalmente in ambito residenziale, anche grazie alle opportunità fornite dal Superbonus, che in soli 4 anni ha portato all'installazione di circa 2.000 impianti.

Come già in parte descritto nei paragrafi precedenti, numerosi ed interessanti interventi di installazione di impianti fotovoltaici hanno anche coinvolto utenze terziarie (pubbliche e private) e produttive, tra le quali si segnalano, in particolare:

- oltre 20 strutture scolastiche per una potenza complessiva di 256 kWp circa;
- teatro Dante Alighieri - impianto da 320 kWp integrato sul tetto di colore rosso per consentire l'integrazione con i coppi storici di copertura;
- presidio Ospedaliero Santa Maria delle Croci – impianto su pensiline da 500 kWp;
- nuova sede Comune - 28,7 kWp;
- sede ARPAE impianto -18,46 kWp;
- edifici di edilizia residenziale pubblica (ERP)
Via Patuelli - 4 impianti di potenza complessiva 40 kWp
Casa Fabbri - impianto da 1,5 kWp
- 6 centri sportivi di proprietà comunale per una potenza complessiva di 37,5 kWp;
- copertura dei loculi del 1° e 2° quadrante del Cimitero urbano - 91,2 kWp;
- sede dell'Autorità di Sistema Portuale - impianto su pensiline ombreggianti da 112,5 kWp;
- base Eni DICS di Marina di Ravenna - parco fotovoltaico da 653,8 kWp;
- potabilizzatore Standiana - 1.250 kWp

Nell'aprile 2024 è stata inoltre costituita la **CER Ravenna Società Cooperativa**, promossa da LegaCoop Romagna, che coinvolge soggetti situati nel territorio di Ravenna e zone limitrofe ricadenti in 8 diverse cabine primarie. Sono già stati realizzati ed allacciati 2 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva di 1.300 kWp ed una produzione attesa dell'ordine dei 1.600 MWh. Entro il 2025 saranno attivati altri 3 impianti per una potenza aggiuntiva di poco meno di 1.100 kWp.

Al 2024, con le azioni realizzate ed in corso dal 2007, si stima che siano state ridotte complessivamente circa 137.000 tonnellate di CO₂ per un incremento della produzione locale da rinnovabili di 307.800 MWh. Il settore sembra quindi evidenziare una certa dinamicità per quanto riguarda l'implementazione della strategia del PAESC traguardando risultati significativi. Il livello di attuazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni si attesta, infatti, intorno all'80% (le valutazioni quantitative suddette forniscono un quadro complessivo dell'installato comprendendo quindi anche quanto già analizzato nei capitoli precedenti relativamente ai singoli settori/ambiti di attività).

Ambiti intervento	Obiettivi PAESC 2030			Obiettivi raggiunti 2007-2024		
	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni	Riduzione consumi	Rinnovabili	Riduzione emissioni
	[MWh]	[MWh]	[t]	[MWh]	[MWh]	[t]
Fotovoltaico	\	187.841	64.949	\	108.607	41.776
Solare termico	\	196.925	108.200	\	2.378	538
Altre rinnovabili				\	196.808	94.598
TOTALE		384.767	173.149	\	307.793	136.912

I suddetti risultati si consolideranno ulteriormente nel prossimo biennio grazie, oltre che all'allaccio di 3 nuovi impianti FV a servizio della CER Ravenna Società Cooperativa, anche alla realizzazione da parte di Herambiente, di un impianto fotovoltaico da 7,5 MW sul corpo della discarica esaurita di via Romea km 2.6. L'impianto attualmente in fase di progettazione, dovrebbe entrare in funzione entro il 2026 e garantire una produzione di oltre 10.500 MWh ed una riduzione delle emissioni dell'ordine delle 4.000 tonnellate/anno.

3.2.6 Forestazione e verde urbano

Nell'ambito della strategia di mitigazione del PAESC diverse azioni riguardano la gestione, riqualificazione e/o l'incremento di aree verdi in ambito urbano.

Le principali iniziative promosse nel periodo 2007-2024 in tale ambito hanno riguardato la piantumazione di nuovi alberi nell'ambito di numerose iniziative promosse dalla stessa amministrazione o da soggetti privati partner del PAESC, tra le quali in particolare:

- Mese dell'Albero in Festa - 19.500 nuovi alberi piantumati;
- Un albero per ogni nuovo nato – 4.216 alberi piantumati;
- Bando regionale "Piantiamo 4,5 milioni di alberi" – distribuzione di 168.562 alberi nel triennio 2020-23.

Nel 2024, in seguito all'adesione del comune al "Bando per la concessione di contributi ai Comuni di pianura per la realizzazione di interventi di forestazione urbana, anno 2022", è stata inoltre avviata una nuova forestazione in zona di cintura verde di filtro in area posta in Viale Europa.

Il progetto prevede la messa a dimora di 2.530 alberature di tipo forestale (Quercus robur 740, Populus alba 506, Populus nigra 370, Acer campestre 422, Fraxinus oxycarpa 246, Alnus glutinosa 246), lavorazione del terreno, inserimento di shelter e realizzazione di un impianto di irrigazione a goccia. Nell'ambito di tale progetto, Hera contribuisce alla piantumazione e prima manutenzione di 1.000 piante.

Grazie alle azioni realizzate o avviate, si stima che siano state ridotte complessivamente oltre 19.200 tonnellate di CO₂ e traguardato, così, all'incirca il 90% degli obiettivi di piano.

3.2.7 Informazione

La strategia di mitigazione del PAESC ha dato anche ampio spazio ad attività trasversali di sensibilizzazione e informazione, finalizzate principalmente a favorire la crescita di consapevolezza, la diffusione di una cultura dell'ambiente e della sostenibilità energetica e a promuovere comportamenti e scelte adeguate.

L'amministrazione comunale si è impegnata su molti fronti promuovendo numerose iniziative indirizzate a diverse tipologie di portatori di interesse tra cui, in particolare gli istituti scolastici.

- Azioni di informazione e sensibilizzazione sulle tematiche energetiche
 - Progetto "Mobilityamoci" - scuole*
 - Progetto "Condomini sostenibili" – condomini ACER*
 - Progetto "Crisi climatica e resilienza urbana" – scuole superiori*
 - Progetto "Agenda ONU 2030: agiamo informati" – scuole secondarie*
 - Campagna di sensibilizzazione per il risparmio energetico in ufficio rivolta ai dipendenti comunali*
 - Progetto "Per una cultura energetica sostenibile" - scuole*
 - Progetto "Kids go green" – scuole*
 - Progetto "FIESTA - Families Intelligent Energy Saving Targeted Action"*
- Azioni di sensibilizzazione sul tema della riduzione della produzione rifiuti/aumento della raccolta differenziata/ riduzione dello spreco di risorse
 - Progetto "RICICLANDINO" - scuole*
 - Progetto "Ambasciatori contro il fenomeno del LITTERING - scuole*
 - Progetto "SMILE- percorsi di economia circolare e simbiosi industriale a Ravenna" - imprese*
 - Progetto "Ravenna Futura" – pubblici esercizi*
 - Iniziativa "Puliamo il mondo" - cittadini*
 - Agenda ONU 2030 -Corso rivolto ai dipendenti comunali*
 - Iniziativa "Plastic Revolution" – cittadini e scuole*
 - Sorgente d'acqua urbana – promosso da Società Romagna Acque e realizzazione di 5 case dell'acqua con l'intento di riconoscerli, non solo la funzione di erogazione della risorsa idrica, ma anche di strumento di aggregazione e comunicazione, favorendo il miglioramento del servizio pubblico e incentivando comportamenti virtuosi in linea con le politiche di sostenibilità ambientale*

3.3 Tabella riepilogativa delle azioni di mitigazione

RIEPILOGO GENERALE MONITORAGGIO AZIONI

N	nuova azione
1.2	azione conclusa

MACRO SETTORE	SETTORE	CODICE AZIONE	TITOLO AZIONE	STATO ATTUAZIONE	Obiettivi PAESC 2030			Obiettivi raggiunti 2007-2024		
					Consumi [MWh]	FER [MWh]	Emissioni [t]	Consumi [MWh]	FER [MWh]	Emissioni [t]
Patrimonio comunale	sistemi di gestione	1.1	Acquisto di energia elettrica certificata 100% energia verde per tutti gli edifici comunali		\	\	1.853			3.712
	sistemi di gestione	6.1	Acquisti verdi da parte del Comune				69			54
	sistemi di gestione	7.1	Registrazione EMAS del Comune di Ravenna		nq	nq	nq			
	efficientamento impianti	1.2	Loggetta Lombardesca: sostituzione centrale termica	conclusa	nq	nq	258,4			258
	efficientamento impianti	1.3A	Contratto Calore: riqualificazione impianti termici degli edifici comunali		546	\	127	1.996		367
	efficientamento impianti	N	Riqualificazione energetica centrale termica teatro Almagià	conclusa				136		26
	efficientamento impianti	N	Efficientamento centrale teleriscaldamento/raffrescamento di via Fontana							
	riqualificazione edifici	1.3B	Riqualificazione energetica degli edifici comunali		1.647	\	333	1.647		333
	riqualificazione edifici	N	Realizzazione Nuovo Piscina Comunale							
	riqualificazione edifici	N	Efficientamento energetico Palazzo delle Arti e dello Sport "Mauro De Andre"							
	riqualificazione edifici	N	Efficientamento energetico scuola Montanari					68		14
	riqualificazione edifici	N	Efficientamento energetico scuole infanzia Gaudenzi e Mani Fiorite					76		15
Residenziale	illuminazione pubblica	2.1	Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione pubblica		5.163	\	6.017	13.163		4.416
	illuminazione pubblica	2.2	Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione votiva	conclusa	72	\	23	187		72
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	1.4A	Realizzazione di nuovi edifici di edilizia residenziale pubblica	conclusa	55,8	23,4	11,3	56	23	11
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	1.4B	Interventi di efficienza energetica sugli edifici di edilizia residenziale pubblica	conclusa	195,5	\	39,5	196	121	40
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	1.4C	Nuova costruzione Casa Fabbri	conclusa	89,5	\	19,4	90		19
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	1.4D	Interventi di efficienza energetica previsti sugli edifici di edilizia residenziale pubblica	conclusa	nq	nq	nq			19
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	N	PIERS Via Dorese 73 - Ambito San Biagio nord: rigenerazione sociale, ambientale, architettonica e funzionale							
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	N	PIERS Via Dorese 75 - Ambito San Biagio nord: rigenerazione sociale, ambientale, architettonica e funzionale							
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	N	Legge 110 Riqualificazione Energetica Immobili Via Patuelli da civico 10 a 22 (numeri pari)					2.062		377
	efficientamento edilizia residenziale pubblica	N	Programma: Sicuro, verde e sociale. Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica.					198		40
	efficientamento edilizia residenziale privata	1.6A	Normativa regionale sull'efficienza energetica dei nuovi edifici e ristrutturazioni rilevanti		\	5.161	1.049			
	efficientamento edilizia residenziale privata	1.6B	Interventi di efficientamento energetico su edifici esistenti grazie all'ecobonus		130.467	\	26.354	111.107	1.864	22.118
gestione risorse idriche e rifiuti	efficientamento edilizia residenziale privata	1.6C	Riqualificazione degli edifici residenziali – Superbonus					59.865	15.616	11.823
	efficientamento edilizia residenziale privata	1.10	Regimi obbligatori di efficienza energetica		231.867	\	50.534			
	gestione risorse idriche	1.5	Efficientamento degli impianti di depurazione	conclusa	1.477	\	320	2.238		457
	gestione risorse idriche	N	DISMISSIONE PENSILE ACQUEDOTTISTICO ALLA CENTRALE IDRICA LIDO ADRIANO CON INSTALLAZIONE NUOVE POMPE					27		11
	gestione risorse idriche	N	DISMISSIONE PENSILE ACQUEDOTTISTICO ALLA CENTRALE IDRICA SANT'ALBERTO CON INSTALLAZIONE NUOVE POMPE					433		172
	gestione risorse idriche	5.4	Manutenzione ed efficientamento degli impianti della rete acquedottistica	conclusa		1.700	4.413		1.500	4.555
	gestione risorse idriche	N	Sostituzione pompe centrale acquedottistica S. Egidio					38		15
	gestione risorse idriche	N	Depuratore Ravenna: Installazione controller Linea 1, sostituzione 2 mixer Linea 1					373		149
	Gestione rifiuti	5.1	Riduzione della produzione di rifiuti indifferenziati al 2020	conclusa			24.455			44.959
	Gestione rifiuti	5.2	Recupero materie prime al 2020	conclusa	nq	nq	nq			
	Gestione rifiuti	5.3	Nuova concessione del servizio pubblico di gestione integrata dei rifiuti		nq	nq	nq			
Industria&Servizi	efficientamento strutture terziarie e produttive	1.8	Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione esterna della sede HERA	conclusa	55	\	15	35		9,6
	efficientamento strutture terziarie e produttive	1.9	Revamping dell'illuminazione della Centrale di trattamento gas Ravenna Mare	conclusa	29	\	12	110		44
	efficientamento strutture terziarie e produttive	4.13	Interventi di riqualificazione energetica eseguiti dall'Azienda USL della Romagna	conclusa	760	270	6.900	2.767	646	3.212
	efficientamento strutture terziarie e produttive	N	SOSTITUZIONE CALDAIA OFFICINA SEDE HERA DI VIA ROMEA CON REVAMPING CENTRALE TERMICA					184		38
	efficientamento strutture terziarie e produttive	N	Revamping turboespansore Remi Basette e relativa centrale termica di preriscaldamento del gas					320		67
Trasporti e mobilità urbana	rinnovo parco veicoli di proprietà pubblica	3.1	Conversione a metano della flotta comunale				27	156		43
	rinnovo parco veicoli di proprietà pubblica	3.6	Sistema di Trasporto Pubblico Locale (TPL)				1.085			572
	rinnovo parco veicoli di proprietà pubblica	N	Acquisto n. 17 autobus elettrici per servizio in centro storico + infrastrutture ricarica							
	rinnovo parco veicoli di proprietà pubblica	N	Acquisto n. 6 autobus elettrici da 8 m e 8 a metanodna 12 metri							
	misure di mobility management	3.2	Abbonamenti TPL agevolati per dipendenti comunali per spostamenti casa-lavoro				100			123
	misure di mobility management	N	Progetto Bike to work							
	rinnovo parco veicoli privato	3.3	Campagna "Liberiamo l'aria"	conclusa			1.544			1.544
	rinnovo parco veicoli privato	3.9	Parco mezzi a ridotte emissioni di ACER Ravenna	conclusa			19,9			
	rinnovo parco veicoli privato	3.10	Conversione/adeguamento dei mezzi del Servizio di raccolta rifiuti	conclusa	68	\	18,3			18
	rinnovo parco veicoli privato	3.12	Ammodernamento del parco veicolare privato				203.828			141.793
	rinnovo parco veicoli privato	3.11	Colonnine di ricarica per mezzi elettrici		nq	nq	nq			
	mobilità ciclopedonale	3.4	Piano della Mobilità Pedonale				1,6			1,37
	mobilità ciclopedonale	3.5	Piano della Mobilità Ciclabile				16.610			9.099
	contenimento flussi traffico in area urbana	3.7	ZTL e zone 30				128.819			38.972
	contenimento flussi traffico in area urbana	3.8	Piano Urbano della Sosta e dei Parcheggi	conclusa			491			491
	mobilità ciclopedonale	3.13	Servizio di bike sharing e fornitura di biciclette a pedalata assistita				1.540			
Fonti rinnovabili	impianti FV sul territorio	4.1	Impianti fotovoltaici installati sul territorio		\	185.861	59.104		88.238	33.707
	impianti FV sul territorio	4.3	Installazione di FV presso la sede dell'Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico			1.980	5.845		161	65
	impianti FV sul territorio	N	Parco Fotovoltaico Base Eni DICS di Marina di Ravenna						624	200
	impianti FV sul territorio	N	Campo fotovoltaico in ambito portuale							
	impianti FV sul territorio	N	Impianto Fotovoltaico sulla discarica di Herambiente in via Romea km 2.6							
	impianti FV sul territorio	N	CER Ravenna Società Cooperativa						1.588	607
	impianti su edifici scolastici	4.5	Progetto "Sole a scuola"	conclusa	conteggiata in azione 4.1					
	impianti su edifici scolastici	N	Impianto FV su copertura scuola elementare e media Ricci Muratori e palestra scuola Piangipane						48	18
	impianti su edifici scolastici	4.2	Installazione di impianti fotovoltaici sulle scuole						178	68
	impianti su strutture pubbliche vincolate	N	Efficientamento energetico Teatro di Tradizione Dante Alighieri					87	55	54
	impianti su strutture pubbliche vincolate	N	Riconversione di locali cimiteriali in centrale energetica da fonti rinnovabili						103	39
	impianti su impianti sportivi comunali	4.12	Installazione di impianti fotovoltaici da parte di società sportive su edifici comunali	conclusa	conteggiata in azione 4.1					
	impianti su impianti sportivi comunali	4.11	Installazione di impianti solari termici in impianti sportivi comunali	conclusa	\	107	34	231	220	88
	impianti su edifici pubblici	4.4	Installazione di impianti fotovoltaici su nuova sede ARPA e nuovo edificio comunale	conclusa	conteggiata in azione 4.1					
	impianti su edifici pubblici	4.6	Realizzazione di 2 impianti fotovoltaici su edifici di edilizia residenziale pubblica (ERP)	conclusa	conteggiata in azione 4.1					
	altre fonti rinnovabili sul territorio	1.7	Impianto dimostrativo di up-grading biogas da discarica per produzione biometano	conclusa	\	4.192	846,7	\	4.192	847
	altre fonti rinnovabili sul territorio	4.8A	Installazione impianto eolico Tozzi	conclusa	\	18	6		7	5
	altre fonti rinnovabili sul territorio	4.8B	Installazione impianto eolico Tozzi	conclusa	\	8.1	3		8	3
	altre fonti rinnovabili sul territorio	4.9	Sperimentazione di impianto eolico nella zona del terminal passeggeri a Porto Corsini	conclusa	nq	nq	nq			4
Informazione e sensibilizzazione	altre fonti rinnovabili sul territorio	4.10	Impianti di energia rinnovabile autorizzati o in corso di autorizzazione	conclusa	228.038	192.601	107.311		192.601	93.739
	tema rifiuti	N	Imbarcazione ecologica							
	tema rifiuti	7.3	Azioni di sensibilizzazione sul tema della riduzione della produzione rifiuti		nq	nq	nq			
	tematiche energetico-ambientale	7.2	Azioni di informazione e sensibilizzazione sulle tematiche energetiche		nq	nq	nq			
	tematiche energetico-ambientale	7.4	Progetto FIESTA - Families Intelligent Energy Saving Targeted Action	conclusa		43,3	11,7		43	12
	tematiche energetico-ambientale	7.5	Progetto di Hera Lab - coinvolgimento esercenti pubblici	conclusa	nq	nq	nq			
	tematiche energetico-ambientale	7.6	Servizio di recapito online delle bollette HERA	conclusa			34			55
	tematiche energetico-ambientale	7.7	Progetto Digi e Lode		nq	nq	nq			
Gestione del verde	tema acqua	7.8	Sorgente d'acqua urbana				68			1.266
	Forestazione e verde urbano	8.1	Mese dell'Albero in Festa				3.485			422
	Forestazione e verde urbano	8.2	Parco Baronio e Parco Cesarea	conclusa			877			877
	Forestazione e verde urbano	8.3	Dotazione di verde per abitante	conclusa			1.120			1.054
	Forestazione e verde urbano	8.4	Bando regionale "Piantiamo 4,5 milioni di alberi"	conclusa			15.924			16.856
	Forestazione e verde urbano	N	Forestazione Viale Europa							
TOTALE							671.552	197.845	307.836	440.045



MONITORAGGIO DEL PAESC Sezione ADATTAMENTO

DICEMBRE 2025



Comune di Ravenna



Alessandro Barattoni, Sindaco

Federica Moschini, Assessora con deleghe a Lavoro, Decentramento, Personale, Protezione Civile, Subsidenza e Servizi geologici, Rifiuti, Efficientamento energetico, Autorizzazioni ambientali

Referenti e responsabili di progetto

Stefano Ravaioli, Dirigente Servizio Tutela Ambiente e Territorio

Sara Musetti, Ufficio Educazione alla Sostenibilità

Vittoria Mencarini, U.O. Zone Naturali e Verde Pubblico

Un doveroso ringraziamento per il prezioso contributo al documento a **Gianandrea Baroncini** e **Massimo Camprini**

Soggetto incaricato dell'elaborazione del Report di Monitoraggio PAESC:



Ambiente Italia srl

Coordinatrice di progetto: **Chiara Lazzari**



Per una versione sintetica dei contenuti del PAESC, è possibile consultare la [Storymap dedicata](#)

INDICE

1	Il PAESC a Ravenna	4
2	Premessa	6
3	Nuove azioni di adattamento	8
3.1	Progetto NATUREEF	9
3.2	Progetto ACTION	12
3.3	Progetto STRENGHT	15
3.4	Programma seperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano	18
4	Monitoraggio delle azioni di adattamento	22
4.1	Messa in sicurezza idraulica	23
4.2	Risorsa acqua: distribuzione, risparmio idrico e ricarica acquiferi	24
4.3	Ripascimenti	26
4.4	Argini e protezioni a mare	27
4.5	Aree boscate	28
4.6	Aree umide	29
4.7	Accessibilita' territoriale	30
4.8	Protezione civile	31
4.9	Infrastrruttute verdi	33
4.10	Infrastrutture blu	35
5	Il cambiamento climatico nel Piano Urbanistico Generale (PUG)	36
6	L'alluvione del 2023	38

1 Il PAESC a Ravenna

Con questo documento il Comune di Ravenna rinnova il suo impegno per una strategia territoriale di mitigazione ed adattamento al cambiamento climatico, impegno che deriva dall'aver aderito all'iniziativa europea del [Patto dei Sindaci](#), già dal lontano 2008, quando le politiche europee erano ancora concentrate unicamente sulla riduzione delle emissioni (- 20% del bilancio di CO₂ equivalente entro il 2020) e che si è rinnovata nel 2015 con l'introduzione del tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Le amministrazioni che aderiscono al Patto dei Sindaci (più di 10.000 città in tutta l'EU) hanno l'obbligo di dotarsi di un piano dedicato, il PAESC (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima), strumento con cui viene fotografata la situazione iniziale, vengono definite le azioni di miglioramento, ne vengono monitorati i progressi, sia per la parte di mitigazione, sia per la parte di adattamento.

Il monitoraggio del Piano è un elemento cruciale del processo perché consente di correggere ed adeguare le azioni qualora si rilevi un discostamento rispetto agli scenari ipotizzati: il PAESC non costituisce un documento immutabile e definitivo, bensì per sua stessa natura è un documento "vivo" e in continuo divenire, anche in risposta agli stimoli esterni che possono avere qualche influenza sulla tendenza verso gli obiettivi preposti. Secondo quanto previsto dalle Linee Guida per un corretto monitoraggio, il Comune provvede alla produzione dei seguenti documenti:

- ogni 2 anni una relazione di Intervento (Action Report), contenente informazioni di tipo **qualitativo**
- ogni 4 anni una Relazione di Attuazione (Full Report), con un inventario delle Emissioni e con informazioni **quantitative** sulle misure messe in atto, anche di tipo correttivo e preventivo in caso di scostamento dagli obiettivi.

L'infografica illustra le tappe del Patto dei Sindaci a livello europeo, il percorso del Comune di Ravenna e la struttura del PAESC di Ravenna



Il PAESC di Ravenna è articolato in due sezioni:

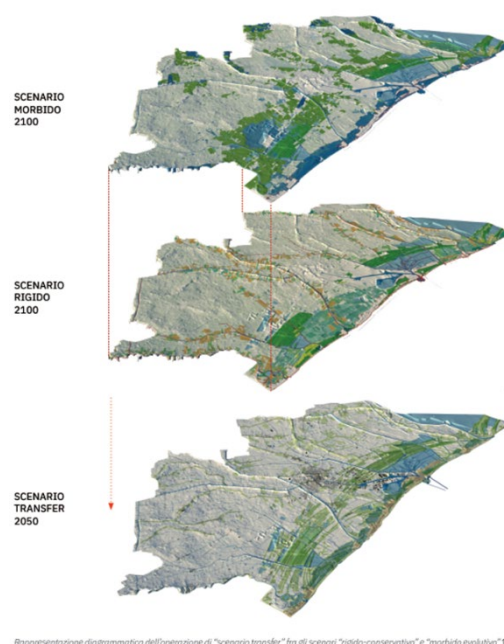
1. sezione **Mitigazione** – è lo strumento con cui il Comune raccoglie e analizza i dati energetici territoriali (consumi ed emissioni) ed identifica le azioni di mitigazione, proprie e di altri soggetti presenti sul territorio, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati
2. sezione **Adattamento** – questa sezione ha come obiettivi l'identificazione dei principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio, la valutazione delle proiezioni climatiche e dei loro effetti sul territorio ravennate, l'elaborazione, attraverso scenari progettuali, di possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza del territorio e della comunità.

L'attuale versione è un Full Report, ovvero completo del monitoraggio di tipo quantitativo.

2 Premessa

La sezione **adattamento** del PAESC si fonda sulla conoscenza delle vulnerabilità e dei processi di trasformazione presenti sul territorio, innescati o aggravati dal cambiamento climatico. La valutazione dei rischi presenti e lo studio della loro possibile evoluzione, sulla base degli scenari di rischio futuri che la scienza ci mette a disposizione, sono il punto di partenza per pensare a come rendere il territorio più sicuro, adattativo e resiliente, cioè capace di assorbire e superare gli effetti del cambiamento climatico, compatibilmente con la sua vocazione urbana, produttiva e ambientale.

La prima stesura della sezione adattamento risale al PAESC del 2020, in risposta al nuovo obbligo per gli aderenti al Patto dei Sindaci di introdurre e considerare le conseguenze dei cambiamenti climatici e non solo la parte delle cause (le emissioni in atmosfera). In quella prima stesura, oltre all'analisi dei rischi e alla valutazione della vulnerabilità, è stato utilizzato il metodo "per scenari" che mette a confronto gli ipotetici futuri risultati di approcci contrapposti di adattamento: da una parte un approccio rigido che si basa sulla conservazione dell'esistente e sul respingimento delle modifiche (ad esempio potenziamento delle infrastrutture di protezione esistenti); dall'altro un approccio morbido, che accetta e accoglie in modo dinamico la perturbazione e l'evoluzione che ne consegue (ad esempio la ricostruzione dei cordoni dunosi). Il confronto tra i diversi scenari al 2100, così come il bilanciamento tra i due diversi approcci, ha fornito indicazioni per possibili azioni progettuali e scelte programmatiche da sviluppare a breve termine (2050).



Rappresentazione diagrammatica dell'operazione di "scenario transfer" fra gli scenari "rigido-conservativo" e "morbido evolutivo".

Su queste basi, nel 2020 sono state definite 10 azioni volte ad aumentare la capacità di adattamento del territorio e della comunità al cambiamento climatico, raccolte in cinque macro-sezioni tematiche.

1.	2.	3.	4.	5.
GESTIONE IDRAULICA	PROTEZIONE E DIFESA LITORALE	AREE PROTETTE	SENSIBILIZZAZIONE	INFRASTRUTTURE VERDI & BLU
				
1.1 MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA	2.1 PROTEZIONE E DIFESA LITORALE	3.1 AREE BOSCADE	4.3 ACCESSIBILITA' TERRITORIALE	5.1 INFRASTRUTTURE VERDI
1.2 RISORSA ACQUA	2.2 PROTEZIONE E DIFESA LITORALE2	3.2 AREE UMIDE	4.2 PIANI EMERGENZA PROTEZIONE CIVILE	5.2 INFRASTRUTTURE BLU

La presente sezione adattamento, in continuità con il lavoro svolto negli anni scorsi, contiene:

- il **monitoraggio delle azioni introdotte nel PAESC 2020**, per una valutazione sullo stato di avanzamento e sul progresso rispetto agli obiettivi prefissati, e l'**inserimento di nuove azioni** a cui si è approdati a seguito di nuove conoscenze, una maggiore consapevolezza e grazie alla disponibilità di finanziamenti dedicati;
- un paragrafo dedicato al Piano Urbanistico Generale, in particolare a come il tema del cambiamento climatico viene affrontato in questo importante strumento di pianificazione e di come la resilienza e l'adattamento diventino l'obiettivo delle azioni sul territorio;
- un **focus sull'alluvione**, un approfondimento che mette a disposizione numeri e informazioni per comprendere meglio l'eccezionale fenomeno che nel maggio 2023 ha colpito il territorio del Comune di Ravenna.

3 Nuove azioni di adattamento

Rispetto ai temi del cambiamento climatico e dei suoi effetti sul territorio, l'Amministrazione mette a punto con continuità attività di studio ed analisi per approfondire la conoscenza dei fenomeni ed ottenere indicazioni operative per orientare l'azione sul territorio, col fine ultimo di aumentarne la resilienza.

Dalla prima stesura del PAESC (2020) ha preso avvio una serie di nuovi progetti con focus principale sulle aree costiere e sul territorio urbanizzato, che possono essere ricondotti alle 5 macrosezioni tematiche presentate nell'introduzione.

	GESTIONE IDRAULICA	PROTEZIONE E DIFESA DEL LITORALE	AREE PROTETTE	SENSIBILIZZAZIONE	INFRASTRUTTURE VERDI E BLU
PROGETTO NATUREEF		●		●	
PROGETTO ACTION	●		●	●	
PROGETTO STRENGTH	●	●		●	
PROGETTO ADATTAMENTO IN AMBITO URBANO	●			●	●

3.1 Progetto NATUREEF

PROTEZIONE E
DIFESA DEL
LITORALE

SENSIBILIZZAZIONE

Il progetto in breve - NatuReef è un progetto europeo (finanziato dal programma Life) che ha l'obiettivo di ripristinare le antiche scogliere di ostriche e sabellarie alla foce del Torrente Bevano, «biocostruzioni» naturali in grado di fornire diversi beni e servizi ecosistemici: verranno posizionati dei blocchi precostruiti che formeranno una scogliera sommersa lunga circa 100 m e larga 48 m, posizionata a circa 120 m dalla spiaggia,

Questo reef artificiale fornirà una difesa della costa su un tratto sabbioso particolarmente fragile ed esposto ai fenomeni erosivi e al tempo stesso sarà il substrato per la colonizzazione da parte di specifici organismi: successivamente alla realizzazione della parte artificiale dell'opera, si procederà infatti alla rinaturalizzazione della barriera con l'insediamento delle ostriche autoctone seminate. L'area risulta, infatti, particolarmente adatta all'insediamento e alla crescita delle specie che si intendono ripristinare, come testimoniano le popolazioni già esistenti di Sabellaria spinulosa alla base delle vicine barriere frangiflutti e l'ostrica del Pacifico naturalmente sviluppatasi all'interno della foce del Bevano

Questo intervento porterà un beneficio in termini di biodiversità, aumentando il numero di specie marine presenti, tra cui alghe, invertebrati e pesci, offrendo un luogo ideale per la riproduzione e protezione dei giovanili e ripopolando il mare circostante.

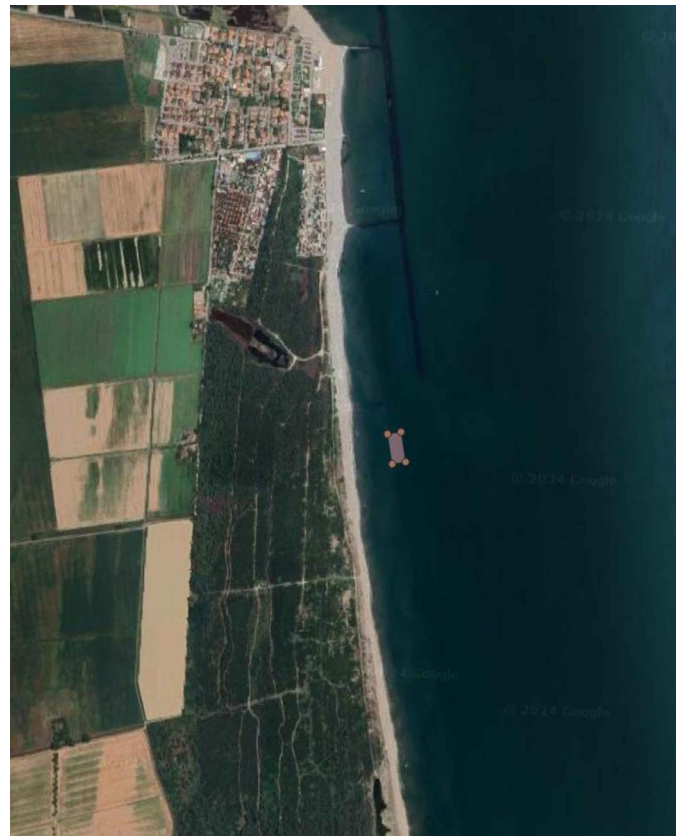


Figura 1 Localizzazione dell'opera collocata tra l'abitato di Lido Adriano e la Foce del Torrente Bevano

Grazie al successivo monitoraggio verrà studiata l'efficacia del reef realizzato e se ne valuterà una eventuale replicabilità in altre località litoranee del Comune di Ravenna o in altri territori che presentano le stesse criticità.

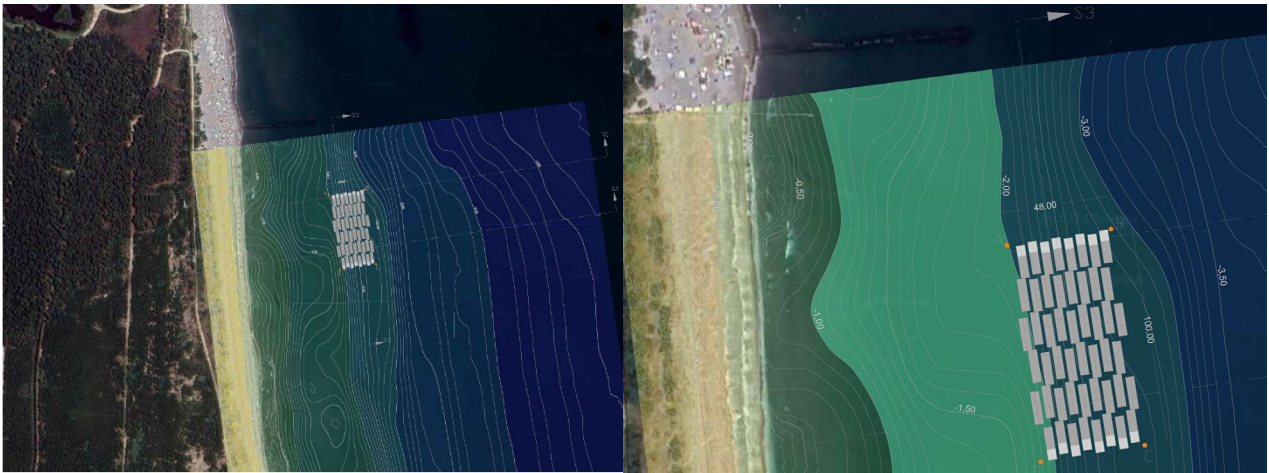


Figura 2 – Dettagli del futuro posizionamento del Reef a circa 120 m dalla linea di costa e ad essa parallelo

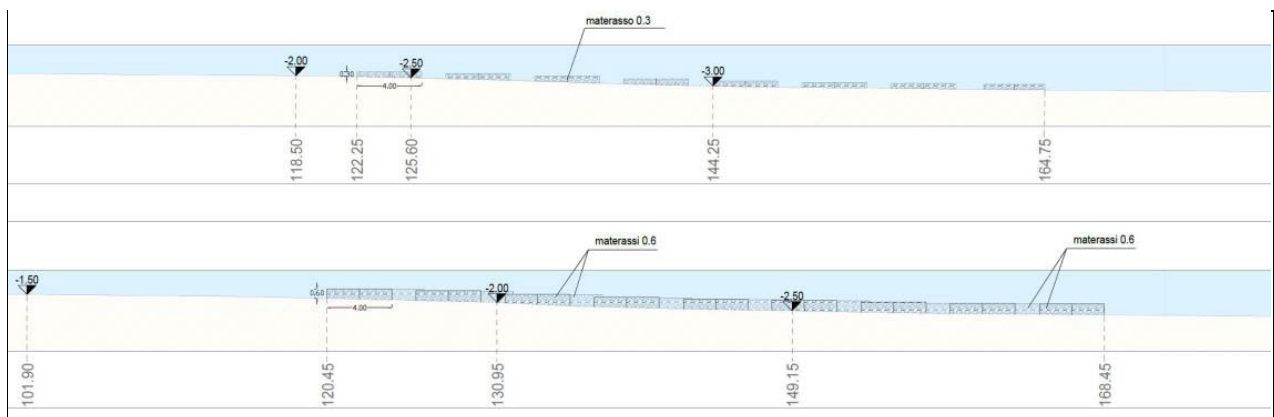


Figura 3 – Sezioni di progetto trasversali dell'opera in funzione dell'andamento batimetrico del fondale marino

AD - NatuReef

Scogliera soffolta a protezione della costa dall'erosione marina

SETTORE	Ambiente e biodiversità	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale
RISCHI CC	Erosione costiera		
AZIONE	Creazione di un reef sommerso per la protezione della costa dall'erosione e per l'aumento della biodiversità marina		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio Capofila del progetto: Università di Bologna		
PERIODO ATTUAZIONE	2023-2027	INDICATORE	Sistema di KPI di progetto, previsti per il monitoraggio dell'efficacia dell'opera
DESCRIZIONE	Il progetto prevede l'applicazione, a livello dimostrativo, delle migliori pratiche disponibili per il ripristino delle antiche scogliere di ostriche e sabellarie, reintroducendo le specie autoctone in un raro tratto costiero non urbanizzato della costa dell'Alto Adriatico all'intero del sito protetto di interesse comunitario della Foce del Torrente Bevano, parte del Parco del Delta del Po (Rete Natura 2000 - IT4070009). Nello specific verrà realizzata una scogliera sommersa di ostriche native di circa 4.000 metri quadrati in prossimità e parallela alla spiaggia. Le scogliere di ostriche rappresentano habitat elettivi per varie specie marine, contribuiscono al miglioramento della qualità dell'acqua e alla protezione della costa.		
RISULTATI ATTESI	Protezione della costa dai fenomeni erosivi Potenziamento della biodiversità marina		
RIFERIMENTO	https://site.unibo.it/life-natureef/it		
RISORSE	L'impegno finanziario complessivo per la sola realizzazione del reef è di 1 milione di euro, di cui 363.544,00 a carico dell'Amministrazione comunale e 637.456,00 euro finanziati dal progetto Life NatuReef.	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	NO

3.2 Progetto ACTION

Il progetto in breve - Il progetto (finanziato dal programma Interreg Italia-Croazia) ha l'obiettivo di creare un piano di adattamento per uno specifico ecosistema costiero¹, che per Ravenna è il sistema formato dal fiume Lamone, dalle aree umide contigue e dalla zona retrodunale costiera. Il piano di adattamento suggerirà soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solutions) per rispondere a problemi ambientali quali l'ingressione del cuneo salino, l'innalzamento del livello del mare e la siccità.

GESTIONE IDRAULICA	AREE PROTETTE	SENSIBILIZZAZIONE
●	●	●

Il progetto pilota proposto per l'area di Ravenna promuove la progettazione di un modello idraulico dell'area selezionata che abbia l'obiettivo di deviare le acque del fiume Lamone, quando disponibili, verso il sistema delle zone umide contigue in modo da:

- rallentare il dilavamento dell'acqua dolce al mare;
- garantire un maggior afflusso di acqua nelle zone umide, favorendo il ripristino della qualità ambientale delle stesse;
- creare zone di laminazione e accumulo di acqua dolce da utilizzare in caso di necessità
- contrastare, favorendo l'occupazione delle falde, l'avanzata del cuneo salino.

La progettazione di questo sistema idraulico potrà essere successivamente utilizzata per sostenere la ricerca di ulteriori finanziamenti per la realizzazione delle attività su bandi specifici, come per esempio il POR-FESR.

Le caratteristiche e le criticità dell'area pilota

Il comprensorio di Punta Alberete - Valle Mandriole è un grande complesso palustre d'acqua dolce, composto da un mosaico di ambienti umidi che rappresentano due degli stadi evolutivi di un delta fluviale in clima temperato continentale: la foresta allagata e la palude con canneti e piante acquatiche.

Punta Alberete misura 187 ettari di superficie, dei quali 144 ettari sono di proprietà del Comune di Ravenna e 43 ettari della Regione Emilia-Romagna, mentre Valle Mandriole misura 271 ettari, dei quali 243 ettari sono di proprietà della Regione e 28 ettari del Comune di Ravenna.

La parte meridionale è costituita da Punta Alberete. Si tratta di una foresta allagata per circa 6 mesi l'anno, originatasi su dune fossili e che quindi presenta aree più elevate ed aree più basse: le prime sono dominate dal bosco mentre le seconde sono allagate quasi tutto l'anno e man mano che aumenta la profondità dell'acqua presentano specie diverse di piante acquatiche. La profondità media, che varia a seconda delle stagioni, è 0,4 metri. Valle Mandriole, invece, si trova nella parte settentrionale del complesso. E' una palude con estesi canneti, con una profondità media di 1 metro.

L'area pilota è ciò che resta, dopo le opere di bonifica che hanno avuto luogo da metà '800 alla fine degli anni '60 del secolo scorso, delle grandi paludi che caratterizzavano l'ultimo tratto del corso d'acqua. In passato tale

¹ Oltre a Ravenna, gli ecosistemi pilota sono: in Croazia il lago costiero del parco regionale di Vrana e il Delta del fiume Neretva, in Italia le dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo in Puglia

ecosistema era in continua e naturale evoluzione, essendo dipendente dalle magre e dalle piene del fiume, che periodicamente lo allagava. Da quando, alla fine degli anni '70, sono stati completati gli argini del Lamone, la connessione tra le zone umide ed il fiume deve invece avvenire tramite un sistema idraulico gestito artificialmente. Tale sistema per cinquant'anni ha garantito la conservazione di questo patrimonio ambientale, ed il suo usufrutto da parte della cittadinanza per attività di caccia, pesca, e raccolta di erbe palustri utilizzate dall'artigianato tradizionale.

Negli ultimi venti anni, però, alcuni effetti del cambiamento climatico come l'innalzamento del livello del mare, l'aumento delle temperature, la siccità, le crisi di salinità e la mancanza di disponibilità di acqua dolce di buona qualità in alcuni momenti dell'anno, hanno progressivamente compromesso questo delicato sistema, causando la perdita di habitat e specie, sia animali che vegetali, e l'insediamento di specie aliene, come per esempio la nutria, il siluro, il gambero della Louisiana. Sia l'infrastruttura idraulica che il suo modello di gestione non sono quindi più adeguati alle effettive esigenze di queste zone umide.



Fig. 3. Schema di ambiente umido costiero dell'Emilia Romagna con zona sommersa a lamone, canotto e canotto. (Da Mazzoni, 2002)

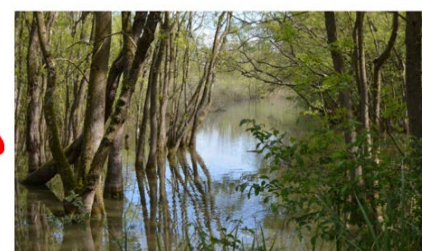


Fig. 1. Schema di bosco paludoso con laghetti e prati umidi alternati a boschi igrofilici allagati. (Da Mazzoni, 2002)

Per quanto riguarda quest'area pilota, quindi, il progetto si prefigge la formulazione di un modello idraulico che consenta una gestione puntuale ed efficace delle zone umide sopra descritte.

L'intervento proposto si pone i seguenti obiettivi:

- raccogliere e conservare acqua dolce nei periodi di massima disponibilità della stessa, ed usarla durante le stagioni secche;
- contrastare il cuneo salino;
- ritardare il più a lungo possibile l'afflusso di acqua dolce al mare, in modo da rinforzare la falda acquifera e proteggere sia gli habitat naturali che le terre coltivate;
- ricostruire le condizioni che permettevano la presenza degli habitat scomparsi, permettendo di conseguenza il ritorno di specie estinte o molto in declino.

Il progetto include anche un'importante attività di comunicazione, rivolta a studenti ed insegnanti, cittadini in generale, altre autorità pubbliche non direttamente coinvolte nel progetto stesso. Nell'ambito del progetto è stato quindi realizzato il CLAC – Centro Locale di Adattamento Climatico, un luogo per diffondere consapevolezza e conoscenza sui temi del cambiamento climatico e sull'importanza delle azioni di adattamento.



AD - ACTION

Aumentare la resilienza dell'ecosistema costiero

(Modello idraulico Lamone -Punte Alberete, Valle Mandriole)

SETTORE	Ambiente e biodiversità, acqua, educazione	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale
RISCHI CC	Allagamenti e aumento del livello del mare, siccità e scarsità di acqua, salinizzazione		
AZIONE	Aumentare la resilienza dell'area costiera, in corrispondenza della foce del Lamone		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio		
PERIODO ATTUAZIONE	2024-2026	INDICATORE	Realizzazione del Modello idraulico (SI/NO)
DESCRIZIONE	Le azioni previste dal progetto sono le seguenti: - Identificazione delle minacce esistenti dovute al cambiamento climatico - Aumento della conoscenza e della consapevolezza delle comunità locali e dei gestori sui rischi e le minacce per il patrimonio culturale e naturale - Definizione di un Piano d'azione congiunto che privilegi/supporti la realizzazione di soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solutions) e un modello idraulico delle zone umide che si estendono tra la Piallassa Baiona e Punte Alberete.		
RISULTATI ATTESI	Realizzazione di un'analisi dell'area pilota, per identificare le minacce climatiche e valutarne i rischi (realizzato) Azioni di informazione, comunicazione , sensibilizzazione (in corso) Definizione di un modello idraulico che consenta una gestione puntuale ed efficace delle zone umide oggetto di studio (in corso)		
RIFERIMENTO	https://www.italy-croatia.eu/web/action		
RISORSE	Budget totale di progetto 2.402.734 euro, di cui 490.885 euro per il Comune di Ravenna	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	NO

3.3 Progetto STRENGHT

Il progetto in breve – il progetto (finanziato dal programma Interreg Italia-Croazia) vuole promuovere l'adattamento degli ecosistemi costieri e urbani² rispetto ad alcuni rischi di protezione civile (tra cui anche rischi climatici come siccità e allagamenti).

GESTIONE IDRAULICA	PROTEZIONE E DIFESA DEL LITORALE	SENSIBILIZZAZIONE
●	●	●

Gli ambiti d'azione saranno i seguenti:

- Definire una strategia per il monitoraggio e la ricognizione danni causati da eventi estremi
- Attivare e migliorare i sistemi d'allerta per le emergenze
- Realizzare indagini e analisi sull'impatto dei rischi maggiori, e promuovere relative soluzioni tecniche
- Definire linee guida per aumentare il coinvolgimento dei cittadini, connettendo le autorità che gestiscono il rischio con le comunità che lo vivono
- Migliorare la comunicazione tra mondo scientifico, amministratori, settore privato, portatori di interesse e cittadini sulla gestione del rischio

Il Comune di Ravenna si concentrerà sul rischio allagamento dovuto all'innalzamento del livello del mare ed al fenomeno delle bombe d'acqua. Sarà quindi effettuato un rilievo dell'area urbana e costiera ravennate per individuare le aree sensibili all'allagamento, allo scopo di realizzare uno specifico piano del rischio.

Oltre al monitoraggio verranno attivati percorsi di sensibilizzazione della cittadinanza (in particolare della popolazione scolastica) riguardo al piano di protezione civile ed ai risultati del progetto. Sarà anche potenziato il sistema di allerta alla cittadinanza già in fase di acquisizione da parte del Comune.

Le azioni previste

- Prima fase: monitoraggio in termini quantitativi dell'impatto dell'innalzamento del livello del mare e del fenomeno delle bombe d'acqua sul territorio.
Il livello del mare, la direzione delle onde e la loro altezza, saranno rilevati tramite boe, mentre precipitazioni, vento e temperature saranno monitorate a partire da unità di controllo già presenti nel territorio comunale. La raccolta dei dati consentirà di formulare un piano del rischio e di aumentare l'efficacia del sistema di allerta alla cittadinanza.
- Seconda fase: realizzazione mappatura delle zone urbane e costiere a maggior rischio di allagamento in caso di mareggiate o piogge eccezionali. I dati raccolti saranno inseriti in uno specifico software GIS, che verrà reso disponibile alla cittadinanza per consultazione, oltre che agli operatori come supporto decisionale.
- Terza fase: attivazione di percorsi di sensibilizzazione della cittadinanza. Verrà effettuata un'analisi sociologica della consapevolezza del rischio associato al cambiamento climatico: il sondaggio avrà lo scopo di apprendere come viene percepito il rischio di allagamento da parte della popolazione. Sulla base dei risultati dell'analisi sociologica e dei dati raccolti nelle altre fasi di progetto, sarà organizzata una campagna d'informazione indirizzata a scuole, rappresentanti delle principali attività economiche (per es. agricoltori e piccole imprese dell'edilizia) e decisori politici, finalizzata alla sensibilizzazione riguardo le vulnerabilità del territorio.

² Oltre a Ravenna, le città dove si svolgeranno le sperimentazioni sono Ferrara e Kastela in Croazia

In particolare, nelle scuole superiori saranno organizzati incontri, conferenze, laboratori educativi che coinvolgeranno insegnanti, studenti e le loro famiglie. Varie le attività e gli eventi anche rivolti alla cittadinanza e ai tecnici del territorio.



Figura 4 Seminario "spazi pubblici a prova di clima"30/10/25

AD - STRENGTH

Aumento della resilienza delle aree urbane e costiere rispetto ad eventi estremi

SETTORE	Buildings, Water, Civil Protection & Emergency, ICT (Information & communication technologies), Education	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica	
RISCHI CC	Forti precipitazioni, Allagamenti e aumento del livello del mare, siccità e scarsità di acqua,			
AZIONE	Aumentare la resilienza delle aree urbane e costiere rispetto ad alluvioni e allagamenti			
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio Capofila del progetto: Università di Ferrara			
PERIODO ATTUAZIONE	2024-2026	INDICATORE	Realizzazione dei 3 studi specifici (SI/NO): - Analisi degli effetti sugli edifici rispetto al rischio fuoriuscita acqua dal Lamone - Analisi del rischio costiero per innalzamento del livello del mare - Analisi degli effetti delle bombe d’acqua sul centro abitato N. questionari erogati	
DESCRIZIONE	Definire una strategia per il monitoraggio e la ricognizione danni causati da eventi estremi Attivare e migliorare i sistemi d’allerta per le emergenze Realizzare indagini e analisi sull’impatto dei rischi maggiori, e promuovere relative soluzioni tecniche Definire linee guida per aumentare il coinvolgimento dei cittadini, connettendo le autorità che gestiscono il rischio con le comunità che lo vivono Migliorare la comunicazione tra mondo scientifico, amministratori, settore privato, portatori di interesse e cittadini sulla gestione del rischio			
RISULTATI ATTESI	Analisi degli effetti sugli edifici rispetto al rischio fuoriuscita acqua dal Lamone (completato) Analisi del rischio costiero per innalzamento del livello del mare (in corso) Analisi degli effetti delle bombe d’acqua sul centro abitato (in corso) Analisi della percezione dei rischi nella cittadinanza (in corso) Azioni di informazione, comunicazione , sensibilizzazione (in corso) Allestimento del nuovo Centro Operativo Comunale (in corso)			
RIFERIMENTO	https://www.italy-croatia.eu/web/strength			
RISORSE	Budget totale di progetto 1.877.043,60 euro, di cui 251.160 euro per il Comune di Ravenna	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	NO	

3.4 Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano

Il progetto in breve - Grazie ad uno specifico programma di finanziamento³ del Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica), il

GESTIONE IDRAULICA	SENSIBILIZZAZIONE	INFRASTRUTTURE VERDI E BLU
●	●	●

Comune di Ravenna ha progettato una serie di interventi per aumentare la resilienza del centro urbano rispetto ai rischi generati dai cambiamenti climatici, in particolare le ondate di calore, le precipitazioni estreme e la siccità. Come previsto dal programma, sono incluse azioni di diverse tipologie

Tipologia I - Interventi Green/Blue:

- aumento superficie ombreggiata con piantumazioni
- realizzazione percorsi e pavimentazioni a basso assorbimento di calore e drenanti
- potenziamento della gestione delle acque

Tipologia II - Interventi Grey:

- permeabilizzazione di aree con rimozione di pavimentazione esistente

Tipologia III - Misure Soft di rafforzamento della capacità adattiva:

- misure di sensibilizzazione, formazione e partecipazione finalizzate a migliorare le conoscenze livello locale, rafforzamento sistemi di monitoraggio e aggiornamento strumenti di pianificazione (PAESC)

Misure green/blue/grey realizzate a Ravenna:

- Creazione di 4 aree verdi di quartiere in zone urbane periferiche (frazioni di Savio, Sant'Alberto, Grattacoppa, Santerno)
- Realizzazione di un parco fluviale in zona centrale adiacente ai Fiumi Uniti
- Realizzazione di un'area di verde pubblico in una ex caserma in centro già oggetto di eliminazione della copertura e di bonifica dei suoli
- Eliminazione di parte di parcheggio a Ponte Alberete e rimboschimento con essenze autoctone forestali
- Rifacimento in ambito urbano del parcheggio di via Mameli con sostituzione della pavimentazione esistente con materiali permeabili e inserimento di alberature

Tra le misure soft:

³ "Programma Sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano" istituito con Decreto Direttoriale n. 117 del 15 aprile 2021

- Acquisto di n. 3 stazioni di monitoraggio meteo idrometrico per implementazione sistema informativo di rilevamento

Figura 5 Centraline per il rilevamento dei dati meteo



- Percorso di formazione per i tecnici comunali sulla progettazione per l'adattamento al cambiamento climatico
- Evento pubblico di divulgazione e sensibilizzazione rivolto alla cittadinanza

Dialogo sul clima
CAMBIAMENTI CLIMATICI:
cosa sta succedendo e quali soluzioni per Ravenna
11 ottobre 2023 ore 21.00
 Teatro Rasi - Via di Roma, 39 Ravenna

DIBATTITO TRA

Michele de Pascale Sindaco di Ravenna	Luca Mercalli Presidente Società Meteorologica Italiana e giornalista scientifico
---	---

Introduce e saluta l'assessore alla Transizione ecologica, Gianandrea Baroncini



Le aree di intervento

Le diverse progettualità comprese nel Comune di Ravenna sono tutte finalizzate a una migliore gestione dei rischi di natura climatica (isola di calore, ondate di calore estivo, siccità, fenomeni di precipitazione intensa) unitamente a progetti di rigenerazione urbana. L'obiettivo è mettere in campo azioni di adattamento ai rischi insieme alla riqualificazione delle aree individuate in termini sociali, ambientali e architettonici.

Tutte le aree individuate per i progetti proposti sono di proprietà del Comune di Ravenna. Data la grandissima estensione del comune (630 Km²) e l'estrema varietà territoriale si è deciso di distribuire i fondi in più progetti dislocati nel territorio.

Nel dettaglio, le aree oggetto di progettazione sono le seguenti:

1. SAVIO - PARCO PICCIONI-CINELLI - 9.100 mq
2. SANT'ALBERTO - GIARDINO VITTIME HIROSHIMA - 15.700mq

3. GRATTACOPPA - PARCO SIBONI DON CARLO - 8.000mq
4. SANTERNO - GIARDINO DIETRO CHIESA - 3000mq
5. CENTRO - PARCO FLUVIALE VIA GALILEI - 40.000mq
6. CENTRO - CASERMA ALIGHIERI - 15.000mq
7. PUNTE ALBERETE – PORZIONE PARCHEGGIO - 1.200mq
8. CENTRO - PARCHEGGIO VIA MAMELI - 1.500mq

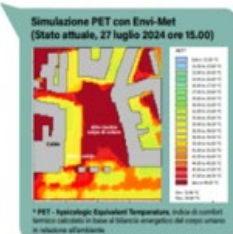
La scelta è ricaduta su aree verdi fruibili non attrezzate e caratterizzate da più fenomeni di degrado, che costituiscono quindi dei punti strategici per gestire in modo integrato e combinato l'adattamento agli effetti del cambiamento climatico e la qualificazione degli spazi pubblici.

Gli interventi proposti si integrano in una sinergica gestione del comfort climatico (abbassamento delle temperature) e gestione razionale delle acque. Le aree verdi consentono infatti di migliorare il comfort climatico in punti densamente abitati attraverso la piantumazione di alberi e arbusti, riducendo il fenomeno di evaporazione diretta dell'acqua dal suolo. Parallelamente la creazione di percorsi e pavimentazioni in corrispondenza delle zone ombreggiate aumenta la fruibilità di tali aree includendo anche l'accessibilità di utenti appartenenti a categorie vulnerabili.

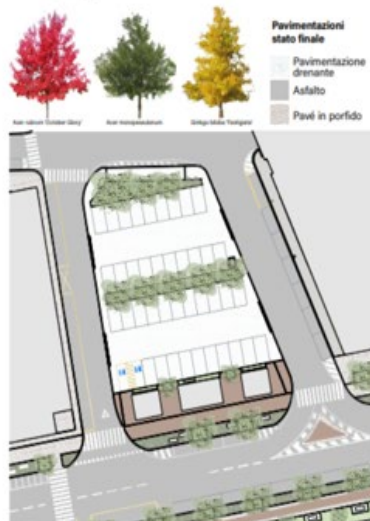
PRIMA / Stato di fatto



Oggi la piazza è tutta impermeabile e asfaltata, non ci sono né alberi né vegetazione. Grazie a risorse del Ministero sarà demolita la pavimentazione e sostituita con materiali drenanti e permeabili in calcestruzzo eco-compatibile. Saranno piantati aceri rossi, aceri minori, ginkgo biloba e arbusti per creare ombra. Le nuove aree verdi avranno la funzione di giardini della pioggia dove raccogliere e far defluire naturalmente le acque piovane. Gli stalli saranno riorganizzati ed integrati con gli spazi verdi così da garantire 38 posti auto.



DOPO / Progetto



L'intervento porterà benefici per l'ambiente e il microclima, come dimostrano le mappe del comfort urbano. Le simulazioni confrontano l'area ad oggi con la proposta, esaminando una tipica giornata calda estiva: cambiando la pavimentazione e inserendo verde e alberature il comfort termico migliorerà. Al termine dei lavori, una persona di mezza età e statura media, vestita con abiti leggeri, potrà attraversare camminando il parcheggio sentendo caldo senza rischiare un colpo di calore.

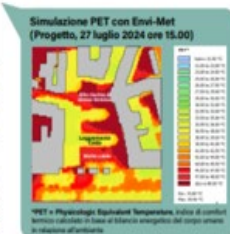


Figura 6 Gli interventi su Piazza Mameli

AD – ADATTAMENTO IN AMBITO URBANO (finanz MASE)

SETTORE	Acqua, salute, pianificazione territoriale, ambiente e biodiversità	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Caldo estremo, forti precipitazioni, siccità e scarsità d'acqua		
AZIONE	Interventi per aumentare la resilienza dei centri urbani ai rischi generati dai cambiamenti climatici, rispondendo anche ad un'esigenza di riqualificazione urbana tramite: - L'uso di superfici drenanti per consentire la gestione dell'acqua piovana in loco, riducendo il carico sulla rete e contribuendo alla ricarica della falda - inserimento di nuove alberature e utilizzo di materiali più chiari per combattere l'isola di calore, migliorando il comfort termico estivo		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio		
PERIODO ATTUAZIONE	2025	INDICATORE	Numero di interventi realizzati (degli 8 previsti)
DESCRIZIONE	Creazione di 4 aree verdi di quartiere in zone urbane periferiche (frazioni di Savio, Sant'Alberto, Grattacoppa, Santerno) Realizzazione di un parco fluviale in zona centrale adiacente ai Fiumi Uniti Realizzazione di un'area di verde pubblico in una ex caserma in centro già oggetto di eliminazione della copertura e di bonifica dei suoli Eliminazione di parte di parcheggio a Ponte Alberete e rimboschimento con essenze autoctone forestali Rifacimento in ambito urbano del parcheggio di via Mameli con sostituzione della pavimentazione esistente con materiali permeabili e inserimento di alberature Tutti gli interventi sono in fase di ultimazione e verranno conclusi entro la fine del 2025 Le azioni di tipo SOFT (installazione delle centraline, formazione ed evento pubblico) sono già state completate		
RISULTATI ATTESI	Nelle aree oggetto di intervento: - maggiore efficacia idraulica - miglioramento del comfort termico - miglioramento della qualità urbana (riqualificazione estetica e funzionale)		
RIFERIMENTO	“Programma Sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano” istituito con Decreto Direttoriale n. 117 del 15 aprile 2021 del Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica)		
RISORSE	1.103.640,00 €	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	SI

4 Monitoraggio delle azioni di adattamento

Questo paragrafo vuole fornire un quadro dello stato di avanzamento delle azioni di adattamento inserite nel PAESC edizione 2020. Aggiornare lo stato di attuazione degli interventi messi in campo è importante per valutarne l'efficacia e per comprendere se la direzione intrapresa per aumentare la resilienza del territorio sia corretta o se siano necessari modifiche e aggiustamenti, anche in considerazione dei cambiamenti occorsi al contesto territoriale.

<i>Azioni di adattamento</i>				
SETTORE	COD.	TITOLO	CONTENUTI	RISCHIO
1. GESTIONE IDRAULICA	AD. 1.1	MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA	LAVORI E PROGRAMMAZIONE SU ARGINI E CANALI, VASCHE DI LAMINAZIONE, IMPIANTI	RISCHIO IDRAULICO, EVENTI METEO. ESTREMI, SUBSIDENZA
	AD. 1.2	RISORSA ACQUA: DISTRIBUZIONE, RISPARMIO IDRICO, RICARICA ACQUIFERI	LAVORI E PROGRAMMAZIONE SU LINEA DI DISTRIBUZIONE E RETE IDRICA E IRRIGUA	EVENTI METEO. ESTREMI, SICCITA', CUNEO SALINO
2. PROTEZIONE E DIFESA LITORALE	AD. 2.1	RIPASCIMENTI	RIPASCIMENTO E RIPOSIZIONAMENTO SABBIA PROVENIENTE DALLA PULIZIA DEGLI ARENILI	EROSIONE COSTIERA, SUBSIDENZA, INGRESSIONE MARINA, CUNEO SALINO
	AD. 2.2	ARGINI E PROTEZIONI A MARE	RAFFORZAMENTO ARGINI E BARRIERE DI PROTEZIONE A MARE	EROSIONE COSTIERA, SUBSIDENZA, INGRESSIONE MARINA
3. AREE PROTETTE	AD. 3.1	AREE BOSCADE	STUDI E INTERVENTI FINALIZZATI AL MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI IN AREE BOSCADE E LIMITROFE	EROSIONE COSTIERA, SUBSIDENZA, INCENDI BOSCHIVI, CUNEO SALINO
	AD. 3.2	AREE UMIDE	STUDI E INTERVENTI FINALIZZATI AL MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI AREE UMIDE	SUBSIDENZA, CUNEO SALINO, SICCITA'
4. SENSIBILIZZAZIONE CITTADINI	AD. 4.1	ACCESSIBILITA' TERRITORIALE	ACCESSIBILITA' TERRITORIALE IN AREE A VALENZA NATURALISTICA E PROGETTI DI MIGLIORAMENTO DELLA FRUIZIONE DEL TERRITORIO	INCENDI BOSCHIVI, RISCHIO IDRAULICO
	AD. 4.2	PROTEZIONE CIVILE	PIANI DI EMERGENZA E SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI	EVENTI METEO. ESTREMI, ISOLA DI CALORE, INCENDI BOSCHIVI, RISCHIO IDRAULICO
5. INFRASTRUTTURE VERDI & BLU	AD 5.1	INFRASTRUTTURE VERDI	INTERVENTI/ATTIVITA' REALIZZATI PER LA QUALITA' E SICUREZZA DEL VERDE URBANO, PERMEABILITA' E SALUTE DEI SUOLI	ISOLA DI CALORE, EVENTI METEO. ESTREMI, SICCITA'
	AD 5.2	INFRASTRUTTURE BLU	INTERVENTI/ATTIVITA' REALIZZATI PER RIQUALIFICARE, CONSOLIDARE E RICONFIGURARE IL SISTEMA DEI PRINCIPALI FIUMI, CANALI E LITORALE	RISCHIO IDRAULICO, EROSIONE COSTIERA, EVENTI METEO. ESTREMI, INCENDI BOSCHIVI, CUNEO SALINO, SUBSIDENZA

4.1 Messa in sicurezza idraulica

AD 1.1 - Messa in sicurezza idraulica

SETTORE	Trasporto - Ambiente e territorio – Acqua – Agricoltura e silvicoltura – Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Rischio idraulico – Eventi meteorici estremi - Subsidenza		
AZIONE	Si riportano le infrastrutture distinte per tipologia, riqualficate e riprogrammate per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici in termini di messa in sicurezza idraulica sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento tra cui: adattamento impianti, pompe, rete e impianti di scolo in continuo e risezionamento dei canali (Consorzi di Bonifica). Si riporta la programmazione di spesa pubblica relativa alle opere di prevenzione dei rischi idraulico e geomorfologico e alle opere infrastrutturali privilegiando la messa in sicurezza e la funzionalità di quelle esistenti e di importanza strategica.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio di Bonifica della Romagna (CBR) Comune di Ravenna – Area Pianificazione territoriale: Servizio Progettazione Urbanistica		
STATO DI ATTUAZIONE	IN corso	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	L'azione di bonifica e la messa in sicurezza idraulica: il CBR nella pianura del comune di Ravenna si occupa di raccolta e allontanamento di acque di pioggia e di falda mediante una rete di 480 km di canali di scolo e 14 impianti idrovori (quantitativo teorico pompato dagli impianti CBR dal 2020 al 2024, 270.550.025 mc), di cui 6 costituiscono la linea di bonifica costiera (Via Cerba, Canala-Valtorto-Fagiolo, San Vitale, Rasponi, V Bacino-Fosso Ghiaia, VI Bacino-Bevanella). La difesa idraulica esplicata attraverso questo complesso di opere protegge le zone agricole, le aree urbane e le infrastrutture in genere. I manufatti di bonifica sono oggetto di continua manutenzione e di puntuali potenziamenti per contrastare gli elementi di criticità nella gestione del rischio idraulico riscontrabili principalmente nel fenomeno della subsidenza e del consumo di suolo. In questo senso il Consorzio di Bonifica gestisce e regola i flussi d'acqua entranti e uscenti dalla rete di scolo, attraverso la fitta rete infrastrutturale che innerva il territorio garantendo la messa in sicurezza idraulica sia in condizioni ordinarie, sia in condizioni di eventi estremi.¹ Realizzazione Manufatto intercettazione scolo Lama Sup.² Ripristino scarpate argini scolo Lama Inf. 2 ramo da via Romea a Ferrovia Ra/Rn in Ravenna.³ Lavori di rifacimento della quadristica di comando/gestione dell'impianto idrovoro Canala.⁴ Potenziamento delle arginature dello scolo Via Cupa nel tratto a monte della SP 99 Viazza di Sotto fino alla SP 45 Via del Godo a protezione dell'abitato di Villanova di Ravenna.⁵ Messa in sicurezza e adeguamento idraulico degli scolì dismano Ovest e Oriolo superiore in zona "Casetti" località S. Zaccaria in Comune di Ravenna.⁶ Interventi di ripristino conseguenti all'evento alluvionale Maggio 2023 su reti, impianti e infrastrutture della Bonifica di pianura - interventi urgenti finalizzati al ripristino delle infrastrutture di rete.⁷ Potenziamento della capacità di smaltimento dell'impianto idrovoro Lama Filetto tramite fornitura e posa in opera di elettropompa ad asse verticale da l/sec 3.000, carpenteria metallica per l'esecuzione dello scarico nel Fiume Montone.⁸ Potenziamento della capacità di smaltimento dell'impianto idrovoro Lama di San Marco tramite fornitura e posa in opera di elettropompe sommerse da l/sec 3.000 e 1700, carpenteria metallica per l'esecuzione dello scarico nel Fiume Montone.⁹ Intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale Fagiolo.¹⁰ Potenziamento e adeguamento idraulico funzionale dell'impianto idrovoro Rasponi in località Punta Marina Terme (RA). -1° Stralcio, in seguito all'attuazione del Piano Operativo Comunale Tematico Logistica nell'area di nuovo impianto della logistica portuale.¹¹ Ridimensionamento del comprensorio a scolo naturale del canale Acquara Alta - 1° Stralcio: adeguamento idraulico degli scolì principali Dismano Ovest, Erbosa, Marana, Oriolo Superiore e Spadolara a San Zaccaria.¹²		
RISULTATI ATTESI	Aumentare l'efficienza e la resilienza delle infrastrutture presenti sul territorio urbanizzato evitando danni sia in condizioni ordinarie sia in condizioni di eventi climatici straordinari ed estremi sulla terraferma.		
RIFERIMENTO	Opere del Consorzio di Bonifica - Strumenti di pianificazione – PAI Piano di Assetto Idrogeologico		
RISORSE	<u>Totale € 22.073.269</u> Risorse CBR ¹⁻⁴ €7.573.906 budget complessivo opere di manutenzione 2021/2024 per opere di manutenzione e presidio territoriale tramite contribuenti; – ⁴⁻⁹ €10.917.362 per le opere pubbliche finanziamenti regionali e/o statali – ¹⁰⁻ ¹¹€1.332.000 dal Comune come opera di compensazione idraulica da finanziamenti di opere di urbanizzazione e ¹²€2.850.000 RER da <i>Legge speciale su Ravenna</i>, rifinanziata nel 2019	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

4.2 Risorsa acqua: distribuzione, risparmio idrico e ricarica acquiferi

AD 1.2 - Risorsa acqua: distribuzione, risparmio idrico e ricarica acquiferi

SETTORE	Trasporto, Energia, Acqua, Rifiuti, ICT	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Siccità – Eventi meteorici estremi – Cuneo Salino		
AZIONE	Interventi finalizzati alla distribuzione razionale della risorsa idrica, al risparmio, recupero e riutilizzo dell'acqua, quantificazione dei volumi d'acqua distribuita e ottimizzata nei sistemi irrigui		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Consorzio di Bonifica – CER Canale Emiliano Romagnolo – Romagna Acque - Gestori SII		
STATO DI ATTUAZIONE	IN corso	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Il Consorzio di Bonifica della Romagna si occupa della distribuzione di acqua ad uso irriguo e plurimo attraverso impianti di tipo acquedottistico ad alta efficienza (media-bassa pressione) e da canale ad uso promiscuo ottimizzando la distribuzione irrigua a sostegno dell'economia rurale e delle attività industriali, urbane e civili, in una visione di sostenibilità ambientale ed economica della risorsa acqua con surplus di valore dell'irrigazione come servizio ecosistemico: distribuendo acqua di superficie (dal Po tramite CER Canale Emiliano Romagnolo) non si hanno prelievi da falda né dai fiumi tutelando il deflusso ecologico (DE) garantendo così il mantenimento delle funzioni ecosistemiche e di raggiungere gli obiettivi ambientali della Direttiva Comunitaria Quadro in materia di Acque . Nel 2024 il CBR ha distribuito acqua tramite impianti a pressione per 15.117.454 mc; acqua distribuita tramite invaso canali, con stima dei consumi basata sui piani colturali 10.311.064 mc; acqua prelevata dal CER 75.770.000 mc; acqua prelevata da Fiumi (al netto delle reimmissioni) 9.615.180 mc. L'invasamento idrico dei canali nel periodo irriguo ha una funzione attiva di contrasto al cuneo salino nelle aree retrocostiere e come l'irrigazione, in generale, favorisce la ricarica degli acquiferi ipodermici¹, nonché il soddisfacimento di esigenze ecosistemiche, indotte dalla presenza costante di acqua all'interno dei vettori di bonifica. IRRIFRAME è il servizio gratuito di <i>irrigazione di precisione</i> realizzato dal CER, gestito dalla Associazione Nazionale Bonifiche ed enti Irrigui ANBI a disposizione di tutte le aziende agricole. Fornisce consigli irrigui sul momento di intervento e sui volumi da impiegare per ottenere un prodotto di qualità risparmiando risorse idriche. Si basa sul metodo del Bilancio Idrico che viene calcolato ogni giorno con: i dati meteorologici forniti in tempo reale dall'Arpa-Simc (Servizio IdroMeteoClima), i dati pedologici forniti dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della RER, i dati di falda della rete di rilievo dell'Assessorato Agricoltura della RER elaborati dal CER. E' uno strumento importante perché dà indicazioni sull'efficienza. Il Bollettino dello Stato delle Fonti Idriche si inserisce come strumento operativo del più ampio <i>Piano di conservazione delle acque</i>, di cui si è dotato ogni Consorzio di Bonifica incluso quello della Romagna. Esso vuole essere elemento informativo per lo stato delle principali fonti di approvvigionamento idriche presenti nel comprensorio consorziale (siccità idrologica), e in parallelo, indicatore delle condizioni di crescita vegetativa delle colture agricole sviluppate in zona (siccità agricola). Al fine di razionalizzare la distribuzione idrica da Canale invasando quantità controllate e sufficienti senza disperdere la risorsa, sono state installate paratoie saracinesche automatizzate sul CER che con sensori di livello a monte e valle del prelievo, modulano le aperture e le chiusure in tempo reale. Si è iniziato dalle prese CER a valle del fiume Savio nel comprensorio cesenate, a partire dell'estate 2025 si proseguirà con le paratoie della zona sud della Provincia di Ravenna e sono previsti ulteriori investimenti per completare la installazione su tutti i canali invasati entro il 2027. Sono stati avviati studi insieme al Gestore SII per il riutilizzo delle acque reflue depurate per uso agricolo da impianto depurazione di Ravenna e di Cervia per gli areali nelle dirette vicinanze, come realizzato nella Pianura Cesenate con il Depuratore di Cesena. Per il contenimento delle perdite è stato avviato un programma pluriennale di manutenzione straordinaria di impermeabilizzazione dei giunti della Adduttrice Bevano Fiumi Uniti, attualmente in gestione al CBR, che alimenta il Potabilizzatore di Romagna Acque nella zona di Standiana, finalizzato ad una sensibile riduzione dei trafileamenti da condotta. Nella computazione dei ruoli irrigui il CBR ha adottato una scontistica per l'utilizzo di sistemi virtuosi di distribuzione irrigua e di penalizzazione economica per chi utilizza sistemi non performanti e disperdenti al fine di preservare la risorsa. Tale computazione, che è finalizzata ad incentivare l'utilizzo ottimizzato dell'acqua in agricoltura, è in ottemperanza alla DGR n. 742/2017 in funzione della classe di efficienza della tecnica irrigua utilizzata dall'utente per la distribuzione dei volumi.		

RISULTATI ATTESI	Mantenimento della risorsa idrica attraverso azioni che gestiscano l'acqua in maniera razionale in termini di distribuzione e utilizzo sia ad uso civile che irriguo; strumenti e programmi che consentano di avere una conoscenza approfondita della disponibilità della risorsa; interventi e pratiche che portino direttamente e indirettamente alla ricarica di acquiferi e al mantenimento di continuità idraulica (servizi ecosistemici); avvio di pratiche di riuso di acque reflue depurate; applicazione di normative premiali per utilizzo di sistemi irrigui virtuosi.		
RIFERIMENTO	Consorzio di Bonifica della Romagna (sito e dati forniti dal Consorzio stesso);IRRIFRAME; Bollettino dello Stato delle Fonti Idriche;; Paratoie telecontrollate; Riuso acque reflue; riduzione delle perdite.		
RISORSE	<u>CBR 60.929.765,34</u> investimenti settore irrigazione /anno con fondi di terzi importo Fin.Terzi 2021 621.425,15 € consuntivo Fin.Terzi 2022 2.594.039,79 € consuntivo Fin.Terzi 2023 1.511.226,21 € consuntivo Fin.Terzi 2024 13.101.801,62 € consuntivo Fin.Terzi 2025 33.713.565,39 € previsione Totale 51.542.058,16 € Investimenti settore irrigazione/anno con fondi propri importo Fin.CBR 2021 1.113.542,38 € consuntivo Fin.CBR 2022 1.190.860,67 € consuntivo Fin.CBR 2023 1.482.739,14 € consuntivo Fin.CBR 2024 1.520.214,84 € consuntivo Fin.CBR 2025 4.080.350,15 € previsione Totale 9.387.707,18 €	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

4.3 Ripascimenti

AD 2.1 - Ripascimenti

SETTORE	Ambiente e territorio – Turismo Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio economica
RISCHI CC	Erosione costiera – Subsidenza – Ingressione marina – Cuneo salino		
AZIONE	Ripascimenti e riposizionamento sabbia proveniente dalla pulizia degli arenili		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / Ufficio Geologico e Protezione civile		
STATO DI ATTUAZIONE	In corso	INDICATORE	Realizzazione argine invernale
DESCRIZIONE	<u>Anno 2023-2024</u> Realizzazione argine invernale provvisorio in sabbia a protezione delle località dall'ingressione marina Lavori di manutenzione straordinaria delle passerelle e strutture lignee presenti sulle dune litoranee del comune di Ravenna (lavori conclusi)		
RISULTATI ATTESI	Attivazione di interventi per ridurre l'erosione costiera e i fenomeni di subsidenza a protezione e difesa della costa e del territorio e protezione di alcuni tratti dell'arenile in conseguenza delle mareggiate che si verificano nei mesi invernali		
RIFERIMENTO	Ufficio Geologico e Protezione civile		
RISORSE	Risorse per realizzazione argine invernale Anno 2024: €700.000 Risorse per di manutenzione straordinaria delle passerelle 2023: €83.995,68	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

4.4 Argini e protezioni a mare

AD 2.2 - Argini e protezioni a mare			
SETTORE	Ambiente e territorio – Turismo Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale – Socio-economica
RISCHI CC	Erosione costiera – Subsidenza – Ingressione marina		
AZIONE	Rafforzamento argini e barriere di protezione a mare e difesa centri abitati		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / Ufficio Geologico e Protezione civile		
STATO DI ATTUAZIONE	IN corso	INDICATORE	Realizzazione interventi
DESCRIZIONE	Difese a mare e difesa centri abitati <u>Anno 2023</u> 1) Ripristino delle erosioni spondali nei lati nord e sud della foce del fiume Lamone, nel tratto a valle del ponte di viale Italia 2) Intervento di ricostruzione delle difese a protezione degli abitati lungo il litorale del comune di Ravenna a seguito di erosione causata dall'evento		
RISULTATI ATTESI	Interventi per ridurre l'erosione costiera e i fenomeni di subsidenza a protezione e difesa della costa, del territorio e protezione di alcuni tratti dell'arenile in conseguenza a mareggiate invernali		
RIFERIMENTO	Ufficio Geologico e Protezione civile		
RISORSE	Anno 2023: 1) €126.000 fondi regionali 2) €600.000 fondi regionali	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

4.5 Aree boscate

AD 3.1 – Aree boscate

SETTORE	Pianificazione territoriale – Salute - Ambiente e territorio	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Incendi boschivi – Eventi meteorici estremi - Siccità – Cuneo salino – Erosione costiera – Ingressione marina		
AZIONE	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria in aree boscate e limitrofe indispensabili per una buona conservazione e fruizione in sicurezza delle nostre zone pinetali. Si tratta di interventi generalmente finalizzati a contenere la vegetazione invasiva in zone pinetate, mantenimento della funzionalità idraulica ed idrogeologica di arginature di protezione, nonché a garantire la percorribilità delle carraie pinetali agli utenti, ai mezzi di servizio e a quelli antincendio, manutenzione di argini e carraie in aree limitrofe ai canali		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna - Servizio Tutela Ambiente e Territorio U.O. Zone Naturali e Verde Pubblico		
PERIODO ATTUAZIONE	2021-2025 Realizzati / Finanziati	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Interventi di manutenzione straordinaria diretti ad accrescere la resilienza delle aree boscate . Riqualificazione della Pineta Misericocchi mediante interventi di gestione forestale, ripristino di habitat costieri e rimozione di detrattori paesaggistici¹ . Interventi straordinari di potatura, abbattimento e sfalcio ai lati della SS 309 Romea, tratto Cerba-Fossatone ² . Interventi di controllo della vegetazione a fini antincendio per garantire la percorribilità di carraie all'interno della Pineta di San Vitale – anno 2019 ³ . Controllo della vegetazione nella Pineta di San Vitale – demolizione passerelle, asportazione alberi caduti, rinforzo arginature, pulizia delle aree limitrofe al canale fossatone ⁴ . Intervento di ripristino di habitat naturali in un'area della pineta comunale di Casalborsetti – in corso ⁵ . Riqualificazione area Ca'Giansanti Progetto compensativo per la Comparto di sviluppo Ponticelle: piattaforma polifunzionale HEA e piattaforma bio -recupero Eni Rewind, rimozione aminato e ripristini ambientali ⁶ . Piano di Gestione Forestale – in corso di approvazione⁷ . Interventi di controllo della vegetazione per il mantenimento della percorribilità di alcune carraie principali all'interno della Pineta di San Vitale – anno 2026 progetto in corso ⁹		
RISULTATI ATTESI	Migliorare le condizioni ambientali, la fruibilità e la riduzione ai rischi alle quali le suddette aree sono esposte		
RIFERIMENTO	U.O. Zone Naturali e Verde		
RISORSE	Totale € 1.272.870 ¹ € 50.986 - ² € 25.605 - ³ € 91.779 - ⁴ € 179.500 - ⁵ € 65.000 e ⁶ € 590.000 risorse esterne - ⁷ € 90.000 risorse esterne - ⁸ € 180.000 risorse esterne Si sommano ai numerosi interventi di manutenzione ordinaria che annualmente le associazioni di volontariato svolgono in convenzione con il Comune di Ravenna e gli interventi messi in atto dal Comune all'interno dei contratti di manutenzione con spesa corrente.		IMPATTO SULLA MITIGAZIONE Si

4.6 Aree umide

AD 3.2 – Aree umide

SETTORE	Pianificazione territoriale – Ambiente e territorio	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale –
RISCHI CC	Subsidenza – Cuneo Salino - Siccità – Rischio idraulico		
AZIONE	Studi e interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni ambientali di aree umide con evidenti criticità amplificate dal fenomeno del cambiamento climatico in corso		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / U.O Zone Naturali e Verde Pubblico		
PERIODO ATTUAZIONE	2021-2025	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Scavo sublagunare Isola degli Spinaroni¹ . Risanamento di argini, dossi e barene nella Piallassa della Baiona - Chiaro del Comune² . Manutenzione straordinaria delle paratoie all'interno della Pineta di San Vitale – Anno 2020³. . Consolidamento Isola degli Spinaroni nella Piallassa Baiona⁴ . Flag E-Sterna, Evoluzione Del Sistema Trofico E Riproduttivo Del Novellame In Area Valliva: creazione di canali e dossi all'interno del Chiaro del Paradiso per il potenziamento dell'habitat, con monitoraggio del granchio blu⁵ . Consolidamento argini Isola degli Spinaroni e Chiaro del Comune a seguito di maltempo⁶ . Pontazzo progetto di risistemazione argine sud, a seguito di franamenti⁷ . Progettazione di un modello idraulico, finalizzato alla gestione idraulica del sistema ambientale collegato alla foce del Lamone⁸ . Manutenzione straordinaria delle paratoie poste all'interno delle zone naturali di competenza comunale – in corso⁹ . Completamento lavori di risanamento di argini, dossi e barene nella Piallassa della Baiona – Chiaro del Comune¹⁰ . Manutenzione straordinaria delle paratoie poste all'interno delle zone naturali di proprietà del Comune di Ravenna - anno 2024¹¹ . Sistemazione argine del Pontazzo in Piallassa Baiona, intervento in somma urgenza – in corso¹² . Completamento dell'argine del Pontazzo in Piallassa Baiona – in corso¹³ . Scavo sublagunare Isola degli Spinaroni – in corso¹⁴		
RISULTATI ATTESI	Migliorare l'ambiente lagunare e i suoi habitat		
RIFERIMENTO	U.O. Zone Naturali e Verde		
RISORSE	<u>Totale € 1.833.577</u> ¹ € 10.000 ² € 200.000 ³ € 59.577 ⁴ € 190.000 ⁵ € 200.000 fondi esterni – ⁶ €64.000 Protezione Civile – ⁷ € 370.000 Protezione Civile - ⁸ € 100.000 INTERREG – ⁹ 45.000 INTERREG – ¹⁰ € 150.000 - ¹¹ € 140.000 – ¹² € 100.000 - ¹³ € 150.000 - ¹⁴ € 55.000	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

4.7 Accessibilità territoriale

AD 4.1 – Accessibilità territoriale			
SETTORE	Pianificazione territoriale –Ambiente e territorio - Turismo	VULNERABILITA'	Fisico ambientale – Socio-economica
RISCHI CC	Rischio idraulico – Erosione costiera – Eventi meteorici estremi - Incendi boschivi		
AZIONE	Accessibilità e promozione territoriale di aree a valenza naturalistica		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna - Servizio Tutela Ambiente e Territorio /U.O. Zone Naturali e Verde Pubblico		
PERIODO ATTUAZIONE	2021-2025 Realizzate / Finanziarie / In corso	INDICATORE	Numero interventi, partecipazione a bandi di gara e patti di collaborazione
DESCRIZIONE	Riqualificazione e potenziamento siti Parco del Delta del Po, finanziati con risorse PNC . Completamento Della Casa Delle Aie Di Classe, Del Museo Delle Pinete Di Ravenna E Del Museo Natura Di Sant'alberto. AZIONE B2 - "CAMMINI, SITI UNESCO E STRUTTURE MUSEALI" PNC– in corso ¹ . Sistemazione Percorsi Pedonali E Ciclabili, Segnaletica E Cartellonistica Nelle Stazioni Ravennati Del Parco Del Delta Del Po. - AZIONE C - "PERCORSI NATURA E POTENZIAMENTO DEI SITI NATURALISTICI E DEL SISTEMA DI VISITA E ACCOGLIENZA" – in corso ² . Potenziamento Del Sistema Di Visita Della Pineta Di San Vitale E Piallasse Di Ravenna - AZIONE C - "PERCORSI NATURA E POTENZIAMENTO DEI SITI NATURALISTICI E DEL SISTEMA DI VISITA E ACCOGLIENZA" – in corso ³ . Bando GAL Intermodalità - ravenna multi-way con... Classe! Adeguamento dell'itinerario intermodale da ravenna (classe) alla foce del torrente bevano. Dalla stazione ferroviaria di classe alla foce del torrente bevano in treno, bicicletta, barca⁴ . Demolizione e ricostruzione a seguito di incendio di torretta di osservazione per birdwatching presso Valle mandriole nel Comune di Ravenna ⁵ . Ripristino delle condizioni di sicurezza lungo il percorso pedonale di Ponte Alberete⁶ . Riqualificazione di piccolo edificio e casetti di proprietà del comune nell'intorno della Piallassa Baiona⁷		
RISULTATI ATTESI	Tutela e salvaguardia di aree a valenza naturalistica attraverso interventi finalizzati alla manutenzione, all'ampliamento dell'accessibilità e ad una gestione che prevede la compartecipazione pubblico-privato		
RIFERIMENTO	U.O. Zona Naturali e Verde Pubblico		
RISORSE	PNC - <u>Totale € 2.475.000</u> ¹ € Importo complessivo di 1.150.000.000€ - ² € 750.000- ³ € 570.000. Realizzati – Totale € 737.400 ⁴ € 315.000 – ⁵ €190.000 (Fondi ENI) - ⁶ € 175.000 - ⁷ €57.400	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	SI

4.8 Protezione civile

AD 4.2 - Protezione civile

SETTORE	Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Idraulico – Incendi boschivi – Ondate di calore – Ingressione marina – Eventi meteorici estremi		
AZIONE	. Predisposizione di piani di emergenza rispetto i rischi territoriali e climatici e campagna di comunicazione e sensibilizzazione dei cittadini . Organizzazione e svolgimento delle attività di analisi preventiva dei rischi sul territorio del Comune, anche attraverso la stipula di convenzioni con enti pubblici e/o collaborazioni professionali . Elaborazione e realizzazione di appositi strumenti informativi per la popolazione in relazione ai rischi presenti sul territorio ed alle misure di difesa degli stessi . Coordinamento delle attività di formazione, addestramento ed esercitazione delle funzioni di supporto previste nel Piano Comunale di Protezione Civile delle organizzazioni di volontariato operanti sul territorio . Iniziative rivolte ai cittadini e a utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Ufficio Geologico e Protezione civile - AUSL Emilia Romagna		
STATO DI ATTUAZIONE	In corso	INDICATORE	N. cittadini raggiunti dal Sistema di allertamento Alert System
DESCRIZIONE	Comune di Ravenna, Servizio Geologico e Protezione Civile ha elaborato le seguenti iniziative. Piani operativi di emergenza Protezione Civile: rischi legati a eventi meteoclimatici, quali Idraulico, Meteomarinico, Incendi Boschivi, Ondate di Calore, Idropotabile, Eventi Meteorici Intensi e Sottopassi. Per conoscenza si riportano altri piani di emergenza non legati a rischi climatici, come Trasporto Merci Pericolose, Rischio Industriale, Rischio Sismico, Black-out Elettrico Sensibilizzazione ai cittadini raggiunti dal servizio informativo di prevenzione e d'allerta della Protezione Civile: implementazione della piattaforma di allertamento telefonico Alert System avvenuta nel maggio del 2023. La piattaforma è connessa alla rubrica istituita dagli istituti scolastici e dai numeri che i cittadini hanno registrato all'indirizzo reperibile sul sito del Comune di Ravenna. Il sistema di allertamento telefonico è stato impiegato durante le emergenze per divulgare alla popolazione le informazioni relative all'evoluzione della situazione e per comunicare l'emanazione delle ordinanze di evacuazione; al proposito, è risultata particolarmente funzionale la possibilità di organizzare liste telefoniche suddivise per area geografica per veicolare in maniera puntuale le informazioni al target di interesse Stipula della convenzione con le associazioni di volontariato operanti nell'ambito della Protezione Civile all'interno del territorio del Comune di Ravenna: al momento 10 associazioni sono attivabili per attività di volontariato e di supporto in fase emergenziale. In fase di sottoscrizione della convenzione, le associazioni hanno compilato le schede relative alle dotazioni di loro proprietà che consentono al Comune di individuare le ODV più idonee cui rivolgersi durante le differenti situazioni e fasi emergenziali Attività di formazione all'interno degli istituti scolastici organizzate in giornate dedicate alla divulgazione delle tematiche di protezione civile ed alla condivisione delle buone pratiche in caso di situazioni di emergenza; le lezioni vengono gestite in collaborazione con le associazioni di volontariato convenzionate con il Comune di Ravenna AIB, attività di Avvistamento Incendi Boschivi, gestita durante il periodo da maggio ad ottobre con l'ausilio delle associazioni di volontariato attive sul territorio comunale		

	Implementazione del sistema Web SIT per l'informatizzazione dei dati geografici e la valutazione speditiva in situazioni emergenziali della attività di zonizzazione propedeutiche alle evacuazioni Compilazione e costante verifica, di concerto con i servizi sociali e l'ufficio SIT, del database dei soggetti fragili che necessitano di apparecchiature medico-sanitarie o di particolari cure in fase emergenziale Upload, di concerto con l'ufficio SIT, della storymap di Protezione Civile, tramite la quale è possibile per i cittadini visionare e prendere coscienza di alcuni degli strumenti di previsione e gestione delle emergenze, quali documenti di allerta meteo, mappe del rischio idraulico, storico delle aree interessate da eventi alluvionali e zone soggette a RIR. La storymap offre inoltre la panoramica sulle principali attività di pertinenza del Comune e raccoglie la principale documentazione redatta Supporto e consulenza alla Prefettura durante la stesura dei Piani di Emergenza Esterni per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) presenti sul territorio comunale Affiancamento alla Prefettura nella attività di bonifica bellica per l'ausilio all'organizzazione delle evacuazioni in caso si rendessero necessarie durante le fasi di disinnescamento Aree di ammassamento e accoglienza: sono state predisposte aree di ammassamento e accoglienza in caso di eventi estremi distribuiti in tutto il territorio comunale. Queste sono individuate nei centri sportivi di Casalborsetti, Savarna, Porto Corsini, Camerlona, Piangipane, Fornace Zarattini, Classe, Roncalceci, Fosso Ghiaia, S.P. in Vincoli, S. Zaccaria, Lido di Classe, Lido di Savio; Pala De Andrè; parcheggio scambiatore in via Trieste, parcheggio del Cinema City Collaborazione con il Dipartimento di Protezione Civile e Agenzia Regionale per la gestione di prove e simulazioni di situazioni emergenziali; nel 2024 il Comune di Ravenna ha partecipato alle simulazioni di incidente in stabilimento RIR sottoposto a normativa Seveso III e di collasso della diga di Ridracoli monitorando, tramite la nomina di personale e volontari sentinelle, la corretta ricezione delle notifiche del sistema IT Alert "Piano Caldo" dell'Ausl Romagna: in collaborazione con gli Enti Locali e il mondo del volontariato, a sostegno soprattutto delle persone anziane e in situazioni di fragilità		
RISULTATI ATTESI	. Monitoraggio, analisi e valutazione dei rischi presenti sul territorio; . Partecipazione da parte della cittadinanza alle buone pratiche di Protezione Civile; . Gestione delle emergenze e delle situazioni di allerta attraverso campagne di sensibilizzazione e predisposizione di appositi strumenti operativi; . Perfezionamento delle procedure in fase emergenziale per una maggiore efficacia del coordinamento fra parti		
RIFERIMENTO	. Piano di protezione civile comunale (pagina dedicata nel sito del Comune di Ravenna) . Storymap di Protezione Civile . Piano di assistenza sanitaria per le emergenze alle ondate di calore (sitoweb Asl Romagna)		
RISORSE	Risorse 2024: €174.594,40 da fondi della Protezione Civile	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

4.9 Infrastrutture verdi

AD 5.1 – Infrastrutture verdi

SETTORE	Pianificazione territoriale – Salute - Ambiente e territorio	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio economica
RISCHI CC	Isola di calore – Eventi meteorici estremi - Siccità		
AZIONE	Interventi/attività per qualità e sicurezza del verde urbano, permeabilità e salute dei suoli attraverso azioni volte a salvaguardare, rigenerare, ampliare e qualificare la rete delle aree verdi		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / U.O Zone Naturali e Verde Pubblico		
PERIODO ATTUAZIONE	2021-2025 Realizzati/ Finanziati	INDICATORE	Mq di superficie verde, permeabilizzata, bonificata
DESCRIZIONE	Parco Baronio, Realizzazione del Parco Baronio, come nuovo parco urbano della dimensione di circa 170.000 mq (17 ettari) e relativa piantumazione di 4.721 nuovi alberi. Per la realizzazione del parco sono stati eseguiti fino ad ora 4 stralci iniziati nel 2013 e terminati nel 2020. L'importo a carico del Comune, fino ad ora, ammonta a circa € 380.000 su una spesa totale per i 4 stralci di circa € 1.280.000. E' stato inoltre completato a marzo 2025 l'intervento di riqualificazione e ampliamento del parcheggio esistente con la realizzazione di pavimentazioni drenanti e ampie aree Verdi per l'inserimento di alberature, per migliorare il comfort ambientale e la qualità paesaggistica dell'area ¹ Parco Cesarea, 10 Ha è il terzo e ultimo parco urbano previsto dal piano del verde. Come parco Baronio ha una struttura che prevede un laghetto centrale, aree di filtro esterne ampi prati circostanti lo specchio d'acqua. Il parco è in corso di realizzazione (movimenti terra, filtro verde, lago e un percorso principale trasversale) nell'ambito di una lottizzazione privata.² Parchi di quartiere, sono parchi in manutenzione al Comune e in gran parte sono attrezzati con aree gioco e arredi. Costituiscono un verde attrezzato di prossimità con dimensioni generalmente comprese tra i 10.000 e i 15.000 mq.³ Cintura verde Nell'ambito del Piano Strutturale Comunale (PSC) è prevista l'estensione della cintura verde esistente e dell'Area di Integrazione. Al 2025 le aree di Cintura Verde di proprietà comunale hanno un'estensione di mq 317.802, mentre quelle di proprietà private ancora da acquisire sono di 450.592 mq. Le Aree di Integrazione della cintura verde di proprietà comunale sono di 1.379.347 mq e quelle private ancora da acquisire di 346.979 mq.⁴ Ex Caserma Alighieri desigillazione 8.000 mq. La zona desigillata sarà convertita in un giardino con percorsi in calcestre. Il giardino essendo l'area di interesse archeologico, con possibilità di futuri scavi, sarà allestito in modo semplice con ampie zone a prato, alberature di non grandi dimensioni destinate ad ombreggiare le aree di sosta, arredi ed un'area gioco per bimbi.⁵ Rimboschimenti Sono stati realizzati rimboschimenti di aree rientranti nella cintura verde. Area in Via Silver Sirotti: realizzata la messa a dimora di 1.000 piante per ettaro, su una superficie di ettari 2,2408, per un totale di 2.465 alberi, impianto ultimato l'11/04/2023⁶; Area verde in Viale Europa: ultimate a dicembre 2025 la messa a dimora di 2.530 alberi;⁷. Ampliamento parco via Leopardi Intervento di ampliamento di area verde esistente rientrante nella cintura verde, con la piantumazione di n. 69 nuove alberature e creazione di percorsi in calcestre.⁸ Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano: diverse progettualità comprese nel Comune di Ravenna, finalizzate a una migliore gestione dei rischi di natura climatica (isola di calore, ondate di calore estivo, siccità, fenomeni di precipitazione intensa) unitamente a progetti di rigenerazione urbana. L'obiettivo è mettere in campo azioni di adattamento ai rischi suddetti insieme alla riqualificazione delle aree individuate in termini sociali, ambientali e architettonici. AREE: Tutte le aree individuate per i progetti proposti sono di proprietà del Comune di Ravenna. Data la		

	grandissima estensione del comune (630Kmq) e l'estrema varietà territoriale si è deciso di distribuire i fondi in più progetti dislocati nel territorio. Le aree individuate si possono descrivere in cinque categorie indicando i codici relativi agli interventi: 1. Creazione di 4 aree verdi di quartiere in zone urbane periferiche (frazioni di Savio, Sant'Alberto, Grattacoppa, Santerno) - I.a, I.b. I parchi di quartiere sono zone di standard a verde non completato di risulta del processo di urbanizzazione degli anni '90 (in parte incompleto) in zone residenziali del forese. 2. Realizzazione di un parco fluviale in zona centrale adiacente ai Fiumi Uniti- I.a, I.b. L'area è attualmente non fruibile e soggetta in alcune parti ad allagamenti in caso di forti precipitazioni 3. Realizzazione di un'area di verde pubblico in una ex caserma in centro già oggetto di eliminazione della copertura e di bonifica dei suoli - I.a 4. Eliminazione parte di parcheggio a Ponte Alberete e rimboschimento con essenze autoctone forestali - I.a - II.a. L'area che si intende rimuovere è attualmente interessata da fenomeni degrado sociale, l'intervento consentirebbe di eliminare questo problema. 5. Rifacimento in ambito urbano del parcheggio di via Mameli con sostituzione della pavimentazione esistente con materiali permeabili e inserimento di alberature - I.a - II.a⁹		
RISULTATI ATTESI	. Qualificare e valorizzare il paesaggio urbano e/o fortemente sottoposto a pressioni antropiche . Migliorare il microclima e gestire il deflusso delle acque meteoriche in caso di piogge estreme. . Ridurre diffusamente la vulnerabilità di porzioni di territorio e tessuti urbani ai rischi quali isola di calore, eventi meteorici estremi, siccità . Salvaguardare, rigenerare e qualificare la rete delle aree verdi e dei suoli impermeabili da desigillare . Promuovere una programmazione territoriale in termini pianificatori che garantisca nuovi insediamenti attestanti in quote di urbanizzazione da considerare in sicurezza idraulica.		
RIFERIMENTO	U.O. Zone Naturali e Verde		
RISORSE	¹€ 3.500.000,00 (1° stralcio del parco per un investimento di 770.000 euro interamente finanziato da Hera Ambiente - 2° stralcio € 260.000 - 3° stralcio € 100.000 - 4° stralcio di importo circa € 150.000; ampliamento parcheggio € 500.000 finanziato con fondi PNRR; ² € 482.000 a carico di privati; ³ a carico di privati; ⁴concertazione pubblico privato; ⁵€ 150.000 ⁶€40.155,64 risorse regionali; ⁷€ 59.794,54 in parte risorse comunali e contributo di Hera Spa (€ 25.000); ⁸€ 199.626,04 finanziamento SNAM per compensazione; ⁹€ 882.092,71 quota importo lavori rientrante nel finanziamento del MASE	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

4.10 Infrastrutture blu

AD 5.2 – Infrastrutture blu

SETTORE	Pianificazione territoriale – Salute - Ambiente e territorio	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale – Socio-economica
RISCHI CC	Rischio idraulico – Erosione costiera – Eventi meteorici estremi - Siccità – Ingressione marina – Cuneo salino- Incendi boschivi		
AZIONE	Interventi e attività realizzati e/o finanziati lungo le vie d'acqua che risultino fruibili dai cittadini e/o parte integrante degli spazi pubblici a scala urbana e territoriale, intesi sia per riqualificare, consolidare e riconfigurare il sistema dei principali fiumi, canali e litorale		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / U.O Zone Naturali e Verde Pubblico		
PERIODO ATTUAZIONE	2021-2025 Realizzate / Finanziate / In corso	INDICATORE	Numero interventi su infrastrutture blu
DESCRIZIONE	Litorale - Parco Marittimo mitigazione del rischio idraulico da allagamento della costa e ricostituzione dei sistemi dunali e vegetazionali compromessi; pinete da salvaguardare rendere fruibili e ricostituire, permeabilizzazione zone carrabili e in prossimità degli stabilimenti balneari di: Marina di Ravenna e parte di Punta Marina – stralcio ultimato² Casalborsetti, Marina Romea, Porto Corsini, Punta Marina, Lido Adriano, Lido di Classe, Lido di Savio - stralci in corso³		
RISULTATI ATTESI	Potenziare o creare infrastrutture blu sul territorio allo scopo di migliorare il microclima e gestire il deflusso delle acque meteoriche in caso di piogge estreme. Garantire sicurezza idrogeologica e idraulica, fruizione turistica e qualità delle acque		
RIFERIMENTO	Servizio Strade		
RISORSE	¹ 6.000.000€ Risorse ministeriali Bando periferie; ² 5.850.000€; ³ 11.200.000€;	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	SI

5 Il cambiamento climatico nel Piano Urbanistico Generale (PUG)

Il PUG del Comune di Ravenna in corso di approvazione assume nel suo impianto i concetti di mitigazione e adattamento climatico. In particolare il PUG ha individuato la NEUTRALITÀ CLIMATICA come una delle 3 sfide di carattere generale e multisettoriale, che rappresentano le priorità d'intervento del Piano.

La sfida della "neutralità climatica" si riferisce all'obiettivo di bilanciare le emissioni di gas a effetto serra prodotte dalle attività umane con azioni volte a rimuovere o compensare la stessa quantità di emissioni dall'atmosfera, in modo da non aumentare ulteriormente la concentrazione di questi gas nell'atmosfera e di conseguenza contribuire al cambiamento climatico.

Le sfide sono state declinate a loro volta in microsfele⁴ di dettaglio: in particolare Neutralità climatica si articola su tre microsfele, come si vede nell'immagine: tra queste, la RESILIENZA CLIMATICA rappresenta la capacità di affrontare e riprendersi dagli eventi climatici estremi, come siccità, inondazioni, tempeste intense e cambiamenti nei modelli climatici, riducendo al minimo i danni e raggiungendo un adattamento efficace e implica una combinazione di misure di mitigazione e adattamento.

Per cercare di vincere le sfide individuate l'amministrazione ha selezionato 6 obiettivi strategici, (Os), da cui scaturiscono i rispettivi lineamenti, (Ls), e le specifiche azioni progettuali, (Ap), che poi ricadono sul territorio (visibili nelle tre tavole della strategia del PUG).



L'OS1 RAVENNA GREEN: +VERDE + ATTENTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO +

RESILIENTE + ADATTIVA E ANTIFRAGILE fa riferimento alla capacità della città e del territorio di adattarsi, auto-organizzarsi e rispondere con consapevolezza alle condizioni di stress e cambiamento – particolarmente estese e intense nel territorio ravennate – connesse alla interazione di una molteplicità di rischi di origine naturale e antropica, riducendo quindi l'esposizione e la vulnerabilità. Si tratta di una strategia che fa riferimento principalmente alla creazione di una rete di Infrastrutture verdi e blu, a partire da quelle esistenti, capace di contrastare condizioni di fragilità e al contempo di massimizzare la biodiversità e la produzione di servizi ecosistemici, anche in ambito urbano. Ciò presuppone soluzioni nature based per la desigillazione dei suoli, nuovi sistemi di drenaggio urbano, gestione delle acque e incremento delle dotazioni vegetali, mirati a garantire crescenti produzioni di ossigeno e stoccaggio di carbonio, cattura di polveri sottili e diminuzione della temperatura nelle "isole di calore". Ma presuppone anche politiche innovative di mobilità sostenibile, di contenimento energetico e di produzione da fonti rinnovabili a cui ricondurre un diverso ciclo dei rifiuti e degli scarti delle filiere domestiche e produttive.

⁴ secondo criteri della metodologia Nexus

In particolare i lineamenti strategici collegati a questo obiettivo si occupano di RIASSETTO TERRITORIALE PER GARANTIRE SICUREZZA IDRAULICA e di MITIGARE GLI EFFETTI DELLO STRESS IDRICO attraverso specifiche azioni progettuali

Le azioni specifiche per la SICUREZZA IDRAULICA (Lineamento Strategico 3) sono:

I PARCHI FLUVIALI - Costruire un processo di formazione dei parchi fluviali attraverso il coordinamento del Comune con gli Enti competenti sovraordinati e i soggetti promotori di contratti di fiume in via di formazione qualificando il sistema lineare dei principali fiumi, torrenti e canali come parchi fluviali, per garantire sicurezza idrogeologica e idraulica, fruizione turistica e qualità delle acque

LA LAMINAZIONE - Promuovere la costituzione di fasce, o sequenze di vasche, di esondazione controllata lungo i tracciati lineari di fiumi e torrenti, con sistemi arborei e arbustivi e usi agroforestali compatibili, con riconversione da colture di seminativi a colture arboree idro-esigenti per funzioni di micro-laminazione introducendo il principio della servitù di allagamento

LA QUALITÀ DELLE ACQUE - Prevedere sistemi lineari e/o sequenze di sistemi puntuali di fitodepurazione per contribuire al miglioramento della qualità delle acque

Per MITIGARE GLI EFFETTI DELLO STRESS IDRICO (Lineamento Strategico 4) le azioni previste sono:

LA PERMEABILITÀ - Incrementare la permeabilità, la ritenzione e il riciclo delle acque piovane negli spazi aperti pubblici e privati

TRATTENERE L'ACQUA - Rendere più efficiente il sistema delle reti di stoccaggio delle acque piovane negli edifici e nelle aree pertinenziali pubbliche e private, in rapporto ai cambiamenti climatici, a partire dalle condizioni di maggiore inadeguatezza tecnologica anche interagendo con la riorganizzazione delle reti pubbliche.

UTILIZZO DELL'ACQUA MARINA – Prevedere la possibilità di utilizzare l'acqua marina attraverso il processo di dissalazione, come fonte di acqua per l'irrigazione in agricoltura e/o per gli usi domestici nonché potabile, in caso di siccità.

6 L'alluvione del 2023

Nel maggio del 2023 il territorio della Provincia di Ravenna, così come molti altri della Regione sono stati interessati da una alluvione fra i più importanti nella storia recente.

Il primo evento si è verificato a partire dalla serata del 1 maggio fino al giorno 3 maggio 2023, dove precipitazioni sulle zone collinari con punte di 200 mm hanno determinato una grave situazione di criticità anche nel territorio del comune di Ravenna soprattutto lungo l'asta del fiume Lamone con superamenti di soglia 3 in tutte le sezioni a valle. Si sono verificate importanti tracimazioni e rotture arginali nei comuni di Faenza e Bagnacavallo. Nel territorio di Ravenna grande preoccupazione si è avuta per le frazioni di Glorie e Mezzano dove è stato necessario chiudere temporaneamente la statale 16 in prossimità del ponte di attraversamento sul fiume Lamone.

Il secondo evento significativo, molto più intenso ed esteso, si è avuto a partire dalla mattina del 16 maggio fino a tutta la giornata del 17 maggio, dove una perturbazione sull'area mediterranea ha apportato precipitazioni diffuse sull'intero territorio regionale, particolarmente intense e persistenti sul settore centro-orientale, già interessato dal gravoso evento del 2-3 maggio, che aveva fatto registrare piene prossime o superiori ai massimi storici con rotte arginali ed esondazioni, nonché centinaia di fenomeni franosi, da piccoli smottamenti a frane di grandi dimensioni.

L'allerta diramata dalla protezione civile regionale nei giorni antecedenti l'evento aveva fatto scattare preventivamente la macchina dei soccorsi. Erano pertanto già state disposte le evacuazioni delle persone fragili nelle aree a rischio, la chiusura delle scuole e il divieto di frequentare le aree arginali con chiusura dei sottopassi e delle strade in aree golenali.

Le piogge intense hanno determinato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nella giornata del 16 maggio su tutti i corsi d'acqua maggiori e minori del settore centro-orientale della regione, che si sono sommati nei tratti vallivi, generando onde di piena con elevatissimi volumi. Sui bacini di tutta la Regione e, per quanto riguarda il territorio comunale su, Lamone, Montone, Ronco, Bevano, Savio, sono stati registrati livelli al colmo superiori ai massimi livelli rilevabili dagli strumenti, mentre la mareggiata sul litorale romagnolo ne ostacolava il deflusso in mare. L'eccezionale altezza e durata dei fenomeni di piena ha causato effetti sul territorio ancora più ingenti della piena di inizio maggio, sia nei tratti vallivi che in quelli pedecollinari dei corsi d'acqua, dove si sono verificate esondazioni, intensi fenomeni di erosione, sovralluvionamento e trasporto solido, sormonti arginali, ed effetti secondari quali occlusioni delle luci dei ponti con rigurgito delle piene a monte, nuove rotte ed aggravamento di quelle ripristinate con interventi provvisori nei giorni precedenti. Le nuove precipitazioni del periodo 16-17 maggio, più intense ed estese di quelle di inizio mese, hanno fatto raggiungere cumulate di precipitazione superiori ai massimi storici registrati in 17 giorni sul territorio regionale dal 1961. La previsione anticipata dell'evento, con l'emissione dell'allerta rossa di protezione civile, ha consentito tuttavia di mettere in campo il livello più alto di mobilitazione, attraverso l'attivazione dell'Unità di Crisi nazionale e delle colonne mobili regionali, con numerose evacuazioni, sia preventive che in corso di evento.

Dal punto di vista delle intensità di precipitazione, l'evento è stato caratterizzato da quantitativi di precipitazione diffusamente superiori ai 100 mm nella giornata del 16 maggio, mentre le cumulate del 17 maggio sono state inferiori, poiché l'evento si è esaurito nel pomeriggio. Le province più colpite sono state Forlì-Cesena, Ravenna, Bologna e Rimini, con picchi di cumulata giornaliera, il 16 maggio, di 205,6 mm nella stazione di Trebbio nel comune di Modigliana (FC), e 196.8 mm nella stazione di S. Cassiano in comune di Brisighella (RA), entrambe ricadenti nel bacino del Lamone.

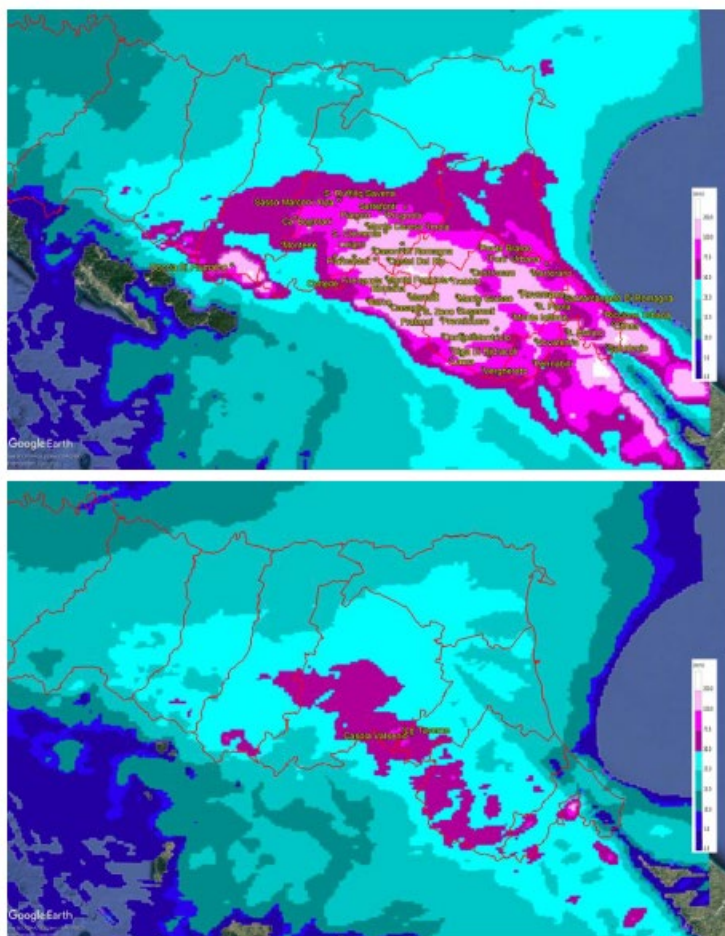


Figura 14: Cumulate giornaliere da composito radar, corrette coi pluviometri, del 16 maggio (in alto) e del 17 maggio (in basso). In giallo sono indicate le stazioni pluviometriche che hanno misurato valori superiori a 70 mm.

Le cumulate di precipitazione dei giorni 16-17 maggio (Figura 15), mostrano che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione, con massimi della cumulata sui due giorni pari a 260,8 mm a Monte Albano (bacino del Senio), 254,8 mm a Trebbio e 254,6 a San Cassiano (bacino del Lamone).

L'evento pluviometrico nel suo complesso risulta eccezionale sia sotto l'aspetto dell'intensità che dell'ampiezza di territorio coinvolto. Analizzando la serie storica delle precipitazioni massime per le diverse durate 1,3,6,12, 24 ore e 2 giorni consecutivi, mediante distribuzione statistica GEV (Generalized Extreme Value Distribution), successivamente verificata con la distribuzione TCEV (Two Component Extreme Value), si stimano per le piogge di durata 24 ore tempi di ritorno superiori ai 200 anni per i pluviometri appartenenti ai bacini di, Lamone, Montone e Ronco. Per le piogge di durata 2 giorni consecutivi, si stimano tempi di ritorno superiori ai 200 anni per i pluviometri appartenenti ai bacini di Lamone, superiori ai 100 anni sui pluviometri del Montone.

Tra i due eventi pluviometrici principali, dal 3 al 15 maggio, si sono susseguite deboli precipitazioni residue, nonché eventi temporaleschi il 9-10 e il 12-13 maggio. Analizzando l'intero periodo dall'1 al 17 maggio, è stato raggiunto il record storico di cumulata di precipitazione a 17 giorni per l'80% dei pluviometri dei bacini dal Samoggia al Ronco, con valori medi di oltre i 300-400 mm e massimi di 609,8 mm a Trebbio (Modigliana, bacino del Lamone).

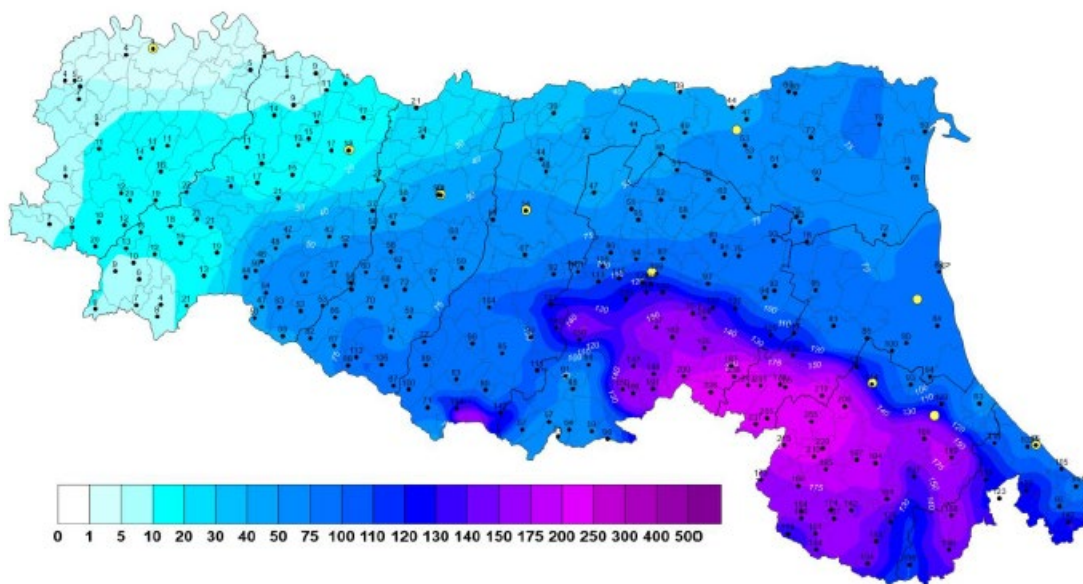


Figura 15: Cumulata di precipitazione osservata nell'evento dal 16 al 17 maggio 2023, con indicazione dei valori puntuali e dei confini dei territori comunali (dataset ERG5 validato).

A fronte di cumulate piuttosto simili a quelle di inizio maggio, l'evento di precipitazione del 16-17 è stato caratterizzato non solo da una maggiore intensità ed estensione, ma anche – a differenza del primo – da condizioni iniziali di totale saturazione dei suoli.

La piena del fiume Lamone

Le precipitazioni sul Lamone e sul suo affluente Marzeno, tra le più intense e persistenti sia nell'evento del 16-17 che in quello dell'1-3 maggio, si sono concentrate soprattutto sulla porzione collinare, dove hanno raggiunto intensità massime di 16,8 mm/h a S. Cassiano sul Lamone, 29,4 mm/h a Lodolone e 20,6 mm/h a Trebbio.

Le precipitazioni intense e persistenti, su suoli estremamente saturi, hanno generato piene di elevato volume, con colmi di piena che hanno raggiunto sul Marzeno a Rivalta 6,68 m s.z.i. alle ore 19:15 del 16 maggio, superiore al massimo storico appena raggiunto dalla piena del 2-3 maggio, con localizzate esondazioni in prossimità della confluenza in Lamone.

Nonostante le perdite di volume a monte, a valle della confluenza Lamone - Marzeno la piena si è propagata con livelli al colmo superiori ai massimi storici e ai franchi arginali nonché, nella sezione di Faenza, al massimo livello rilevabile dallo strumento.

Nuove tracimazioni si sono verificate nell'abitato di Faenza, con allagamento di diversi quartieri della città, una nuova rotta si è aperta sull'argine destro a valle di Reda, mentre si è aggravata la rotta in sinistra in località Boncellino, tra le sezioni di Pieve Cesato e Mezzano, occorsa durante la piena del 3 maggio e non ancora totalmente ripristinata, con ulteriori allagamenti nel comune di Bagnacavallo.

La piena del fiume Ronco

Le precipitazioni, mediamente superiori ai 150 mm, nelle stazioni della collina forlivese, hanno superato i massimi storici per le piogge di durata 24, 48 ore, nonché per le piogge cumulate nell'intero periodo 1- 17 maggio

In condizioni di elevata saturazione iniziale dei suoli, con livelli idrometrici ancora sostenuti nel tratto montano per l'esaurimento della piena precedente, le intense precipitazioni hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici. Due colmi distinti e ravvicinati nelle sezioni montane, si sono propagati nel tratto arginato in un unico lungo colmo di piena, che ha mantenuto livelli superiori alle soglie 3 per oltre 30 ore nella sezione di Ronco, per oltre 40 nella sezione di Coccolia dove nella notte fra il 16 e 17 maggio il fiume è tracimato rompendo il muretto

di separazione con la sede stradale. Nonostante le perdite di volume dovute alle esondazioni tra le sezioni di Ronco e S. Bartolo, la piena ha superato i massimi storici registrati in tutte le sezioni da monte a valle.

La piena del fiume Savio

Nonostante il Savio sia stato interessato solo marginalmente dagli eventi di piena del 2-3 maggio, la pioggia del 16-17 maggio ha generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici e due distinti colmi di piena, entrambi superiori alle soglie 3, nel tratto montano, con un colmo di 8,14 m s.z.i. registrato a S. Carlo alle ore 14:30, massimo storico dal 1990. Nel tratto arginato la piena ha superato i massimi storici in tutte le sezioni, nonostante le perdite di volume causate da rotte ed esondazioni, superando in alcune la finestra di misura degli strumenti.

Localizzate tracimazioni hanno interessato i centri abitati di Mensa-Matellica. Un'importante rotta arginale in destra si è verificata a Castiglione di Cervia, in via Ragazzena angolo via Viazza, dove le acque hanno invaso la zona circostante, causando l'improvvisa decrescita dei livelli idrometrici, ben visibile nell'idrogramma della sezione di Savio.

Le tracimazioni dei Canali Consortili

Le rotture e le tracimazioni dei bacini principali che hanno riversato le loro acque nei terreni circostanti hanno causato importanti ingrossamenti dei canali consortili che sono a loro volta tracimati allagando progressivamente da ovest verso est diverse frazioni del ravennate interessate dalle rotte del Lamone e del Montone nel territorio di Forlì. La frattura del fiume Lamone fra Reda e Fossolo (Faenza) ha sovraccaricato il Canale emiliano romagnolo e tutta la rete secondaria dei canali consortili allagando parti significative delle campagne dei centri abitati del forese. Le acque sono arrivate fino alle porte della città nella località di Fornace Zarattini.

