



Covenant of Mayors
for Climate & Energy

**COMUNE DI
ANDRANO**



PAESC
PIANO DI AZIONE PER
L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA



COMUNE DI ANDRANO



STRUTTURA ORGANIZZATIVA E DI COORDINAMENTO

Amministrazione Comunale

Salvatore Musarò
Sindaco Comune di Andrano

Rocco Surano
Vicesindaco e Assessore all'Ambiente
Comune di Andrano

Ufficio Tecnico Comunale

Ing. Elisa Anna Sicuro
Responsabile della IV Area
Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente
Comune di Andrano

Consulenza e redazione PAESC – POLISEMIA CONSULENZA E FORMAZIONE srl

Cristina Belloni
Responsabile del progetto

Matteo Morelli
Responsabile tecnico e scientifico per la redazione del PAESC

Francesco Chetta
Raccolta e trattamento dati per la redazione del PAESC

Collaborazione per la redazione del Piano di Mitigazione del PAESC – TerrAria srl

Giuseppe Maffeis
Responsabile scientifico della quantificazione di CO₂ del Piano di Mitigazione del PAESC

Luisa Geronimi
Responsabile tecnico e supporto alla stesura del Piano di Mitigazione del PAESC

Alice Bernardoni
Referente tecnico e supporto per il Piano di Mitigazione del PAESC

Sara Natali
Referente del trattamento dati del Piano di Mitigazione del PAESC



INDICE

INTRODUZIONE	5
IL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA	5
L'iniziativa europea del Patto dei Sindaci	5
La struttura del PAESC	8
Il ruolo della Regione Puglia come Coordinatore Territoriale del Patto dei Sindaci	9
L'adesione del Comune di Andrano al Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia	12
PARTE I – IL QUADRO CONOSCITIVO DEL TERRITORIO	13
INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO E TERRITORIALE	14
Il territorio	14
Il sistema della mobilità	14
Il sistema socio-economico e produttivo	15
LE DETERMINANTI PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO	16
L'andamento demografico	16
Gli edifici e gli impianti	17
Gli addetti e le attività terziarie-industriali e agricole	17
Il parco veicolare	18
QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI	19
Gli strumenti sovracomunali	19
Gli strumenti comunali	21
PARTE II – PRIMO PILASTRO: IL QUADRO CONOSCITIVO ENERGETICO (BEI E MEI)	22
METODOLOGIA E FATTORI DI EMISSIONE	23
La metodologia	23
I fattori di emissione	23
ANALISI DEI CONSUMI	25
La banca dati regionale IN.EM.AR.	25
Gli edifici comunali	26
L'illuminazione pubblica	27
Il parco veicoli comunale	27
Il trasporto pubblico locale	28
I consumi di energia elettrica	28

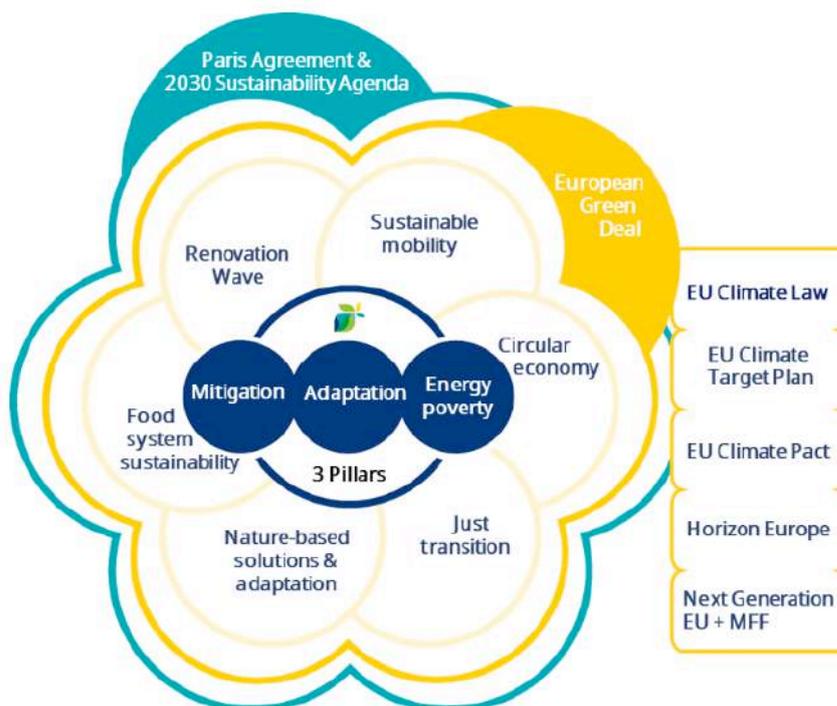
	Gli operatori del sistema ETS	29
	I consumi di gas naturale	29
	ANALISI DELLA PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	30
	Gli impianti fotovoltaici	30
	Altri impianti di produzione da fonti rinnovabili	31
	LA QUOTA DI EMISSIONI ALL'ANNO BEI 2007	31
	Consumi per settore	31
	Consumi per vettore	31
	Emissioni per settore	32
	Emissioni per vettore	33
	LA QUOTA DI EMISSIONI ALL'ANNO MEI 2019	33
	Consumi per settore	33
	Consumi per vettore	34
	Emissioni per settore	35
	Emissioni per vettore	36
	CONFRONTO TRA BEI E MEI	37
	Confronto dei consumi per settore	37
	Confronto delle emissioni per settore	38
	Conclusioni del confronto	39
	CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI di CO₂ AL 2030	39
	PARTE III – SECONDO PILASTRO: LO SCENARIO CLIMATICO	40
	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA	44
	Il contesto sovracomunale: il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici PNACC	43
	Il livello regionale e provinciale: contesto climatico attuale e passato	46
	Il livello locale: analisi climatica del Comune di Andrano	55
	ANALISI DI RISCHIO	59
	Alluvioni	62
	Allagamenti	64
	Frane	66
	Siccità	68
	Incendi	70
	Sicurezza idrica	72
	Ondate di calore	74
	Erosione delle coste	76
	VALUTAZIONE CONCLUSIVA DEL QUADRO CONOSCITIVO CLIMATICO	76

 LA STRATEGIA DEL PAESC	82
La <i>vision</i> del PAESC	82
Gli obiettivi del PAESC	82
Il modello di <i>governance</i> per l’attuazione del PAESC	84
La strategia del PAESC	85
Il metodo di lavoro: il percorso partecipato per la redazione del PAES	87
 AZIONI STRATEGICHE E DI DETTAGLIO	92
Le azioni strategiche	92
Le azioni di dettaglio – prospetto sintetico	93
 IL PAESC – PROSPETTO ANALITICO DELLE SCHEDE D’AZIONE	94
 SISTEMA DI MONITORAGGIO	130

L'INIZIATIVA EUROPEA DEL PATTO DEI SINDACI

Il Patto dei Sindaci per il clima e l'energia coinvolge le autorità locali e regionali impegnate su base volontaria a raggiungere sul proprio territorio gli obiettivi UE per l'energia e il clima. Questo inclusivo movimento dal basso è iniziato nel 2008 con il supporto della Commissione Europea e conta attualmente quasi 12.000 firmatari. Nel 2015 l'iniziativa del Patto dei Sindaci assume una prospettiva di più lungo termine: con il **Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia** viene aumentato l'impegno inizialmente preso dal Patto dei Sindaci per la riduzione delle emissioni di CO₂ e incluso il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. L'orizzonte temporale si allunga con l'obiettivo di accelerare la decarbonizzazione dei territori coinvolti nel processo, di rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e di garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti; lo scenario temporale, infatti, si sposta dal 2020 al 2030, raddoppiando l'obiettivo minimo di riduzione della CO₂ (dal 20% al 55%).

I firmatari si impegnano a sviluppare **entro il 2030** dei **Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)** e ad adottare un approccio congiunto per l'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Si segnala che i nuovi aderenti al Patto condividono una visione per il 2050: accelerare la decarbonizzazione dei loro territori, rafforzare la loro capacità di adattarsi agli impatti del cambiamento climatico e consentire ai loro cittadini di accedere a un'energia sicura, sostenibile e accessibile. Nell'aprile 2021, infatti, il Consiglio politico del Covenant of Mayors ha presentato la visione del Patto "Per un'Europa più equa e climaticamente neutra"; il nuovo impegno delle città e dei comuni è volto a rafforzare le ambizioni in materia di clima. I nuovi firmatari si impegnano a ridurre le loro emissioni di gas a effetto serra al 2030 in misura almeno equivalente al rispettivo obiettivo nazionale ed a essere coerenti con l'obiettivo dell'UE di ridurre le emissioni del 55% entro il 2030 rispetto ai valori di baseline (BEI), oltre a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

La finalità del Patto dei Sindaci per il Clima e l'energia

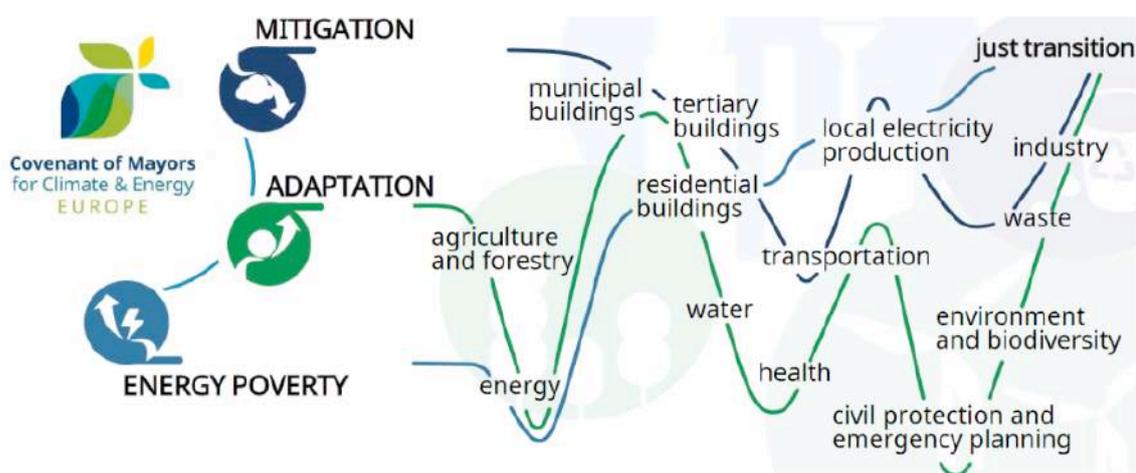
Come dimostra l'infografica, il quadro del Patto dei sindaci è strutturato attorno ai tre pilastri "Mitigazione", "Adattamento" e "Povertà energetica". Le politiche che definiscono questi tre pilastri sono l'accordo di Parigi, l'Agenda di sostenibilità 2030 e il Green Deal europeo, con una serie di politiche intersettoriali, dall'ondata di ristrutturazioni, alla mobilità sostenibile, alla sostenibilità del sistema alimentare, alle soluzioni e all'adattamento basati sulla natura, alla transizione giusta e all'economia circolare. Ad accompagnare gli sforzi delle città vi sono la normativa dell'UE sul clima, il piano dell'UE per l'obiettivo climatico, il patto dell'UE per il clima, Orizzonte Europa, NextGenerationEU e il quadro finanziario pluriennale (QFP).

In sintesi, aderendo oggi al nuovo Patto integrato dei Sindaci per il clima e l'energia, ci si impegna in un movimento di città e di comunità pronte ad affrontare una triplice sfida:

- 🍃 Ridurre le emissioni di CO₂ (e degli altri gas serra) dei propri territori comunali di almeno il 55% entro il 2030, mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili, al fine di raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica nel 2050;
- 🍃 Accrescere la propria resilienza, adattandosi agli effetti del cambiamento climatico;
- 🍃 Agire per diminuire il problema della povertà energetica che coinvolge più di 2 milioni di italiani attraverso attività quali la sensibilizzazione per l'efficienza energetica nell'edilizia residenziale pubblica.

Il Patto dei Sindaci-Europa è sostenuto da tre pilastri (mitigazione, adattamento e povertà energetica) attraverso i quali raggiungere l'obiettivo che potrà consentire entro il 2050 a tutti i cittadini europei di vivere in città climaticamente neutre, decarbonizzate e resilienti con accesso ad una energia a prezzi accessibili, sicura e sostenibile, pur partecipando al processo di una transizione climatica.

I tre pilastri del Patto dei Sindaci per il Clima e l'energia

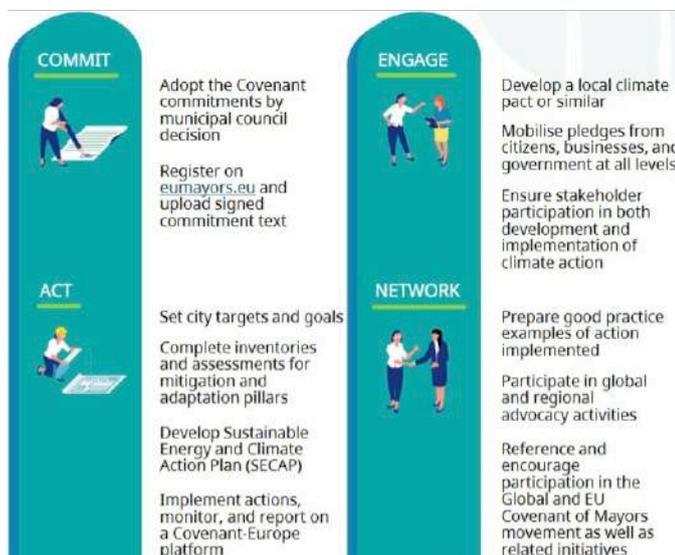


Il Covenant of Mayors prevede **4 step principali** per raggiungere gli obiettivi dati al 2030 e al 2050:

- 🍃 **COMMIT:** adottare gli impegni del Patto dei Sindaci con decisione del Consiglio Comunale e registrazione sul sito del Patto dei Sindaci;
- 🍃 **ACT:** stesura del PAESC così da stabilire vision e obiettivi rispetto al quadro conoscitivo dell'inventario delle emissioni e del contesto climatico. Il percorso della quantificazione dell'obiettivo di riduzione al 2030 del 55% della CO₂ rispetto all'anno BEI del PAESC sarà supportato nella definizione delle azioni da prevedere per il Piano di Mitigazione e Adattamento, a partire da quelle già previste dal PAES (ove esistente). Il sistema di monitoraggio (ed i relativi rapporti biennali) ha un ruolo strategico nella fase implementativa del PAESC;

- ENGAGE:** sviluppare un patto sul clima locale mobilitando gli impegni di cittadini, imprese e governo a tutti i livelli per garantire la loro partecipazione;
- NETWORK:** mettere in rete le proprie esperienze e raccogliere buone pratiche adottate da altri Sindaci partecipanti al Patto. Promuovere la partecipazione al movimento del Patto dei sindaci globale e dell'UE e alle iniziative correlate.

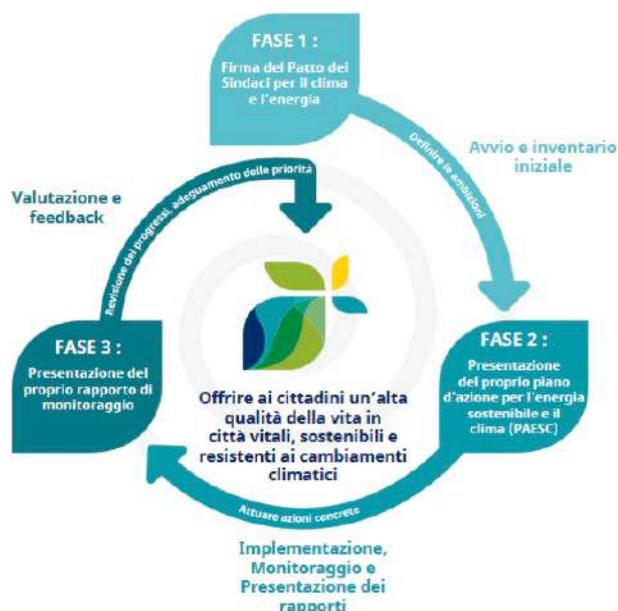
I quattro step principali per raggiungere gli obiettivi al 2030 e al 2050



Lo schema presente nelle “Linee Guida per la stesura del PAESC” restituisce le fasi principali del percorso di definizione del Piano di Azione per l’Energia e il Clima, che prevede tre passaggi:

- Fase 1:** Firma del Patto dei Sindaci per il clima e l’energia e il clima;
- Fase 2:** Entro due anni dalla adesione, l’invio del PAESC;
- Fase 3:** Entro due anni dall’approvazione del PAESC, l’invio del “Report di Monitoraggio sulle azioni” ed entro quattro anni dall’approvazione del PAESC il “Resoconto Completo del Monitoraggio”.

Iter di approvazione del PAESC e del suo monitoraggio biennale





Il PAESC si struttura in quattro sezioni fondamentali, come raccomandano le “Linee Guida per la stesura del PAESC”.

GLI INVENTARI DI BASE (BEI) E DI MONITORAGGIO (MEI)

L’attività consiste nell’elaborazione del bilancio dei consumi all’anno BEI – “Baseline Emission inventory” per settore (terziario pubblico e privato, residenziale, illuminazione pubblica, attività produttive, agricoltura, trasporto pubblico, trasporto privato, con esclusione dei settori non di competenza comunale: industrie ETS e strade di attraversamento) e per vettore (gas naturale, gasolio, energia elettrica, ...).

Il PAESC inoltre prevede un nuovo bilancio dei consumi ed emissivo all’anno MEI – “Monitoring Emission Inventory” per monitorare l’andamento dei consumi negli anni, a partire dall’anno in cui viene redatto il PAESC.

IL PIANO DI AZIONE PER LA MITIGAZIONE

Questa fase consiste nell’elaborazione del Piano di Azione a partire dalle risultanze della precedente Baseline, dello scenario tendenziale, dell’obiettivo che è ragionevole porsi e sulla base delle intenzioni dell’Amministrazione Comunale.

Il Piano d’Azione sulla base dell’obiettivo di riduzione delle emissioni definito al punto precedente rispetto a quelle dell’anno di riferimento del BEI.

Il PAESC prevede strategie generali finalizzate alla razionalizzazione dei consumi energetici in ciascun comparto e successivamente alla produzione efficiente e rinnovabile; le strategie sono differenziate in efficientamento dell’esistente e minimizzazione dell’impatto della nuova edificazione e sono articolate in azioni specifiche, le quali sono approfondite in schede dedicate qualitative e quantitative. Per ciascuna azione, è valutato oltre al beneficio in termini di riduzione delle emissioni ed il contributo all’obiettivo, la riduzione del consumo energetico, l’incremento di produzione di energia da FER ed il tempo di raggiungimento dell’obiettivo.

Deve essere data particolare enfasi all’approfondimento delle tematiche relative al settore pubblico ovvero patrimonio immobiliare pubblico, illuminazione pubblica, parco auto comunale e trasporti pubblici, dove gli Enti Locali possono maggiormente incidere.

IL PIANO D’AZIONE PER L’ADATTAMENTO

Per quanto riguarda l’obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici, il PAESC si pone come obiettivo generale la riduzione del rischio e l’ottimizzazione delle opportunità di adattamento per i territori interessati, che dispongono delle loro caratteristiche, capacità e vulnerabilità. Alla luce di una analisi di contesto e di rischio e vulnerabilità, vengono definiti obiettivi di adattamento e, sulla base degli stessi, azioni di adattamento ai cambiamenti climatici attuali e futuri. La valutazione del contesto, dei suoi fattori di resilienza e vulnerabilità si è basata sul confronto con i referenti e gli esperti locali, la consultazione di strati informativi documentali (tra cui piani e programmi comunali) e l’elaborazione di dati da fonti diverse (ISTAT, ISPRA, Agenzia delle Entrate, Ministero dell’Ambiente, Comune di Andrano ed altri) effettuati all’interno degli *“Indirizzi per la definizione della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Puglia”* curata da Regione Puglia e messa a disposizione dei Comuni Pugliesi per la redazione del PAESC. Link: <https://www.regione.puglia.it/web/ambiente/cambiamenti-climatici-dgr-162/2024>

Così come richiesto dal COMO analogamente al percorso di Mitigazione che prevede l'obiettivo quantitativo di riduzione delle emissioni di gas serra rispetto a quelle del BEI, anche l'Adattamento deve individuare obiettivi quali-quantitativi individuando poi quali azioni concorrano al suo raggiungimento, monitorandone nel tempo l'efficacia.

LA POVERTÀ ENERGETICA

L'impegno dei firmatari europei definisce la visione secondo cui entro il 2050 vivremo tutti in città decarbonizzate e resilienti, con accesso a un'energia economica, sicura e sostenibile. In quanto appartenenti al movimento del Patto dei Sindaci europeo, i firmatari si assumono l'impegno di contrastare la povertà energetica come una delle principali misure per garantire una giusta transizione.

Il pilastro della povertà energetica nel quadro di riferimento per la rendicontazione e il monitoraggio del Patto europeo funge da strumento per la pianificazione e l'implementazione delle misure per la povertà energetica. È uno strumento flessibile che permette di soddisfare le diverse esigenze e circostanze locali dei firmatari. Il pilastro sulla povertà energetica del CoMo europeo è composto da: (i) obiettivo; (ii) valutazione; (iii) azioni. Dal gennaio 2025 è obbligatorio per i firmatari approfondire questo terzo pilastro compilando degli indicatori di riferimento oltre ad individuare delle azioni specifiche. Nel presente PAESC si è comunque deciso di affrontarne alcuni elementi, funzionali a tratteggiare un primo quadro delle criticità e delle potenzialità del territorio in tale ambito.

IL RUOLO DELLA REGIONE PUGLIA COME COORDINATORE TERRITORIALE DEL PATTO DEI SINDACI

La Regione Puglia, candidatasi presso la Commissione Europea a Coordinatore del "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia", ha istituito presso l'Assessorato all'Ambiente e alla Pianificazione Territoriale la Struttura di Coordinamento Regionale, con l'obiettivo di rilanciare l'iniziativa del Patto dei Sindaci (PdS), al fine di supportare gli Enti Locali nella pianificazione di azioni per affrontare, in modo coordinato e con una strategia comune, gli effetti potenziali dei cambiamenti climatici e le politiche di mitigazione. La Struttura di Coordinamento Regionale si avvale del supporto del Comitato Tecnico-Scientifico, costituito dalle migliori esperienze pugliesi e nazionali in materia di energia e cambiamenti climatici, ed è affiancata dalla Struttura di Assistenza Tecnica Territoriale.

La cabina di regia regionale per l'attuazione del Patto dei Sindaci è affidata al Dipartimento Ambiente della Regione Puglia.



La Struttura di coordinamento è a supporto di tutti gli Enti Locali della Puglia a partire dal 2021, per affiancarli in tutti i passaggi da seguire per la firma del Patto e la sua attuazione, in linea con le strategie e le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici su scala regionale.

È stato creato il portale regionale Puglia.con <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-dipartimento/home1> per offrire una finestra di dialogo e approfondimento dedicata a tutti i comuni pugliesi.



Contestualmente, a partire dal 2021, sono stati realizzati dei road-show territoriali lungo le sei provincie della Regione Puglia per sensibilizzare i Comuni pugliesi all'adesione al Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e guidarli nel processo di redazione dei Piani di Azione per l'Energia e il Clima.



Gli “Indirizzi per la definizione della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Puglia”

La Struttura di Coordinamento regionale, di concerto con il Comitato Tecnico-Scientifico, ha elaborato un documento strategico in vista della definizione della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC). Il documento, denominato “*Indirizzi per la definizione della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Puglia*”, rappresenta un quadro di analisi dello scenario climatico pugliese presente e passato (attraverso l'analisi di dati di piovosità e temperatura degli ultimi 30 anni) e la proiezione climatica futura per i prossimi 100 anni, elaborando le banche dati delle simulazioni modellistiche meteorologiche messe a disposizione del CMCC – Centro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici.

Gli elaborati prodotti rappresentano una valida ed organica analisi del quadro conoscitivo pugliese in materia clima, con una valenza strategica significativa e trasversale per i più ampi ambiti di

applicazione a livello regionale. Per la prima volta viene realizzato in Puglia uno studio climatico a scala locale così approfondito e dettagliato.

Lo studio, inoltre, è stato pensato quale utile indirizzo per la redazione dei PAESC dei comuni pugliesi, per declinare, a livello locale, gli obiettivi che si stanno perseguendo a livello regionale. Infatti, per ogni Comune della Puglia è stata elaborata una **scheda di dettaglio con le analisi climatiche associate** all'ambito territoriale in cui è inserito il singolo comune, fornendo agli enti locali pugliesi quindi una preliminare analisi di scenario climatico, quale dato "prelavorato" per la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità (*allegato 03 "Toolkit"*).

Tra gli elaborati prodotti dalla Regione Puglia vi sono anche le **Linee guida regionali per la redazione dei Piani di Azioni per le Energie sostenibili e il clima (PAESC)**, disponibili per i comuni pugliesi che hanno aderito al processo del Patto dei Sindaci e che dovranno redigere il proprio PAESC.

Con Deliberazione di Giunta della Regione Puglia n. 162 del 26/02/2024, si è conclusa la prima parte del percorso di elaborazione degli Indirizzi alla SRACC regionale e si è provveduto alla formale approvazione degli "*Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)*", delle "*Linee guida regionali per la redazione dei Piani di Azioni per le Energie sostenibili e il clima (PAESC)*" e si è contestualmente istituita la Cabina di Regia regionale in materia di cambiamenti climatici.

Tutti i documenti di dettaglio sono disponibili al seguente link:

<https://www.regione.puglia.it/web/ambiente/cambiamenti-climatici-dgr-162/2024>

Il voucher regionale per la redazione dei PAESC

Contestualmente al lavoro svolto dall'Assessorato all'Ambiente e alla Pianificazione Territoriale, l'Assessorato allo Sviluppo Economico e alle Politiche Energetiche della Regione Puglia ha voluto mettere a disposizione dei Comuni pugliesi risorse economiche per oltre un milione di euro per dotare i comuni di strutture e consulenze tecniche necessarie alla redazione del PAESC.

L' "*Avviso pubblico a sportello per incentivazioni finalizzati alla redazione dei PAESC con emissione di voucher*", approvato con Determina regionale n. 130/2022, è stato aperto dal 04 luglio 2022 al 30 dicembre 2022, destinato a finanziare la redazione dei PAESC dei Comuni e delle Unioni dei Comuni ricadenti nel territorio della Regione Puglia, con cui i firmatari, a seguito dell'adesione al nuovo Patto, traducono in azioni e misure concrete gli obiettivi di riduzione del 55% di gas serra con orizzonte temporale al 2030 e di crescita della resilienza dei territori, adattandosi agli effetti determinati dai cambiamenti climatici.

L'incentivo PAESC ha messo a disposizione dei comuni pugliesi la somma complessiva di oltre un milione di euro sotto forma di voucher così graduati:

nel caso di singoli Comuni aderenti al Patto dei Sindaci

- euro 20.000,00 per le Amministrazioni con popolazione oltre i 70.000 abitanti e le Amministrazioni capoluogo di Provincia;
- euro 15.000,00 per le Amministrazioni con popolazione fra 50.001 e 70.000 abitanti;
- euro 12.000,00 per le Amministrazioni con popolazione fra 30.001 e 50.000 abitanti;
- euro 10.000,00 per le Amministrazioni con popolazione fra 19.001 e 30.000 abitanti;
- euro 6.000,00 per le Amministrazioni con popolazione inferiore a 19.000 abitanti;

nel caso di unioni di Comuni aderenti al Patto dei Sindaci

- euro 30.000,00 per le Amministrazioni con popolazione oltre i 70.000 abitanti e per le Amministrazioni capoluogo di Provincia;
- euro 25.000,00 per le Amministrazioni con popolazione fra 50.001 e 70.000 abitanti;
- euro 20.000,00 per le Amministrazioni con popolazione fra 30.001 e 50.000 abitanti;
- euro 15.000,00 per le Amministrazioni con popolazione fra 19.001 e 30.000 abitanti;
- euro 10.000,00 per le Amministrazioni con popolazione inferiore a 19.000 abitanti.

Ad oggi risultano finanziati n. 143 Comuni da parte della Regione Puglia per la redazione dei PAESC, tra cui il Comune di Andrano.



L'ADESIONE DEL COMUNE DI ANDRANO AL NUOVO PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

Il Comune di Andrano ha aderito per la prima volta al Patto dei Sindaci nel 2010, deliberando l'adesione in Consiglio Comunale il 22/03/2010, impegnandosi a ridurre del 20% le emissioni di CO₂ entro il 2020.

Il Comune di Andrano si è dotato del proprio PAES, approvandolo con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 30/07/2015.

Il Comune di Andrano ha poi aderito al Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 28 del 27/07/2022, impegnandosi a ridurre le emissioni inquinanti del 55% entro il 2030 e raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

Il Comune di Andrano si è poi candidato al finanziamento per il voucher della Regione Puglia di redazione del PAESC, risultando tra i comuni finanziati.

Il Comune di Andrano, dotato di PAES approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 30/07/2015, ha già a disposizione l'anno BEI fissato al 2007, anno in cui è stato effettuato l'Inventario di Base delle Emissioni locali. Per la redazione del presente PAESC, è stato scelto di prendere come riferimento MEI (Monitoring Emission Inventory) l'anno 2019, anno in cui sono disponibili i dati di consumo in maniera organica e aggregata.

La redazione del presente PAESC del Comune di Andrano tiene conto delle *“Linee Guida per la redazione del PAESC”* del JRC della Commissione Europea, degli *“Indirizzi regionali alla Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici della Regione Puglia (SRACC)”* e delle *“Linee guida regionali per la redazione dei Piani di Azioni per le Energie sostenibili e il clima (PAESC)”* approvate con Deliberazione di Giunta della Regione Puglia n. 162 del 26/02/2024.



PARTE I

IL QUADRO CONOSCITIVO DEL TERRITORIO

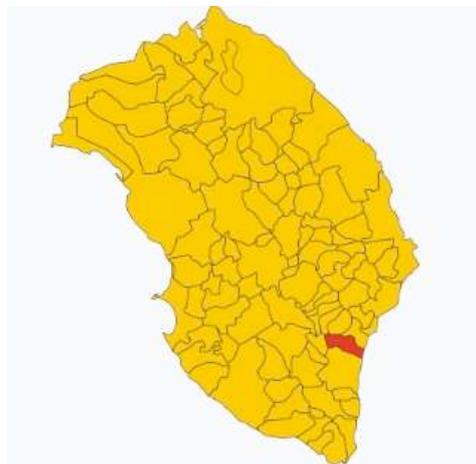


IL TERRITORIO

Si ritiene che il nome Andrano possa derivare dal latino *Andanius* o *Andranum*, forse legato a un antico proprietario terriero romano della zona. Ad oggi comunque la derivazione più certa è quella che riconduce il nome del comune al patrono del paese, Sant'Andrea Apostolo, da cui è derivato il nome di Andriano, successivamente è avvenuta l'elisione della "e" ed è divenuto ANDRANO.

Il comune è situato nel versante sud-orientale della provincia di Lecce e include un breve tratto del litorale Adriatico. Il territorio comprende una superficie di 15,47 km² ed è compreso fra 0 e 110 metri s.l.m. . Il bilancio demografico Istat ci restituisce il dato di 4.442 abitanti al 30/11/2024.

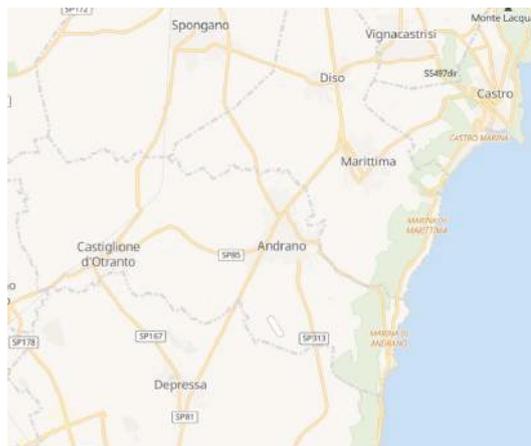
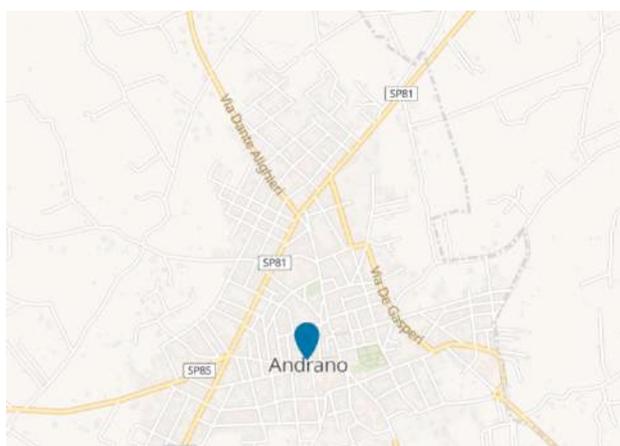
Confina a nord con i comuni di Spongano e Diso, ad est con il mare Adriatico, a Sud con il comune di Tricase, a ovest con i comuni di Montesano Salentino e Surano.



IL SISTEMA DELLA MOBILITÀ

STRADE

Il sistema stradale del comune di Andrano è caratterizzato da una rete varia tipica dei borghi salentini, con un impianto urbano che unisce il centro storico alle zone rurali e alla costa. La viabilità principale è interessata dalla SP 81 (Strada Provinciale 81), che collega Andrano alla Marina di Castro e al basso Salento, importante per il collegamento con il comune di Tricase. La SP 82 (Strada Provinciale 82), invece, collega Andrano ai comuni limitrofi come Spongano e Diso. La SP 81 unitamente alla SP 358 (Litoranea Otranto-Santa Maria di Leuca) permette il collegamento tra il centro abitato e la costa. Sono inoltre presenti numerose strade vicinali e tratturi, spesso sterrati, che attraversano le campagne caratterizzate da uliveti e muretti a secco.



FERROVIE

Il sistema ferroviario del comune di Andrano è servito dalla Ferrovia del Sud Est (FSE) che collega il paese alle altre località salentine. La stazione ferroviaria è situata tra Andrano e la frazione di Castiglione e fa parte della linea Maglie-Gagliano del Capo. I treni in transito permettono di raggiungere Maglie, nodo di scambio con altre linee per Lecce e Gallipoli. I collegamenti ferroviari sono integrati con il servizio autobus delle FSE, che garantisce il trasporto verso la costa e altre località non direttamente servite dalla ferrovia. Sebbene il servizio ferroviario sia limitato rispetto alla rete stradale, è un'opzione utile per i pendolari e per chi vuole esplorare il Salento in maniera alternativa.

AEROPORTI

L'aeroporto di Brindisi "Papola Casale" è certamente quello deputato al traffico aereo per la distanza e la facilità di raggiungimento anche attraverso la movimentazione di servizi pubblici (che prevedono cambi). Dista circa 100 km e i tempi di percorrenza variano da circa 70 minuti privatamente e su gomma, ai circa 120/150 minuti con i mezzi pubblici. Sono state intensificati negli ultimi anni i servizi NCC privati, dovuti principalmente alla richiesta turistica.

L'aeroporto di Bari "Karol Wojtyła", a circa 220 km, rappresenta un'infrastruttura strategica per le connessioni territoriali per differenziazione di destinazioni rispetto a quelle di Brindisi, anche se raggiungere questa destinazione con i mezzi pubblici prevede diversi cambi, a volte anche di tipologia di trasporto. Il trasporto privato resta quello più utilizzato oppure, come per Brindisi, ci si può riferire a mezzi NCC privati.

IL SISTEMA SOCIO-ECONOMICO E PRODUTTIVO

Andrano presenta un sistema socio-economico caratterizzato da un'economia prevalentemente agricola, artigianale e turistica.

AGRICOLTURA

Tradizionalmente, l'economia di Andrano si è basata sull'agricoltura, con una particolare attenzione alla coltivazione di ulivi e alla produzione di olio di oliva. Negli ultimi anni, c'è stata una tendenza verso l'adozione di pratiche agricole più sostenibili, come l'agricoltura biologica, in linea con le tendenze regionali.

INDUSTRIA E ARTIGIANATO

Il settore dell'artigianato contribuisce significativamente all'economia locale, affiancando le tradizionali attività agricole. Il panorama è in crescita, con aziende locali che contribuiscono all'economia e iniziative che valorizzano le tradizioni e la creatività del territorio. Sul territorio insistono aziende con comparti dedicati alla produzione di macchine agricole, produzione di olio extravergine di oliva biologico e commercio di vini.

SERVIZI e TURISMO

Rinomata per le sue bellezze naturali e per il patrimonio storico, Andrano dispone di una bellissima marina con affaccio sul mare Adriatico, che rappresenta un punto importante di attrazione turistica. Una combinazione di acqua cristallina e lungomare attrezzato, rendono la Marina di Andrano meta ideale per visitatori in cerca di autenticità e tradizione nel cuore del Salento.



LE DETERMINANTI PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO

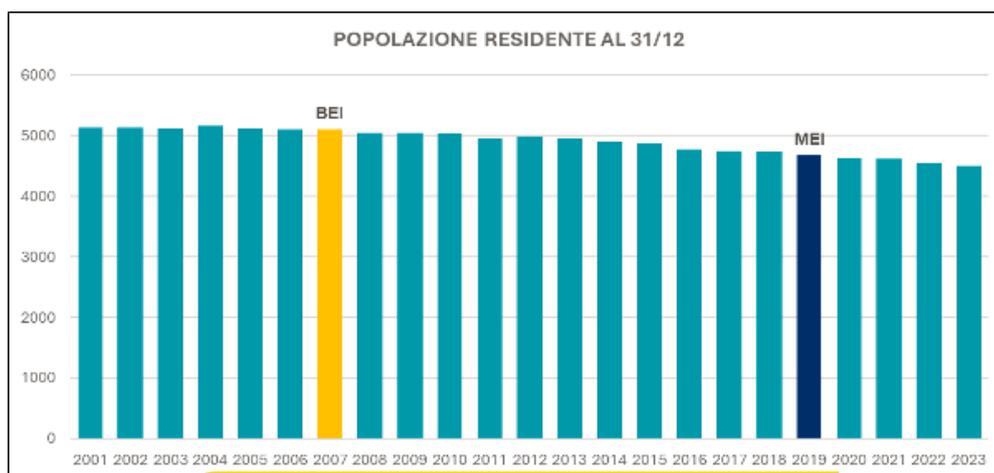
Nel paragrafo si restituisce il quadro dei principali elementi sociodemografici caratterizzanti il territorio della Città di Andrano che si relazionano con le tematiche di mitigazione e l'adattamento.

In primis è riportata l'analisi della popolazione e poi dei principali settori (civile, industria e trasporti). Questa analisi consente di avere gli elementi chiave per la stima dei consumi e delle emissioni CO₂ al 2030 e a individuare le aree potenzialmente più significative, critiche e fragili ai fini del PAESC. I dati sono calcolati a partire dall'anno 2001 e raffrontati con l'anno MEI 2019.



L'ANDAMENTO DEMOGRAFICO

Tra il 2001 e il 2019 (anno MEI) si osserva una **variazione della popolazione residente del -7.83%**, con un tasso annuo medio (AAGR, o *Average Annual Growth Rate*) pari a -0.41% e un tasso composto (CAGR, o *Compound Annual Growth Rate*) del -0.43%.



Fonte dati: Istat - nostra elaborazione

Dopo il picco del 2004 la popolazione comunale risulta in continua decrescita, tendenza confermata negli anni successivi. In particolare, tra il 2004 e il 2023 si osserva una variazione della popolazione del -11.76%, con AAGR/CAGR pari a -0.59% e -0.62%.

GLI EDIFICI E GLI IMPIANTI

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio dell'intero territorio in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato: queste informazioni costituiscono un elemento importante per l'individuazione delle modalità costruttive adottate, direttamente connesse alle performance energetiche medie degli edifici. I dati utilizzati fanno riferimento al Censimento generale della popolazione e delle abitazioni ISTAT del 2011 e del 2021, rapportati al 2019, anno di riferimento del BEI.

	Epoca di costruzione							TOTALE
	Fino al 1945	Dal 1946 al 1960	Dal 1961 al 1980	Dal 1981 al 1990	Dal 1991 al 2000	Dal 2001 al 2010	Dal 2011 al 2019	
ABITAZIONI	458	585	975	397	206	86	394	3101
Totale [%]	14.77%	18.86%	31.44%	12.80%	6.64%	2.77%	12.71%	100.00%
EDIFICI	417	536	898	379	195	80	365	2870
Totale [%]	14.53%	18.68%	31.29%	13.21%	6.79%	2.79%	12.72%	100.00%

Fonte dati: Istat - nostra elaborazione

Dalle elaborazioni svolte e mostrate in tabella si evince che il 31.29% degli edifici risulta costruito negli anni tra il 1961 e il 1980. Nello stesso periodo è stato anche costruito il 31.44% circa delle abitazioni, dati che attestano una consistente presenza di edifici (residenziali e non) costruiti secondo standard edilizi ormai obsoleti e che necessitano di ristrutturazione e riqualificazione. L'edificazione di nuovi edifici tra il 2001 e il 2019 ha ricevuto un nuovo impulso. Per le future costruzioni, risulta opportuno operare scelte a livello di regolamenti edilizi comunali che assicurino i migliori standard di efficienza energetica e termica.

C'è una forte prevalenza di edifici con numero di piani inferiore a 3 (nel 2011 essi erano il 95.93%), a cui viene perciò attribuito il 90% delle abitazioni nel 2019. Per questa ragione, al 2019 è possibile ipotizzare un'analoga prevalenza di impianti di riscaldamento autonomi.

La gran parte degli abitanti (87.70% al 2011) è proprietaria della propria abitazione. La superficie media delle abitazioni censite al 2019 è pari a circa 125.9 m².

GLI ADDETTI E LE ATTIVITÀ TERZIARIE-INDUSTRIALI E AGRICOLE

Tra il 2011 e il 2019, si osserva una variazione del -7.56% del numero totale di imprese, con variazioni relative ai singoli settori pari a:

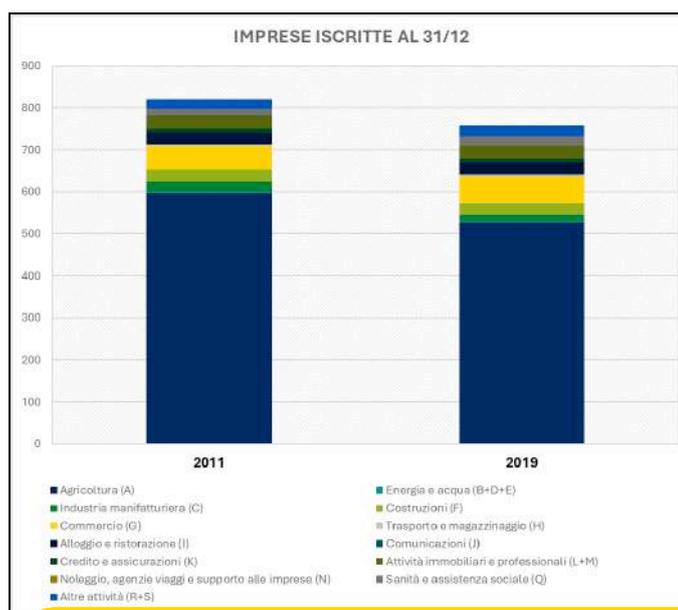
- -17.54% nel settore industriale;
- 10.18% nel settore terziario;
- -11.58% nel settore agricolo.

Nonostante il calo, l'Agricoltura rimane di gran lunga il settore prevalente per numero di imprese (527). Secondo, a grande distanza, è il Commercio con incidenza del 24.3% sul totale delle imprese.

Il numero di addetti al 2019, escludendo il settore agricolo, è pari a 379, corrispondente al 8.11% della popolazione.

Il seguente grafico illustra le variazioni per settore d'impresa. È evidente che il calo numerico totale delle imprese è principalmente dovuto al settore agricolo. Un'altra considerazione importante è che la

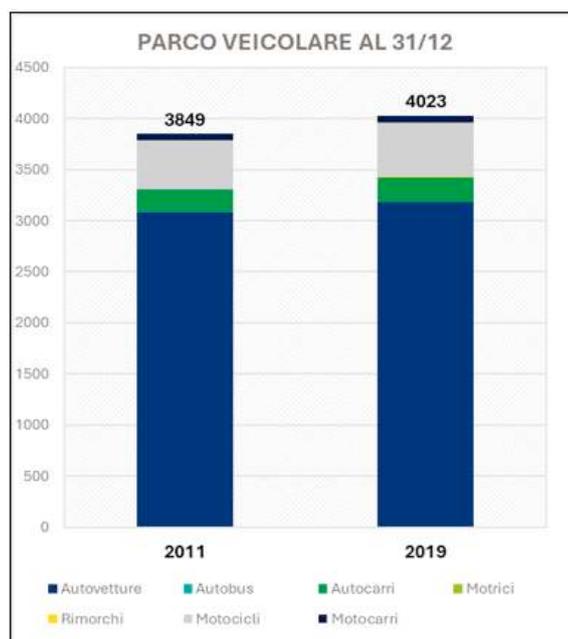
struttura economica del territorio segue la tendenza provinciale, con il calo del settore manifatturiero compensato in buona parte dall'aumento nel settore terziario.

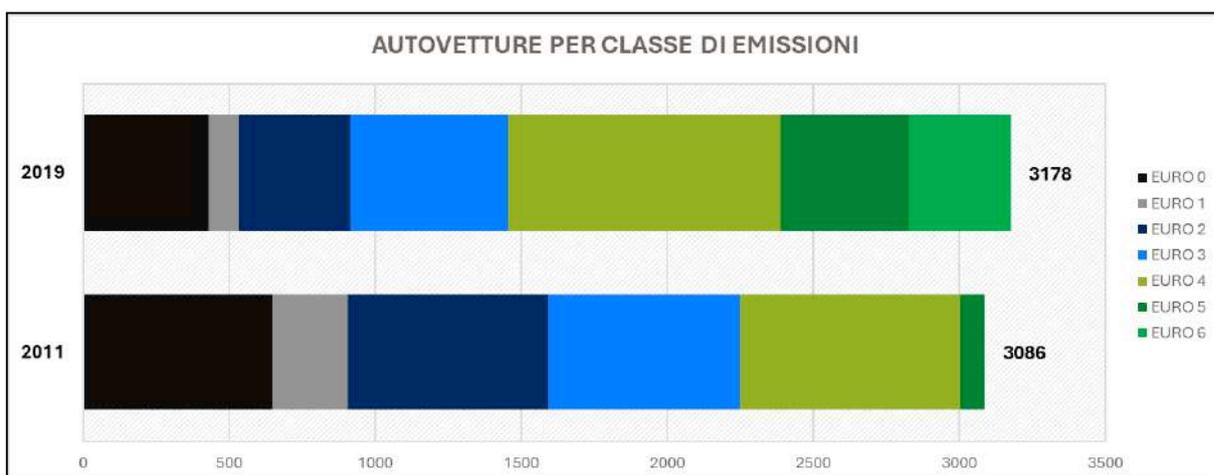


Fonte dati: Istat - nostra elaborazione

IL PARCO VEICOLARE

Nella figura si dettaglia il parco veicolare immatricolato per categoria nel comune e la sua composizione al 2019, anno MEI, a partire dall'anno 2011 per valutarne l'evoluzione. Dal grafico si vede l'aumento nei numeri complessivi del parco veicoli circolante, nonostante la continua decrescita della popolazione comunale. Le autovetture rappresentano la categoria di veicolo più diffusa (3178 unità, corrispondente al 79% del totale dei veicoli al 2019), seguita dai motocicli (circa 14%) e dagli autocarri per il trasporto merci (6%). Il numero di autovetture per abitante al 2019 è pari a circa 0.68, più alta della media provinciale (0.61 AV/ab.) ma inferiore a quella regionale (0.77 AV/ab.).





Fonte dati: ACI/PRA - nostra elaborazione

Il grafico in alto descrive il parco autoveicoli per classe di emissioni. Al 2019 è ancora presente un numero consistente di autoveicoli appartenenti a categorie pari o inferiori a Euro 3, che generano ancora un impatto notevole sulle emissioni inquinanti comunali.



QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI STRUMENTI VIGENTI



GLI STRUMENTI SOVRACOMUNALI

La redazione del presente PAESC tiene in considerazione quello che è il quadro attuale delle politiche e della normativa vigente rispetto ai temi dell'energia e dei cambiamenti climatici. In particolare, per un quadro più esaustivo e completo si rimanda ai link degli strumenti di seguito riportati:

- Sesto rapporto di valutazione dell'IPCC: Cambiamento Climatico 2022, Impatti, Adattamento, Vulnerabilità: <https://www.ipcc.ch/reports/>
- Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico: https://climate-adapt.eea.europa.eu/it/eu-adaptation-policy/strategy/index_html?set_language=it
- Conferenza delle Parti (COP) – UNFCCC: https://cor.europa.eu/it/engage/Pages/eu-cities-and-regions-at-cop27.aspx#ctl00_ctl60_g_ba3a98f3_ba8c_49f3_b79d_2e9344efe978_ctl00_DocumentsTitle
- Agenda 2030 e Strategia per lo Sviluppo Sostenibile: <https://asvis.it/l-agenda-2030-dell-onu-per-lo-sviluppo-sostenibile>
- Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC): <https://www.mase.gov.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC): <https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-pnacc>
- Piano nazionale integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC): <https://www.mase.gov.it/comunicati/pubblicato-il-testo-definitivo-del-piano-energia-e-clima-pniec>
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR): <https://www.italiadomani.gov.it>

- Piano per la transizione ecologica (PTE):
<https://www.mase.gov.it/pagina/piano-la-transizione-ecologica>
- Piano operativo “Salute, Ambiente, Biodiversità, Clima”:
<https://www.pnrr.salute.gov.it/portale/pnrrsalute/dettaglioContenutiPNRRSalute.jsp?lingua=italiano&id=5855&area=PNRR-Salute&menu=investimenti>

A livello regionale inoltre sono stati approvati/sono in vigore e/o pianificazione i seguenti strumenti e indirizzi:

- Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC):
https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/1_Indirizzi_SRACC_Puglia.pdf/b7b9587f-2f52-3ed0-eddb-ba85d52d14a3?t=1709827946007
- Linee guida regionali per la redazione dei Piani di Azioni per le Energie sostenibili e il clima (PAESC):
https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/2_LINEE+GUIDA+PAESC+Puglia.pdf/1c389820-c7a7-7d93-bf80-556d8fcee2fa?t=1709827947369
- Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)
https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/1_Indirizzi_SRACC_Puglia.pdf/b7b9587f-2f52-3ed0-eddb-ba85d52d14a3?t=1709827946007
- Piano di Azione Locale (PAL) per la lotta alla Siccità e alla Desertificazione della Regione Puglia
https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/1_Indirizzi_SRACC_Puglia.pdf/b7b9587f-2f52-3ed0-eddb-ba85d52d14a3?t=1709827946007
- Sviluppo Rurale (CSR) del Piano strategico della PAC 2023-2027
https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/1_Indirizzi_SRACC_Puglia.pdf/b7b9587f-2f52-3ed0-eddb-ba85d52d14a3?t=1709827946007
- Interreg V IT-HR - Italy-Croatia 2019- AdriaClim
<https://programming14-20.italy-croatia.eu/web/adriaclim>
- Interreg Italia Croazia 2014/2020 RESPONSe - Strategies to adapt to climate change in Adriatic regions:
<https://programming14-20.italy-croatia.eu/web/response>
- Programma LIFE MASTER ADAPT:
<https://masteradapt.eu/>
- Progetto AQP Climate Change - Valutazione dei Rischi Climatici e della Vulnerabilità del Sistema Idrico Integrato di AQP:
https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/1_Indirizzi_SRACC_Puglia.pdf/b7b9587f-2f52-3ed0-eddb-ba85d52d14a3?t=1709827946007
- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR):
<https://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/pptrapprovato/index.html>

Per un approfondimento puntuale sui principali Piani e Programmi regionali, si rimanda al documento “Indirizzi per la stesura della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)”, approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 162 del 26/02/2024.

https://www.regione.puglia.it/documents/44781/8600136/1_Indirizzi_SRACC_Puglia.pdf/b7b9587f-2f52-3ed0-eddb-ba85d52d14a3?t=1709827946007

Di seguito si riportano i principali strumenti di policy applicati dall'Amministrazione locale che sono stati consultati al fine di definire i contributi necessari per la stesura del presente documento.

- **PEBA - Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche**, riadottato con delibera di giunta n. 89 del 31/10/2024;
- **PRG - Piano Regolatore Generale**, approvato definitivamente dalla Giunta Regionale il 21/03/2006 con delibera n. 353, pubblicata sul BURP n. 46 il 12/04/2006 e successiva variante urbanistica al Piano Regolatore Generale della Marina di Andrano approvato definitivamente dalla Giunta Regionale con delibera n. 170 in data 19 febbraio 2014;
- **Regolamento Edilizio Comunale adeguato al R.E.T.**, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 12 del 19/04/2021;
- **Piano di Emergenza/Piano di Protezione Civile - Piano di Protezione Civile Comunale**, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 33 del 30/09/2014 – Implementazione del Piano Comunale di Protezione Civile funzionale alla previsione, prevenzione e contrasto al rischio idraulico, idrogeologico e meteorologico, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 5 del 23/02/2023;
- **Piano territoriale del Parco Naturale Regionale “Costa Otranto – S. Maria di Leuca e Bosco di Tricase”** - deliberazione dell'Assemblea Consortile n. 07 del 24/05/2019 – adozione del Piano Territoriale del Parco Naturale Regionale “Costa Otranto – S. Maria di Leuca e Bosco di Tricase” (in corso di approvazione);
- **BICIPLAN ANDRANO – Piano della Mobilità Ciclistica e Ciclopeditone**, adottato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 24 del 13/03/2024.



PARTE II

PRIMO PILASTRO: IL QUADRO CONOSCITIVO ENERGETICO (BEI E MEI)



LA METODOLOGIA

L'Emission Inventory è l'inventario delle emissioni annue di CO₂ relative agli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta e/o indiretta dell'Amministrazione Comunale (AC). Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica, del parco veicolare dell'Ente Comunale e del TPL. Alle seconde si riferiscono le emissioni del patrimonio edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS), dell'agricoltura e del trasporto in ambito urbano che risulti regolato dalle attività pianificatorie e regolatorie dell'AC.

L'indagine conoscitiva condotta sul territorio approfondisce sia i dati di banche dati di livello nazionale/regionale/provinciale (INEMAR, etc.) sia di livello comunale (dati del distributore di energia elettrica, dati del distributore gas naturale, altri dati di consumo, dati sul patrimonio edilizio privato, attività produttive, attività commerciali, etc.).

Come anticipato nel paragrafo "*L'adesione del Comune di Andrano al Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia*" nell'Introduzione del presente documento, il Comune di Andrano nel 2022 ha aderito per la prima volta al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, impegnandosi a ridurre del 55% le emissioni di CO₂ entro il 2030 attraverso la predisposizione del PAESC.

Il Comune di Andrano si è dotato nel 2015 di un PAES che fissava un obiettivo del 22% di risparmio emissivo per il 2020 rispetto all'anno di riferimento 2007.

Nel 2019, il Comune ha inoltre prodotto un rapporto di monitoraggio che certificava il raggiungimento anticipato dell'obiettivo 2020.

Ai fini del raggiungimento dell'obiettivo del PAESC si conserva dunque l'anno di riferimento originale 2007, in cui è stato prodotto l'inventario base delle emissioni (BEI). Per la produzione dell'inventario di midpoint (MEI), finalizzato alla verifica intermedia dello stato delle emissioni comunali, è stato scelto l'anno 2019, per il quale sono disponibili i seguenti dati:

- Banca dati regionale INEMAR
- Dati di consumo del settore pubblico, rinvenienti da dati ufficiali comunali;
- Consumi aggregati per settore di energia elettrica
- Consumi aggregati per settore di gas

La riduzione del 55% entro il 2030 viene, pertanto, calcolata a partire dall'anno BEI 2007. La mitigazione delle emissioni di CO₂ viene messa in relazione con i temi dell'adattamento e della povertà energetica.



I FATTORI DI EMISSIONE

Il passaggio da consumi energetici a emissioni avviene attraverso i fattori di emissione dell'IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change) suggeriti dalle Linee Guida Europee, che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO₂) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile. I dati quindi che fanno riferimento al BEI al 2019 sono espressi in tonnellate di CO₂.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, il fattore di emissione nazionale italiano *activity-based* al 2019 sarebbe pari a 0.269 tCO₂/MWh, così come individuato da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) nell'“*Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries*” del 2023.

Tuttavia, la metodologia dettagliata nel documento del JRC “*Guidebook: how to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2*” al paragrafo 5.2.1 impone, invece, di adottare come base per la redazione del PAESC il fattore di emissione originale dell'anno BEI (0.482 tCO₂/MWh), ricalcolato su base locale per tenere conto degli acquisti e delle vendite di energia rinnovabile certificata e della produzione di energia sul territorio comunale, secondo la formula:

$$EFE = \frac{[(TCE - \sum LPE - \sum CE) * NEEFE + \sum CO2_{LPE} + \sum CO2_{CE}]}{TCE}$$

Dove:

- EFE è il fattore di emissione locale per il consumo di elettricità
- TCE è il consumo elettrico totale (in MWh) sul territorio comunale
- $\sum LPE$ è la produzione elettrica locale totale (in MWh)
- $\sum CE$ è il bilancio elettrico netto del Comune (elettricità acquistata meno elettricità prodotta, in MWh)
- NEEFE è il fattore di emissione nazionale o europeo per il consumo elettrico nell'anno BEI (tCO₂/MWh)
- $\sum CO2_{LPE}$ è il totale delle emissioni dovute alla produzione elettrica locale (tCO₂)
- $\sum CO2_{CE}$ è il totale delle emissioni dovute ad acquisti e vendite di energia nel territorio (tCO₂), e vale zero se (come in questo caso) viene scelto l'approccio *activity-based* del JRC e non quello *life-cycle* (LCA).

Nel caso in questione, il calcolo porta a un fattore di emissione locale per il consumo elettrico di **0.3717 tonnellate di CO₂ per MWh** di energia elettrica consumata. Questo è il valore che sarà utilizzato per tutte le elaborazioni successive relative all'energia elettrica nel seguito.

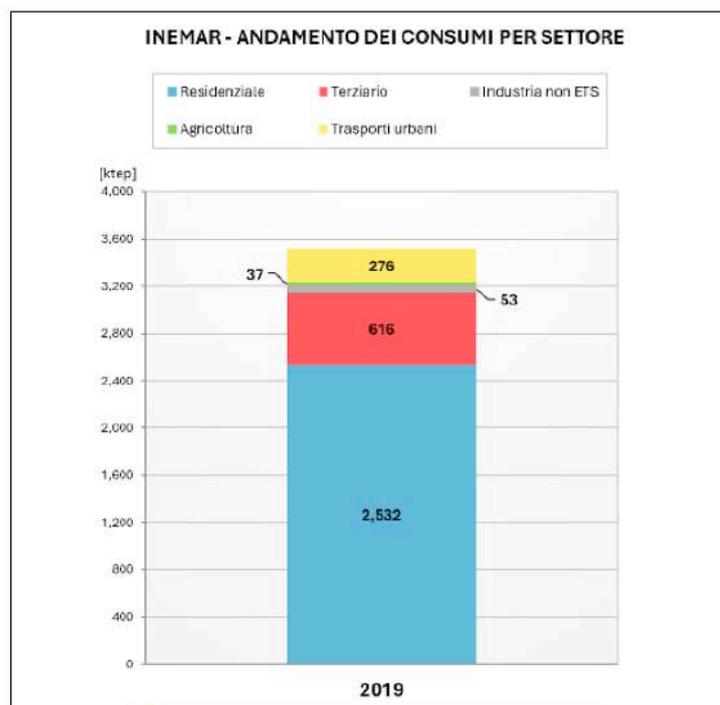
Non sono presenti sul territorio impianti di cogenerazione o teleriscaldamento; pertanto, non viene calcolato nel presente PAESC un fattore di emissione locale da associare alla relativa energia termica prodotta e distribuita. Si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei principali fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (Fonte: IPCC 2006).

Vettore	FE (t CO ₂ /MWh)	
FONTI FOSSILI	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.267
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti	0.330 / 2
FONTI RINNOVABILI	Olio vegetale	0
	Biocarburanti	0
	Altre biomasse	0.2
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Fonte dati: IPCC

La Regione Puglia, con DGR nr. 1111/2009, ha affidato ad ARPA Puglia la gestione, l'implementazione e l'aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera INEMAR. **INEMAR** (INventario Emissioni ARia) è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e tipo di combustibile. Le informazioni raccolte nel sistema INEMAR sono le variabili necessarie per la stima delle emissioni: indicatori di attività (consumo di combustibili, consumo di vernici, quantità incenerita, ed in generale qualsiasi parametro che traccia l'attività dell'emissione), fattori di emissione, dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni. INEMAR si presenta, in ambito nazionale, come uno degli inventari delle emissioni più funzionali e ricchi di dati, utilizzato da diversi soggetti pubblici per l'espletamento delle funzioni di propria competenza relativi agli inventari delle emissioni; i risultati sono correntemente utilizzati sia da operatori tecnico-scientifici per studi, ricerche e valutazioni di impatto ambientale. Inoltre, costituisce, conformemente a quanto previsto dal decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, una banca dati essenziale per l'attuazione del decreto stesso, in particolare per quanto concerne la zonizzazione del territorio regionale, la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente, la stima dei benefici derivanti dalle misure adottate per la riduzione delle emissioni inquinanti, attraverso la simulazione di scenari di emissione. INEMAR Puglia rappresenta, quindi, la fonte principale per ricostruire i consumi energetici e le relative emissioni per i Comuni localizzati in Puglia, consentendo di acquisire a livello di dettaglio comunale il quadro generale delle emissioni per vettore e per settore. L'ultimo aggiornamento dell'Inventario INEMAR consultabile pubblicamente sul sito <http://www.inemar.arpa.puglia.it> risale al 2015. Tuttavia, al fine di allineare i dati MEI all'anno 2019 (anno in cui si ha la disponibilità dei dati comunali e dei dati dei gestori di energia elettrica e gas), INEMAR ha fornito ai Comuni pugliesi, su specifica richiesta, un database delle emissioni aggiornato all'anno 2019, che sarà oggetto di futura pubblicazione.

Ai fini della definizione del MEI si riporta di seguito il grafico, elaborato sulla base dei dati INEMAR 2019, dell'andamento dei consumi ripartiti per settore all'anno 2019.



Fonte dati: INEMAR - nostra elaborazione

Si può vedere come la gran parte (circa il 72%) delle emissioni comunali sia dovuta agli usi residenziali, settore su cui l'azione di stimolo e di regolamentazione dell'AC può davvero fare la differenza, seguita dal settore terziario e dai trasporti urbani.

Si nota anche lo scarso impatto totale del comparto dell'agricoltura, a fronte di un numero di imprese agricole decisamente importante come riportato nella prima parte. Se ne conclude che la maggior parte di queste imprese è con tutta probabilità di piccole dimensioni, che la relativa imprenditoria è a prevalente carattere familiare e porta avanti un'attività di livello podereale, non intensiva e scarsamente meccanizzata.

GLI EDIFICI COMUNALI

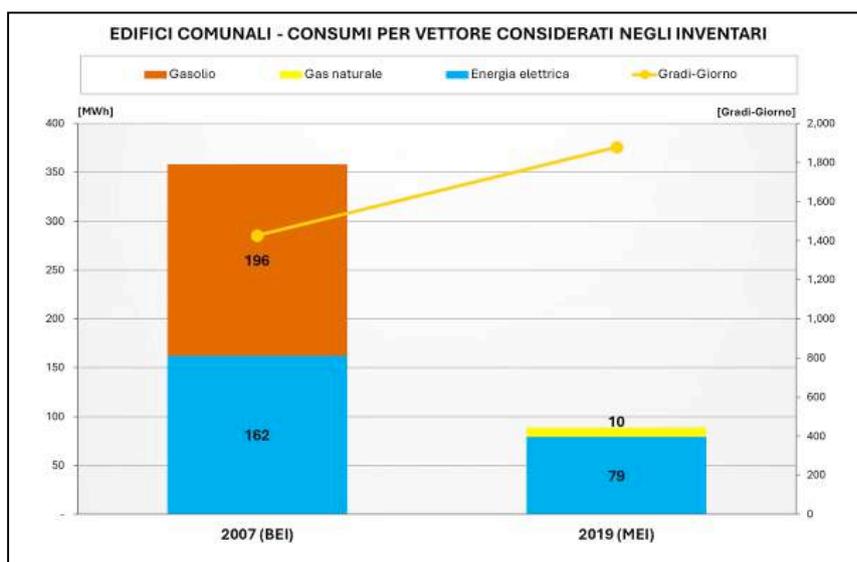
Accanto all'analisi della banca dati regionale INEMAR, che ha permesso di creare uno scenario di contesto, l'AC è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei materiali disponibili relativi a:

- patrimonio immobiliare pubblico;
- illuminazione pubblica;
- parco veicoli comunale;
- Trasporto Pubblico Locale;
- consumi energetici rilevati dai distributori locali di energia;
- diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio comunale.

Il contesto comunale è stato poi ulteriormente definito integrando le informazioni ricevute dall'AC con i dati diffusi dai soggetti responsabili di diversi aspetti particolari del sistema energetico-emissivo regionale, nazionale ed europeo di seguito elencati:

- dati sugli impianti di produzione di energia disponibili sulla piattaforma Atlainpianti, gestita dal GSE;
- informazioni su eventuali impianti che rientrano nel sistema ETS, gestito dall'Unione Europea.

Il Comune ha messo a disposizione i dati di consumo degli edifici comunali relativamente agli anni 2019 e 2023. Si riporta di seguito il grafico dei consumi per vettore considerati negli inventari.

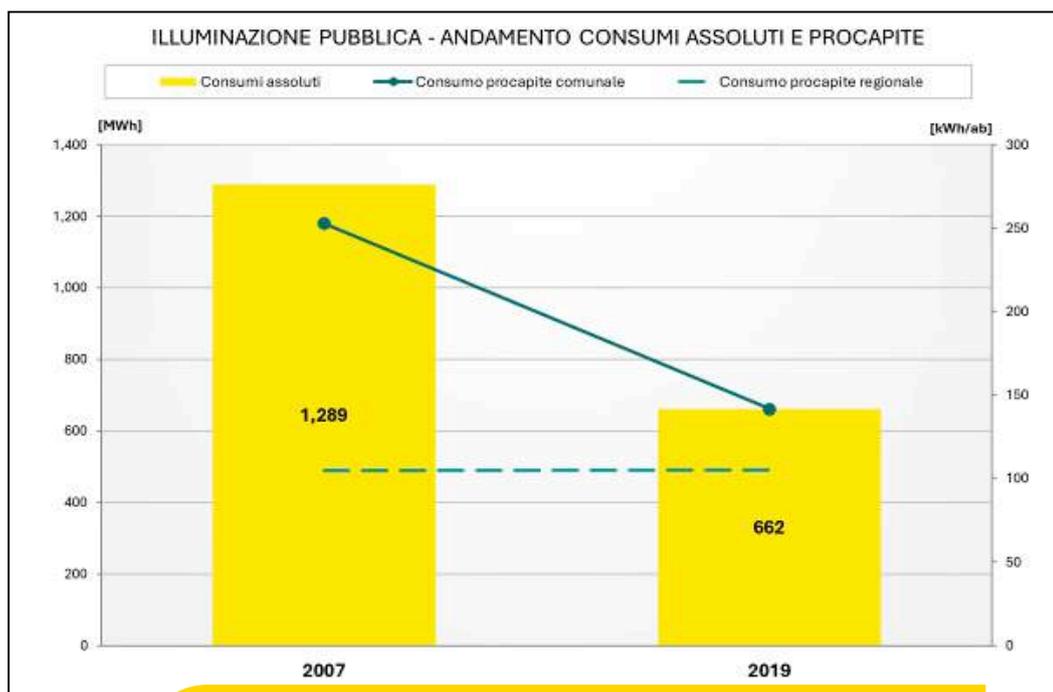


Fonte dati: Amministrazione Comunale – nostra elaborazione

Negli anni tra il 2007 e il 2019, a seguito della metanizzazione estesa della Provincia, il Comune ha effettuato uno shift di vettore energetico da gasolio a gas naturale e ha portato avanti un programma di efficientamento energetico degli involucri edilizi degli edifici comunali, con ripercussioni positive sul bilancio delle emissioni. Il risultato è una forte diminuzione dei consumi municipali totali. Appare evidente come, al 2019, i consumi di energia elettrica siano fortemente prevalenti rispetto ai consumi di gas naturale.

L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il Comune ha messo a disposizione i dati di consumo elettrico legati all'illuminazione pubblica per gli anni 2019 e 2023. Il raffronto fra anno BEI e anno MEI è rappresentato nel grafico seguente.

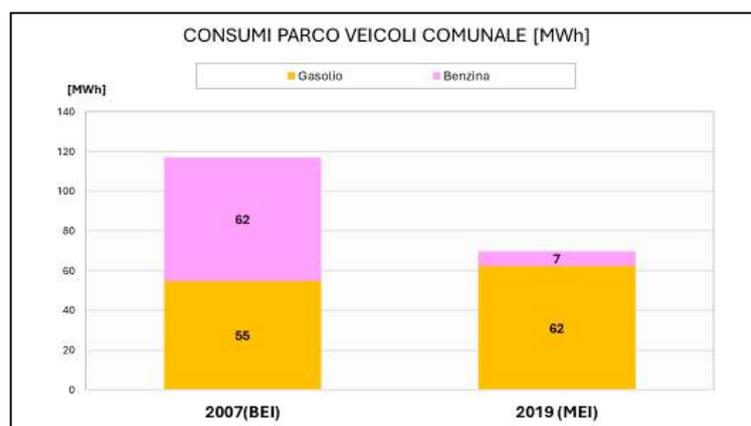


Fonte dati: Amministrazione Comunale – nostra elaborazione

In seguito a una serie di interventi di efficientamento energetico, il consumo complessivo è calato notevolmente. In termini pro-capite, il consumo nel Comune è ancora al di sopra dei livelli medi regionali, dato che individua un probabile potenziale di efficientamento.

IL PARCO VEICOLI COMUNALE

Il parco veicolare comunale ammonta a poche unità e dunque ha poca importanza ai fini della definizione del BEI, in quanto incide in maniera quasi trascurabile su consumi ed emissioni e, di conseguenza, sul raggiungimento dell'obiettivo. I consumi sono riportati nel grafico seguente.



Fonte dati: Amministrazione Comunale – nostra elaborazione

IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

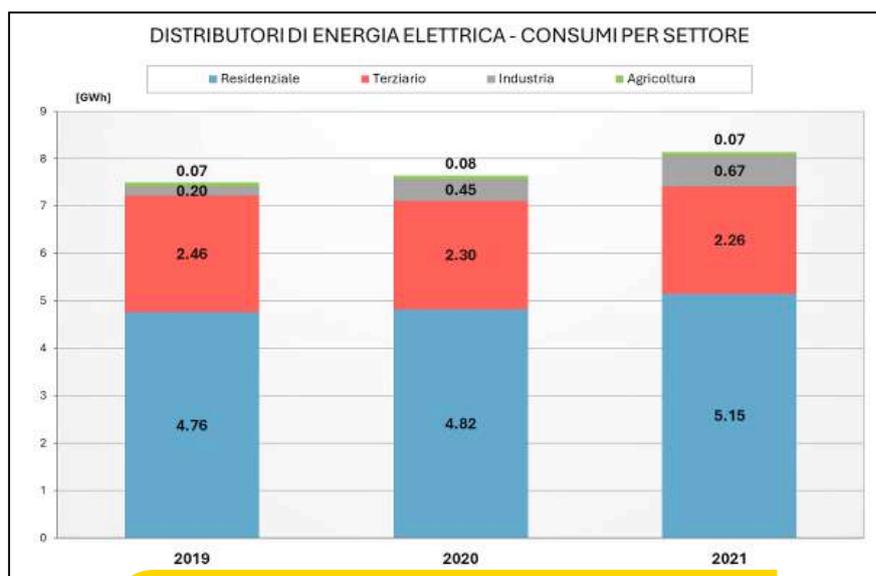
Considerata la limitata consistenza del TPL, non sono prese in considerazione azioni dedicate ai fini del presente PAESC.

I CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

Il distributore locale di energia elettrica (E-distribuzione S.p.a.) ha fornito i dati relativi al periodo 2019-2021 nel territorio comunale, suddivisi nelle seguenti macrocategorie di consumo:

- Settore residenziale
- Settore terziario
- Industria
- Agricoltura

Si riporta di seguito il grafico di analisi dei consumi come forniti da E-distribuzione S.p.a.



Fonte dati: E-Distribuzione - nostra elaborazione

I consumi complessivi negli anni considerati appaiono in crescita. Come evidente, residenziale e terziario sono fortemente prevalenti e si spartiscono il 96% del consumo totale. Il consumo industriale è meno del 3% e il consumo agricolo (1%), è quasi irrilevante.

Per quanto riguarda il settore pubblico, si è scelto di completare l'inventario utilizzando come riferimento i dati forniti dal Comune.

GLI OPERATORI DEL SISTEMA ETS

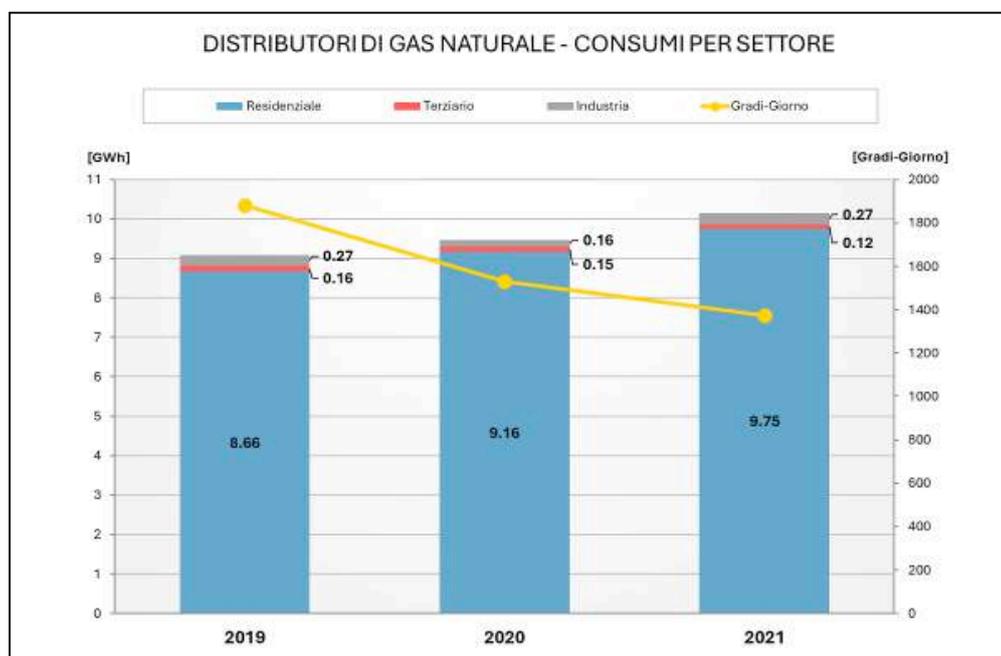
Non sono presenti impianti ETS nel territorio del Comune di Andrano.

I CONSUMI DI GAS NATURALE

Il distributore locale di gas naturale 2iRetegas ha fornito i dati per il periodo 2019-2021, suddivisi per tre categorie d'uso:

- Settore residenziale
- Settore terziario
- Industria

Si veda il grafico seguente per un'analisi dei dati di consumo.



Fonte dati: 2i Rete Gas - nostra elaborazione

I consumi complessivi dimostrano la prevalenza al limite dell'esclusività del settore residenziale (consumi mediamente pari a circa il 95% dei consumi totali).

Per quanto riguarda il settore pubblico, si è scelto di completare l'inventario utilizzando come riferimento i dati forniti dal Comune.



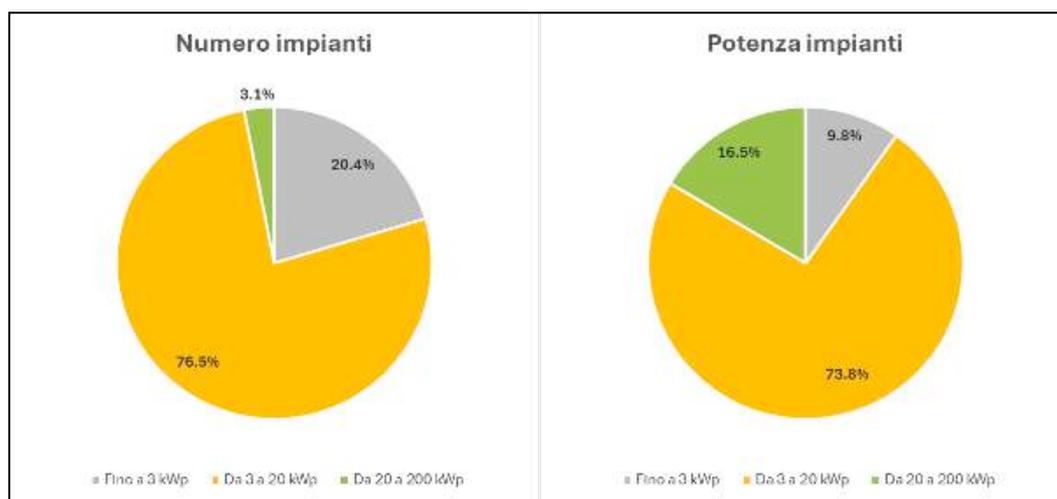
Nella costruzione del BEI è possibile tenere conto delle riduzioni delle emissioni di CO₂ sul versante della produzione qualora siano presenti sul territorio comunale impianti di produzione locale di energia rinnovabile elettrica e di energia termica. Nei paragrafi successivi sono presentati i dati disponibili sugli impianti presenti nel territorio di Andrano.



GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Per definire il quadro conoscitivo circa la produzione locale di energia elettrica, sono state analizzate le informazioni ricavabili dalla banca dati nazionale Atlaimpianti, il sistema informativo geografico messo a disposizione dal GSE, che rappresenta l'atlante degli impianti di produzione di energia incentivati, inclusi gli impianti eolici, geotermici, idroelettrici e quelli alimentati con bioenergie. Secondo quanto riportato nella banca dati del GSE, presso il comune risultano presenti impianti di tipo fotovoltaico. Tale censimento sottostima la produzione FER complessiva in quanto non include gli impianti FER non incentivati.

I dati riportati nella figura seguente restituiscono il quadro degli impianti fotovoltaici presenti sul territorio all'anno 2019, ripartiti per fascia di potenza.



Fonte dati: Atlaimpianti GSE - nostra

Dei 98 impianti censiti nella banca dati Atlaimpianti del GSE, il 76.5% presenta una potenza compresa tra 3 e 20 kWp.

Gli impianti di grandi dimensioni non sono presenti. Quelli fra 20 e 200 kWp sono il 3.1% del totale e rappresentano circa il 16.5% della potenza totale installata.

Al 2019 la produzione potenziale dei 598 kW installati è stimata pari a 771 MWh, corrispondente a circa il 10.3% dei consumi elettrici rilevati dal distributore.



ALTRI IMPIANTI DI PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI

Non risultano impianti eolici nel territorio comunale nella banca dati Atlaimpianti GSE.



LA QUOTA DI EMISSIONI ALL'ANNO BEI 2007

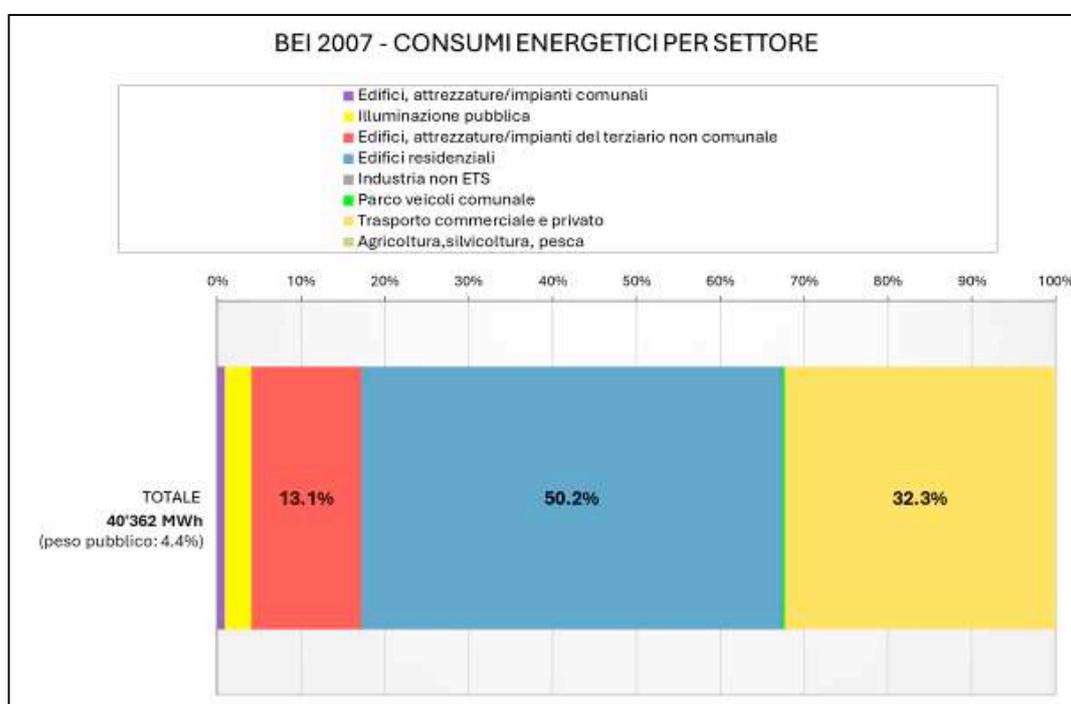
Punto di partenza e riferimento per la costruzione dell'inventario emissivo e per il calcolo dell'obiettivo finale, come precedentemente detto, è il 2007, anno BEI del PAESC. Si restituisce quindi una sintesi del contesto dei consumi e delle emissioni del Comune di Andrano all'anno BEI.

Nella stesura del PAES del 2015 non si è tenuto conto fin dal principio del contributo dei settori agricolo e industriale.

Si ricorda, in particolare, che è data facoltà alle Amministrazioni Comunali di scegliere l'inclusione o meno del settore produttivo, soprattutto in relazione alla capacità delle stesse di promuovere azioni di riduzione dei consumi energetici in tale ambito. Ai fini del calcolo dell'obiettivo del PAESC si è scelto di escludere i settori industriale e agricolo, in continuità con la scelta compiuta in precedenza per il PAES.



CONSUMI PER SETTORE

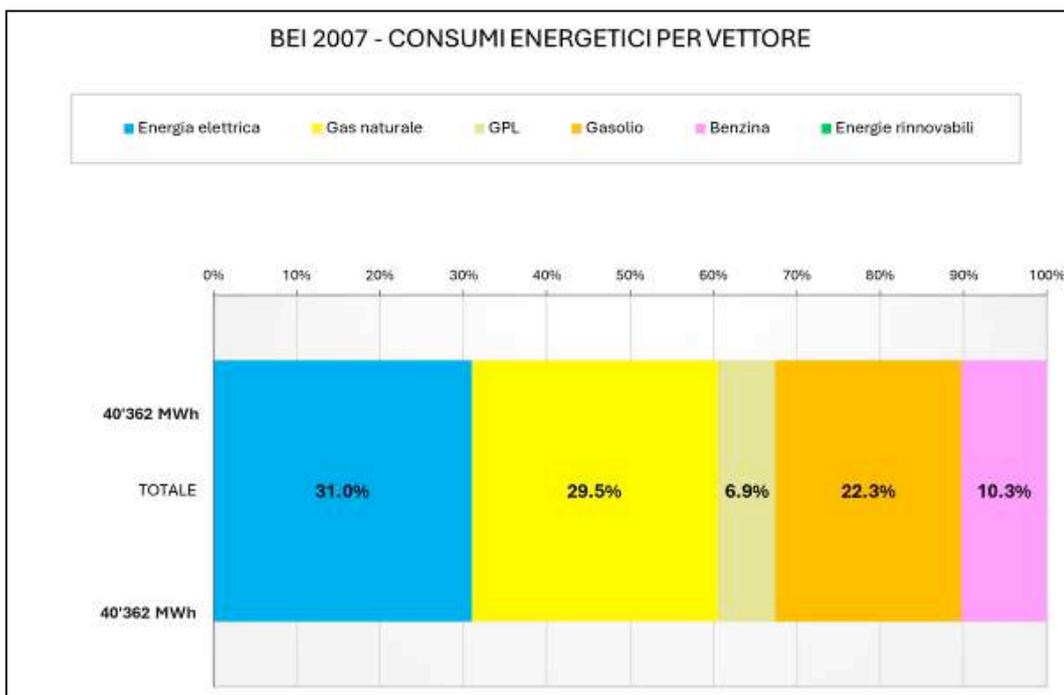


Il settore prevalente per consumi all'anno BEI 2007 risulta essere il residenziale (50.2%), seguito dai trasporti privati (32.3%).



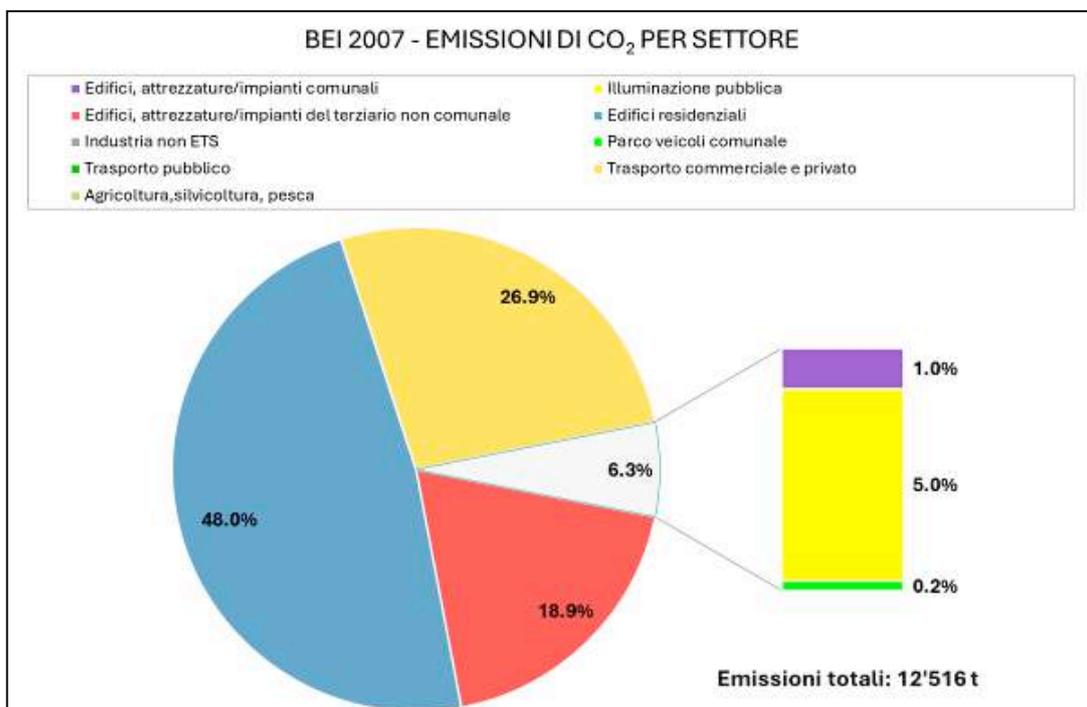
CONSUMI PER VETTORE

Si riporta di seguito il grafico riepilogativo dei consumi per i seguenti vettori energetici:



Il vettore prevalente in assoluto al 2007 risulta essere l'energia elettrica, il 31.0% del totale, seguita dal gas naturale, con una quota consistente di consumi da gasolio.

EMISSIONI PER SETTORE

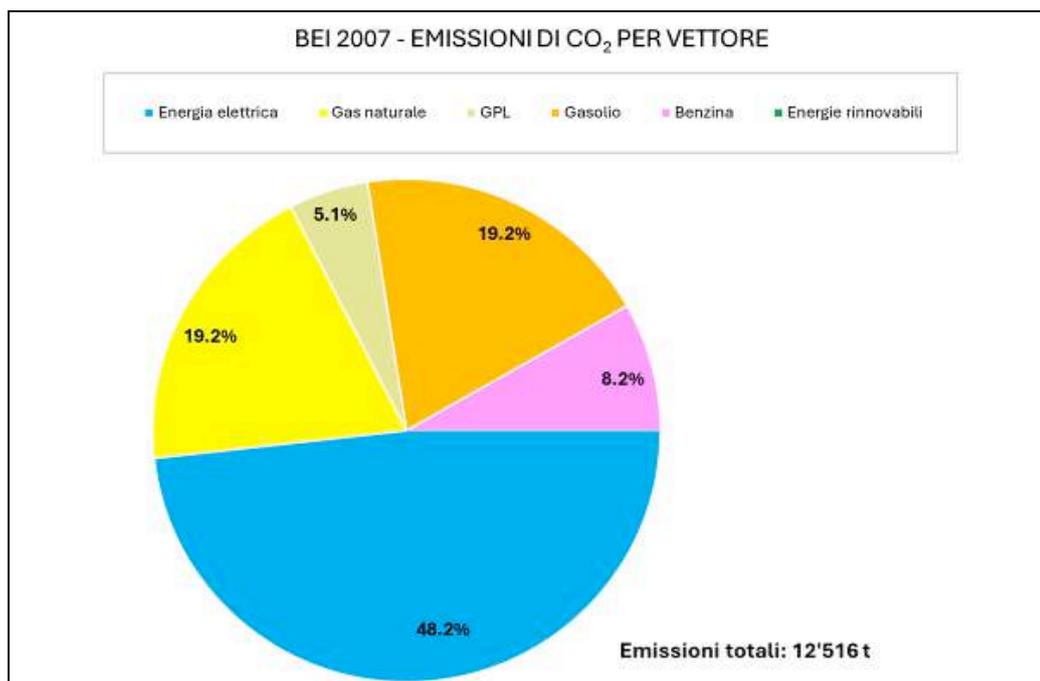


In termini di emissioni il settore residenziale è quello a maggiore impatto, essendo responsabile del 48% delle emissioni totali. Segue il settore dei trasporti, responsabile del 26.9% delle emissioni totali. Il terziario non comunale copre il 18.9% delle emissioni totali.

Il comparto pubblico ha un peso sulle emissioni totali pari al 6.3%.

EMISSIONI PER VETTORE

Si riporta di seguito il grafico riepilogativo delle emissioni per i seguenti vettori:



A livello assoluto prevalgono le emissioni associate ai consumi elettrici (48.2%), seguite dal gas naturale e dal gasolio (entrambi al 19.2%).

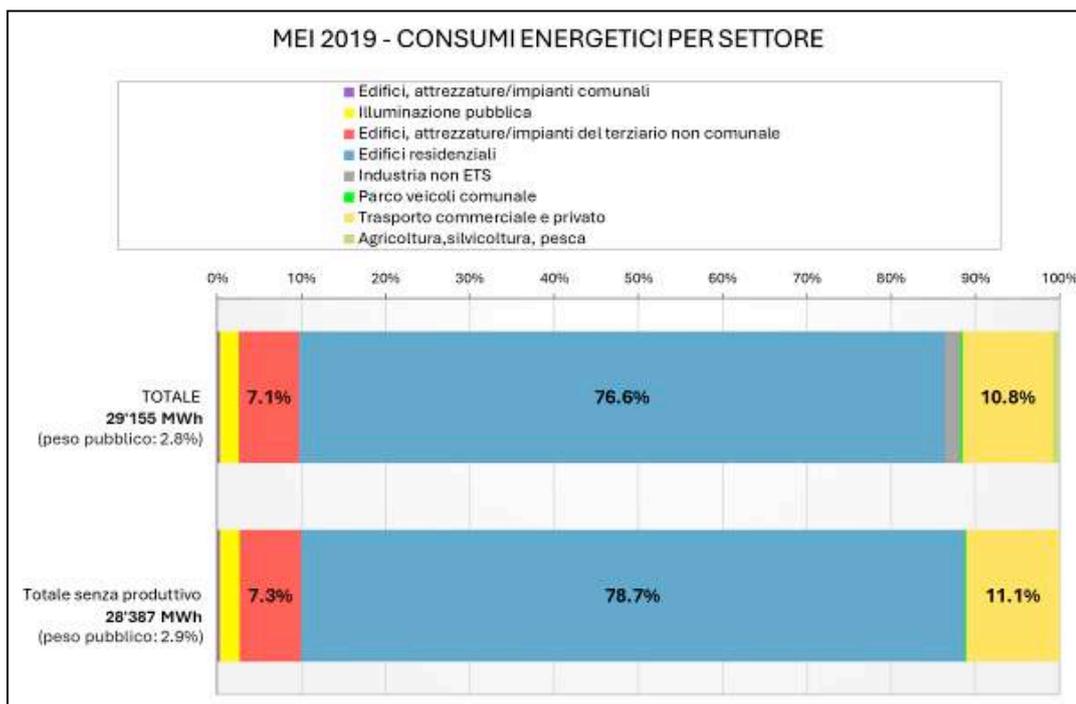
LA QUOTA DI EMISSIONI ALL'ANNO MEI 2019

Il MEI 'fotografa' la situazione emissiva all'anno di riferimento e consente di calcolare il margine restante per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 55% rispetto all'anno BEI. La conoscenza della distanza in termini emissivi dall'obiettivo di riduzione consente di formulare una serie di azioni di mitigazione, modulate per impattare i settori con più margine di miglioramento.

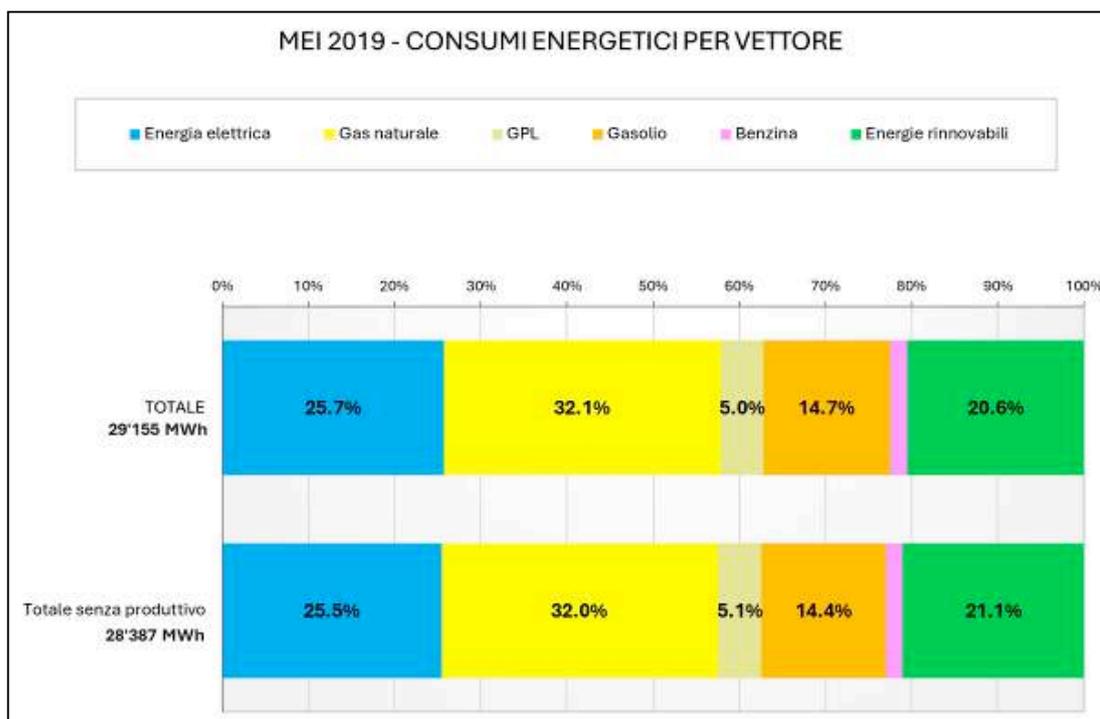
Per completezza, nei grafici seguenti si riportano i dati elaborati sia sul totale dei settori economici che escludendo il settore produttivo (industria e agricoltura), su cui l'azione dell'amministrazione ha comunque leva quasi nulla. In continuità con la visione del BEI del 2007, per la formulazione dell'obiettivo in termini di emissioni non si terrà conto del settore produttivo.

CONSUMI PER SETTORE

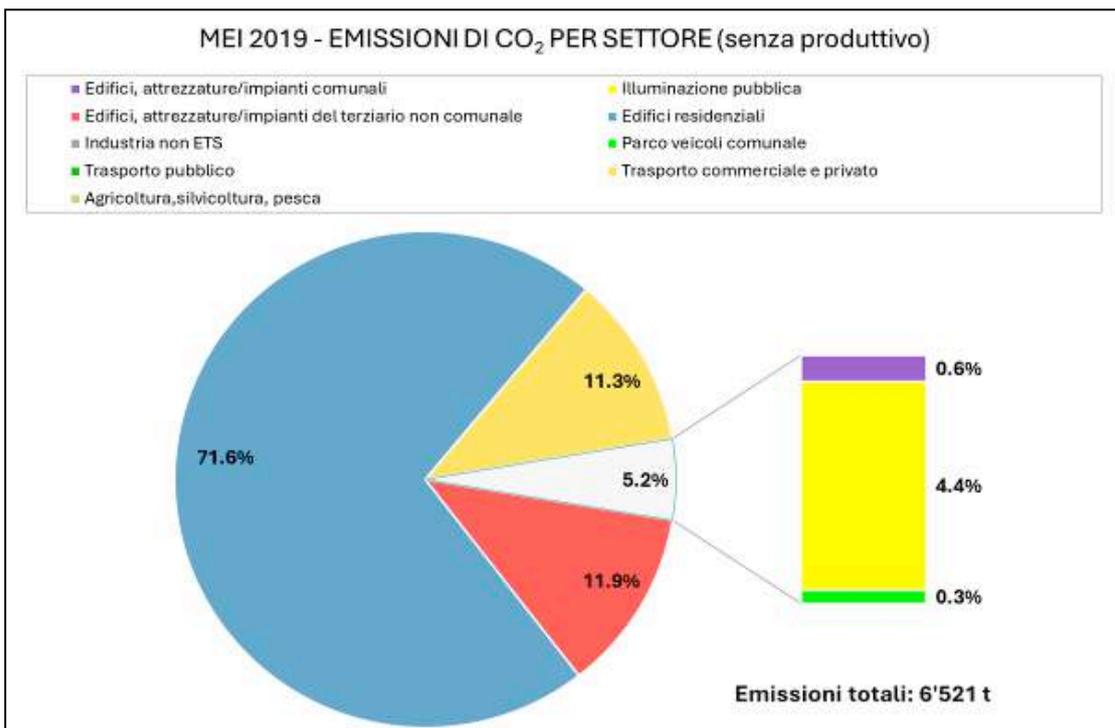
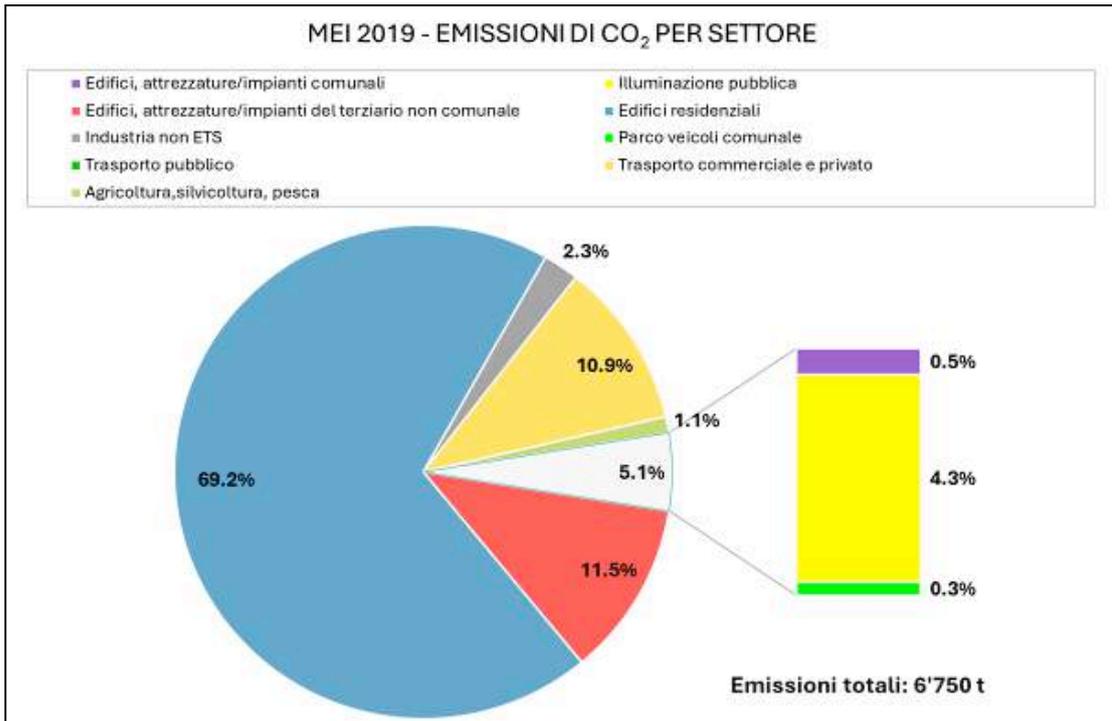
Il settore prevalente per consumi all'anno MEI 2019 risulta essere il residenziale (78.7%), seguito dai trasporti privati (11.1%) e dal settore terziario (7.1%). Escludendo il settore produttivo, il contributo del residenziale tocca quasi l'80% del totale dei consumi energetici comunali.



CONSUMI PER VETTORE

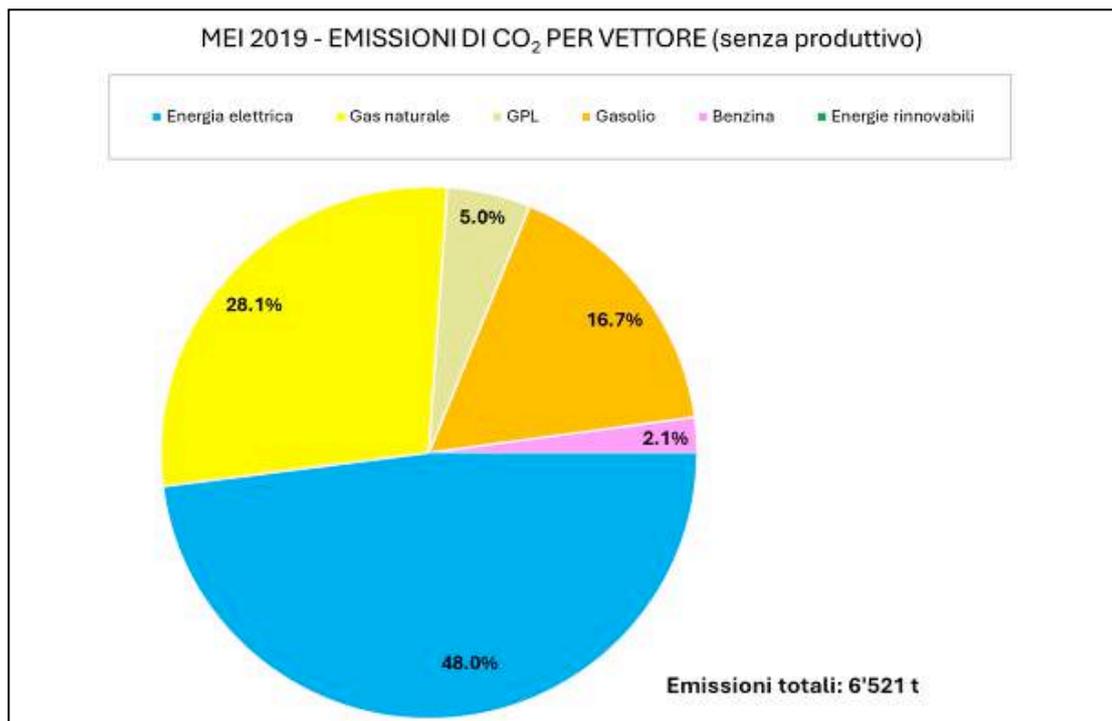
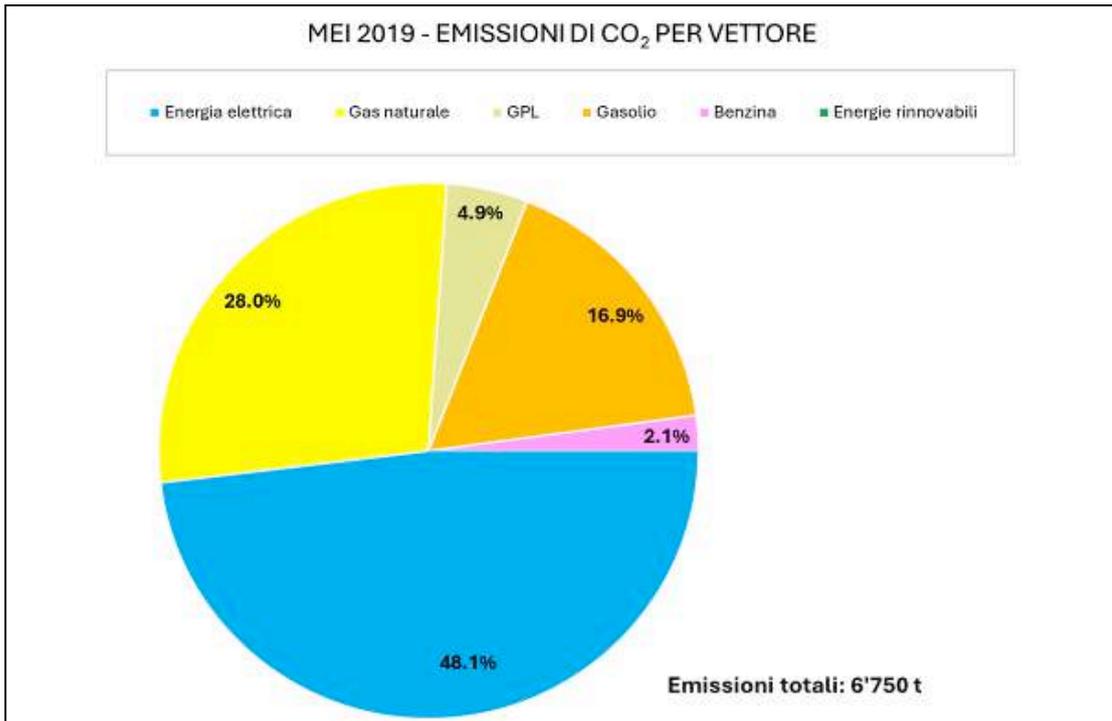


A produttivo escluso il vettore prevalente in assoluto è il gas naturale (32.0%), seguito dall'energia elettrica (25.5%). Persiste una quota consistente di consumi da gasolio, attribuibile ormai quasi esclusivamente al settore dei trasporti privati. Interessanti anche i consumi delle rinnovabili termiche, di cui la maggioranza dovuti all'uso termico di biomassa (caminetti, stufe, caldaie a legna, pellet o altre biomasse).



Il settore residenziale genera più due terzi delle emissioni comunali, valore che sale a oltre il 71% escludendo il settore produttivo. Seguono, a forte distanza, il settore terziario e il trasporto privato.

Il comparto pubblico ha un peso sulle emissioni totali pari al 5.1%, che sale al 5.2% escludendo il settore produttivo.

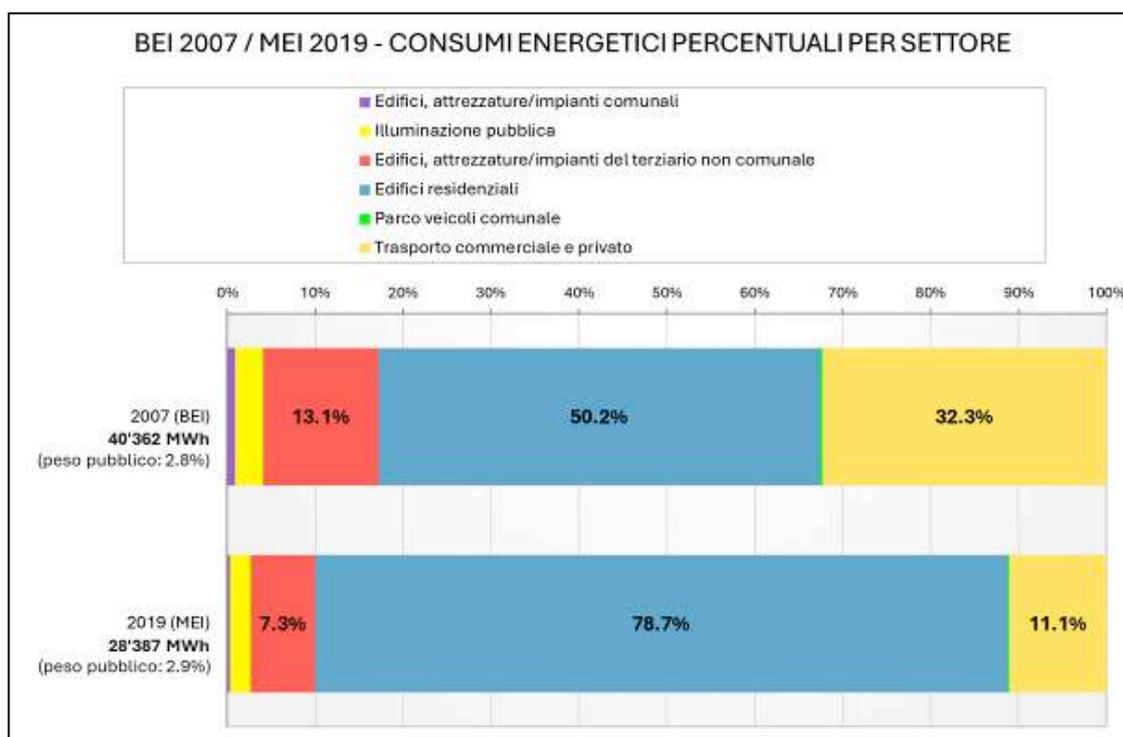


Il vettore energetico con più peso sulle emissioni comunali è l'energia elettrica (48.1%), seguita da gas naturale (28.0%) e gasolio (16.9%). L'esclusione del piccolo settore produttivo non modifica in modo sostanziale i pesi emissivi dei vari vettori energetici.

CONFRONTO FRA BEI E MEI

Nei paragrafi successivi sono confrontati, escludendo il settore produttivo, i risultati principali di BEI e MEI in termini di consumi ed emissioni, al fine di stabilire una scala di priorità per gli interventi e le azioni di mitigazione fra i vari settori economici comunali.

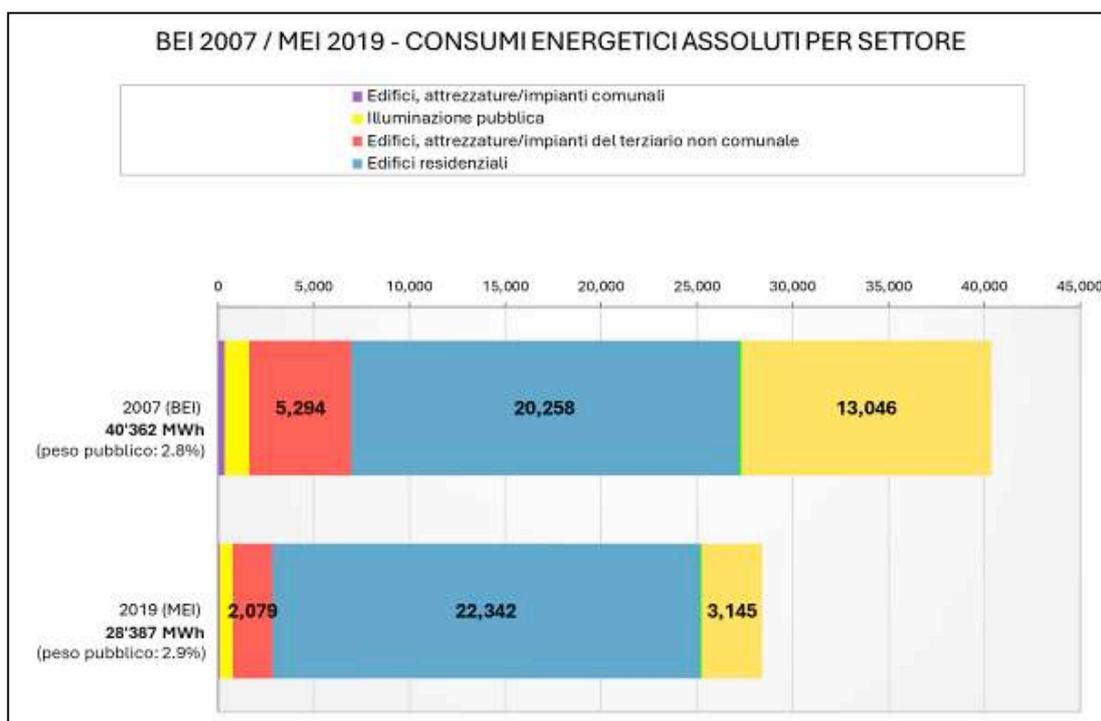
CONFRONTO DEI CONSUMI PER SETTORE



Il calo maggiore in termini di consumo fra 2007 e 2019 è stato subito dal settore dei trasporti privati. Ciò è, almeno in parte, interpretabile come effetto sia delle politiche a favore della mobilità ciclopedonale che del progressivo miglioramento delle prestazioni dei veicoli, e come sintomo di una popolazione che si riduce e che, parallelamente all'aumento dell'età media, accorcia il raggio dei suoi spostamenti.

Nello stesso periodo, il settore residenziale – già dominante in termini di consumi al 2007 – ha visto crescere il suo peso relativo sui consumi comunali fino a quasi l'80%, assorbendo praticamente l'intera percentuale ceduta dai trasporti e la contrazione dei consumi terziari.

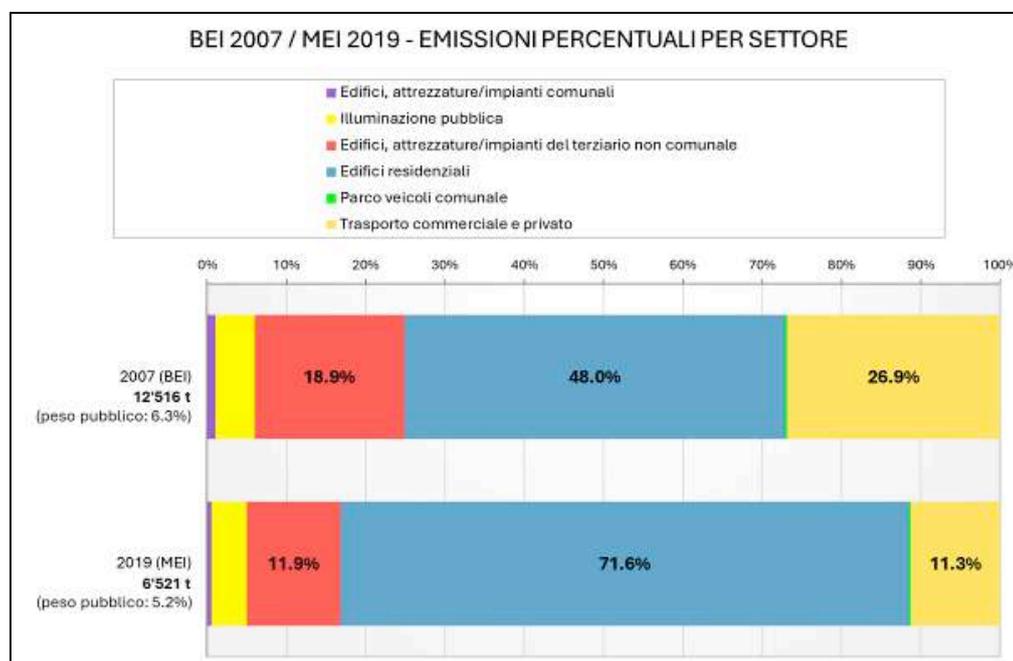
In termini assoluti, dopo il raggiungimento del taglio del 20% delle emissioni 2007 al 2020 (obiettivo del PAES del 2015), il consumo comunale ha continuato a scendere come evidenziato nel grafico successivo:



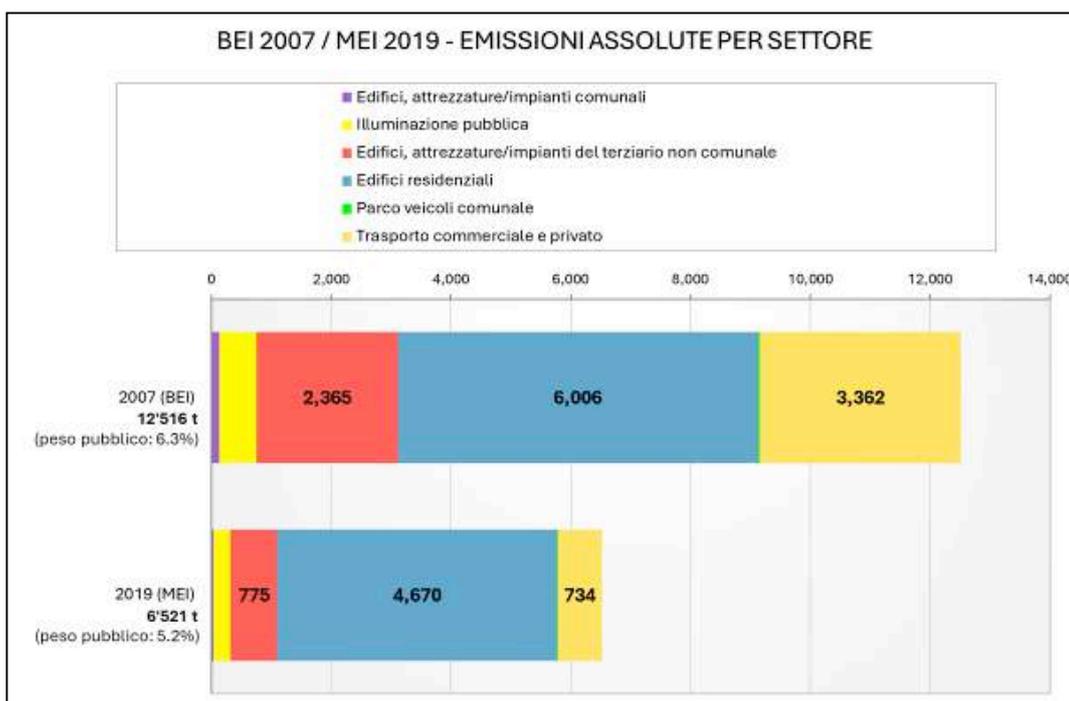
A livello comunale i consumi, nel periodo 2007-2019, sono stati ridotti del 30%.

Come evidente, l'unico settore a non aver diminuito i consumi rispetto al 2007 è quello residenziale. Al contrario, i consumi residenziali risultano addirittura in aumento di circa il 10% rispetto al 2007.

CONFRONTO DELLE EMISSIONI PER SETTORE



A livello percentuale, il grafico evidenzia in modo netto l'incremento della percentuale di emissioni residenziali a scapito di quelle dovute ai trasporti. In termini assoluti, invece, dal 2007 al 2019 le emissioni dovute ai consumi energetici sono diminuite di quasi il 48%, come evidente dal grafico seguente.



L'ingente calo delle emissioni del settore dei trasporti privati salta agli occhi: il numero delle autovetture circolanti certificate come EURO3 o inferiore si è in effetti molto ridotto in rapporto al totale. Il settore residenziale, nonostante l'aumento complessivo dei consumi, evidenzia un calo assoluto del 22% delle emissioni rispetto al 2007.

CONCLUSIONI DEL CONFRONTO

L'analisi di consumi ed emissioni tra BEI e MEI consente di concludere che:

- L'obiettivo di riduzione del 55% delle emissioni comunali legate agli usi energetici è piuttosto vicino (come discusso, al 2019 il Comune ha già acquisito il 48% di riduzione delle emissioni);
- Il focus principale delle azioni di mitigazione dovrà essere il **settore residenziale**, che è caratterizzato dal massimo peso emissivo a livello comunale;
- Dato l'aumento dei consumi residenziali tra 2007 e 2019, le azioni principali devono essere volte primariamente a limitare il fabbisogno energetico degli edifici tramite interventi di efficientamento degli involucri edilizi e degli impianti.

CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂ AL 2030

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia richiede che le azioni di riduzione delle emissioni di CO₂ siano stimate rispetto all'anno di riferimento del BEI. È tuttavia opportuno stimare quelli che fino al 2030 possono essere gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di un eventuale aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo tale che si possano prevedere azioni specifiche nel PAESC volte a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione preposto. In caso di decrescita della popolazione, come conferma la tendenza in atto, seppure di poche unità, si stima che i valori emissivi decresceranno proporzionalmente.

Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività) è infatti consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC di considerare l'obiettivo di riduzione in termini pro capite e non assoluti; altra scelta che l'AC ha la possibilità di compiere è l'inclusione o l'esclusione del settore produttivo dal calcolo dell'obiettivo.

Il Comune di Andrano, con l'adesione al PAESC, visto il percorso del Comune in termini di pianificazione energetica, decide di **ridurre del 55% entro il 2030 le emissioni di CO₂ registrate nel 2007, calcolate in termini pro-capite ed escludendo il settore produttivo**.

Il grafico seguente riassume il riepilogo delle diverse combinazioni che è possibile considerare per la valutazione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del PAESC del Comune di Andrano (*nostra elaborazione*).

CALCOLO DELL'OBIETTIVO DI RIDUZIONE			
Anno	2007 (BEI)	2019 (MEI)	2030 (con PAESC)
Popolazione [ab]	5,094	4,666	4,666
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI			
Emissioni totali [t]	12,516	6,750	5,632
Emissioni evitate [t]	0	5,766	6,884
Obiettivo di riduzione [t]			6,884
OBIETTIVO IN TERMINI ASSOLUTI - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t]	12,516	6,521	5,632
Emissioni evitate [t]	0	5,996	6,884
Obiettivo di riduzione [t]			6,884
OBIETTIVO PROCAPITE			
Emissioni totali [t/ab]	2.46	1.45	1.21
Emissioni pro-capite evitate [t]	0.00	1.01	1.25
Obiettivo di riduzione [t]			6,884
OBIETTIVO PROCAPITE - Settore produttivo escluso			
Emissioni totali [t/ab]	2.46	1.40	1.21
Emissioni pro-capite evitate [t]	0.00	1.06	1.25
Obiettivo di riduzione [t]			6,884

Al fine di raggiungere l'obiettivo del 55% di riduzione di CO₂ al 2030, le emissioni totali dovranno ridursi da 12,516 tCO₂ a 5,632 tCO₂, con un risparmio in termini assoluti di 6,884 di tonnellate di CO₂.

Tradotto in termini pro-capite, assumendo che la popolazione al 2030 rimanga al livello del 2019, l'obiettivo è di scendere da 2.46 a 1.21 tonnellate di CO₂ emesse per abitante, corrispondenti alla medesima riduzione assoluta totale di 6,884 tonnellate.

Il MEI certifica che al 2019 il Comune è già stato in grado di acquisire quasi l'85% dell'obiettivo di riduzione finale (1.06 su 1.25 tCO₂ per abitante).

L'obiettivo pro-capite è riportato nel grafico seguente insieme all'andamento rilevato delle emissioni comunali.

