



Comune di Verucchio

PAESC

Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima

CITTA DI VERUCCHIO



NIER







CONTRIBUTI

Per la parte politica

Sindaci e Assessori del Comune di Verucchio

Per la parte tecnica

NIER Ingegneria S.p.a.
Matteo Marchesi – Coordinatori
Matteo Riccardi – Tecnici

Collaborazione tecnica alla redazione del documento

Benedetta Monti – Ufficio Ambiente
Settore Urbanistica Edilizia Ambiente e Patrimonio

*Il documento sarà disponibile al pubblico sul sito web del Patto dei Sindaci all'indirizzo
<https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>*



Sommario

1	INTRODUZIONE.....	7
1.1	L'evoluzione del Patto dei Sindaci.....	7
1.2	Verucchio nel Patto dei Sindaci.....	8
2	QUADRO NORMATIVO.....	9
2.1	Normativa Nazionale e Comunitaria.....	9
2.2	Nuovi obiettivi europei.....	13
2.3	Green Deal europeo.....	14
2.4	Normativa regionale.....	15
2.4.1	Principali provvedimenti.....	15
2.4.2	Piano energetico regionale.....	16
2.4.3	Strategia di adattamento e mitigazione.....	20
3	CONTESTO TERRITORIALE.....	22
3.1	Generalità.....	22
3.1.1	Suolo e sottosuolo.....	23
3.1.2	Idrogeologia.....	24
3.2	Sistema naturale e ambientale.....	24
3.2.1	Flora e vegetazione.....	24
3.2.2	Fauna.....	25
3.2.3	Siti di importanza comunitaria (SIC).....	25
3.3	Mobilità.....	28
3.3.1	Traffico veicolare.....	28
3.3.2	Classificazione delle strade comunali.....	29
3.3.3	Pista ciclabile, piedibus e trasporto pubblico locale.....	30
4	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO.....	32
4.1	Generalità.....	32
4.1.1	Contesto sociale.....	32
4.1.2	Contesto economico.....	36
5	ANALISI DI VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	40
5.1	Premessa: il contesto globale.....	40
5.2	Approccio metodologico.....	45
5.2.1	Caratterizzazione Climatica.....	48
5.2.2	Proiezioni climatiche future.....	55
5.2.3	Analisi del rischio.....	59
5.3.2	Risultati analisi del rischio.....	69

6	BILANCIO ENERGETICO	71
6.1	Nota metodologica	71
6.1.1	Utenze comunali	71
6.1.2	Energia elettrica	71
6.1.3	Gas naturale	72
6.1.4	Prodotti petroliferi.....	73
6.1.5	Altri vettori energetici.....	74
6.1.6	Produzione energetica locale.....	74
6.1.7	Fattori di conversione in energia primaria.....	75
6.2	Consumi del territorio	76
6.2.1	Energia Elettrica.....	76
6.2.2	Gas naturale	77
6.2.3	Prodotti petroliferi.....	78
6.2.4	Vettori energetici non derivati da petrolio.....	80
6.3	Produzione energetica locale.....	81
6.3.1	Energia elettrica	81
6.3.2	Energia solare termica	84
6.4	Analisi settoriali	85
6.4.1	Consumi degli enti locali	85
6.4.2	Consumi del territorio	87
6.5	Consumi totali.....	92
7	INVENTARIO DELLE EMISSIONI	94
7.1	Premessa	94
7.2	Fattori di emissione.....	94
7.2.1	Scelta dell'approccio.....	94
7.2.2	Fattori di emissione.....	95
7.2.3	Fattori di emissione locale per l'elettricità	95
7.3	Emissioni totali.....	96
8	DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO.....	98
9	PIANO D'AZIONE	99
9.1	Vision	99
9.2	Struttura del piano.....	100
9.3	Azioni di mitigazione.....	100
9.4	Azioni di adattamento.....	126
10	VERSO LA TEMATICA DI POVERTÀ ENERGETICA.....	140



10.1	Introduzione	140
10.2	Evoluzione temporale	140
10.2.1	Raccomandazione sulla povertà energetica (C/2023/2407)	141
10.2.2	Energy poverty assessment	142
11	MONITORAGGIO	145
11.1	Piano di monitoraggio	145
11.2	Indicatori di monitoraggio	145
11.3	Azioni preventive e correttive	146
11.4	Definizione delle responsabilità	146

1 INTRODUZIONE

1.1 L'evoluzione del Patto dei Sindaci

Nel 2008, dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia EU 2020, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile.

Il Patto dei Sindaci è un esclusivo movimento "dal basso" che è riuscito con successo a mobilitare un gran numero di autorità locali e regionali, spronandole a elaborare piani d'azione e a orientare i propri investimenti verso misure di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Gli obiettivi per il 2020 del Pacchetto Clima Energia dell'Unione Europea, da applicare anche a livello locale, erano i seguenti:

- 20% di riduzione delle emissioni di CO₂;
- 20% di aumento dell'efficienza energetica;
- raggiungimento della quota del 20% di fonti rinnovabili per la produzione di energia.

Con il Consiglio Europeo del 23 ottobre 2014, è stato stabilito il nuovo accordo politico riguardante gli obiettivi climatici ed energetici da raggiungere entro il 2030:

- riduzione del 40% delle emissioni di CO₂, rispetto ai livelli del 1990;
- aumento del 27% dell'efficienza energetica per possibile target al 30% da conseguire entro il 2030 (da aggiornare nel 2020);
- quota del 27% di energia derivante da fonti rinnovabili sul totale dei consumi;
- aumento delle interconnessioni della rete elettrica del 10% entro il 2020, con lo scopo di raggiungere il 15% entro il 2030.

Inoltre, con la Roadmap al 2050 dell'Unione Europea, vengono determinate le percentuali di riduzione di CO₂ da raggiungere nei successivi tre decenni:

- - 40% di CO₂ entro il 2030;
- - 60% di CO₂ entro il 2040;
- - 80% di CO₂ entro il 2050.

A seguito dei nuovi obiettivi della politica europea verso una società low-carbon e resiliente agli impatti dovuti al cambiamento climatico, anche il Patto dei Sindaci si è rinnovato e nel 2015 ha fissato i nuovi impegni a cui le amministrazioni locali possono aderire, attraverso l'adozione del nuovo *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)*.

I tre pilastri del nuovo Patto dei Sindaci sono:

- accelerare la decarbonizzazione dei propri territori attraverso l'impegno di **ridurre le emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030**;
- rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici attraverso la **valutazione dei rischi e della vulnerabilità** del territorio e la proposta di **azioni di adattamento** climatico;
- garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti, attraverso la produzione di energia in loco da **fonti rinnovabili**.

Successivamente i pilastri della mitigazione sono stati aggiornati come segue:

- L'obiettivo di neutralità climatica al 2050 può essere perseguito con un obiettivo intermedio del **55% di riduzione al 2030 (anziché 40%) di emissioni di CO₂ entro il 2030**, come è stato concordato a livello europeo lo scorso 21 aprile 2021.

Parallelamente tutte le adesioni avvenute con delibera di Consiglio comunale a far data dal 1° luglio 2021 devono rispondere a questo obiettivo, raggiungendo contestualmente un livello di **efficienza energetica del 36%** e di **produzione di energia da fonti rinnovabili del 40%**.

L'ultimo aggiornamento dello strumento di adesione volontaria del Patto dei Sindaci prevede che **entro il 1° gennaio 2025**, infine, le Pubbliche Amministrazioni aderenti al Patto dei Sindaci debbano analizzare per la prima volta la tematica di **povertà energetica** mediante un **Energy Poverty Assessment**. Secondo la Commissione Europea, per "povertà energetica" si intende l'incapacità da parte di famiglie o individui di acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici, con conseguenze sul loro benessere. Maggiori approfondimenti vengono delineati nel capitolo 10.

1.2 Verucchio nel Patto dei Sindaci

Il Comune di Verucchio, contestualmente alla sua permanenza nell'Unione Valmarecchia, ha aderito mediante Delibera del Consiglio Comunale n. 15 del 15/04/2013 al Patto dei Sindaci contribuendo pertanto allo sviluppo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) dell'Unione Valmarecchia dell'aprile 2015, per promuovere il risparmio energetico e la riqualificazione del patrimonio pubblico e privato e la produzione di energie rinnovabili. Successivamente l'Amministrazione comunale ha deciso di aderire nuovamente al Patto dei Sindaci in data 31/05/2022) per l'elaborazione di un nuovo Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) come singolo Comune. Tale nuova adesione al "Covenant of Mayors for Climate and Energy" (cosiddetto "Nuovo Patto dei Sindaci"), rinnovava ed estendeva gli impegni già assunti nel 2013 al fine di tradurre in proposte ed azioni concrete gli obiettivi formulati in sede europea di riduzione delle emissioni di anidride carbonica e dei consumi energetici, intersecandole con le strategie di adattamento climatico.

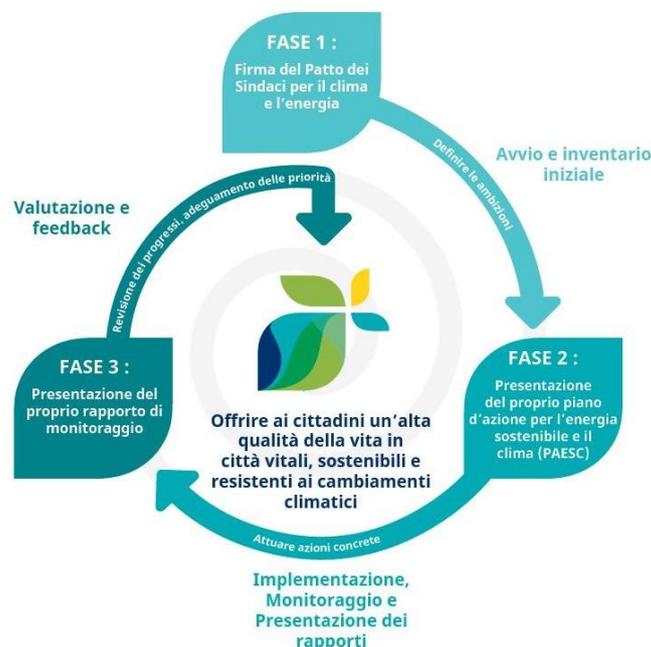


FIGURA 1 - FASI REALIZZAZIONE DEL PAESC

Nello specifico, la stesura di tale documento implica l'impegno da parte del Comune a mettere in atto:

- misure di efficienza energetica sia come consumatore diretto che come pianificatore del territorio;
- azioni di formazione ed informazione della società civile (Amministrazione, stakeholder, cittadini);

- rapporto biennale sull'attuazione delle azioni del PAESC.

Il Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione Europea ha predisposto specifiche Linee Guida, dal titolo "*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*", che forniscono raccomandazioni dettagliate relative all'intero processo di adesione ed implementazione del nuovo Patto dei Sindaci. Pertanto, esse costituiscono il riferimento principale del presente documento.

2 QUADRO NORMATIVO

La normativa su efficienza energetica ed energie rinnovabili ha una storia più che quarantennale, sia in Italia che in Europa. Nonostante la profonda attenzione che Europa e Italia hanno da tempo portato a queste tematiche, norme, leggi, e decreti si sono rapidamente susseguiti negli anni in maniera talvolta confusa, con non poche sovrapposizioni, talvolta scarsamente coerenti, tra i diversi livelli di governo. In questa sezione del documento si presenta una selezione del quadro normativo attuale negli ambiti dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili, al fine di creare un quadro d'insieme del contesto in cui il presente PAESC si colloca.

2.1 Normativa Nazionale e Comunitaria

Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia": introduce la figura del Responsabile per la Conservazione e l'Uso Razionale dell'Energia, anche noto come "Energy Manager".

D.P.R. 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4/IV della Legge 9 gennaio 1991, n. 10", poi modificato e integrato dal D.P.R. 551/99: introduce norme sui rendimenti degli impianti termici nonché sulle modalità di controllo e verifica da parte delle Province e dei Comuni. In particolare:

- suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche in funzione dei "gradi giorno", stabilendo per ognuna durata giornaliera di attivazione e periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento;
- classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso e stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita;
- stabilisce il rendimento stagionale medio minimo per impianti termici nuovi o ristrutturati, da calcolare in base alla potenza termica del generatore installato;
- definisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda;
- prevede una periodica manutenzione e verifica formale degli impianti termici.

"Decreti gemelli" D.M. 20 luglio 2004: introducono in Italia il sistema dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), noti anche come "certificati bianchi". Esso prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale raggiungano annualmente determinati obiettivi quantitativi di risparmio di energia primaria, espressi in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) risparmiate. Un certificato equivale al risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP). Le aziende distributrici di energia elettrica e gas possono assolvere al proprio obbligo realizzando progetti di efficienza

energetica che diano diritto ai certificati bianchi oppure acquistando i TEE da altri soggetti sul mercato dei TEE.

D.Lgs. 192/2005 di attuazione della Direttiva 2002/91/CE, poi integrato dal D.Lgs. 311/2006 e dalla L. 90/2013: introduce metodologie di calcolo del fabbisogno energetico di un edificio, requisiti prestazionali minimi e modalità di certificazione energetica. Vengono fissati livelli minimi più elevati di isolamento termico, si promuove l'utilizzo di apparecchiature a maggior rendimento; si introduce l'obbligo di certificazione energetica per le nuove costruzioni.

D.P.R. 59/2009, attuazione del D.Lgs. 192/2005: metodologie di calcolo, i criteri ed i requisiti minimi relativi alla climatizzazione invernale, alla produzione di acqua calda sanitaria, alla climatizzazione estiva.

D.M. 26/06/2009 "Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici": si applica alle regioni ed alle province che non hanno provveduto ad adottare propri strumenti di certificazione energetica. Parallelamente alcune regioni italiane emanano specifiche direttive (Emilia Romagna, Liguria, Lombardia, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta, Puglia, Toscana).

D.Lgs. 28/2011, recepimento della Direttiva 2009/28/CE "Promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili": semplifica le procedure autorizzative degli impianti a fonti rinnovabili di energia, esclude dagli incentivi gli impianti fotovoltaici eccedenti 1 MW su terreni agricoli; prevede il riordino degli oneri economici e finanziari per gli impianti a fonte rinnovabile di energia.

D.M. 28 Dicembre 2012, "Conto termico": regime di sostegno introdotto dal D.Lgs. 28/2011 per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 28 dicembre 2012, "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi": introduce importanti modifiche al meccanismo dei TEE, passandone la gestione al GSE.

D.Lgs. 102/2014, recepimento della Direttiva Europea 2012/27/UE, successivamente integrato dal D.Lgs. n. 141 del 18 Luglio 2016: istituisce il fondo nazionale per l'efficienza energetica; definisce in modo rigoroso le competenze e gli schemi di certificazione per gli operatori professionali e le società coinvolte nel settore dell'efficienza energetica, civile ed industriale; introduce l'obbligo di audit energetico periodico per le grandi imprese e per le imprese ad alti consumi energetici.

Circolare 18 Dicembre 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico: introduce importanti novità riguardanti la nomina degli Energy Manager, assegnando loro nuove specificità professionali.

Decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici": definisce le nuove modalità di calcolo della prestazione energetica ed i nuovi requisiti minimi di efficienza per i nuovi edifici e quelli sottoposti a ristrutturazione e/o riqualificazione energetica.

Decreto interministeriale 26 giugno 2015, "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici": nuove regole per la redazione dell'APE, con un nuovo modello valido su tutto il territorio nazionale, e la possibilità di confrontare la qualità energetica di unità immobiliari differenti.

Conto termico 2.0, DM 16 febbraio 2016 "Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili": revisione del precedente "conto termico", in vigore dal 31 maggio 2016.

D.M. 11 gennaio 2017, "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2017 al 2020 e per l'approvazione delle nuove Linee Guida per la preparazione, l'esecuzione e la valutazione dei progetti di efficienza energetica": aggiornamento delle linee guida per la presentazione dei progetti nel meccanismo dei TEE; confermata la necessità, per i soggetti che partecipano al meccanismo, di nominare un EGE certificato. Altre importanti novità riguardano i progetti ammissibili alle modalità di valutazione dei risparmi, le procedure di controllo e verifica e gli strumenti di supporto al meccanismo stesso.

Decreto del Ministero dell'Ambiente D.M. 27 settembre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica": aggiorna i criteri ambientali minimi per gli acquisti pubblici relativi all'illuminazione pubblica.

D.M. n. 186 del Ministero dell'Ambiente, "Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide": in vigore dal 2 Gennaio 2018, stabilisce requisiti, procedure e competenze per il rilascio di una certificazione ambientale dei generatori di calore alimentati con legna da ardere, carbone di legna e biomasse combustibili; individua le prestazioni emissive di riferimento per le diverse classi di qualità (da 2 a 5 stelle), i metodi di prova e le verifiche ai fini del rilascio della certificazione.

Legge Finanziaria 2018 (Legge 27 dicembre 2017, n. 205): proroga fino al 31/12/2018 la detrazione fiscale al 65% per gli interventi volti al risparmio ed all'efficienza energetica e quella al 50% per gli interventi di ristrutturazione edile.

D.M. 11 dicembre 2017, SEN (Strategia Energetica Nazionale): stabilisce obiettivi al 2030 quali riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep, aumento della quota di energie rinnovabili dal 17,5 al 28%, contenimento del differenziale di costo fra il gas naturale italiano e quello del Nord Europa, cessazione della produzione di energia elettrica da centrali alimentate a carbone, evoluzione verso le bioraffinerie ed uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi, diminuzione delle emissioni climalteranti del 39% al 2030 e del 63% al 2050, promozione della mobilità sostenibile.

D. M. dello Sviluppo Economico 2 marzo 2018, "Promozione dell'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti": incentivo all'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti.

D.M. Ambiente 29 marzo 2018, "Riconoscimento agli impianti geotermici dei premi e delle tariffe premio": stabilisce le modalità di verifica delle condizioni per il riconoscimento di premi e tariffe speciali per gli impianti geotermici che utilizzano tecnologie avanzate con prestazioni ambientali elevate.

D.M. Ambiente 28 marzo 2018, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica": in vigore il 26 agosto 2018, riguarda la gestione degli impianti, i censimenti, le forniture di energia elettrica per l'alimentazione di questi sistemi. Tratta inoltre anche gli aspetti riguardanti la riqualificazione e la gestione degli impianti di segnaletica luminosa.

Direttiva 2018/844/UE, che modifica la Direttiva 2010/31/UE: da recepire per gli Stati membri entro il 10 marzo 2020. Tra le novità introdotte: rafforzamento della strategia a lungo termine per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati, al fine di ottenere un parco immobiliare decarbonizzato e ad alta efficienza energetica entro il 2050; uso delle tecnologie ICT e delle tecnologie smart per garantire che gli edifici funzionino in modo efficiente; realizzazione di infrastrutture per la mobilità elettrica in tutti gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti, con requisiti per l'installazione di un numero minimo di punti di ricarica per tutti gli edifici non residenziali con più di venti posti auto entro l'1 Gennaio 2025 e con obblighi anche per gli edifici residenziali con più di dieci posti auto; introduzione di un "indicatore di intelligenza", per misurare la capacità degli edifici di utilizzare nuove tecnologie e sistemi elettronici per adattarsi alle esigenze del consumatore, ottimizzare il suo funzionamento e interagire con la rete; mobilitazione di finanziamenti e investimenti pubblici e privati.

REGOLAMENTO (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima: il Regolamento - che modifica ben 12 atti legislativi europei fra regolamenti e direttive - inaugura un sistema di governance trasparente e dinamico di gestione degli obiettivi energetico-climatici al 2030 e prevede, fra l'altro, per tutti gli Stati membri l'obbligo di redazione ed invio alla Commissione europea di un PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA da aggiornare biennialmente.

Legge 12 dicembre 2019, n. 141 ("Decreto Clima") – Misure urgenti per il rispetto degli obblighi della Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria: introduce il buono mobilità per le città e le aree sottoposte a infrazione europea per la qualità dell'aria e istituisce un fondo per realizzare o implementare il trasporto scolastico per gli alunni delle scuole elementari e medie con mezzi ibridi e/o elettrici. La legge prevede inoltre un'incentivazione per gli esercenti che attrezzano spazi dedicati alla vendita ai consumatori di prodotti alimentari e detersivi, sfusi o alla spina a condizione che il contenitore offerto dall'esercente sia riutilizzabile e rispetti la normativa vigente in materia di materiali a contatto con alimenti.

D.Lgs 9 giugno 2020, n. 47 – Attuazione della Direttiva 2018/410/UE di modifica del sistema europeo dell'Emission Trading Scheme (ETS): introduce alcune novità tra cui: nuovo fattore lineare di riduzione annua del cap ETS dall'1,74% al 2,2% dal 2021, soglia minima del 57% dell'intero ammontare di quote disponibili da destinarsi ad asta, possibile aumento dell'assegnazione nel caso di aumento del livello di attività.

Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73 - Attuazione della direttiva 2018/2002/UE che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Il presente decreto ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Decreto-Legge 1° marzo 2022, n. 17 - Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

2.2 Nuovi obiettivi europei

Per conseguire il nuovo obiettivo di mitigazione (**-55% entro il 2030**), l'UE dovrà migliorare ulteriormente le performance di efficienza energetica ed aumentare la quota di energie rinnovabili. La direttiva 2018/2001 sulle energie rinnovabili fissava l'obiettivo dell'UE in materia di energie rinnovabili al 32% entro il 2030. Quella sull'efficienza energetica, la direttiva 2018/2002, fissava un obiettivo del 32,5% entro il 2030.

Alla luce del nuovo target al 2030 e della regola "Fit for 55", a partire dal 1° luglio 2021, il target per le energie rinnovabili è aumentato al **40%** e l'obiettivo sul fronte dell'efficienza energetica al **36%**.

La Commissione indica poi le strategie che saranno al centro di questo processo di revisione:

- Condivisione degli sforzi: il regolamento relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti con l'accordo di Parigi;
- Revisione delle direttive rinnovabili, efficienza energetica e performance energetica degli edifici;
- Revisione del regolamento sulle emissioni di gas a effetto serra e sulle rimozioni dall'uso del suolo, dal cambio di destinazione d'uso del suolo e dalla silvicoltura;
- Proposta legislativa per affrontare le emissioni di metano nel settore energetico, revisione del quadro normativo per i mercati competitivi del gas decarbonizzato e revisione della direttiva sulla tassazione dell'energia;
- Revisione della direttiva sui sistemi di trasporto intelligenti e della direttiva sulla realizzazione di infrastrutture per combustibili alternativi;
- Revisione del regolamento che definisce gli standard di prestazione in materia di emissioni di CO₂ per automobili e veicoli commerciali leggeri e proposta legislativa sullo sviluppo di standard di emissione post-Euro6 per automobili, furgoni, autocarri e autobus.

Parallelamente, la Commissione presenterà le proposte legislative sulla revisione del sistema di scambio di quote di emissioni dell'UE (ETS) e sul meccanismo di adeguamento alle frontiere del carbonio. Per sostenere gli investimenti necessari, la Commissione adotta anche le regole per un nuovo meccanismo di finanziamento dell'energia rinnovabile, al fine di agevolare la collaborazione tra gli Stati membri per finanziare e realizzare progetti in questo campo. La Commissione ha già pubblicato le valutazioni d'impatto iniziali di quattro atti fondamentali della legislazione europea in materia di clima: sistema di scambio di quote di emissione dell'UE, regolamento sulla condivisione

degli sforzi, regolamento sull'uso del suolo, i cambiamenti di uso del suolo e la silvicoltura e norme in materia di emissioni di CO₂ per le autovetture.

2.3 Green Deal europeo

Il Green Deal europeo è una «**strategia**», cioè una serie di misure di diversa natura – fra cui soprattutto nuove leggi e investimenti – che saranno realizzate nei prossimi trent'anni. Al momento la Commissione ha pianificato i primi due anni, i più importanti per mettere a punto una struttura che sia in grado di reggere un progetto così ambizioso. L'obiettivo principale è quello di fare la propria parte per limitare l'aumento del riscaldamento globale, che secondo le stime del Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) dell'ONU deve rimanere entro gli 1,5 °C rispetto all'epoca pre-industriale, per non causare danni enormi al pianeta e quindi alla specie umana. Per rispettare questo limite, stabilito dagli Accordi di Parigi del 2015, l'Unione Europea si è impegnata ad azzerare le proprie emissioni inquinanti nette entro il 2050, e a rispettare obiettivi intermedi per il 2030 e il 2040. Da questo obiettivo principale, a cascata, ne derivano altri più specifici. Il primo e più importante sarà quello di rendere più pulita la produzione di energia elettrica, che al momento è responsabile del 75% dell'emissione dei gas serra all'intero dell'Unione Europea (il più famoso dei quali è l'anidride carbonica, la cosiddetta CO₂). Significa soprattutto potenziare la diffusione delle energie rinnovabili e al contempo smettere di incentivare l'uso di combustibili fossili: sarà un problema soprattutto per i paesi dell'Est Europa, dove la diffusione delle energie rinnovabili è ancora limitata. Un altro obiettivo importante sarà rendere più sostenibili tutta una serie di attività umane che al momento consumano una grande quantità di energia, o che producono una quota eccessiva di inquinamento: significa introdurre nuove regole per costruire o ristrutturare case e industrie in Europa, rendere meno inquinanti i processi produttivi, potenziare i trasporti pubblici e su rotaia, promuovere la biodiversità – cioè materialmente proteggere boschi e specie animali dall'estinzione – rendere ancora più diffusa l'economia circolare, e riservare una quota stabilita dei fondi europei per iniziative sostenibili. Le misure di cui si sta discutendo di più, sostanzialmente perché sono le più importanti che verranno presentate nei prossimi mesi, sono due: la cosiddetta Legge sul Clima, la base legislativa per tutti i provvedimenti che seguiranno nei prossimi anni, e il Fondo per una transizione giusta, cioè il salvadanaio che servirà a finanziare iniziative sostenibili nelle regioni europee più arretrate e vulnerabili. Sono quelle che potrebbero subire ingenti perdite di lavoro nel corso della transizione da un'economia basata sulla manifattura pesante e la produzione a combustibili fossili – altamente inquinanti – verso forme e fonti più sostenibili, che nel breve termine saranno meno bisognose di forza lavoro.

1. La **Legge sul Clima** servirà a ufficializzare l'intenzione di azzerare le emissioni nette in tutta l'Unione entro il 2050, cosa che renderà l'obiettivo **vincolante**, oltre a fissare specifici obiettivi intermedi. Secondo le informazioni diffuse dalla Commissione Europea, inoltre, stabilirà alcuni «principi fondamentali che saranno la base di tutte le misure» che l'Unione prenderà in futuro, soprattutto nell'ambito del Green Deal: «riguarderanno il benessere dei cittadini, la prosperità della società, la competitività della sua economia, l'efficienza energetica, la sicurezza, la salute e la protezione dei consumatori vulnerabili, la solidarietà e l'approccio scientifico» dei provvedimenti futuri.
2. Il **Fondo per una transizione giusta**, che è stato presentato a metà gennaio dalla Commissione ed è la parte più corposa del Meccanismo per una transizione giusta, fra il 2021 e il 2027 mobilerà circa 100 miliardi di euro, che nelle intenzioni della Commissione dovranno diventare 143 entro il 2030. La Commissione ha già diffuso alcune tabelle che ipotizzano quanto spetterà ai singoli stati dal 2021 al 2027 se la proposta della Commissione

per il Fondo verrà accettata da Parlamento e Consiglio. Secondo le proiezioni, l'Italia otterrà 364 milioni, una cifra simile a quella che andrà a paesi come Francia e Spagna. Sostanzialmente, le regole del Fondo prevedono che per ogni euro che l'Unione Europea verserà a ciascun paese, il governo nazionale impegni fra 1,5 e 3 euro per cofinanziare quei progetti.

2.4 Normativa regionale

2.4.1 Principali provvedimenti

Delibera dell'Assemblea legislativa del 4 marzo 2008 n. 156 e s.m. "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici": riguarda le abitazioni e tutti gli edifici in uso alle imprese artigiane, industriali, agricole e del terziario, con la definizione di requisiti per nuovi edifici e ristrutturazioni di quelli superiori a 1000 m² e dell'obbligo di certificazione energetica, in vigore a partire dal 01/07/2008.

Delibera di Giunta Regionale n. 1366/2011: aggiorna le disposizioni in materia di rendimento energetico degli edifici. Con questo provvedimento, l'Emilia-Romagna è la prima Regione a recepire le disposizioni del D.Lgs. 28/2011 in materia di integrazione di impianti ad energia rinnovabile negli edifici: A) Copertura mediante FER del 50% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria; B) Installazione di impianti di produzione di energia elettrica da FER per una potenza pari a 1 kW per alloggio e 0,5 kW ogni 100 m² di superficie per edifici non residenziali.

Delibera della Giunta Regionale n. 1275/2015: Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) (art. 25-ter L.R. 26/2004 e s.m.). Con tale Delibera la Regione Emilia Romagna si adegua a quanto previsto dalle norme nazionali ed europee in materia di certificazione energetica degli edifici.

Delibera della Giunta Regionale n. 967/2015 e successiva modifica n. 1715/2016: Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.). Con tale Delibera la Regione Emilia Romagna si adegua a quanto previsto dalle norme nazionali ed europee in materia di prestazione energetica minima degli edifici.

Delibera della Giunta Regionale n. 1732/2015: " Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Delibera della Giunta Regionale n. 811/2017: avvio del Fondo rotativo di finanza agevolata multiscopo, destinato a imprese, in forma singola o associata, società d'area, gestori di aree produttive ed Esco, al fine di sostenere interventi di green economy volti a favorire processi di efficientamento energetico nelle imprese e l'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili al fine di aumentarne la competitività

Delibera della Giunta Regionale n. 1383/2020: modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici di cui alle deliberazioni di Giunta Regionale n. 967 del 20 luglio 2015 e 1715 del 24 ottobre 2016

Delibera della Giunta Regionale n. 1385/2020: modifiche alle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 1275 del 7 settembre 2015 e s.m.i.

Delibera della Giunta Regionale n. 1261/2022: approvazione delle modifiche all'"atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla propria deliberazione n. 967/2015 e s.m.i.

2.4.2 Piano energetico regionale

Il 1 marzo 2017 l'Assemblea legislativa ha approvato il nuovo Piano Energetico Regionale (PER), che fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione.

In particolare, il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come driver di sviluppo dell'economia regionale. Diventano pertanto strategici per la Regione:

- la riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- l'incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili;
- l'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

Il PER, nel delineare la strategia regionale, individua due scenari energetici: uno scenario "tendenziale" ed uno scenario "obiettivo". Lo scenario energetico tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali adottate fino a questo momento, dei risultati raggiunti dalle misure realizzate e dalle tendenze tecnologiche e di mercato considerate consolidate. Si tratta dunque di una prospettiva dove non si tiene conto di nuovi interventi ad alcun livello di governance. Lo scenario obiettivo punta invece a traguardare gli obiettivi UE clima-energia del 2030, compreso quello relativo alla riduzione delle emissioni serra, che costituisce l'obiettivo più sfidante tra quelli proposti dall'UE. Questo scenario è supportato dall'introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna, e rappresenta, alle condizioni attuali, un limite sfidante ma non impossibile da raggiungere.

Rispetto ai suddetti obiettivi, l'UE si trova ad un livello mediamente piuttosto soddisfacente. Secondo i più recenti dati pubblicati da Eurostat, alcuni obiettivi sono già stati raggiunti, come ad esempio quello sulle emissioni di gas serra, mentre per quelli sulle rinnovabili e il risparmio energetico la traiettoria sembra coerente col target al 2020. In questo quadro, l'Emilia-Romagna si trova ad un buon livello per quanto riguarda i target del PER sul risparmio energetico e le fonti rinnovabili, mentre per quello sulle emissioni di gas serra l'obiettivo al 2020 risulta più distante. Per l'Emilia-Romagna, il quadro complessivo relativo al livello di raggiungimento degli obiettivi al 2020 e al 2030 è riportato nella tabella che segue.

Obiettivo europeo	Monitoraggio		Medio periodo (2020)			Lungo periodo (2030)		
	Dato PER* (2014)	Stato attuale (2018)	Target UE 2020	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo	Target UE 2030	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Riduzione delle emissioni serra	-18%	-16%	-20%	-17%	-22%	-40%	-22%	-40%
Risparmio energetico	-24%	-28%	-20%	-31%	-36%	-27%	-36%	-47%
Copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili	12%	13%	20%	15%	16%	27%	18%	27%

* dato ricalcolato secondo l'aggiornamento della metodologia di costruzione del bilancio energetico regionale

TABELLA 1 RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI CLIMA-ENERGIA PER L'EMILIA-ROMAGNA AL 2020 E AL 2030 – FONTE: 3° RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL PER

Il principale obiettivo del PER, in linea con la politica europea e nazionale di promozione dell'efficienza energetica, è la riduzione dei consumi energetici e il miglioramento delle prestazioni energetiche nei diversi settori. L'incremento dell'efficienza energetica rappresenta dal punto di vista tecnico, economico e sociale lo strumento più efficace per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti e favorire la riduzione delle emissioni di gas serra. Lo scenario obiettivo si pone il raggiungimento della riduzione dei consumi finali lordi regionali del 47%¹, da realizzarsi con il contributo di tutti i settori: residenziale, industriale, terziario e agricolo.

I risultati raggiunti al 31 dicembre 2018 sono riportati nella tabella seguente. Come si osserva, nel complesso sono stati ottenuti risparmi per circa 970 ktep. Riferiti al consumo finale regionale del 2018, questi rappresentano un risparmio medio annuo dell'1,7%; a livello settoriale, il livello medio annuo di efficienza energetica varia tra lo 0,1% nell'agricoltura al 3,1% nell'industria: si tratta di valori in alcuni casi in linea con le ipotesi di risparmio energetico previste nel PER. Se si osserva l'andamento dei consumi e si considera il livello di risparmio energetico conseguito, emerge che le misure di risparmio energetico hanno sostanzialmente compensato l'incremento potenziale dei

	Consumi 2018 (ktep)	Risparmi conseguiti (quadriennio 2015-2018) (ktep)	Efficienza energetica raggiunta (quadriennio 2015-2018)	Efficienza energetica raggiunta (media annua)	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Industria	4.166	595	12,5%	3,1%	≈ 2,5%	≈ 4,0%
Terziario	2.065	74	3,5%	0,9%	≈ 1,5%	≈ 3,0%
Residenziale	2.475	231	8,5%	2,1%	≈ 2,0%	≈ 3,0%
Trasporti	3.843	70	1,8%	0,4%	≈ 2,3%	≈ 3,4%
Agricoltura	401	1	0,3%	0,1%	≈ 1,0%	≈ 2,0%
Perdite e consumi non altrimenti classificati	215	-	-	-	-	-
Totale	13.164	970	6,9%	1,7%	-	-

consumi (per circa l'87%).

TABELLA 2 RISULTATI RAGGIUNTI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA IN EMILIA-ROMAGNA AL 31 DICEMBRE 2018 – FONTE: 3° RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL PER

Osservando l'andamento dei consumi energetici finali, prosegue un effetto di **disaccoppiamento tra l'andamento economico e i consumi energetici**, come auspicato nello stesso PER. A fronte, infatti, di un andamento economico molto simile tra quanto ipotizzato nel PER e quanto effettivamente avvenuto, i consumi energetici nel 2018 risultano in una certa misura contenuti rispetto ad un andamento cosiddetto "tendenziale". Dall'analisi di scomposizione per valutare gli effetti delle misure di efficienza energetica sui consumi energetici rispetto agli effetti strutturali

dell'economia regionale emerge infatti che le misure di efficienza energetica, insieme ad altri fattori compensativi, hanno compresso la crescita dei consumi correlata all'andamento economico

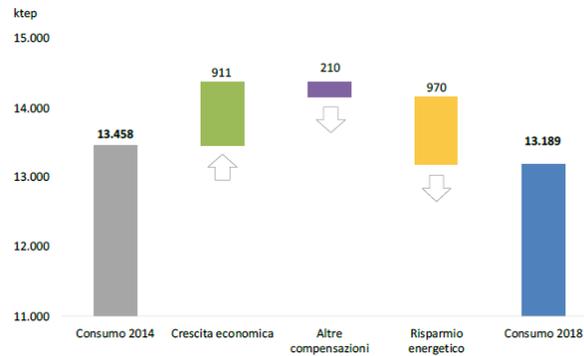


FIGURA 2 IMPATTO SUI CONSUMI ENERGETICI DELLA CRESCITA ECONOMICA E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA - FONTE: 3° RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL PER

Il **secondo obiettivo** generale del PER riguarda la **promozione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili** quale chiave per la transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Gli obiettivi nazionali (burden sharing) ed europei di copertura dei consumi con fonti rinnovabili risultano traguardabili già nello scenario energetico tendenziale, pertanto è necessario incrementare il livello di attenzione su tali fonti per sviluppare non solo quelle disponibili sul territorio regionale, ma quelle più efficaci sotto il profilo degli impatti sull'ambiente e dei costi.

Complessivamente, nello scenario obiettivo si ipotizza di raggiungere il **24%** di copertura dei consumi finali lordi regionali attraverso fonti rinnovabili (escluse quelle per trasporto). I risultati raggiunti sono riportati nelle figure seguenti. Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione elettrica, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2018 sono riportati nella figura seguente. Di seguito, in sintesi, i principali elementi emersi.

- In **termini assoluti** lo sforzo maggiore dovrà essere realizzato per lo sviluppo del fotovoltaico, per il quale se gli obiettivi dello scenario tendenziale del PER sono alla portata (2.533 MW, in linea con gli attuali tassi di penetrazione del fotovoltaico in Emilia-Romagna), più lontani appaiono quelli dello scenario obiettivo (4.333 MW).
- La crescita dell'**eolico** in Emilia-Romagna si scontra storicamente con le limitazioni fisiche e ambientali del territorio regionale. Nel 2019, tuttavia, l'installato on-shore è cresciuto a 45 MW, e nel 2020 si sono iniziati ad affacciare all'orizzonte alcuni progetti off-shore di taglia significativa davanti a Rimini (330 MW per oltre 700 GWh) e Ravenna (circa 450 MW per oltre 1 TWh di producibilità): già oggi risulta pertanto alla portata l'obiettivo dello scenario tendenziale (51 MW), e poco distante quello obiettivo (77 MW). Se l'attuale disciplina regionale in materia di localizzazione di impianti eolici on-shore non favorisce la realizzazione di nuovi impianti, visti i limiti così stringenti legati alla producibilità minima richiesta per le nuove installazioni, i progetti off-shore possono contribuire enormemente al raggiungimento degli obiettivi complessivi del PER in materia di fonti rinnovabili.
- L'**idroelettrico**, la prima e per molto tempo la più importante risorsa rinnovabile per la produzione elettrica, nell'ultimo decennio è costantemente cresciuta, per quanto in maniera contenuta, ad un ritmo di circa 5 MW all'anno (ad oggi la potenza installata è pari a 353 MW). Gli obiettivi del PER in potenza installata al 2030 sono già stati raggiunti (sia quello dello scenario tendenziale sia quello dello scenario obiettivo), mentre risultano ancora leggermente distanti quelli in produzione elettrica.
- Per quanto riguarda gli impianti alimentati a **bioenergie**, ad oggi costituite soprattutto da biogas, ad oggi sono installati in Emilia-Romagna 640 MW, in leggero calo rispetto al 2018. Gli obiettivi del PER in termini di potenza installata, sia nello scenario tendenziale che in

quello obiettivo (peraltro non troppo distanti, essendo il primo a quota 742 MW e il secondo a quota 786 MW), se vengono mantenuti questi livelli di crescita risultano certamente sfidanti, mentre risultano più abordabili quelli in termini di produzione elettrica

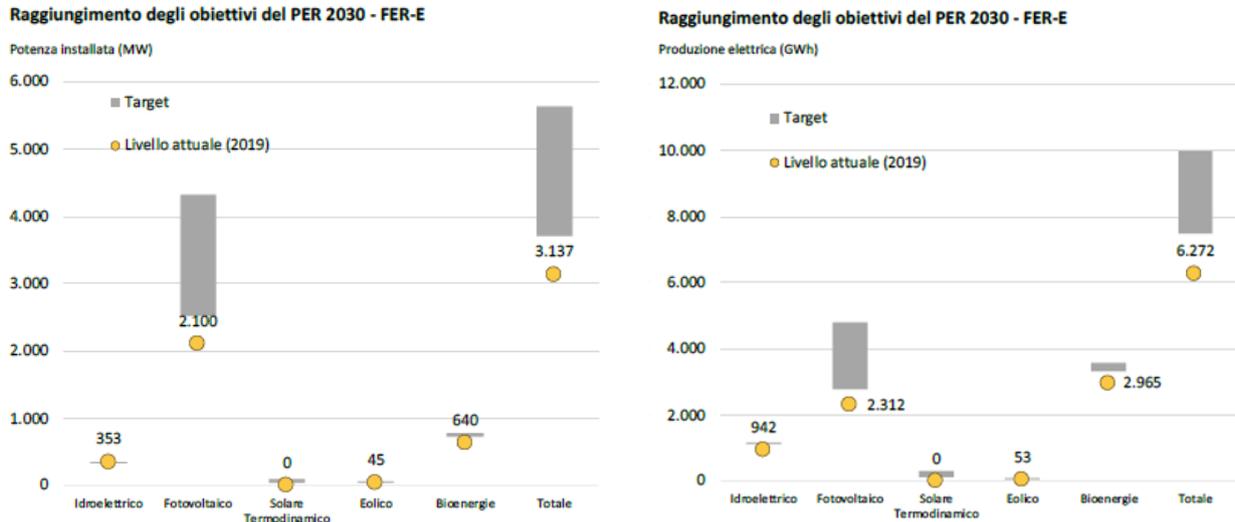


FIGURA 3 RISULTATI RAGGIUNTI SULLE FONTI RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE ELETTRICA IN EMILIA-ROMAGNA - FONTE: 3° RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL PER

Per quanto riguarda le **fonti rinnovabili per la produzione termica**, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2018 sono riportati nella figura seguente. Di seguito, in sintesi, i principali elementi emersi.

- Le pompe di calore, che rappresentano la tecnologia principale con cui tragguradare gli obiettivi del PER nel settore del riscaldamento e raffrescamento, hanno raggiunto circa la metà del target al 2030; senza adeguate misure di sostegno, difficilmente si riusciranno a raggiungere i livelli richiesti sia dallo scenario tendenziale che da quello obiettivo.
- Le biomasse utilizzate a fini termici hanno già attualmente raggiunto gli obiettivi previsti nello scenario tendenziale ed è verosimile possano raggiungere in tempi relativamente contenuti anche quelli dello scenario obiettivo: su tali impianti, pertanto, sarebbe opportuno attuare politiche volte al contenimento delle emissioni in atmosfera anche attraverso una sostituzione degli impianti meno efficienti tuttora installati in Emilia-Romagna, in coerenza con il Piano Aria Integrato Regionale
- La diffusione delle reti di teleriscaldamento alimentati da fonti rinnovabili sta procedendo in maniera contenuta; nel 2018, il livello di servizio erogato ha visto una leggera riduzione rispetto al 2017. Sebbene vi sia ancora un tempo ragionevole per promuovere questo tipo di impianti, si rileva che anche in ragione della complessità dei progetti, sia in termini autorizzatori che realizzativi, opportune misure a supporto possano favorire il raggiungimento degli obiettivi al 2030.
- Allo stato attuale, iniziative di produzione e immissione in rete di biometano sono ancora allo stato embrionale (sperimentale). Il settore è comunque in fermento, ed è possibile che nei prossimi anni si assisterà ad una crescita significativa di impianti di produzione di biometano e immissione in rete; a quel punto, gli obiettivi potranno essere raggiunti con relativa facilità,

anche grazie alla riconversione degli impianti attualmente alimentati a biogas per i quali sono in fase terminale gli incentivi alla produzione elettrica.

- Marginali rispetto alle altre fonti risultano il solare termico e la geotermia, che si mantengono su livelli ancora contenuti e cui contributi anche per il 2030 non sono previsti particolarmente rilevanti.

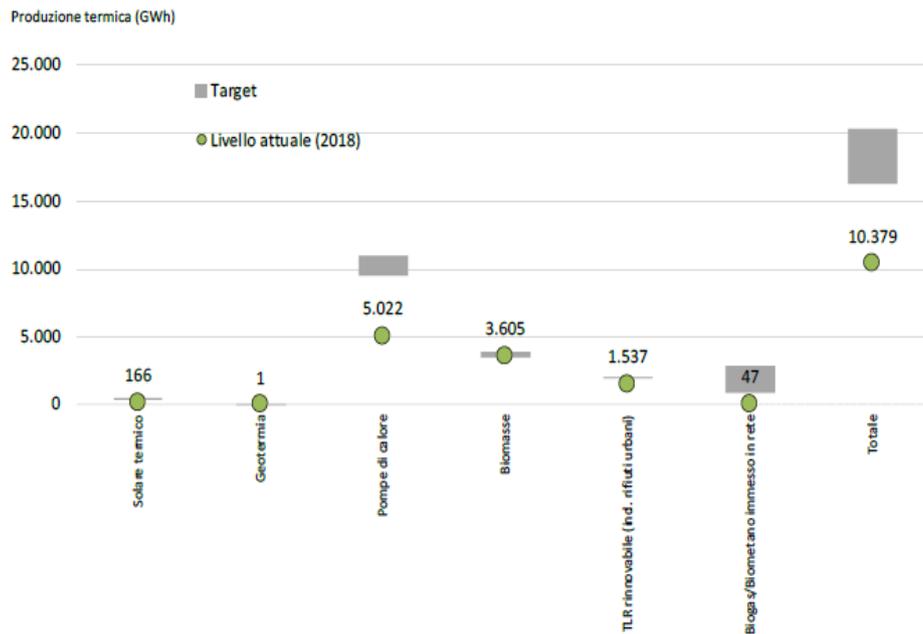


FIGURA 4 RISULTATI RAGGIUNTI SULLE FONTI RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE TERMICA IN EMILIA-ROMAGNA - FONTE: 3° RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL PER

2.4.3 Strategia di adattamento e mitigazione

La Strategia regionale di adattamento e mitigazione – approvata in via definitiva dall’Assemblea Legislativa con delibera n. 187 del 2018 - si propone di fornire un quadro d’insieme di riferimento per i settori regionali, le amministrazioni e le organizzazioni coinvolte, anche per valutare le implicazioni del cambiamento climatico nei diversi settori interessati.

In particolare la Strategia unitaria di mitigazione e adattamento intende:

- valorizzare le azioni, i Piani e i Programmi della Regione Emilia-Romagna in tema di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico attraverso la ricognizione delle azioni già in atto a livello regionale per la riduzione delle emissioni climalteranti e l’adattamento ai cambiamenti climatici;
- contribuire a individuare ulteriori misure e azioni da mettere in campo per i diversi settori, in relazione ai piani di settore esistenti, contribuendo ad armonizzare la programmazione territoriale regionale in riferimento agli obiettivi di mitigazione e adattamento;
- definire gli indicatori di monitoraggio (tra quelli già in uso da parte dei diversi piani sia per la VAS che per i programmi operativi dei Fondi strutturali 2014 -2020);
- definire e implementare un Osservatorio regionale e locale di attuazione delle politiche;

- individuare e promuovere un percorso partecipativo e di coinvolgimento degli stakeholder locali per integrare il tema dell'adattamento e della mitigazione in tutte le politiche settoriali regionali;
- coordinarsi con le iniziative locali (comunali e di unione dei comuni) relativamente ai Piani d'azione per l'energia sostenibile e il clima del Patto dei Sindaci (PAESC) e ai piani di adattamento locale.

Con orizzonte temporale a **breve termine** (2020-2025), la Strategia intende perseguire:

1. aggiornamento della pianificazione/programmazione di settore introducendo e/o rafforzando azioni di mitigazione e/o di adattamento;
2. maggiore integrazione tra la pianificazione e la governance multilivello anche attraverso il supporto allo sviluppo di Piani di adattamento locali;
3. attivazione del monitoraggio sull'efficacia delle azioni a livello globale e trasversale e mappatura in continuo delle vulnerabilità territoriali;
4. sviluppo di una cultura del "rischio climatico" nella progettazione delle opere pubbliche (dimensionamento e innovazione) e negli stakeholder.

Con orizzonte temporale a **lungo termine** (2030-2050), la Strategia intende perseguire:

1. Rispetto degli obiettivi dell'Unione europea
2. Riduzione dei danni potenziali derivanti dal cambiamento climatico sia per i territori che per i cittadini.

3 CONTESTO TERRITORIALE

3.1 Generalità

Posto fra il mare e la collina (alta circa 300 m s.l.m.), a 18 km da Rimini, Verucchio sorge nella vallata del Marecchia che domina da posizione rialzata. Confina a nord con Santarcangelo di Romagna, a est con Rimini, a sud con lo Stato di San Marino e Sassofeltrio, a sud-ovest con San Leo e ad ovest con Poggio Torriana. Il territorio comunale comprende anche un'exclave: la frazione di Pieve Corena, separata dal resto del comune dallo Stato di San Marino e distante 12 km.

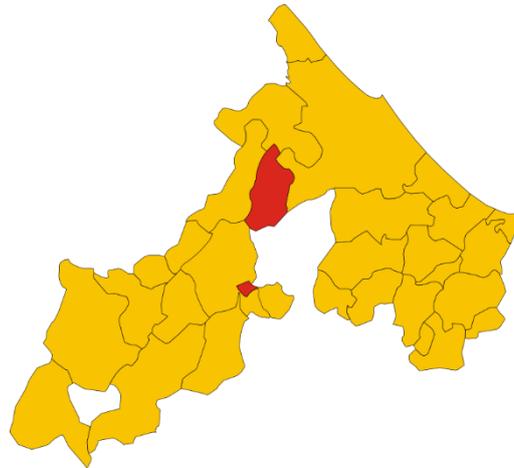


FIGURA 5 – POSIZIONE DEL COMUNE DI VERUCCHIO (IN ROSSO) ALL'INTERNO DELLA PROVINCIA DI RIMINI

Il territorio di Verucchio, per i suoi caratteri morfologici, paesaggistici, floro-faunistici, climatici, per la presenza di acqua e la facilità di coltivazione, per la sua collocazione geografica, infine per la sua qualità complessivamente alta e per la sua 'dolcezza', ha favorito storicamente l'insediamento umano ed ha garantito un buona qualità della vita ai suoi occupanti.

Il paesaggio, il territorio sono storicamente modificati e mantenuti dalle pratiche agricole che vi vengono praticate. Il progressivo fenomeno di urbanizzazione del territorio agricolo, con una notevole dispersione insediativa e con l'introduzione di funzioni non sempre strettamente legate allo sfruttamento del fondo podereale ha fatto sì che la struttura del territorio - storicamente dovuta alle trame che l'organizzazione territoriale delle attività umane aveva tracciato, in maniera più forte nelle zone di pianura dove si legge ancora la geometria della centuriazione romana, in maniera più "organica" nelle zone di collina e montagna, dove l'attività umana aveva dovuto adeguarsi maggiormente ai fattori morfologici – abbia subito, e stia ancora subendo, una progressiva e pericolosa perdita di identità. All'interno del territorio rurale tale identità è costituita in grande misura dalle "trame rurali", cioè dall'organizzazione colturale, dalle strutture, dagli elementi, dai segni dell'azione umana di sfruttamento agricolo dell'ambiente.

3.1.1 Suolo e sottosuolo

La morfologia del territorio è tipica delle placche e rupi calcaree, delle aree collinari e delle pianura terrazzate. Gli aspetti geologici e geomorfologici hanno in gran parte condizionato l'urbanizzazione del territorio: la placca calcarea di Verucchio (338 m.s.l.m.) è sede di insediamenti già dalla prima età del ferro (Villanoviano sec. IX-VIII a.c.) e medievali. La piana terrazzata di Villa Verucchio, urbanizzata in prevalenza nel dopoguerra, comprende il centro urbano più esteso del Comune, con funzioni sia residenziali, sia industriali-artigianali. Buona parte del territorio è coltivata intensivamente, se si eccettuano le zone a sud, caratterizzate da plaghe calanchive o calancoidi (Rio Lazzara, Rio degli Albini).

Dal punto di vista **geologico**, la placca calcarea di Verucchio occupa l'estremità meridionale della coltre della Valmarecchia, unitamente a quella di San Marino ad est e di Torriana ad ovest. Si tratta di terreni alloctoni (Unità liguri) sovrascorsi per tappe successive dal dominio ligure a quello adriatico sui terreni autoctoni della successione umbro-marchigiana. I terreni della coltre affiorano sino poco a valle di Ponte Verucchio. I terreni liguridi (alloctoni) sono rappresentati dall'Unità tettonica di Monte Morello (Alberese) e dal suo "complesso di base", composto prevalentemente da argille varicolori fortemente tettonizzate. Essi occupano la porzione sud del territorio comunale tra il Torrente San Marino e il Rio degli Albini. I depositi epiliguri (semiautoctoni) sono rappresentati in zona essenzialmente dalla Formazione di S. Marino (membro A, calciruduti, calcareniti e calcari organogeni e membro B, marne arenacee alternate a marne nocciola). I primi costituiscono la placca calcarea di Verucchio. Essa, intensamente fratturata e tettonizzata per via della sua messa in posto, è in realtà frammentata in due placche: la separazione avviene in corrispondenza della Piazza Malatesta ove risalgono per un fenomeno di lateral spread i terreni plastici del complesso di base frammisti a materiale detritico fornito dai blocchi in movimento. I terreni autoctoni sono rappresentati dalle peliti grigio-azzurre del Pliocene inferiore che affiorano con continuità dal Ventoso sino a Corpolò. I terreni di più recente deposito sono quelli alluvionali del fondovalle del Fiume Marecchia e dei depositi terrazzati. Questi trovano sviluppo nella piana alluvionale di Villa Verucchio e nel cordone terrazzato che dal Poggio di Villa Verucchio scende verso Corpolò. Per quanto riguarda l'alveo recente del Fiume Marecchia, a partire dagli anni '70 esso ha subito, al pari di altri fiumi emiliano-romagnoli, una profonda trasformazione per effetto della canalizzazione che ha prodotto una drastica riduzione della sezione d'alveo ed una profonda incisione (di oltre 10 metri) che ha portato in affioramento i terreni di deposito marino. La canalizzazione è stata prodotta dalle escavazioni in alveo e sui terrazzi laterali del fiume, compiute negli anni '70 che hanno prodotto l'asportazione del sottile pavé ghiaioso (dello spessore di 5-7 metri circa) poso al tetto dei terreni di deposito marino.

L'analisi geomorfologica evidenzia come i maggiori movimenti franosi si dipartano a raggiera dalla base della placca calcarea di Verucchio entro aree di impluvio con estensioni anche superiori al chilometro. In particolare estesi movimenti si sviluppano in direzione nord-nord-ovest, entro le celle idrografiche del Fosso Piave, Rio Canale, Fosso Salato e Fosso Rinco Marte; in direzione ovest verso l'alveo del fiume Marecchia; entro le celle idrografiche del Fosso Budrio, della Bonina e di altri fossi di cui non è noto l'idronimo. Per quanto riguarda la porzione di territorio compresa tra il Ventoso e la placca di Verucchio, i movimenti (del tipo colata) sono concentrati entro le testate calanchive e/o calancoidi del Rio Lazzara e del Rio dei Valli.

3.1.2 Idrogeologia

L'idrografia di superficie è costituita dal Fiume Marecchia, dai corsi d'acqua minori e dalla loro rete drenante. I principali corsi d'acqua, tributari in riva destra del Fiume Marecchia, posti a sud del Capoluogo di Verucchio, sono: Fosso Tomba, Rio Lazzara, Rio Felsina (con i tributari Rio delle Valli e Fosso Ricco); quelli posti a nord il Gorgona (con i tributari Rio Canale e Fosso Salato) il Rio Mavone (con il tributario Fosso Rinco Marte).

Le principali sorgenti censite entro il territorio comunale rientrano sostanzialmente in due gruppi:

- sorgenti per limite di permeabilità;
- sorgenti per soglia di permeabilità.

Al secondo gruppo appartengono le storiche sorgenti di San Francesco che possiedono una notevole mineralizzazione ed un lieve termalismo. Si tratta di acque di strato contenute entro le formazioni plioceniche che vengono a giorno per cause di tipo tettonico. Per quanto riguarda la falda freatica associata ai terrazzi laterali del Fiume Marecchia è oggi ampiamente drenata dal corso d'acqua, che scorre incassato per tutto il tratto comunale posto a valle di Ponte Verucchio, a differenza di quanto avveniva in passato quando il fiume poteva divagare entro le aree golenali. È presente un marcato asse drenante che dalla Zona Industriale di Villa Verucchio si dirige verso Corpolò. In questo tratto le acque di ruscellamento e di infiltrazione superficiale provenienti da monte, non vengono drenate dal Marecchia ma seguono un percorso parallelo. La falda acquifera presente entro le alluvioni ghiaiose del terrazzato Poggio di Villa Verucchio - Corpolò, costituisce una falda sospesa non direttamente connessa con quella della piana di Villa Verucchio (l'anastomizzazione tra le due falde si verifica a valle di Corpolò). Per quanto riguarda la vulnerabilità degli acquiferi superficiali si sono distinti tre gradi di vulnerabilità:

- Estremamente elevata: coincidente con l'alveo del fiume e la attigua fascia golenale;
- Elevata: corrispondente con le alluvioni terrazzate del III ordine di Villa Verucchio;
- Alta: corrispondente con il terrazzo antico del Poggio di Villa Verucchio - Corpolò.

Si precisa che a livello pianificatorio l'analisi della vulnerabilità degli acquiferi offre delle indicazioni circa la localizzazione di complessi industriali e/o artigianali potenzialmente inquinanti e la necessità che in questi contesti vengono utilizzate le necessarie precauzioni.

3.2 Sistema naturale e ambientale

3.2.1 Flora e vegetazione

La porzione collinare di Verucchio compresa fra la rupe calcarea e la Repubblica di San Marino è caratterizzata dalla estesa presenza di formazioni boschive che conferiscono a tale parte del territorio una qualità ecologica diffusa. I boschi che contornano la rupe di Verucchio sono costituiti nella parte esposta a sud prevalentemente da roverella e da orniello, fra gli arbusti la coronilla, il viburno, la fillirea. Sopra la celletta del Doccio le essenze presenti sono il carpino nero, l'acero campestre, il cerro, l'acero minore, la roverella, l'orniello. Gli arbusti sono costituiti dall'evonimo montano, il caprifoglio peloso, la fillirea, il viburno, il ligustro. Sul Rio Felisina si notano interventi di rimboschimento a conifere, che vedono la presenza di rade latifoglie quali il frassino maggiore e l'acero montano. Sotto monte Ventoso si trova un bosco di robinie e sambuco. Sul Rio Mavone è presente una ricca vegetazione arbustiva e boschiva. La "Ripa di Zangheri", sul ripido versante in destra idrografica è una formazione boschiva a roverella già segnalata dal PTCP. I salici caratterizzano invece le formazioni boschive riparali. Purtroppo altri tratti del Rio Mavone,

interessanti per la presenza di vegetazione ripariale, non sono stati salvaguardati e devono sopportare interventi che rendono impossibile la conservazione dei valori vegetazionali ed ecologici. Il corso del Rio Felisina presenta sulle rive una diffusa distribuzione di vegetazione costituita da pioppo nero, salice bianco, robinia pseudoacacia, nocciolo, acero campestre, ligustro, sanguinella, berretta da prete e da vegetazione arbustiva ed erbacea. Sul Marecchia, scendendo a partire da Ponte Verucchio si trova una vegetazione di greto fluviale e, sulle sponde, di arbusteto. Dalla briglia sottostante il ponte si dipartono in riva destra e in riva sinistra due canali irrigui che alimentano lungo il corso dell'alveo una serie di bacini di diverse dimensioni ed usi ai margini dei quali si nota la presenza di canna palustre, e di una diffusa flora erbacea. In tutta la fascia perifluviale si notano formazioni arboree, formazioni erbaceo-arbustive ed erbacee, in particolare vicino al parco di Villa Verucchio si trovano formazioni di salici misti ad ontano nero.

3.2.2 Fauna

La ricchezza dell'ecosistema fluviale del Marecchia, con particolare riferimento alle zone umide presenti, ha fatto sì che negli ultimi anni si sia potuta rilevare una crescente ricchezza di specie di uccelli migratori, e si è potuto osservare anche l'insediamento di specie nidificanti. Dagli anni '90 vi è la presenza della nidificazione del Cavaliere d'Italia, con diverse coppie. L'ambito fluviale è popolato da numerose specie di alto interesse faunistico: il Gruccione; il Martin pescatore; il Topino (tipo di rondine fluviale); il Corriere; il Piro piro; il Tarabusino; la Sgarza ciuffetto; l'Airone rosso; l'Airone cenerino. A Villa Verucchio, all'interno dei bacini di ex cava nei pressi dell'impianto del Golf, è segnalata da tempo una colonia di alcune decine di coppie di aironi di diverse specie formata da Nitticora e Garzetta. L'ambito fluviale, vede anche la presenza di altre specie minori: la Cannaiola, il Pendolino e diverse specie di anatre quali il Germano reale, la Marzaiola, il Mestolone, la Canapiglia, di specie migranti quali il Fischione, la Moretta, il Moriglione e l'Alzavola e di altre specie nidificanti come la Folaga e la Gallinella d'acqua. La parte sud-orientale del territorio comunale è caratterizzato da parti ad altro grado di naturalità per la presenza estesa di boschi che favoriscono la presenza di numerose specie di uccelli e di mammiferi. Si notano infatti caprioli (in prevalenza sul versante orientale dei rilievi calcarei a confine con la Repubblica di San Marino) e si segnala la presenza delle seguenti specie di uccelli: il Picchio; l'Upupa; lo Scricciolo; il Pettiroso; l'Usignolo; l'Assiolo; l'Allocco; il Gufo; la Poiana; il Fagiano; la Tortora; la Ghiandaia; la Gazza; la Cinciallegra; la Cornacchia; il Fringuello; il Verdone; il Verzellino. Nelle porzioni territoriali a prato, pascolo e seminativo, si è osservata la presenza di: Quaglia; Allodola; Saltimpalo; Merlo; Cardellino; Averla.

3.2.3 Siti di importanza comunitaria (SIC)

All'interno del territorio del Comune di Verucchio ricade il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) e della Rete Natura 2000: IT4090002 - ZSC - Torriana, Montebello, Fiume Marecchia con una superficie di 2472 ettari. Le Province e Comuni interessati sono: RIMINI (Poggio Torriana, Rimini, Santarcangelo di Romagna, San Leo, Verucchio) FORLÌ-CESENA (Sogliano al Rubicone).

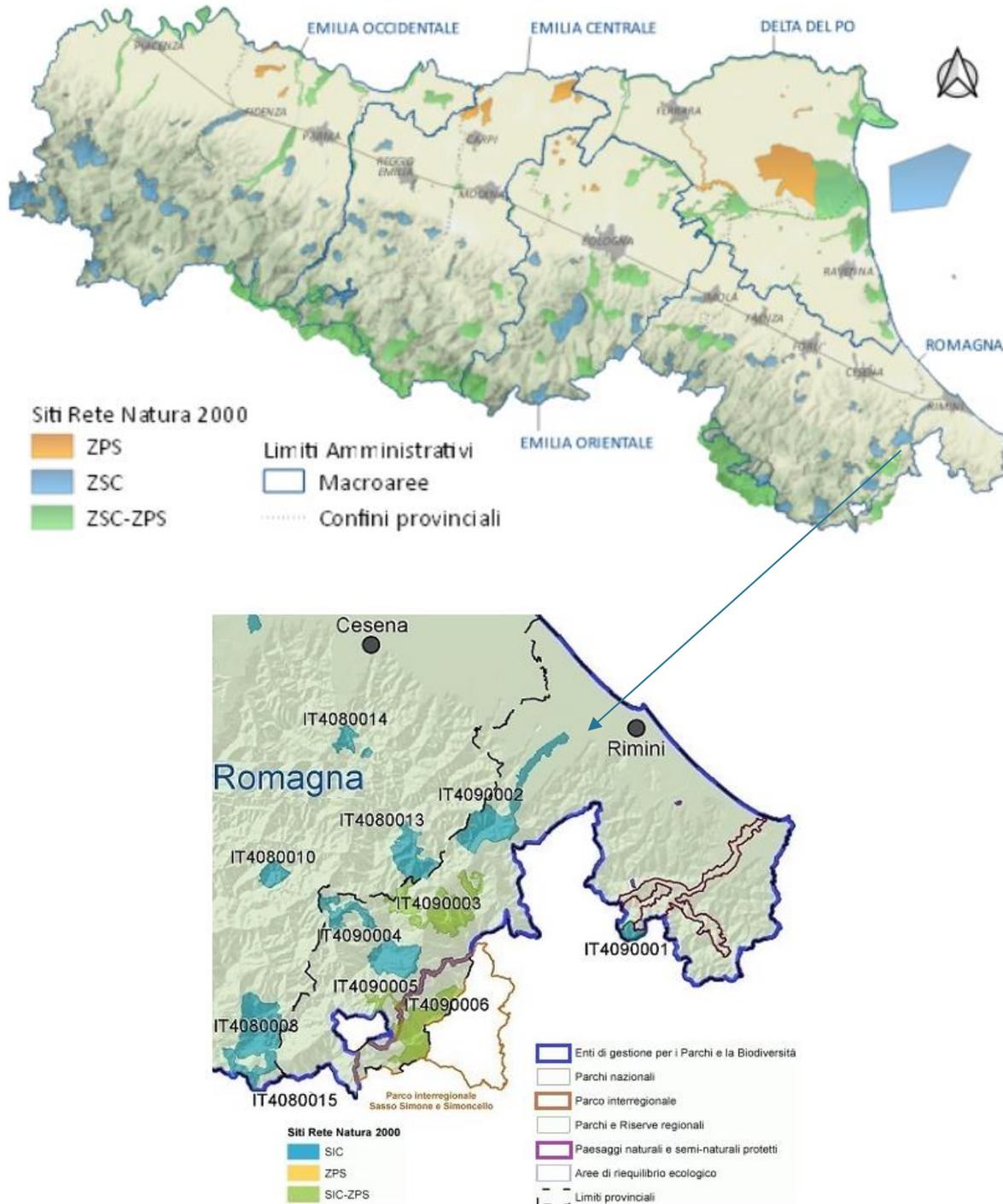


FIGURA 6 ZONA DI INTERESSE COMUNITARIO IT4090002, FONTE: WWW. [HTTPS://AMBIENTE.REGIONE.EMILIA-ROMAGNA.IT/](https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/)

Il **Sito di Importanza Comunitaria (SIC)** comprende settori pedecollinari ripariali e collinari dell'entroterra riminese per un'estensione di circa 14 km lungo il Marecchia dalle ex cave Incal di Santa Giustina in Comune di Rimini, a valle del ponte sulla provinciale 49 tra Santarcangelo e San Martino, fino al limite con Novafeltria a monte, a ricomprendere (dal 2016) l'importante stazione per la libellula *Coenagrion mercuriale* presso Pietracuta di San Leo. Oltre al largo letto anastomizzato del Marecchia, che delimita il sito ad Est, sono comprese le colline e le rupi di Torriana e Montebello

fino all'Uso e al suo affluente Rio Morsano. I rilievi giacciono su un'estrema propaggine della colata del Marecchia, un complesso di argille scagliose sulle quali galleggiano la rupi calcarenitiche di Torriana (la Scorticata) e Montebello ed altre emergenze minori, compatte, a prevalenza di "calcarea di San Marino". Notevoli sono l'affioramento traslato di gesso selenitico messiniano che precede Montebello e lo scoglio calcarea della Madonna di Saiano, irto e isolato presso il Marecchia. Rupi con pareti scoscese e accumuli detritici al piede, versanti calanchivi e morfologie arrotondate su argille caratterizzano il movimentato paesaggio dei primi castelli malatestiani alle spalle del grande Marecchia biancheggiante di ghiaie, in ambienti a carattere mediterraneo tra i più marcati della regione, per quanto riguarda in particolare i recessi rupestri e di prateria-arbusteto. Il medio-basso corso del fiume Marecchia presenta vegetazione alveale igroneitrofila, boscaglia a *Salix purpurea*; lembi di boschi umidi o mesofili misti, ridotte superfici ricoperte da vegetazione palustre dominata da *Cannuccia* (*Phragmites australis*) in laghetti di acqua dolce poco profondi, derivati per riempimento di antiche cave di ghiaia, una fitta mosaicatura insomma di ambienti umidi nei differenti stadi, dallo stagno al canneto alla selva ripariale. La vicinanza del mare e la frequenza di substrati rocciosi determinano profonde influenze mediterranee che permeano una notevole varietà di habitat non solo rupestri, erbacei ed arbustivi termofili, ma anche ripariali e fluviali. Le foreste, prevalentemente xerofile (querreti caducifogli e componenti mediterranee sempreverdi), sono relegate in secondo piano (solo l'11% della superficie del sito) e includono anche pinete di impianto artificiale. Il grado di antropizzazione è elevato anche se l'asperità dei luoghi ne facilita almeno in parte la conservazione. Ben ventidue habitat di interesse comunitario, dei quali sette prioritari, coprono complessivamente poco meno di un quinto della superficie del sito, con prevalenza per i tipi di prateria più o meno arbustata e di ripa sia con acque correnti sia ferme, anche con interessantissime facies torbose. Il sito riveste estrema importanza biogeografica nella zona di confine e collegamento tra Continente e Mediterraneo e tra Appennino e pianura subcostiera.

La carta regionale della **vegetazione** riporta numerosi tipi con grado di artificializzazione debole o mediodebole: boschi mesofili a querce e latifoglie miste (Laburno-Ostryon) tra le quali *Acer obtusatum* e *Carpinus orientalis*; querreti caducifogli con sclerofille mediterranee (*Cytiso-Quercion pubescentis*, *Lauro-Quercion pubescentis*) tra le quali Leccio, Fillirea, Terebinto, Ligustro, *Pyracantha coccinea* e *Osyris alba*; boschi su suoli umidi (*Populetalia albae*); arbusteti e boscaglie alveali a salici (*Salicetalia purpureae*); prati a *Bromus erectus* e *Brachypodium pinnatum* colonizzati da arbusti sparsi o raggruppati in piccole colonie dalla fisionomia variabile; vegetazione arbustiva a ginepri oppure di specie miste con folti aggruppamenti di *Cannuccia del Reno* (*Arundo plinii*); aggruppamenti erbacei radi con *Phleum ambiguum* dei pendii collinari su rupi e vegetazione subalofila dei calanchi argillosi (*Parapholido-Podospermion cani*) che ospita tra le altre la rarissima *Plantago maritima* e l'endemica *Artemisia cretacea*. Vegetazione igro-nitrofila dei *Bidentalia tripartiti* e canneti dei *Phragmitetalia* caratterizzano il contesto ripariale, che comprende anche lembi di xerobrometo delle ghiaie soprelevate con *Ononis natrix* e *Bothriochloa ischaemon*. La flora annovera specie rare e importanti quali *Ononis masquillierii* e *Helianthemum jonium*, oltre a numerose orchidee quali *Himantoglossum adriaticum*, *Orchis coriophora* e *Serapias parviflora*, quest'ultima nell'unica stazione conosciuta per l'Emilia-Romagna. Recentissimi rilievi hanno accertato la presenza di *Cladium mariscus* in una ventina di stazioni, di *Tipha laxmannii* in due stazioni con migliaia di individui, di *Juncus subnodulosus*, *Carex viridula*, *Rumex palustris*, *Schoenus nigricans* e dell'orchidea *Epipactis palustris* in densi e floridi aggruppamenti. Ancora, con il Progetto LIFE "Eremita", nei margini umidi del Marecchia sono stati rilevati *Typha minima*, *Utricularia australis* e *Baldellia ranunculoides*, in quelli prativi invece il non Comune *Tulipa oculus-solis*.

L'avifauna annovera un'ottantina di specie di interesse comunitario, delle quali circa la metà regolarmente nidificanti. Le aree prative sono un importante sito di nidificazione di Albanella minore (*Circus pygargus*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Calandro (*Anthus campestris*) e Calandrella (*Calandrella brachydactyla*). Dubbia la nidificazione del Nibbio *Milvus migrans*

(estremamente localizzato in Regione), stabile quella del Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*). Importante garzaia per garzetta, nitticora, sgarza e, di recente insediamento, marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus*). La varietà degli ambienti favorisce, tra le specie migratrici, gli Iruandinidi, gli Alaudidi (Quaglia), i Silvidi, il Passero solitario e l'Upupa.

I **mammiferi**, oltre ai chiroteri Ferro di cavallo minore e maggiore di All. II, più altri sei pipistrelli di allegato IV dal serotino ai piccoli vespertili, contano il Quercino (*Eliomys quercinus*), la Puzzola (*Mustela putorius*) e l'Istrice (*Hystrix cristata*). Dei vertebrati minori occorre segnalare il Tritone cretato (*Triturus carnifex*), l'Ululone ventregiallo, la Raganella italiana, il Saettone e la Luscengola (*Chalcides chalcides*). L'importante popolazione ittica nel fiume Marecchia comprende, tra le altre, tre specie di interesse comunitario: Cobite comune (*Cobitis taenia*), Lasca (*Chondrostoma genei*) e Barbo (*Barbus plebejus*). Da verificare con certezza eventuali nuclei di Vairone (*Leuciscus souffia muticellus*) e Rovella (*Rutilus rubilio*). Per gli Invertebrati, ricordando che il Gambero di fiume rimane più a monte, sono presenti di interesse comunitario il Gasteropode terrestre *Vertigo angustior*, due specie di Lepidotteri (*Callimorpha quadripunctaria*, *Lycaena dispar*) e due di Coleotteri (*Lucanus cervus* e *Cerambyx cerdo*). La contiguità con un'importantissima stazione di Damigella di Mercurio (*Coenagrion mercuriale*), libellula endemica mediterranea di interesse comunitario in generale rarefazione, ha indotto un ampliamento del sito nel territorio di San Leo, presso Pietracuta, per circa 70 ettari.

3.3 Mobilità

3.3.1 Traffico veicolare

Il Comune di Verucchio, per la sua posizione lungo la Valmarecchia, fa da collegamento tra il Montefeltro e la fascia litoranea al cui limite interno corre la A14. E' attraversato per tutta la sua lunghezza dalla SP 258 Marecchiese che in particolare taglia longitudinalmente la località più significativa del territorio, Villa Verucchio, dal punto di vista dell'estensione, della densità abitativa, delle strutture produttive. I flussi che la Marecchiese porta ad attraversare Villa Verucchio sono in parte costituiti dalla mobilità interna al comune ed in larga parte da veicoli che provengono dai comuni limitrofi e dalla Repubblica di San Marino e si dirigono verso i comuni della costa e la grande viabilità nazionale, o viceversa. Per l'analisi e la comprensione dei flussi veicolari su tale vasta e complessa rete stradale, si sono utilizzati i dati del sistema MTS regionale, in particolare per quanto attiene alle seguenti postazioni di rilevamento fisse che effettuano in continuo il monitoraggio del traffico che interessa la Valmarecchia:

- Postazione N° 182 posta sulla SP 258 R in località Rimini in prossimità del cavalcavia della A/14 Comune di Rimini.
- Postazione N° 100 posta sulla SP 258 R in località Dogana di Verucchio al km 71 della SP Comune di Verucchio.
- Postazione N° 439 posta sulla SP 49 in località San Martino dei Mulini tra innesto SP 258 e innesto SP 49/ in Comune di Santarcangelo.
- Postazione N° 625 posta sulla SP 14 tra bivio SP 73 e Santarcangelo in Comune di Santarcangelo (tra loc. San Michele e Santarcangelo).
- Postazione N° 438 posta su SP 14 tra bivio SP 73 e innesto SP 258 località Colombare Comune di Torriana.
- Postazione N° 437 posta su SP 13 tra bivio SP 73 e Santarcangelo (vicino Forno Romagnolo).

L'ubicazione delle postazioni di rilevamento è riportata nella seguente mappa.

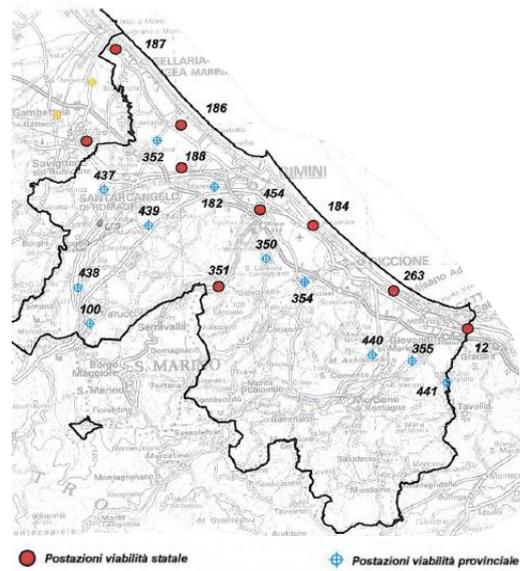
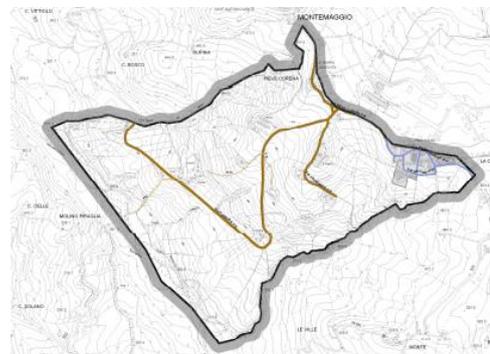


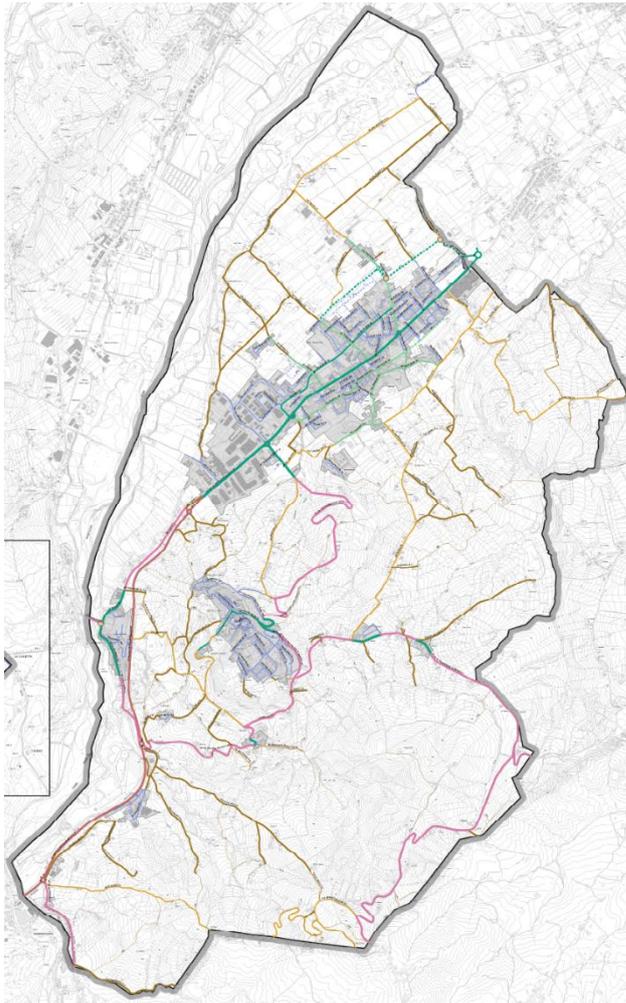
FIGURA 7 - MONITORAGGIO TRAFFICO STRADALE PER LA PROVINCIA DI RIMINI

Un dato giornaliero medio di passaggi per la singola postazione n°100 (relativa al Comune di Verucchio) nei due sensi di marcia registra 15.328 mezzi.

3.3.2 *Classificazione delle strade comunali*

Le figure riportate mostrano la rete stradale presente sul territorio del Comune di Verucchio.





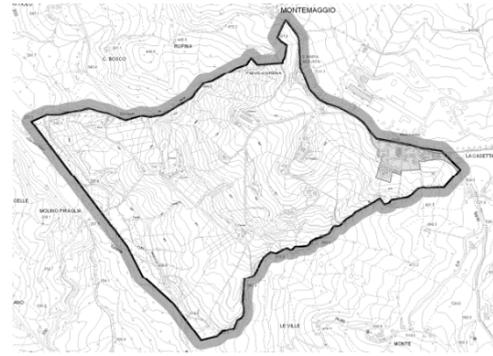
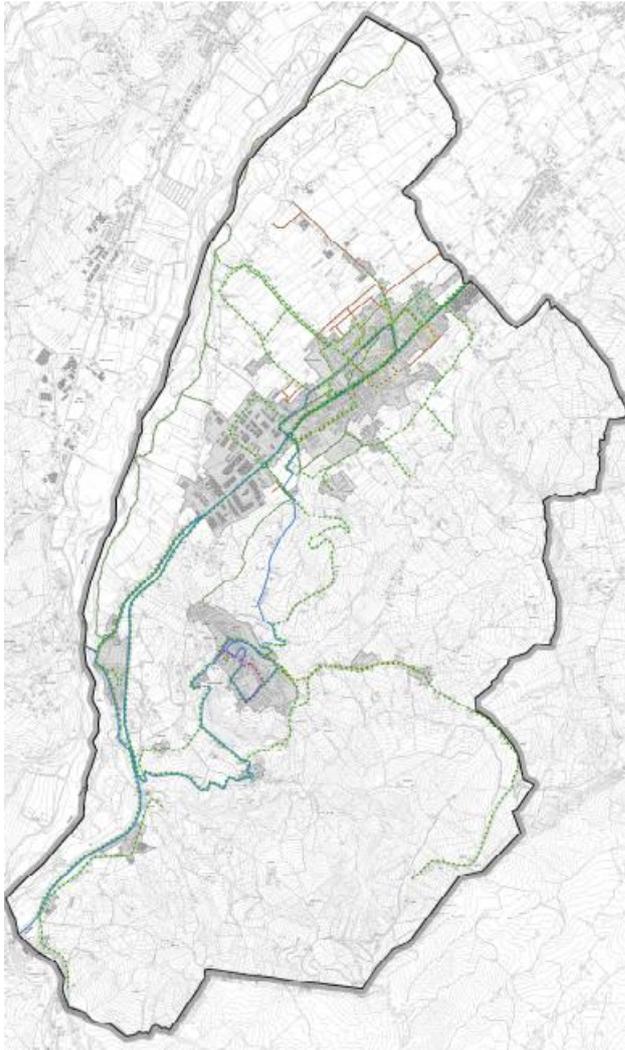
LEGENDA

- ▬ Confini comunali
- Classificazione delle strade**
- Extraurbane**
- ▬ B - strada extraurbana principale
- ▬ C1 - strada extrurbana secondaria
- ▬ C2 - strada extrurbana secondaria minore
- ▬ F1a - strada extraurbana locale asfaltata
- ▬ F1a - strada extraurbana locale asfaltata in previsione
- ▬ F1b - strada extraurbana locale non asfaltata
- ▬ F1c - strada vicinale
- Urbane**
- ▬ D2 - strada urbana di scorrimento
- ▬ E2 - strada urbana di quartiere
- ▬ E2 - strada urbana di quartiere in previsione
- ▬ E3 - strada locale di quartiere
- ▬ E3 - strada locale di quartiere in previsione
- ▬ F2 - strada locale urbana asfaltata
- ▬ F2a - strada locale urbana asfaltata in previsione
- Rotatorie in previsione

FIGURA 8 MAPPA DELLE STRADE NEL COMUNE DI VERUCCHIO, FONTE: PUT

3.3.3 Pista ciclabile, piedibus e trasporto pubblico locale

Le figure riportate mostrano la rete relativa al trasporto pubblico, le linee di pedibus e la rete ciclabile presente sul territorio del Comune di Verucchio.



LEGENDA

-  Confini comunali
- Percorsi del trasporto collettivo pubblico**
-  linee TRAM
-  scuolabus
- Percorsi ciclabili o ciclopedonali**
-  piste esistenti
-  piste di progetto (POC adottato)
-  altre piste previste dal PUT
- linee del Piedibus**
-  1A
-  1B
-  2
-  3A
-  3B
-  4

FIGURA 9 MAPPA DELLE PISTE CICLABILI, PIEDIBUS E TRASPORTO PUBBLICO NEL COMUNE DI VERUCCHIO, FONTE: PUT

4 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

4.1 Generalità

4.1.1 Contesto sociale

Verucchio è una città di origine medievale, in Provincia di Rimini, al confine con la provincia di Forlì-Cesena, situata a poca distanza dal mare, dalle montagne dell'Appennino e da città come Ravenna, Bologna e Urbino, nonché San Marino. Verucchio fa parte dell'Unione di Comuni Valmarecchia, che include 10 Comuni (Verucchio, Casteldelci, Maiolo, Novafeltria, Pennabilli, Poggio Torriana, San Leo, Sant'Agata Feltria, Talamello, e Santarcangelo di Romagna).

La popolazione del Comune di Verucchio, il 31 dicembre 2021, ammontava a 10.045 abitanti, secondo i dati ISTAT. Nell'ultimo decennio la variazione percentuale della popolazione si appresta vicino allo 0%. Considerando un periodo temporale più lungo (20 anni) il trend mostra invece una crescita nel numero di abitanti, intorno al 12%.

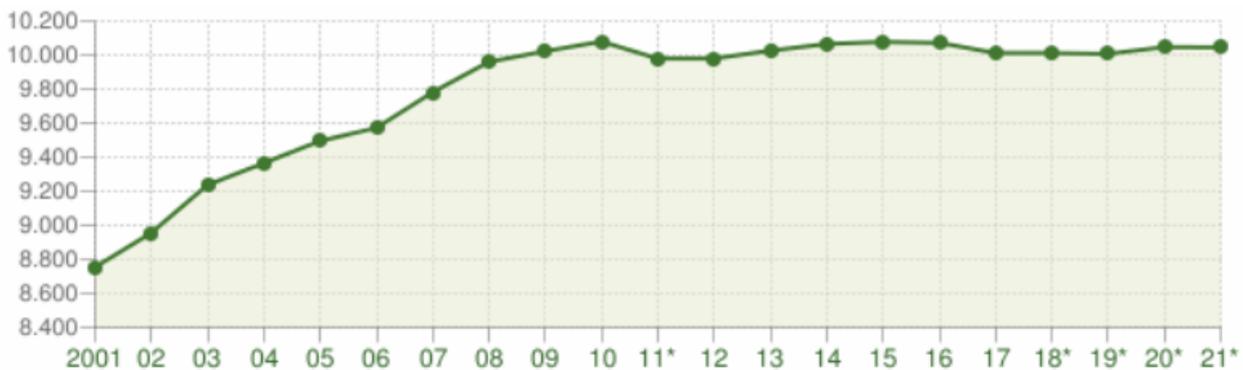


FIGURA 10 NUMERO DI ABITANTI NEL COMUNE DI VERUCCHIO NEGLI ULTIMI 20 ANNI - FONTE: ISTAT

La densità abitativa è di 368,3 ab/km².

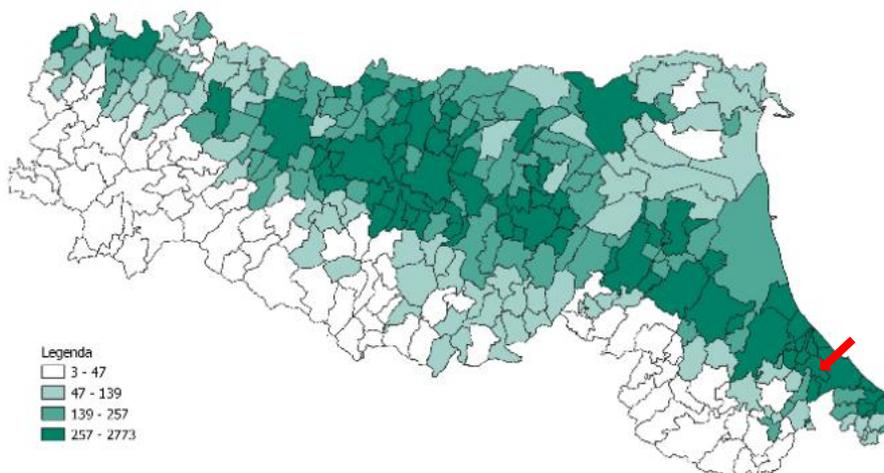


FIGURA 11 DENSITÀ ABITATIVA RELATIVA ALL'EMILIA ROMAGNA - FONTE: ISTAT

Il grafico seguente illustra le variazioni annuali della **popolazione** di Verucchio espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Rimini e della regione Emilia Romagna. Confrontando il dato comunale con quello provinciale e regionale, si nota un trend abbastanza lineare, ad eccezione dell'anno 2009 dove vi è stato un forte aumento a livello provinciale, non accompagnato da un aumento comunale e regionale.

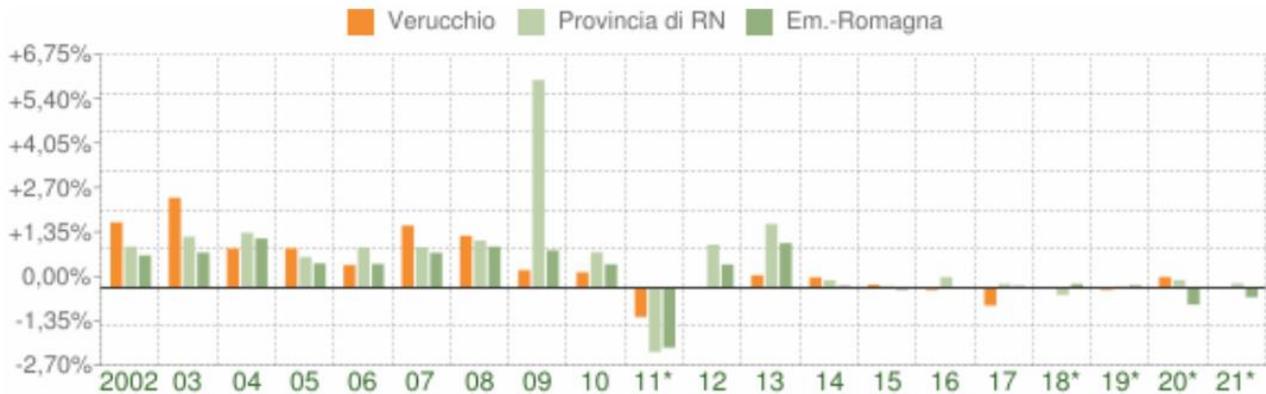


FIGURA 12 VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE (2002-2021) – FONTE: TUTTAITALIA.IT

Il **movimento naturale della popolazione** in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico sottostante riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee. Negli ultimi 8 anni, a partire circa dal 2015-2016, si evidenzia un aumento dei decessi e un calo delle nascite, come osservabile nel grafico sottostante.

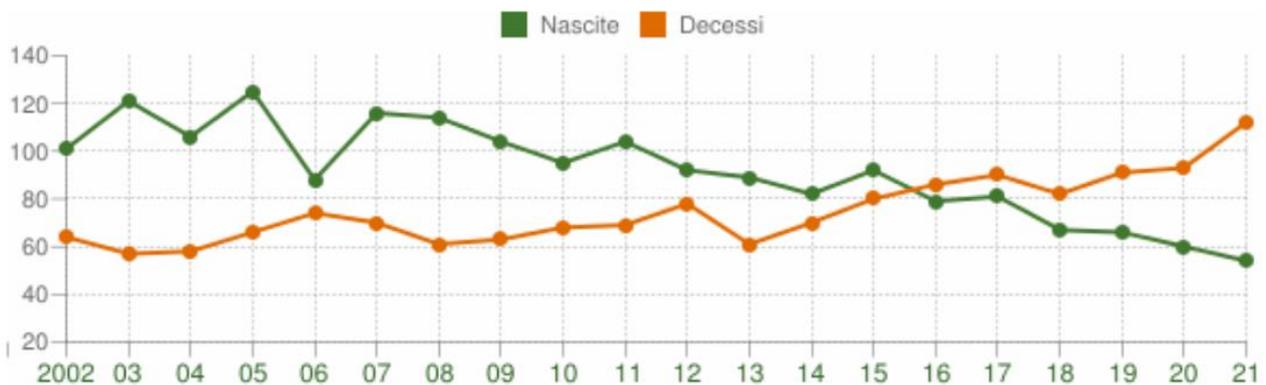


FIGURA 13 - MOVIMENTO NATURALE DELLA POPOLAZIONE, O SALDO NATURALE DEL COMUNE DI VERUCCHIO (2002-2019) - FONTE: TUTTAITALIA.IT

Il grafico sottostante, invece, permette di visualizzare il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Verucchio negli ultimi anni, rendendo visualizzabile il flusso migratorio della popolazione. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune. Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).

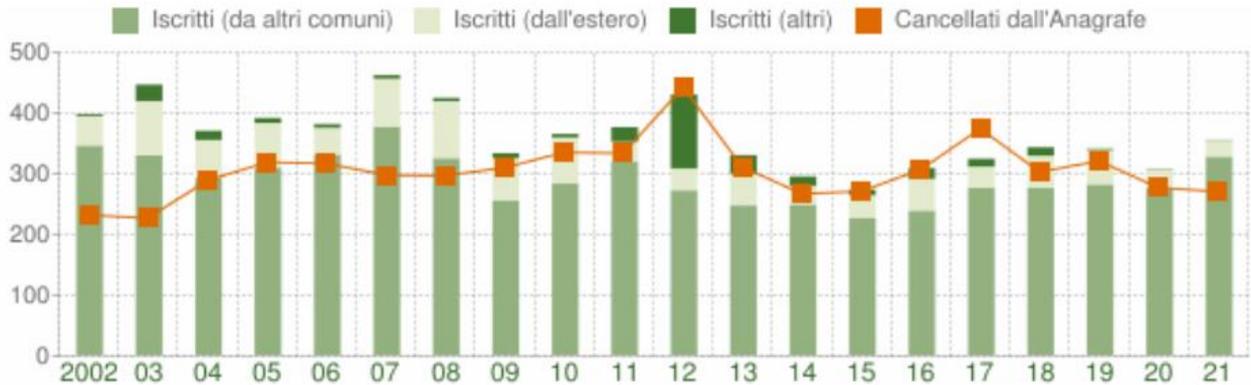


FIGURA 14 – FLUSSO MIGRATORIO DELLA POPOLAZIONE DEL COMUNE DI VERUCCHIO (2002-2019) - FONTE: TUTTAITALIA.IT

Il grafico sottostante, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Verucchio per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione. La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

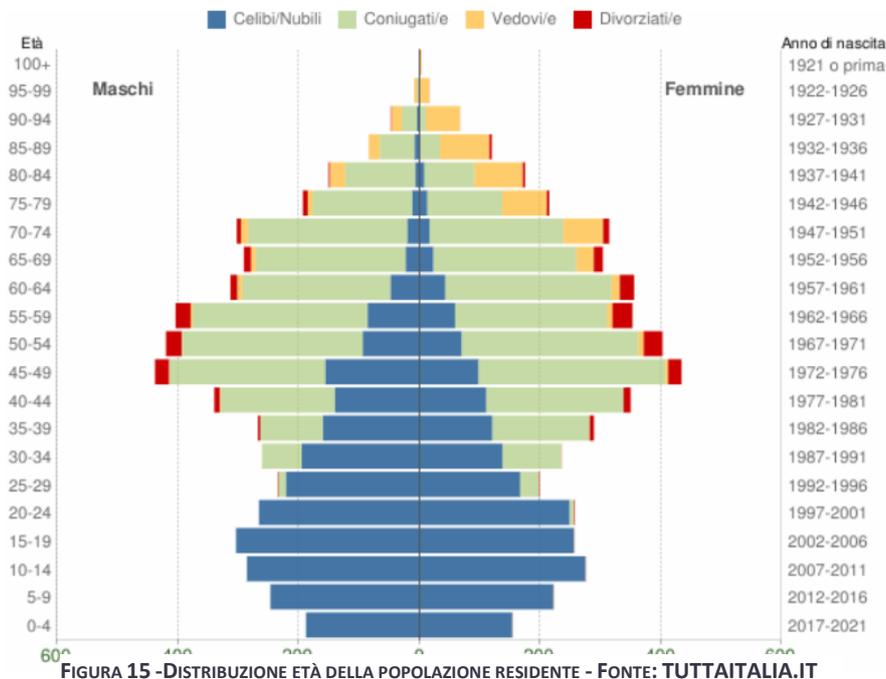


FIGURA 15 -DISTRIBUZIONE ETÀ DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE - FONTE: TUTTAITALIA.IT

In seguito, nel grafico in basso si evidenzia l'andamento della **popolazione straniera** residente a Verucchio, tenendo conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione. Sono considerati cittadini stranieri le persone di cittadinanza non italiana aventi dimora abituale in Italia. Al 31 dicembre 2022 la popolazione straniera ammonta a 855 individui e rappresentano l'8,5% della popolazione residente. Tale numero è in aumento rispetto al 2003 quando la popolazione straniera era inferiore a 400 individui. Attualmente, il 51,5% degli stranieri proviene dall'Europa, il 32,7% dall'Africa, il 9,4% dall'Asia e il 6,4% dell'America. La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dall'Albania che rappresenta il 17,0% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dal Marocco (13,8%) e dalla Romania (9,8%).

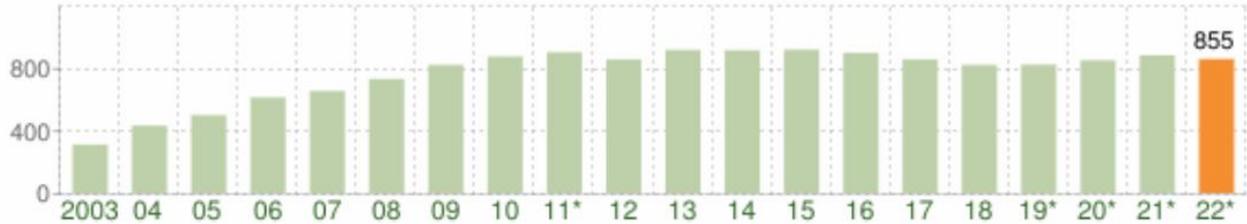


FIGURA 16 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE CON CITTADINANZA STRANIERA – FONTE: TUTTAITALIA.IT

La struttura della popolazione di Verucchio è di tipo **regressiva**, poiché la popolazione giovane (13,7%) è minore di quella anziana (22,8%). Dal grafico seguente emerge, infatti, un lento ma progressivo invecchiamento della popolazione residente dell'ultimo decennio. L'età media della popolazione è attualmente, nel 2022, di 45,3 a Verucchio, mentre nel 2002 si attestava a 39,7 anni. Il 63,5% della popolazione ha un'età compresa tra i 15 e i 64 anni, ma tale percentuale è in calo rispetto al 2003 quando si attestava al 69,7%, a favore della fascia di popolazione con più di 65 anni che passa dal 14,9% del 2003 al 22,8% del 2022.

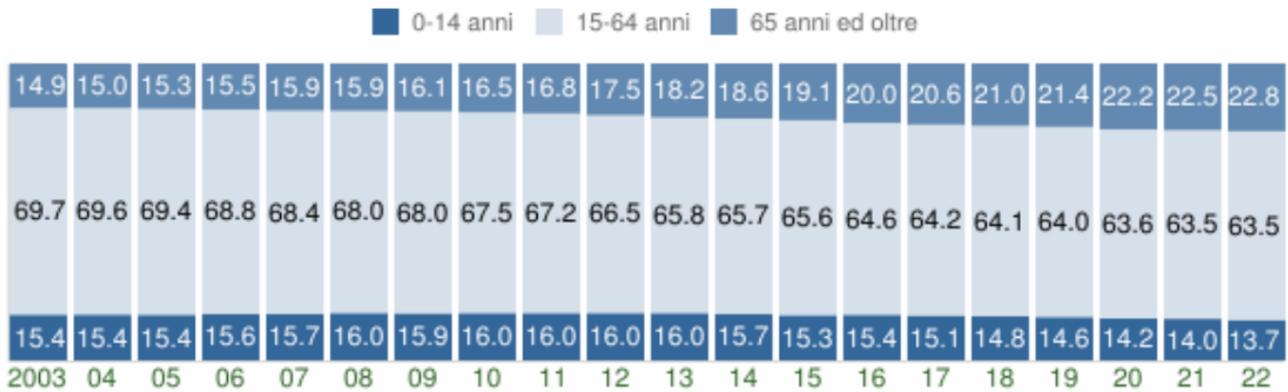


FIGURA 17 STRUTTURA PER ETÀ DELLA POPOLAZIONE DI VERUCCHIO (VALORI %) - FONTE: TUTTAITALIA.IT

4.1.2 Contesto economico

Stando a IISole24Ore, nel 2019, il 66,83% della popolazione di Verucchio tra i 15 e i 64 anni è occupata. Tale tasso di occupazione è stato calcolato su dati Mef e ISTAT. Si è arrivati a determinare questo tasso di occupazione a livello comunale sui dati relativi alle dichiarazioni dei redditi del 2018, che fanno riferimento all'anno di imposta 2017. I dati relativi al tasso di occupazione dei Comuni in Provincia di Rimini mostrano che il comune di Verucchio è in 11° posizione su 25.

Comuni in Prov. Rimini	Tasso occupazione
1. San Clemente (RN)	72,80%
2. Bellaria-Igea Marina (RN)	72,71%
3. Cattolica (RN)	72,52%
4. Misano Adriatico (RN)	71,80%
5. Rimini (RN)	71,58%
6. Riccione (RN)	71,18%
7. San Giovanni in Marignano (RN)	70,40%
8. Morciano di Romagna (RN)	69,33%
9. Santarcangelo di Romagna (RN)	68,36%
10. Coriano (RN)	68,17%
11. Verucchio (RN)	66,83%

TABELLA 3 TASSO DI OCCUPAZIONE DEI PRIMI 11 COMUNI IN PROVINCIA DI RIMINI – 2019 FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT

Il **reddito medio** degli abitanti del comune di Verucchio, nel 2019, secondo la dichiarazione IRPEF, era pari a 18.649 euro. Questo risulta leggermente più basso rispetto alla media provinciale 19.611 euro (che a sua volta risulta essere il reddito medio più basso di tutta la regione Emilia – Romagna, dove il reddito medio regionale risulta pari a 23.517 euro).

Nel 2012, l'**indice Gini**, indicatore che misura il grado di disuguaglianza nella distribuzione dei redditi (maggiore è il valore, maggiore è la disuguaglianza) identifica Verucchio come il comune della provincia di Rimini con il punteggio più basso, pari a 0,28. All'estremo opposto si trova invece il comune di Casteldelci, con un punteggio di 0,45. Seguono Rimini e Riccione, entrambe a quota 0,39.

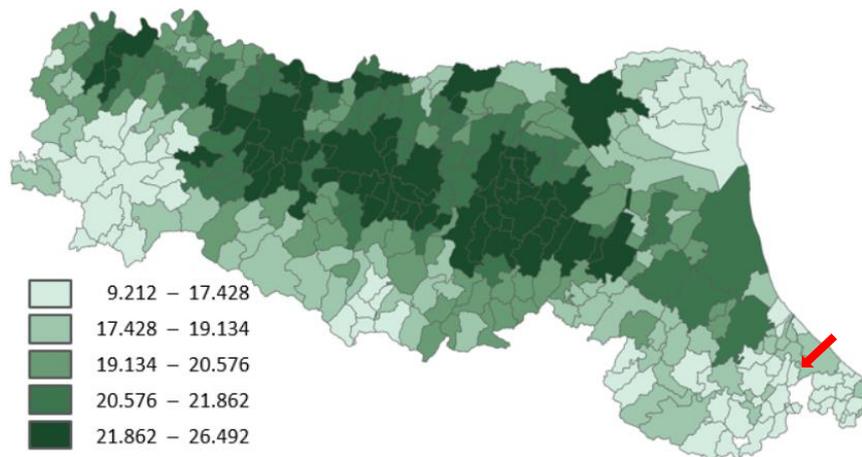


FIGURA 18 REDDITO MEDIO PER COMUNE, ANNO 2020. FONTE: SITO REGIONE EMILIA-ROMAGNA

4.1.2.1 Unità locali attive

Attualmente nel comune di Verucchio sono presenti 763 attività locali attive. Le unità locali delle imprese attive diffuse sono quelle che hanno svolto una attività produttiva per almeno sei mesi nell'anno di riferimento (di seguito viene considerato come anno di riferimento il 2020, ovvero l'ultimo disponibile sul sito ISTAT). Le unità locali, secondo il codice ATECO, presenti nel territorio di Verucchio sono:

Settori economici (ATECO 2007)	Numero unità locali	Settori economici (ATECO 2007)	Numero unità locali
B: estrazione di minerali da cave e miniere	1	K: attività finanziarie e assicurative	22
C: attività manifatturiere	88	L: attività immobiliari	50
D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	1	M: attività professionali, scientifiche e tecniche	95
F: costruzioni	117	N: noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	32
G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	172	P: istruzione	4
H: trasporto e magazzinaggio	23	Q: sanità e assistenza sociale	52
I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	51	R: attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	11
J: servizi di informazione e comunicazione	15	S: altre attività di servizi	29
		TOTALE	763

TABELLA 4 - UNITÀ LOCALI PRESENTI NEL COMUNE DI VERUCCHIO NELL'ANNO 2020 - FONTE: ISTAT

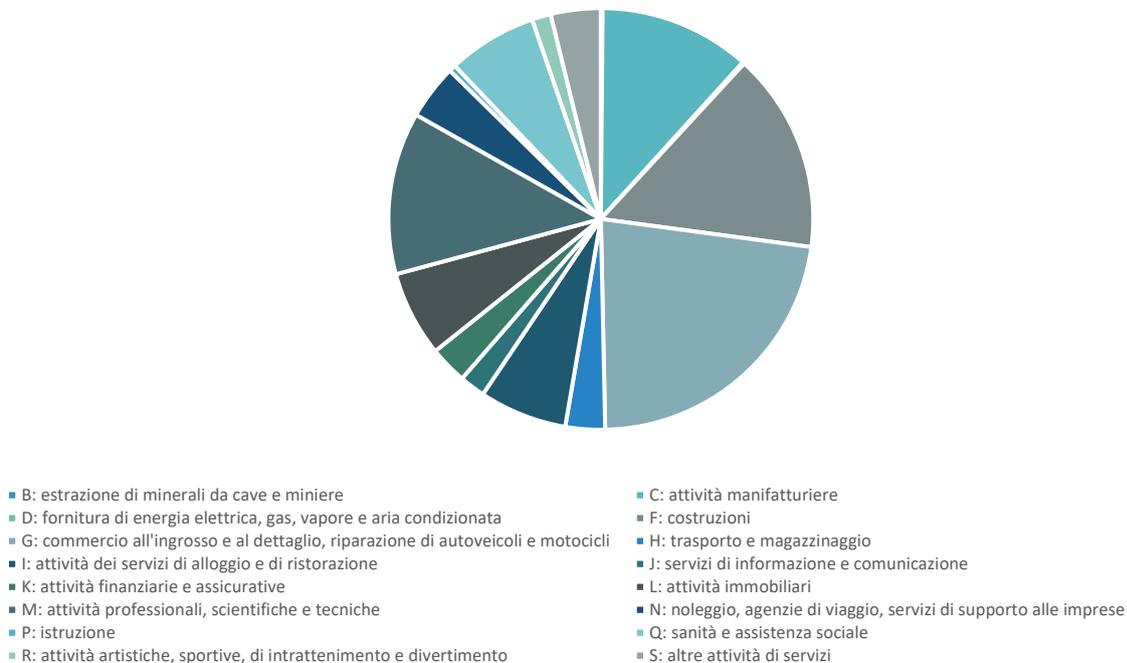


FIGURA 19 - UNITÀ LOCALI PRESENTI NEL COMUNE DI VERUCCHIO NELL'ANNO 2020 - FONTE: ELABORAZIONE GRAFICA SU BASE DATI ISTAT

Il numero di attività localmente attive nel Comune di Verucchio, negli ultimi anni, è leggermente aumentato, passando da 748, nel 2018, a 763 nel 2020.

La disgregazione delle unità locali in macrocategorie merceologiche vede prevalere il settore commerciale con 172 unità locali presenti su 763 (22,5%). Anche il settore delle costruzioni, delle attività professionali scientifiche e tecniche e il settore della manifattura risultano relativamente rilevanti, essendo presenti nel territorio rispettivamente per il 15,3%, 12,4% e 11,5%. Risulta invece evidente l'assenza di unità locali appartenenti alla categoria A ossia relativa alle attività agricole.

Rispetto all'anno 2012, seppure il numero di unità localmente attive sia leggermente aumentato, il rapporto tra le macrocategorie merceologiche è rimasto praticamente invariato: il settore commerciale rimane quello preponderante, a seguire il settore delle costruzioni, il manifatturiero e le attività professionali, scientifiche e tecniche.

Scorporando ulteriormente la categoria G relativa al commercio è possibile osservare il numero di unità locali nel dettaglio:

Settori economici (ATECO 2007)	Numero unità locali
45: commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli	
451: commercio di autoveicoli	1
452: manutenzione e riparazione di autoveicoli	15
46: commercio all'ingrosso (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	
461: intermediari del commercio	35
463: commercio all'ingrosso di prodotti alimentari, bevande e prodotti del tabacco	7
464: commercio all'ingrosso di beni di consumo finale	5
465: commercio all'ingrosso di apparecchiature ict	1
466: commercio all'ingrosso di altri macchinari, attrezzature e forniture	4
469: commercio all'ingrosso non specializzato	1
47: commercio al dettaglio (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	
471: commercio al dettaglio in esercizi non specializzati	12
472: commercio al dettaglio di prodotti alimentari, bevande e tabacco in esercizi specializzati	9
473: commercio al dettaglio di carburante per autotrazione in esercizi specializzati	2
474: commercio al dettaglio di apparecchiature informatiche e per le telecomunicazioni (ict) in esercizi specializzati	2
475: commercio al dettaglio di altri prodotti per uso domestico in esercizi specializzati	13
476: commercio al dettaglio di articoli culturali e ricreativi in esercizi specializzati	7
477: commercio al dettaglio di altri prodotti in esercizi specializzati	34
478: commercio al dettaglio ambulante	16
479: commercio al dettaglio al di fuori di negozi, banchi e mercati	8

TABELLA 5 – DISGREGAZIONE DELLE UNITÀ LOCALI COMMERCIALI PER MACROCATEGORIE PER L'ANNO 2020 - FONTE: ISTAT

4.1.2.2 Numero addetti unità locali

Il dato relativo al numero degli addetti disaggregato per ambito di attività, illustrato nella tabella e nel grafico seguente, presenta uno scenario diverso rispetto a quello delle unità locali. Infatti, il settore che registra il maggior numero di addetti è quello della manifattura, che garantisce un impiego al 51 % degli addetti sempre come anno di riferimento il 2020. Seguono il numero di addetti impegnati nel settore del commercio, con 413 addetti (12,3%) e relativi al settore delle costruzioni (9,3%).

Settori economici (ATECO 2007)	Numero unità locali
B: estrazione di minerali da cave e miniere	11,34
C: attività manifatturiere	1731,72
D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	0
F: costruzioni	314,74
H: trasporto e magazzinaggio	71,99
G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	413,22
I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	253,73
J: servizi di informazione e comunicazione	14,76
K: attività finanziarie e assicurative	59,23
L: attività immobiliari	91,38
M: attività professionali, scientifiche e tecniche	111,39
N: noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	72,16
P: istruzione	6,13
Q: sanità e assistenza sociale	121,57
R: attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	11,74
S: altre attività di servizi	71,77
TOTALE	3356,87

TABELLA 6 - NUMERO DI ADDETTI PER UNITÀ LOCALI PER L'ANNO 2020 - FONTE: ISTAT

Il numero degli addetti viene calcolato come media annua, questo giustifica la presenza di numeri decimali.

5 ANALISI DI VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

5.1 Premessa: il contesto globale

L'implementazione delle azioni di adattamento e mitigazione è strettamente legata alle peculiarità e ai bisogni del territorio in esame, pertanto un'analisi approfondita del clima attuale e dei fattori di sensibilità costituisce un elemento propedeutico a tale processo. Poiché il territorio ospita molteplici enti e strutture, le autorità locali dovrebbero garantire un'interazione e condivisione a tutti i livelli, al fine di sviluppare un piano politicamente condiviso da tutti e che costituisca un elemento fondamentale della pianificazione urbana. A livello globale, a partire dagli anni '80 le temperature medie dell'aria e superficiali degli oceani stanno registrando un continuo e progressivo aumento (Figura 20). In generale, la serie delle temperature medie globali presenta un trend in aumento molto marcato, mediamente più intenso sui continenti dell'Emisfero nord e meno intenso sugli oceani dell'Emisfero australe. Come evidenziato nel Rapporto ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia nel 2018" (2019), nel periodo 1880-1980 la temperatura globale raggiungeva un nuovo record positivo circa ogni 13 anni, mentre dal 1981 questo è accaduto in media ogni tre anni, e in successione per tre anni di seguito nel 2014, 2015 e 2016.

Se su scala globale, come certificato dall'ultimo rapporto dell'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) delle Nazioni Unite (Onu), nel 2019 si sono raggiunte temperature di 1,1 °C sopra la media del periodo pre-industriale, anche in Italia ognuno degli ultimi quattro decenni è risultato essere più caldo del decennio precedente: nel nostro Paese (a causa della latitudine e di peculiarità geomorfologiche) l'incremento medio per decennio è stato di 0,45 °C, mentre a livello globale è stato di 0,17 °C, 0,29 °C considerando solo le aree continentali escludendo gli oceani che si scaldano più lentamente. Il 2019 ha chiuso con un'anomalia di 0,96 °C sopra la media, risultando il quarto anno più caldo per l'Italia dal 1800 ad oggi, preceduto dal 2014 e 2015 (+1°C sopra media) e dal 2018 (l'anno più caldo con un'anomalia di +1,17°C rispetto alla media del periodo di riferimento 1981-2010). Oltre al fenomeno di riscaldamento progressivo, il clima negli ultimi è caratterizzato a livello globale da eventi meteorologici estremi, sempre più frequenti ed in alcuni casi eccezionali. A titolo di esempio, di particolare rilievo i fenomeni associati al ciclone denominato "Vaia", che ha investito gran parte del territorio nazionale tra il 27 e il 30 ottobre 2018: venti con intensità medie orari fino a 120 km/h e raffiche superiori a 200 km/h hanno soffiato insistentemente per diverse ore sulla nostra Penisola, causando danni ingenti ed estesi al patrimonio forestale dell'arco alpino. Negli stessi giorni, precipitazioni di intensità eccezionale e durate diverse, da un'ora a tre giorni, si sono abbattute sulle regioni del Nord Italia.

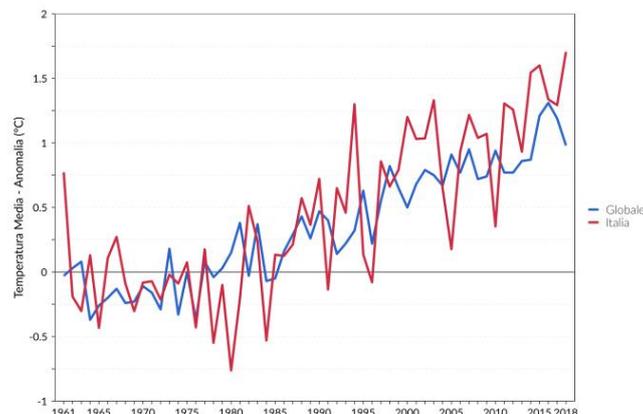
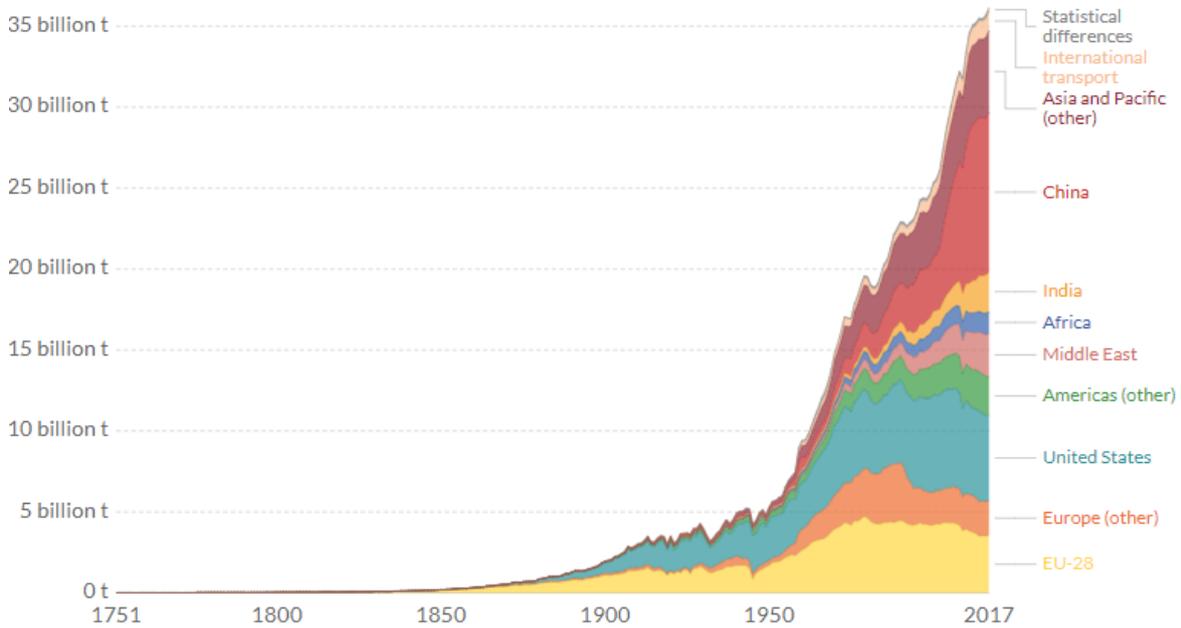


FIGURA 20 SERIE DELLE ANOMALIE DI TEMPERATURA MEDIA GLOBALE SULLA TERRAFERMA E IN ITALIA, RISPETTO AI VALORI CLIMATOLOGICI NORMALI 1961-1990 - FONTI: NCDC/NOAA E ISPRA. ELABORAZIONE: ISPRA

Tra le conseguenze dei cambiamenti climatici a livello globale, rivestono particolare rilevanza lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento del livello dei mari, ma prove inequivocabili dimostrano come molti altri sistemi naturali ne risentano, determinando a loro volta forti conseguenze, dirette e indirette, sull'intero sistema antropico.

Gli scienziati sono ormai unanimemente d'accordo nel ritenere che all'origine dei cambiamenti climatici vi siano le emissioni di gas ad effetto serra prodotte dall'attività umana (Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC), le quali hanno registrato un forte incremento a partire dagli anni '50. Il principale gas ad effetto serra è il biossido di carbonio (CO₂), le cui emissioni sono strettamente legate al livello di sviluppo ed industrializzazione dei paesi: dai dati riportati in Figura 21 si evince che a livello globale, la Cina è il paese che emette la maggiore quantità di CO₂ nell'atmosfera, anche se l'emissione pro capite maggiore si è registrata negli Stati Uniti.



Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC); Global Carbon Project (GCP)
 Note: The difference between the global estimate and the sum of national totals is labeled "Statistical differences".
 CC BY

FIGURA 21 EMISSIONI ANNUALI DI BISSIDO DI CARBONIO PER MACROREGIONE DAL 1751 AL 2015 - FONTE: OUR WORLD IN DATA¹

Tali emissioni, derivanti in massima parte dalla combustione dei combustibili fossili per la produzione di energia, hanno determinato un progressivo aumento della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera e una conseguente alterazione del bilancio radiativo e intensificazione del cosiddetto "effetto serra".

¹ <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

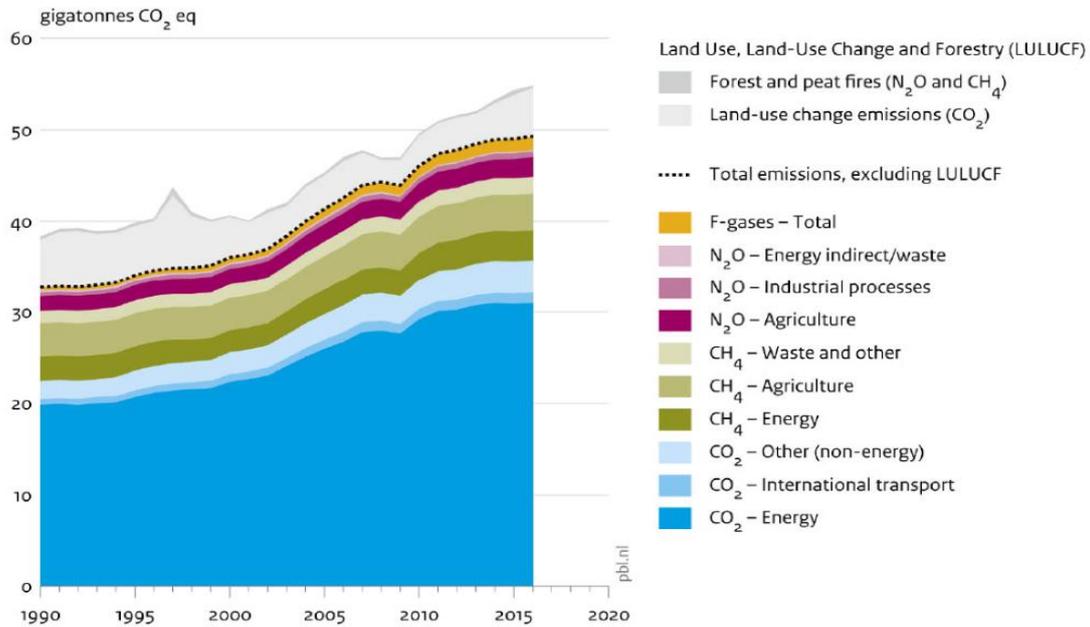


FIGURA 22 EMISSIONI GLOBALI DI GAS SERRA PER SETTORE - FONTE: PBL, TRENDS IN GLOBAL CO₂ AND TOTAL GREENHOUSE GAS EMISSIONS ([HTTP://WWW.COMITATOSCIENTIFICO.ORG/TEMI%20CG/CLIMA/DATIGLOBALI.HTM](http://www.comitatoscientifico.org/TEMI%20CG/CLIMA/DATIGLOBALI.HTM))

In Figura 23 è riportato il grafico con la serie storica dei livelli globali di CO₂ in atmosfera dal 1000 alla data odierna; i dati antecedenti il 1858 sono stati ricostruiti da valutazioni su carote di ghiaccio dell'Antartico (Law Dome) mentre quelli dal 1858 sono relativi a misure effettuate presso l'Osservatorio di Mauna Loa, Hawaii. I dati rilevati in Italia presso le tre stazioni della rete nazionale per la misura dei gas ad effetto serra (Plateau Rosa, Monte Cimone, Lampedusa) confermano l'evoluzione negli ultimi anni della concentrazione atmosferica di CO₂ rilevata presso l'osservatorio di Mauna Loa.

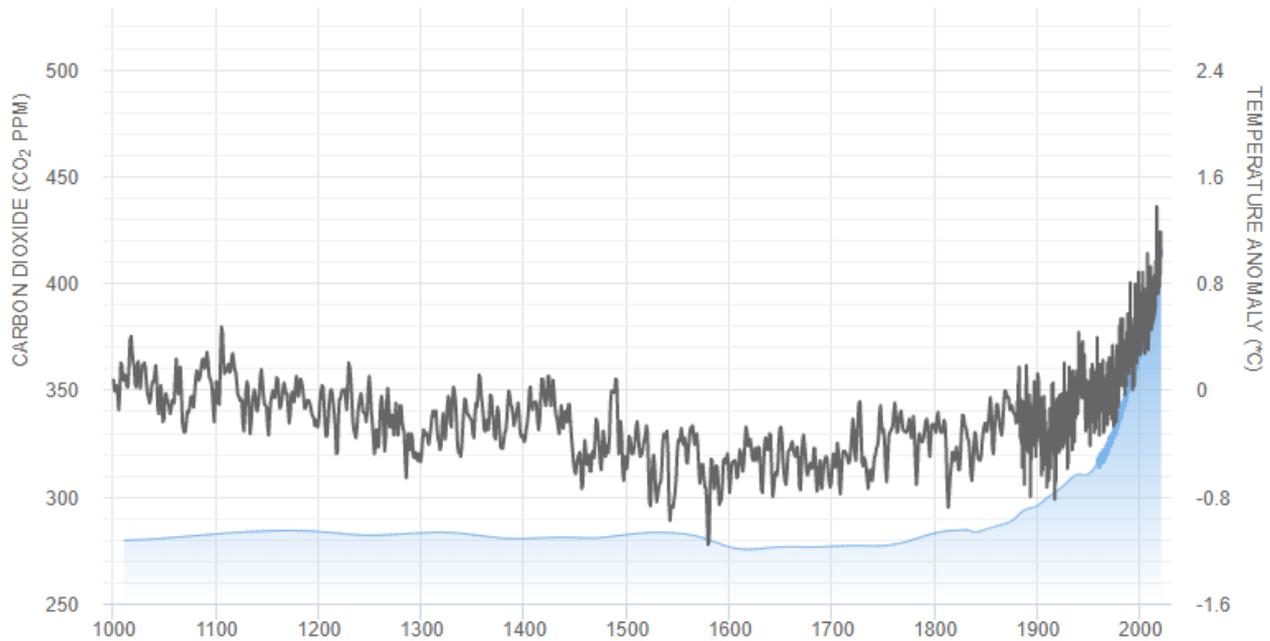


FIGURA 23 SERIE STORICA DEI LIVELLI DI CO₂ IN ATMOSFERA E DELLE ANOMALIE DI TEMPERATURA DALL'ANNO 1000 - FONTE: 2° INSTITUTE²

Il superamento della soglia di 400 ppm di concentrazione di CO₂ in atmosfera, da considerarsi permanente come confermato dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale nel 2016, rappresenta l'inizio di una nuova "era climatica", in quanto questi livelli sono stati raggiunti, secondo numerosi studi scientifici, solo milioni di anni fa e in tempi molto più lunghi.

La consapevolezza del cambiamento climatico e delle sue conseguenze necessita di interventi mirati da una parte a contrastarne l'evoluzione agendo sulle cause, cioè sulle emissioni di gas serra, attraverso interventi di mitigazione, dall'altra a limitarne gli effetti già presenti o previsti, attraverso azioni di adattamento. Anche stoppando o riducendo fortemente le emissioni di biossido di carbonio nell'atmosfera nell'immediato, occorrerebbero decenni per scendere al di sotto degli attuali livelli critici: i cambiamenti climatici continueranno a manifestarsi per lungo tempo.

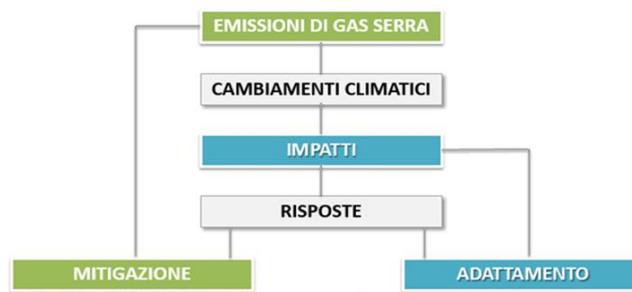
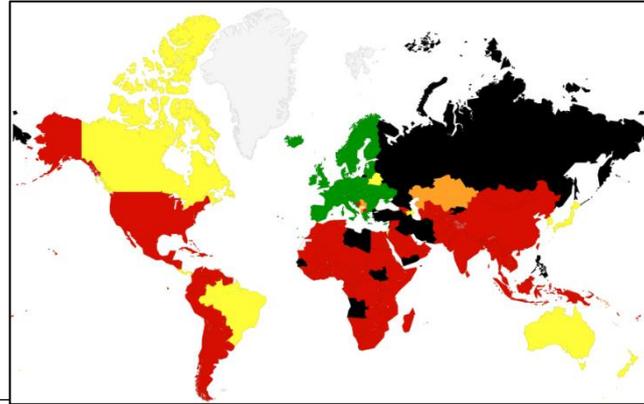


FIGURA 24 MITIGAZIONE E ADATTAMENTO IN RELAZIONE AI FENOMENI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO

Nella mappa mondiale riportata sotto sono rappresentati gli impegni di riduzione dei gas serra al 2030: i paesi dell'UE (verde) sono quelli che hanno assunto impegni più vincolanti, mentre la Cina (il maggiore paese emettitore) e gli Stati Uniti (il maggiore emettitore pro capite) hanno obiettivi scarsamente commisurati alla propria influenza globale.

² <http://www.co2levels.org/>



- Sufficient:** climate pledges emission reductions $\geq 40\%$.
- Partially sufficient:** climate pledges emission reductions between 20-40%.
- Partially insufficient:** climate pledges emission reductions $\leq 20\%$ and/or up to 50% conditional.
- Insufficient:** climate pledges with no emission reduction target, $\geq 50\%$ conditional, with intensity target and/or with Business as Usual (BAU) target.

FIGURA 25 LA MAPPA MONDIALE DEI PAESI E DEGLI IMPEGNI DI MITIGAZIONE ASSUNTI DA QUI AL 2030 ³

³ <https://feu-us.org/ranking-the-climate-pledges/>

5.2 Approccio metodologico

Lo strumento sviluppato nell’ambito del Patto dei Sindaci per la pianificazione e implementazione di azioni di adattamento è lo “Urban Adaptation Support Tool” (UAST) (Figura 26).

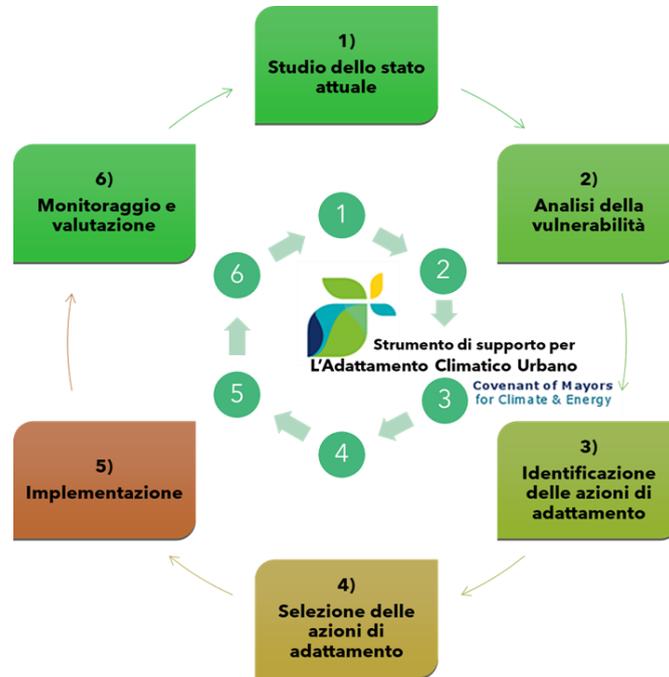


FIGURA 26 STRUMENTI DI SUPPORTO PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO URBANO⁴

Il tool costituisce una guida pratica di supporto alle autorità locali ed evidenzia le questioni chiave da considerare nella pianificazione e implementazione delle misure di adattamento. I sei step aiutano a preparare il terreno per l’adattamento, comprendere i rischi e le vulnerabilità ai pericoli climatici presenti e futuri, identificare e valutare le opzioni di adattamento, sviluppare ed implementare una strategia e/o un piano d’azione per l’adattamento ai cambiamenti climatici, monitorare i risultati raggiunti. Ogni step è diviso in sotto-step, per ciascuno dei quali la piattaforma fornisce guide, materiali di supporto, casi studio e tool specifici.

La presente sezione del Piano, che riguarda il tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici, è articolata in **4 step**:

1. **Caratterizzazione climatica** del territorio in esame;
2. **Scenari climatici futuri** a breve/medio termine;
3. **Analisi delle vulnerabilità e dei rischi** per il territorio di interesse;
4. Proposta di azioni per **l’adattamento ai cambiamenti climatici** – per questo punto si veda nel dettaglio il Capitolo 0.

Articolazione e contenuti della sezione sono stati definiti tenendo in considerazione i seguenti documenti di riferimento:

- modulo del Piano d’Azione per il Clima e l’Energia Sostenibile (SECAP template) del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia;

⁴ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0>

- Linee Guida “How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)”, 2018;
- Urban Adaptation Support Tool sulla piattaforma “The European Climate Adaptation Platform” (CLIMATE-ADAPT);
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (prima stesura elaborata dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti, luglio 2017) (PNACC);
- Deliberazione di Giunta Regionale Emilia-Romagna n. 1256 del 30 luglio 2018 “Approvazione della proposta di Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna da trasmettere alla Assemblea Legislativa per definitiva approvazione ai sensi della lett. k. comma 4 art. 28 dello Statuto”;
- Atlante Climatico dell’Emilia-Romagna 1961-2015, edizione 2017;
- Tabelle climatiche 1961-2019 - Statistiche climatiche suddivise per stazione e per comune, aggiornate al 2019.

Come quadro di riferimento generale per la valutazione dei rischi dovuti ai cambiamenti climatici ci si riferisce a quello proposto nel Quinto Rapporto di Valutazione dell’IPCC, nonché all’indice di rischio climatico presente nel PNACC (Piano Nazionale Adattamento Cambiamenti Climatici).

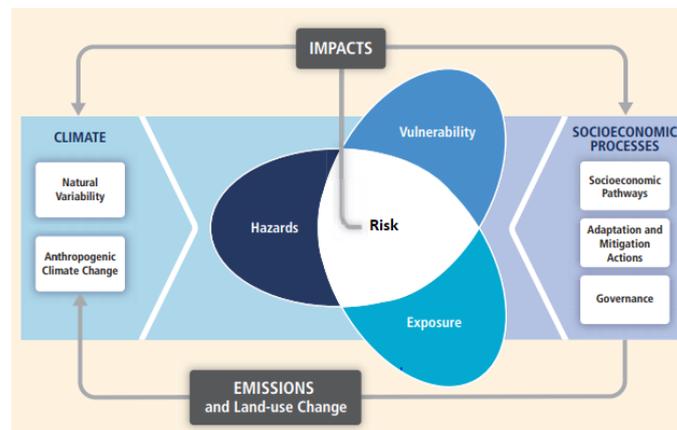


FIGURA 27 COMPONENTI FONDAMENTALI PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO LEGATO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI - FONTE: IPCC, 2014

Questo mette in luce le seguenti relazioni:

- il rischio sussiste solo se in una data area ed intervallo temporale sono presenti contestualmente una *sorgente di pericolo (hazard)*, *sistema bersaglio* (o recettore vulnerabile) che può subirne le conseguenze negative e un’*esposizione*, cioè la possibilità di contatto tra un pericolo e il recettore;
- la componente *vulnerabilità*, definita come propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato, dipende da due parametri: la sensibilità, misura di quanto il sistema (nazione, collettività, gruppo) sia suscettibile al danno, e la capacità di adattamento. Quest’ultima rappresenta l’abilità di un sistema ad adeguare le proprie caratteristiche alle condizioni climatiche presenti e/o future e ridurre il livello di vulnerabilità, in relazione a specifici contesti dinamici di natura biofisica, sociale, economica, tecnologica e politica;
- la vulnerabilità e l’esposizione sono in gran parte il risultato di percorsi socioeconomici e condizioni sociali, i quali influenzano indirettamente anche i pericoli.

Per facilitare la comprensione dello schema e chiarire il significato di alcuni termini chiave si riportano di seguito le definizioni dei glossari IPCC, richiamate anche nel documento “The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines” nonché nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).

Pericolo: qualsiasi evento naturale o indotto dalle attività umane che può potenzialmente causare perdite di vite umane o impatti sulla salute, danni e perdite alle proprietà, infrastrutture, servizi e risorse ambientali. Il cambiamento climatico può agire su diverse tipologie di pericoli (es. inondazioni, mareggiate, ondate di calore, frane, siccità) determinando variazioni nella loro frequenza, distribuzione spaziale o intensità.

Esposizione: possibilità di contatto tra un pericolo e il recettore; presenza di persone, mezzi di sostentamento, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o risorse economiche, sociali o culturali in luoghi e condizioni che potrebbero essere soggetti ad impatti avversi.

Vulnerabilità: propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato. Include una varietà di concetti ed elementi quali la sensitività o la sensibilità al danno e la capacità di adattarsi.

Capacità di adattamento: abilità di sistemi, istituzioni umane e di altri organismi di modificarsi in risposta a danni potenziali, in modo tale da sfruttare opportunità vantaggiose e da ridurre alterazioni negative.

Impatti: effetti sui sistemi naturali e umani. Nel Rapporto WGII AR5 dell'IPCC, il termine impatti è usato principalmente per riferirsi agli effetti degli eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici, sui sistemi naturali e umani. Gli impatti generalmente si riferiscono agli effetti su persone, abitazioni, salute, ecosistemi, beni e risorse economiche, sociali e culturali, servizi (inclusi quelli ambientali) e infrastrutture dovuti all'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si presentano entro uno specifico periodo di tempo, e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti ai cambiamenti climatici stessi. Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, compresi alluvioni, siccità e innalzamento del livello del mare, rappresentano un sottoinsieme di impatti denominati impatti fisici (IPCC 2014).

Mitigazione (del cambiamento climatico): qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento dei gas serra (IPCC 2014).

Sensitività: grado con cui un sistema o una specie sono influenzati, sia sfavorevolmente che in modo benefico, dalla variabilità climatica o dai cambiamenti climatici. L'effetto può essere diretto (per esempio, un cambiamento nella resa dei raccolti in risposta a un cambiamento della media, del range e della variabilità della temperatura), o indiretto (per esempio, i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere, dovute all'innalzamento del livello del mare) (IPCC 2007).

5.2.1 Caratterizzazione Climatica

All'interno della proposta di Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici (PNACC, stesura del luglio 2017), il territorio comunale di Verucchio è ricompreso all'interno della Macroregione 1 – Prealpi e Appennino Settentrionale. Si tratta di una classificazione relativa al clima storico, sulla base dei dati storici del trentennio 1981-2010.

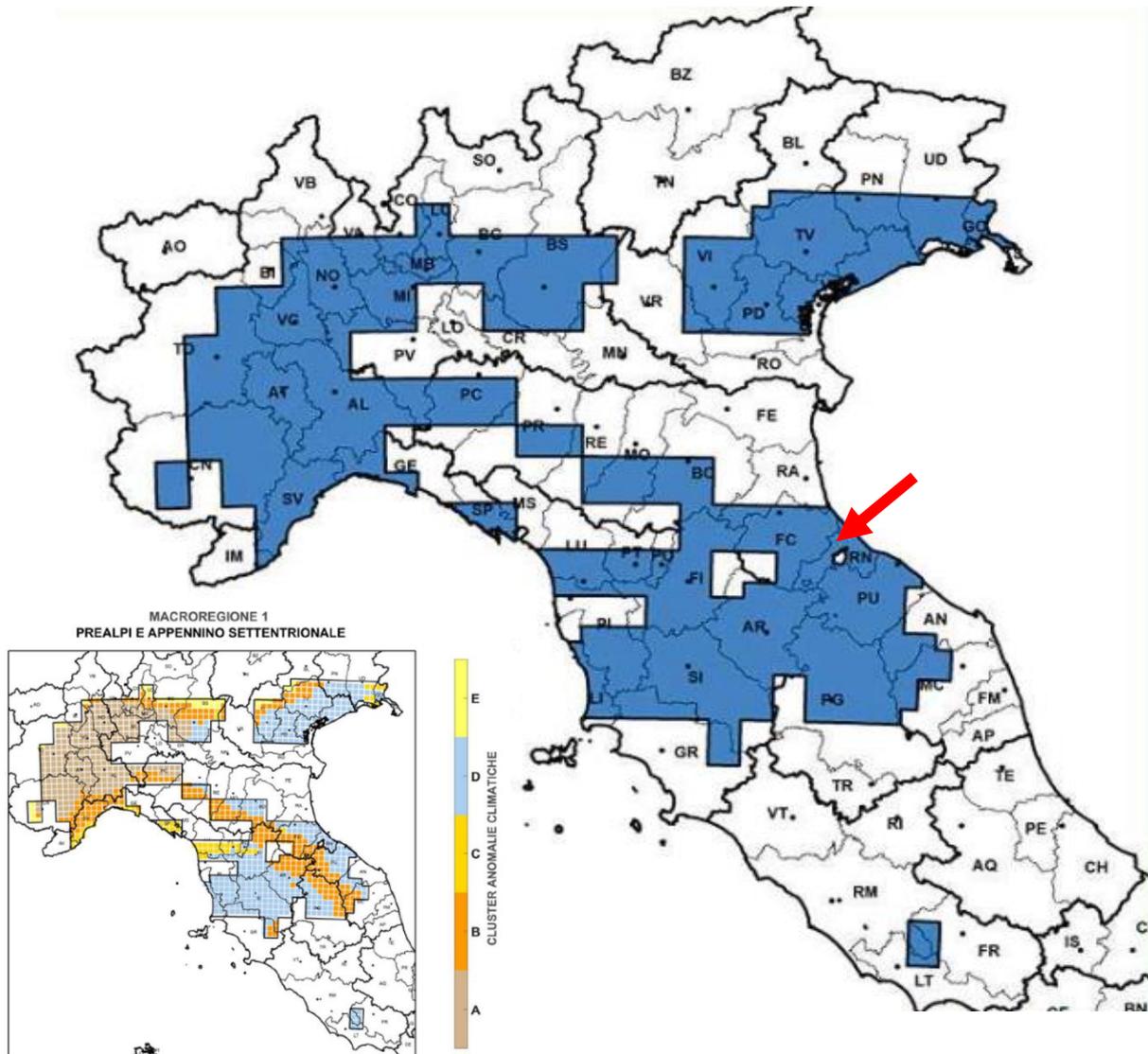


FIGURA 28 MACROREGIONE 1 SECONDO ZONAZIONE CLIMATICA SUL PERIODO 1981-2010 – FONTE: PNACC

La macroregione 1 è a sua volta suddivisa in 3 differenti cluster. Il territorio del comune di Verucchio ricade nella macroregione 1, cluster D.

La **Macroregione 1 - Prealpi e Appennino Settentrionale** è caratterizzata da valori intermedi per quanto riguarda i valori cumulati delle precipitazioni invernali ed estive e da valori elevati, rispetto alle altre aree, per i fenomeni di precipitazione estremi (R20 e R95p). Dopo la macroregione 2 risulta essere la zona del Nord Italia con il numero maggiore di summer days ovvero con il numero di giorni in cui la temperatura massima ha un valore superiore al valore di soglia considerato (29,2°C). La macroregione 1 comprende molte regioni del Centro-Nord Italia: il 55% della superficie del Piemonte, il 38% della superficie della Lombardia, il 54% della Liguria, il 36% dell'Emilia-Romagna, 46% della superficie del Veneto, il 32% del Friuli-Venezia Giulia, il 42% delle Marche, il 40% della superficie dell'Umbria, il 62% della Toscana e infine il 3% della superficie del Lazio.

	Temperatura media annuale – Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)	Frost days – FD (giorni/anno)	Summer days – SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate – WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)	95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	Consecutive dry days – CDD (giorni)
Macroregione 1 Prealpi e Appennino settentrionale	13 (±0.6)	10 (±2)	51 (±13)	34 (±12)	187 (±61)	168 (±47)	28	33 (±6)
Macroregione 2 Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale	14,6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)
Macroregione 3 Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)
Macroregione 4 Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
Macroregione 5 Italia centro-settentrionale	8.3 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)
Macroregione 6 Aree insulari ed estremo sud Italia	16 (±0.6)	3 (±1)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)

TABELLA 7 VALORI MEDI E DEVIAZIONE STANDARD DEGLI INDICATORI PER MACROREGIONE 1 (EVIDENZIATA CON LINEA TRATTEGGIATA ROSSA) A CONFRONTO CON LE ALTRE MACROREGIONI INDIVIDUATE - FONTE: PNACC

Nell'“Atlante climatico dell'Emilia-Romagna 1961-2015” pubblicato da ARPAE Emilia-Romagna nel 2017 sono riportati, con dettaglio comunale, i dati climatici riferiti al periodo 1991-2015 posti a confronto con il trentennio di riferimento 1961-1990. Nella tabella seguente si riporta il confronto delle temperature medie annuali e delle precipitazioni totali annuali per il territorio in esame; la temperatura media annua presenta un aumento significativo: +0,8 °C mentre la precipitazione annuale è caratterizzata da una diminuzione di 52 mm. Rispetto al dato medio regionale (+1,1°C per la temperatura media e -22 mm per la precipitazione totale annua), il territorio in esame si caratterizza per un incremento di temperatura meno rilevante ma con una riduzione delle precipitazioni più significativo.

	T _{med} '61-'90	T _{med} '91-'15	Prec. '61-'90	Prec. '91-'15
Verucchio	12,8	13,6	865	813

TABELLA 8 CONFRONTO DEI VALORI DELLA TEMPERATURA MEDIA ANNUA E DELLA PRECIPITAZIONE TOTALE ANNUA PER I PERIODI 1961-1990 E 1991-2015 - FONTE: ARPAE

L'Atlante analizza e riporta, anche tramite tematismi sul portale cartografico, dati riferiti ad ulteriori indicatori climatici, definiti a livello del Comune di Verucchio e dedotti dalle carte tematiche di cui sotto:

Indicatore	Unità di misura	Valore 1961-1990	Valore 1991-2015
Temperatura media invernale	°C	5-6	6-7
Temperatura media primaverile	°C	12-13	12-13
Temperatura media estiva	°C	22-23	22-23
Temperatura media autunnale	°C	13-14	13-14
Valore medio annuale delle temperature minime	°C	8-9	8-9
Valore medio annuale delle temperature massime	°C	16-17	17-18
Valore medio delle precipitazioni invernali	mm	150 - 200	150 - 200
Valore medio delle precipitazioni primaverili	mm	200 - 250	150 - 200
Valore medio delle precipitazioni estive	mm	200 - 250	150 - 200
Valore medio delle precipitazioni autunnali	mm	300 - 350	300 - 350

TABELLA 9 VALORI DI ALCUNI INDICATORI CLIMATICI PER IL TERRITORIO COMUNALE IN ESAME - FONTE: ARPAE

Le successive immagine riportano alcuni stralci cartografici dell'Atlante regionale.

Temperatura media annua nella regione Emilia Romagna nel periodo 1961-1990 e 1991-2015.

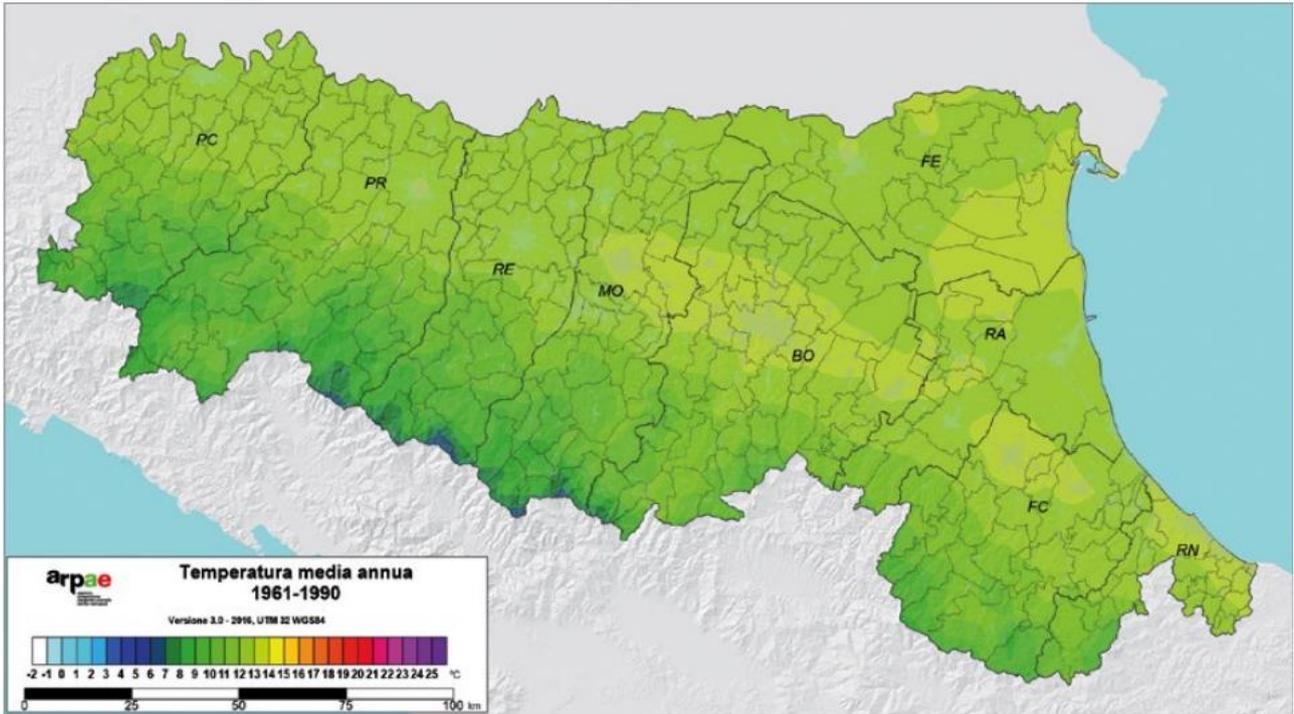


FIGURA 29 TEMPERATURE MEDIE ANNUALI NEL PERIODO 1961 - 1990 - FONTE: ARPAE

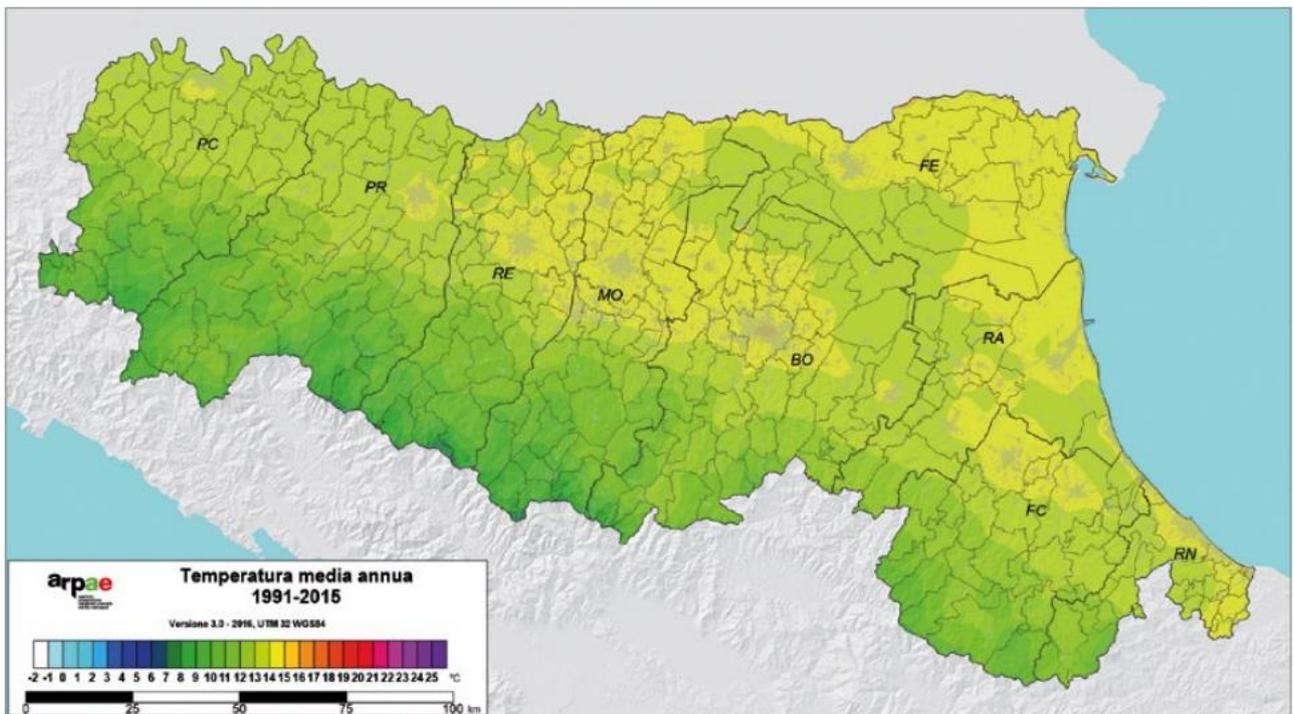


FIGURA 30 TEMPERATURE MEDIE ANNUALI NEL PERIODO 1991 - 2015 - FONTE: ARPAE

Temperatura media stagionale nella regione Emilia Romagna nel periodo 1961-1990 e 1991-2015

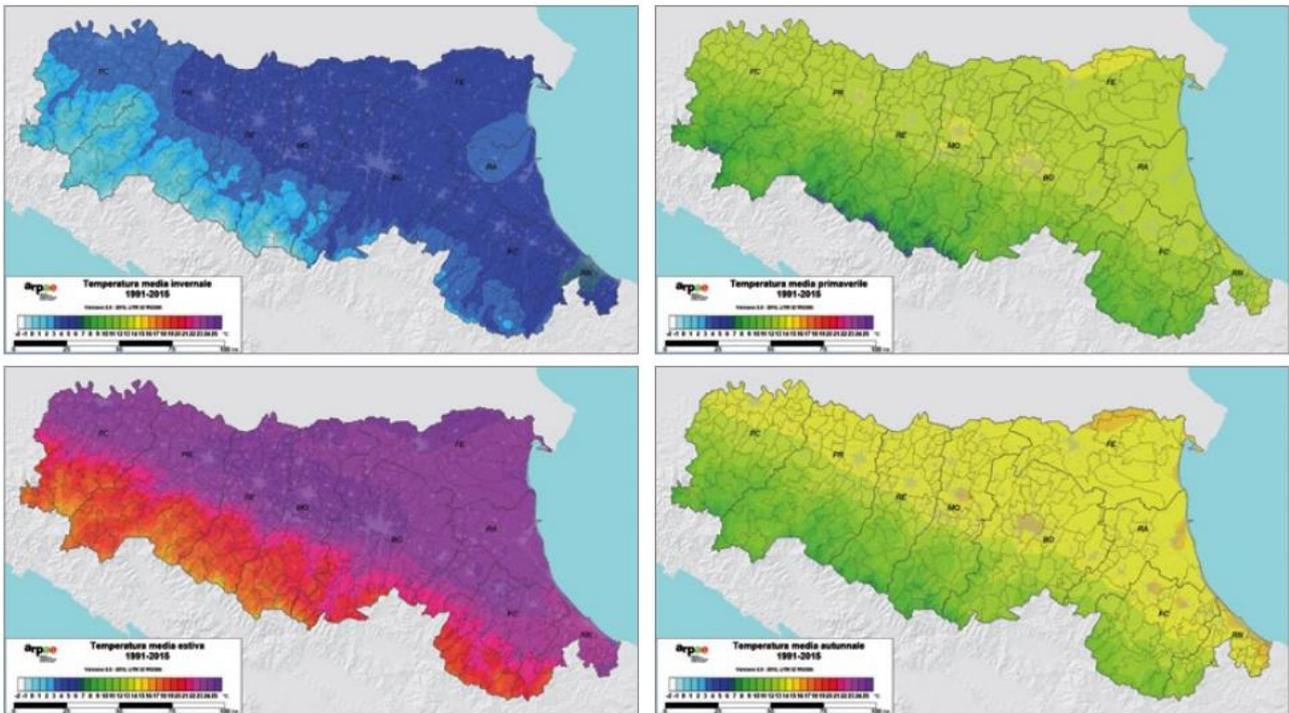


FIGURA 31 TEMPERATURE MEDIE STAGIONALI NEL PERIODO 1961 - 1990 - FONTE: ARPAE

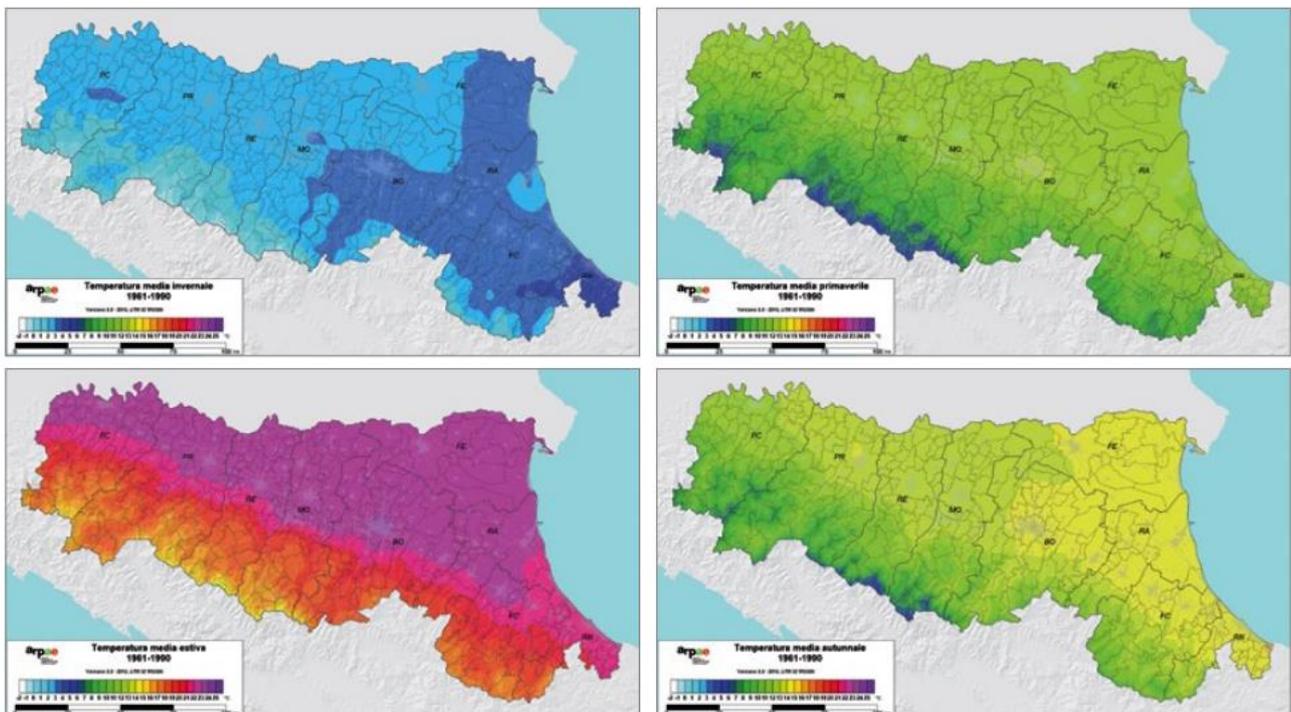


FIGURA 32 TEMPERATURE MEDIE STAGIONALI NEL PERIODO 1991 - 2015 - FONTE: ARPAE

Precipitazione media annua nella regione Emilia Romagna nel periodo 1961-1990 e 1991-2015

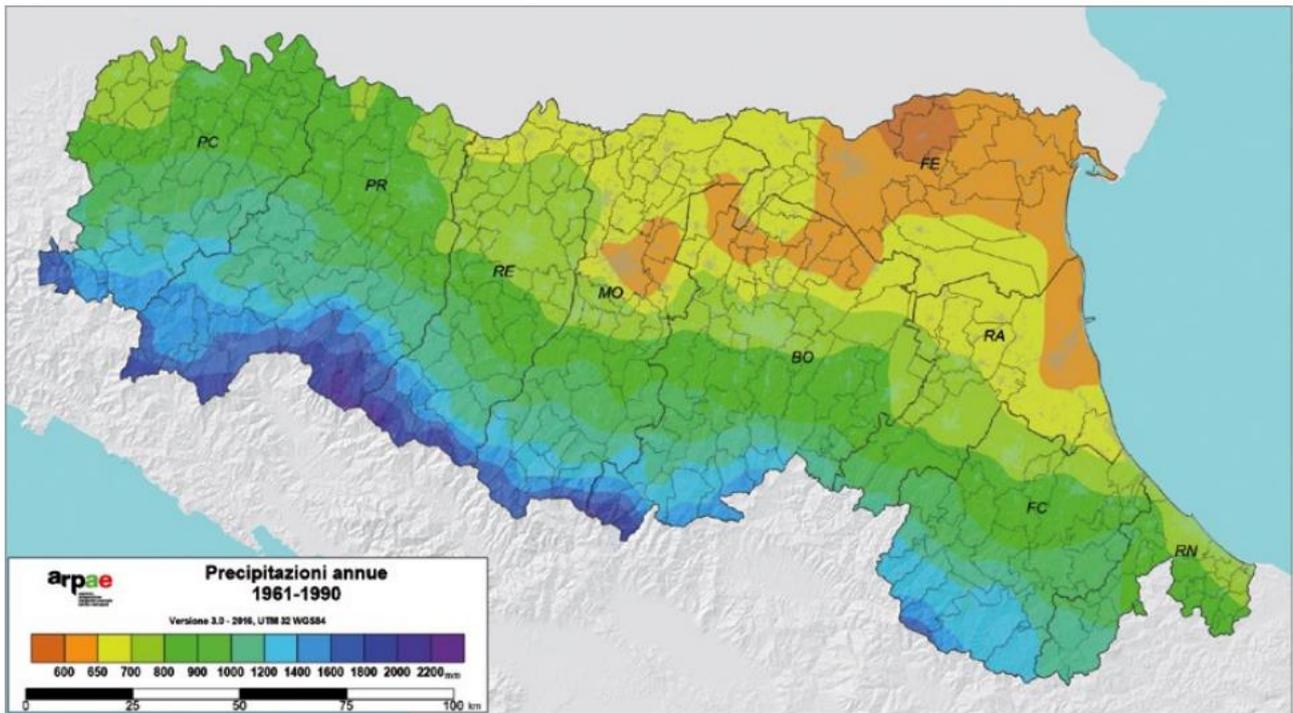


FIGURA 33 PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE NEL PERIODO 1961 - 1990 - FONTE: ARPAE

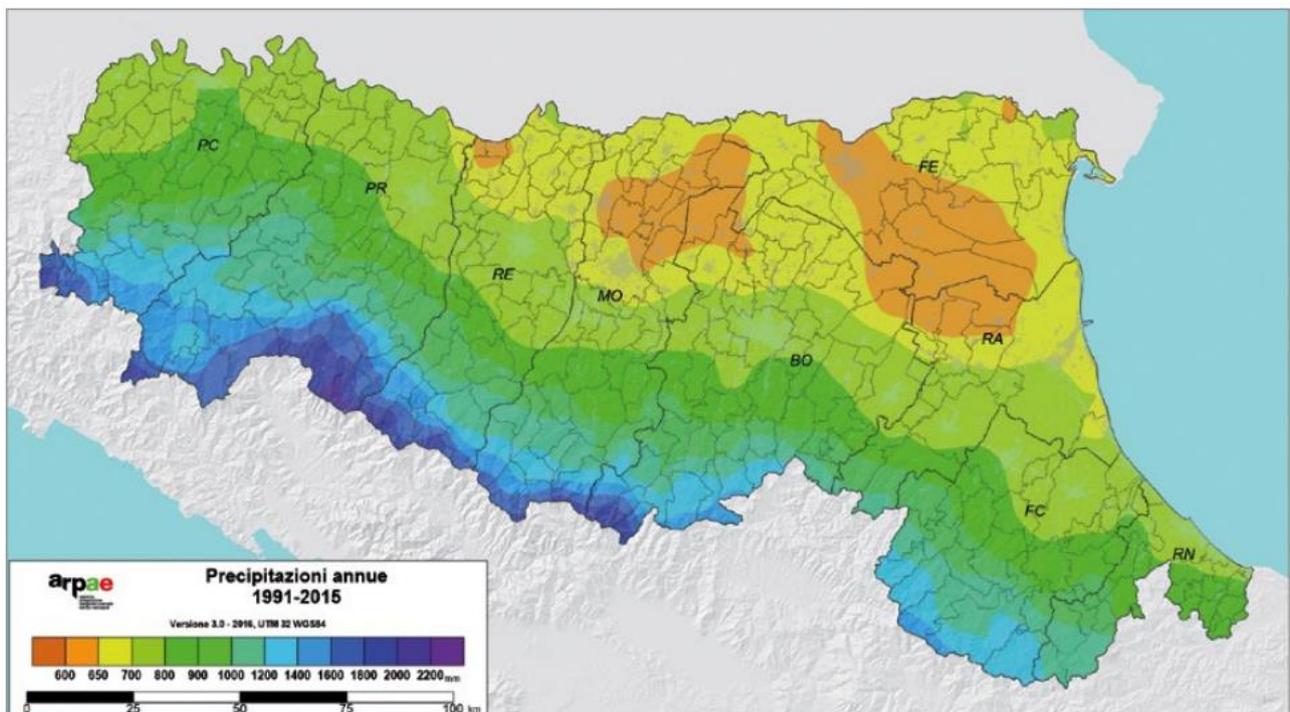


FIGURA 34 PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE NEL PERIODO 1991 - 2015 - FONTE: ARPAE

Temperatura media stagionale nella regione Emilia Romagna nel periodo 1961-1990 e 1991-2015

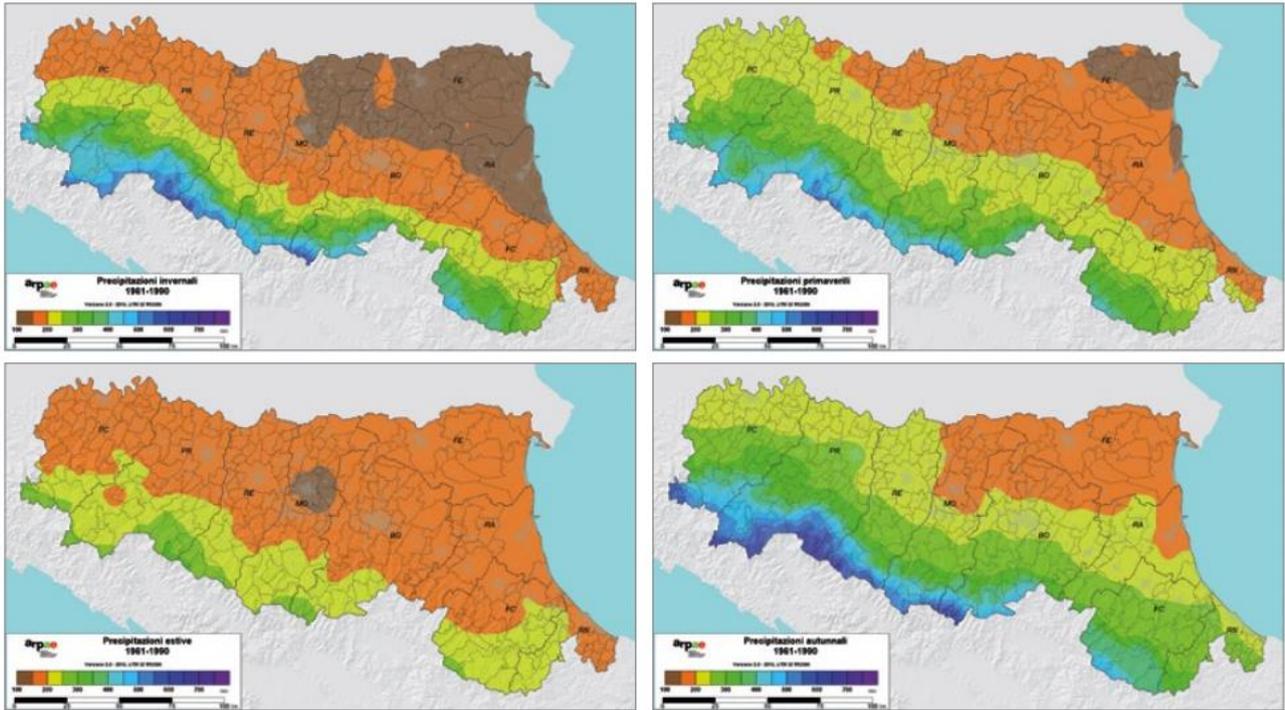


FIGURA 35 PRECIPITAZIONI MEDIE STAGIONALI NEL PERIODO 1961 - 1990 - FONTE: ARPAE

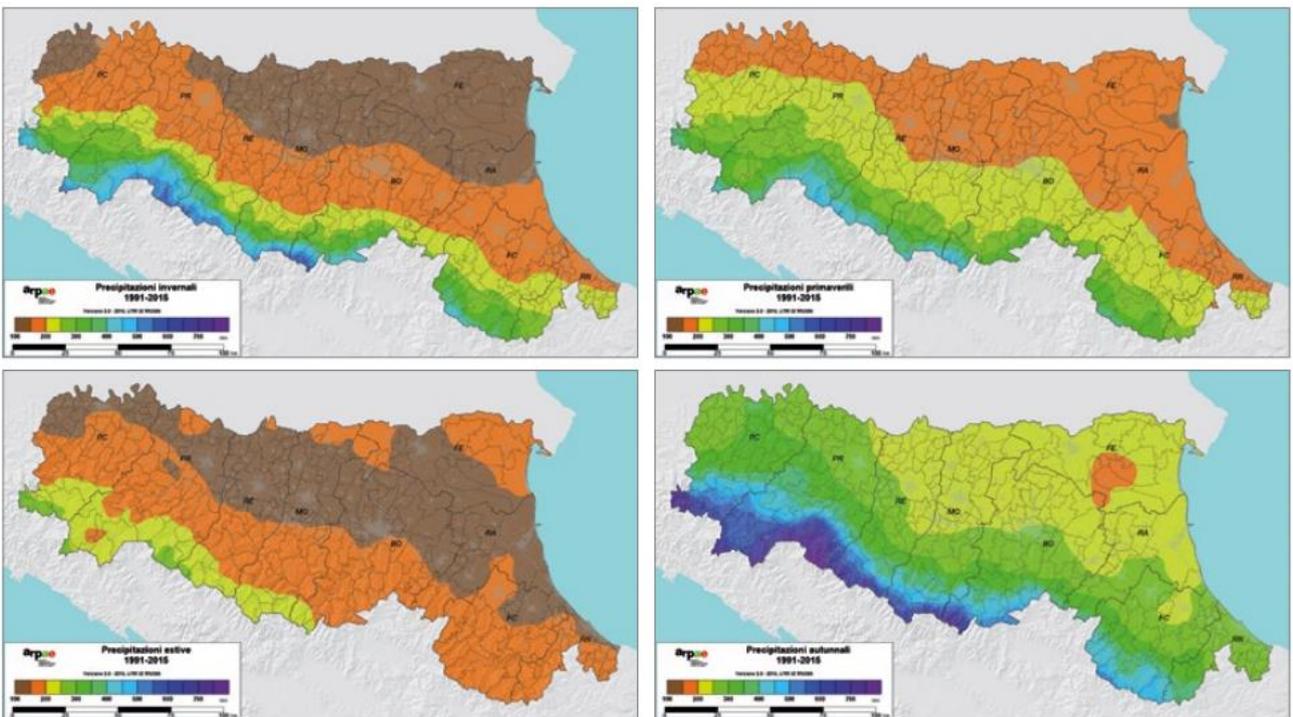


FIGURA 36 PRECIPITAZIONI MEDIE STAGIONALI NEL PERIODO 1991 - 2015 – FONTE: ARPAE

5.2.2 Proiezioni climatiche future

La stima delle variazioni del clima nel futuro può essere ottenuta mediante proiezioni elaborate con modelli climatici; questi ultimi possono essere classificati in due categorie che si contraddistinguono per la diversa scala spaziale delle simulazioni:

- i *Global Climate Models* (GCM), caratterizzati da una risoluzione orizzontale compresa fra 250 and 600 km, che costituiscono lo strumento principale per studiare l'evoluzione del sistema climatico globale nel XXI secolo;
- i *Regional Climate Models* (RCM), strumenti mirati a fornire una migliore rappresentazione dei fenomeni a scala regionale e locale. Tali modelli, innestandosi su un modello globale da cui vengono acquisite le condizioni iniziali e al contorno, producono le proiezioni climatiche su una specifica area di interesse, ad una risoluzione orizzontale più elevata (fino a 10-50 km).

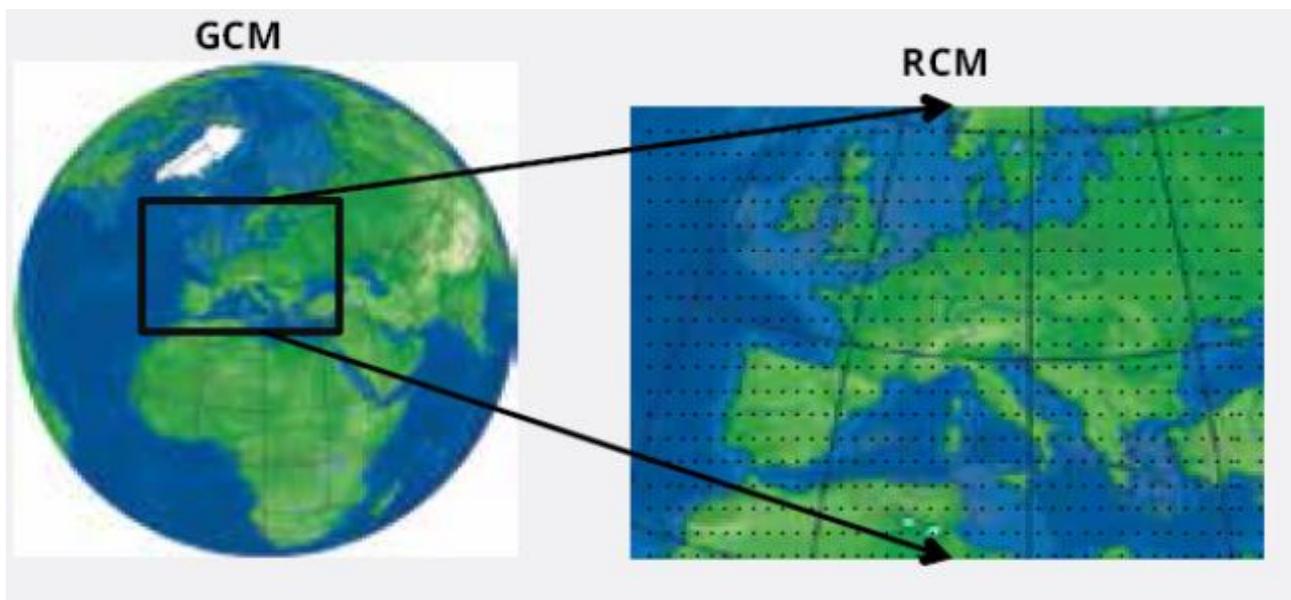


FIGURA 37 RAPPRESENTAZIONE DELLE DIVERSE SCALE DI LAVORO DEI MODELLI CLIMATICI

Gli **Scenari RCP** (*Representative Concentration Pathways* – Percorsi Rappresentativi di Concentrazione) sono espressi in termini di concentrazioni di gas serra come risultato delle emissioni, e generalmente hanno come orizzonte temporale il 2100. Ogni scenario implica una diversa entità di cambiamento climatico prodotto dalle attività umane; gli scenari rispecchiano un'ampia gamma di possibili azioni di mitigazione. Gli scenari considerati nel Quinto rapporto IPCC (2014) sono quattro:

- RCP2.6: le concentrazioni raggiungono l'apice prima del 2100 e poi si riducono;
- RCP4.5 e RCP6.0: due percorsi intermedi di stabilizzazione a diversi livelli;
- RCP8.5: percorso alto in cui si raggiungono i più elevati livelli, tra i quattro scenari RCP, entro il 2100 con una successiva ulteriore crescita.

Nell'ambito della Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, insieme all'Osservatorio Clima di ARPAE e ad ART-ER sono state prodotte delle Schede di Proiezione Climatica 2021-2050 disponibili e scaricabili da parte dei Comuni della Regione. In analogia a quanto fatto per lo studio relativo alla Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna, la metodologia adottata considera il trentennio 1961-1990 come periodo climatico di riferimento e uno scenario emissivo di stabilizzazione (RCP 4.5). Lo studio è stato condotto utilizzando il modello di regionalizzazione statistica CCAREg, sviluppato da ARPAE-Simc (Tomozeiu et al., 2017). In termini generali, il modello prende in input due ordini di dati: le re-analysis ERA dell'ECMWF e le misurazioni di temperatura e precipitazione (dataset Eraclito 4.2). Per la modellazione sono state prese in esame le simulazioni dei GCM afferenti al *Coupled Model Intercomparison Project 5* (CMIP5) del *World Climate Research Programme*. I risultati delle singole modellazioni sono stati combinati insieme con la tecnica del *poor man ensemble*, che calcola il valor medio considerando tutte le proiezioni equivalenti in termini ponderali. Le proiezioni sono costruite a livello stagionale, secondo le definizioni seguenti: inverno (dicembre, gennaio, febbraio), primavera (marzo, aprile, maggio), estate (giugno, luglio, agosto), autunno (settembre, ottobre, novembre). Il cambiamento annuale è ricavato come media dei valori stagionali.

Il territorio regionale è stato suddiviso in 8 Aree Omogenee e 10 Aree Urbane:

- Area Crinale (Est e Ovest): Comuni a quota superiore agli 800 metri;
- Area Collina (Est e Ovest): Comuni a quota compresa tra i 200 e gli 800 metri;
- Area Pianura (Est e Ovest): Comuni a quota inferiore ai 200 metri;
- Area Costiera (Nord e Sud): Comuni che si affacciano sul mare o che distano da esso meno di 5 km;
- Area urbana: Comuni con un numero di abitanti > 30.000.

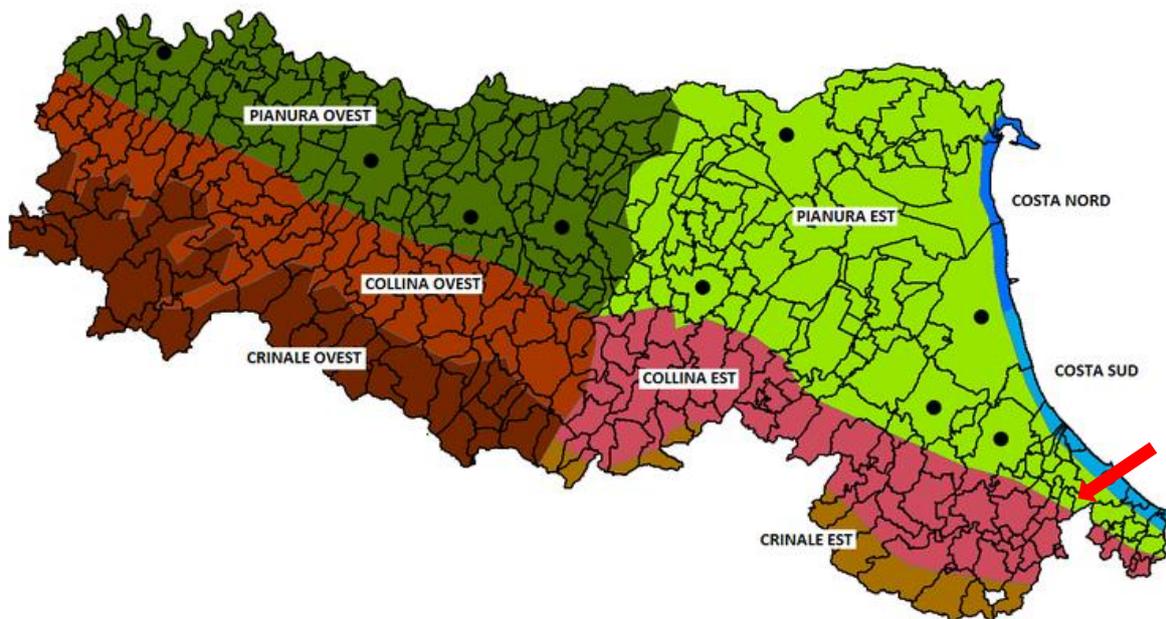


FIGURA 38 SUDDIVISIONE REGIONALE IN 8 DIFFERENTI AREE IDENTIFICATE DALL'ARPAE

Al netto della rappresentazione grafica, il Comune di Verucchio, essendo situato 300 metri sopra il livello del mare, risiede nell'area della **Collina Est**.

Gli indicatori analizzati nelle Schede di Proiezione Climatica 2021-2050 (rilasciate dall' ARPA Emilia Romagna) sono riportati nella tabella seguente con le rispettive definizioni:

Indicatore	Unità di misura	Definizione
Temperatura media annua	Gradi centigradi	Media annua delle temperature medie giornaliere
Temperatura massima estiva	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
Temperatura minima invernale	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale
Notti tropicali estive	-	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva
Durata onde di calore estive	-	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)
Precipitazione annua	mm	Quantità totale di precipitazione annua
Giorni secchi estivi	-	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate

TABELLA 10 INDICATORI DI VULNERABILITÀ CLIMATICA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, FONTE: ARPAE

Dalle proiezioni climatiche fornite dall'ARPAE analizzate, emergono le seguenti previste variazioni del trentennio futuro 2021-2050 rispetto al trentennio 1961-1990:

INDICATORE	u.d.m.	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO	Variazione
Temperatura media annua	°C	11,7	13,4	+1,7
Temperatura massima estiva	°C	25,5	28,8	+3,3
Temperatura minima invernale	°C	0	1,4	+1,4
Notti tropicali estive	Day	3	8	+5
Onde di calore estive	Day	2	8	+6
Precipitazione annuale	mm	1000	910	-90
Giorni senza precipitazioni in estate	Day	20	25	+5

TABELLA 11 PROIEZIONI CLIMATICHE 2021-2050 VS 1961-1990, AREA COLLINA EST – FONTE: PROIEZIONI CLIMATICHE ARPAE

Sintetizzando le proiezioni modellistiche, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- la temperatura media è prevista in significativo aumento (+1,7°C), ma ancor più significativo è l'aumento previsto sulla temperatura massima estiva (+3,3°C). In aumento anche le temperature minime invernali (+1,4°C);
- si prevede un aumento del numero di notti tropicali (+5 notti);
- si prevede un aumento della durata delle ondate di calore (+6 giornate);
- pur essendo le proiezioni sulle precipitazioni molto più incerte rispetto a quelle della temperatura, la media dei modelli per l'area di interesse mostra una riduzione di 90 mm della precipitazione cumulata annua;
- incremento fino a 25 giorni (+5 giornate rispetto al periodo precedente) consecutivi senza precipitazioni in estate.

In aggiunta alle presenti valutazioni frutto delle proiezioni future proposte dall'ARPAE si considerano anche le presenti indicazioni presentate nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Questo prevede per la macroregione 1 e cluster D, presentata in precedenza le seguenti **principali** anomalie prevedibili (2021-2050 rispetto al 1981-2010, RCP4.5):

- riduzione delle precipitazioni estive;
- riduzione dei giorni di gelo;
- aumento significativo dei *summer days* con temperature superiori ai 29,2 gradi.

RCP 4.5-Aree climatiche omogenee: 1A, 1B e 1D.

Anomalie principali: La macroregione 1 risulta essere piuttosto eterogenea in termini di aree climatiche omogenee presenti. Le proiezioni indicano una riduzione rilevante delle precipitazioni estive e dei giorni con gelo e un incremento dei giorni con temperature superiori a 29,2°C (giorni estivi).

	A	B	D
Tmean (°C)	1.4	1.3	1.2
R20 (giorni/anno)	-1	-1	1
FD (giorni/anno)	-20	-19	-9
SU95p (giorni/anno)	18	9	14
WP (mm) (%)	-4	-2	8
SP (mm) (%)	-27	-24	-25
SC (giorni/anno)	-12	-8	-1
Evap (mm/anno) (%)	-6	-3	-2
R95p (mm) (%)	1	3	11

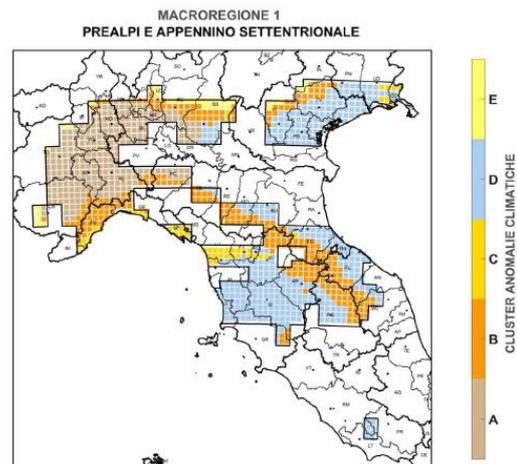


FIGURA 39 AREE CLIMATICHE OMOGENEE MACROREGIONE 2 CON RIFERIMENTO ALLE ANOMALIE PER LE PROIEZIONI CLIMATICHE 2021-2050 RISPETTO AL 1981-2010, SCENARIO RCP4.5 - FONTE: PNACC

Da un confronto tra le proiezioni climatiche effettuate sulla macro-zona (**Pianura Est**) tra il periodo di riferimento (1960-1990) e lo scenario futuro (2021-2050) e le statistiche tra il e il periodo di riferimento e il periodo "attuale" (1991-2015) per il territorio di Verucchio si osserva una leggera discrepanza tra i dati, soprattutto per quanto riguarda la temperatura media annua e le precipitazioni. Questo in quanto le proiezioni climatiche riguardano i dati medi per una certa macro-zona, mentre i dati riportati in tabella X sono specifici per il territorio di Verucchio. Al di là del dato puntuale è importante osservare che il trend per questi due parametri rimane comunque invariato, ovvero la temperatura media annua è in aumento e si prevede che aumenterà ancora. Contestualmente si sta verificando, e si verificherà una riduzione delle precipitazioni.

5.2.3 Analisi del rischio

Le tre componenti fondamentali per la valutazione e gestione del **rischio** legato al cambiamento climatico sono: l'**analisi della pericolosità** (*hazard*), dell'**esposizione** (*exposure*) e della **vulnerabilità** (*vulnerability*).

Il rischio sussiste infatti solo se in una data area e intervallo temporale sono presenti contestualmente una sorgente di pericolo, un sistema bersaglio (o recettore vulnerabile) che può subirne le conseguenze negative e un'esposizione, cioè la possibilità di contatto tra un pericolo e il recettore. Nella componente vulnerabilità, definita come propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato, rientrano come elementi determinanti (in base al Quinto Rapporto dell'IPCC) **sensibilità**, ossia "susceptibilità" al danno, e **capacità di adattamento**. Quest'ultima esprime l'abilità di un sistema (nazione, collettività, gruppo) ad adeguare le proprie caratteristiche alle condizioni climatiche presenti e/o future e ridurre il livello di vulnerabilità, in relazione a specifici contesti dinamici di natura biofisica, sociale, economica, tecnologica e politica .

L'obiettivo del presente paragrafo è quello di riproporre un indice sintetico di rischio bi-dimensionale (presentato e descritto nel PNACC). L'indice combina l'"impatto potenziale" (dato da pericolosità, esposizione e sensibilità) con la capacità di adattamento. L'indice proposto comprende dunque le tre componenti della fondamentali nella valutazione e gestione del rischio, ma, tra queste, la vulnerabilità viene distinta in sensibilità e capacità di adattamento. Come riportato nel PNACC, infatti, in questo schema concettuale, la vulnerabilità è catturata in parte dagli indicatori territoriali (spazialmente distribuiti) che rilevano oltre all'esposizione anche la maggiore o minore propensione al danno e quindi la sensibilità (es. caratteristiche fisiche, geologiche e di uso del suolo); e in parte dalla componente capacità di adattamento, misurata dagli indicatori su scala provinciale, riguardo la maggiore o minore capacità del territorio di fronteggiare il cambiamento climatico. Infatti, sebbene in base alla definizione teorica dell'IPCC, la vulnerabilità nel senso ampio racchiuda sia sensibilità che capacità di adattamento, all'atto pratico, la prima esprime la suscettibilità al danno per ciascun pericolo separatamente, mentre la seconda interpreta la capacità di fronteggiare il danno integrale, cioè la somma dei danni derivanti da tutti i pericoli considerati. Per questo motivo, nel calcolo dell'indice di rischio, la sensibilità e la capacità di adattamento non possono e non vengono trattate insieme.

L'identificazione di un indice sintetico di rischio climatico è dunque dato dalla combinazione tra queste 4 componenti. Tra queste, pericolosità, esposizione e sensibilità possono essere raccolte sotto la voce di "impatto potenziale", pertanto:

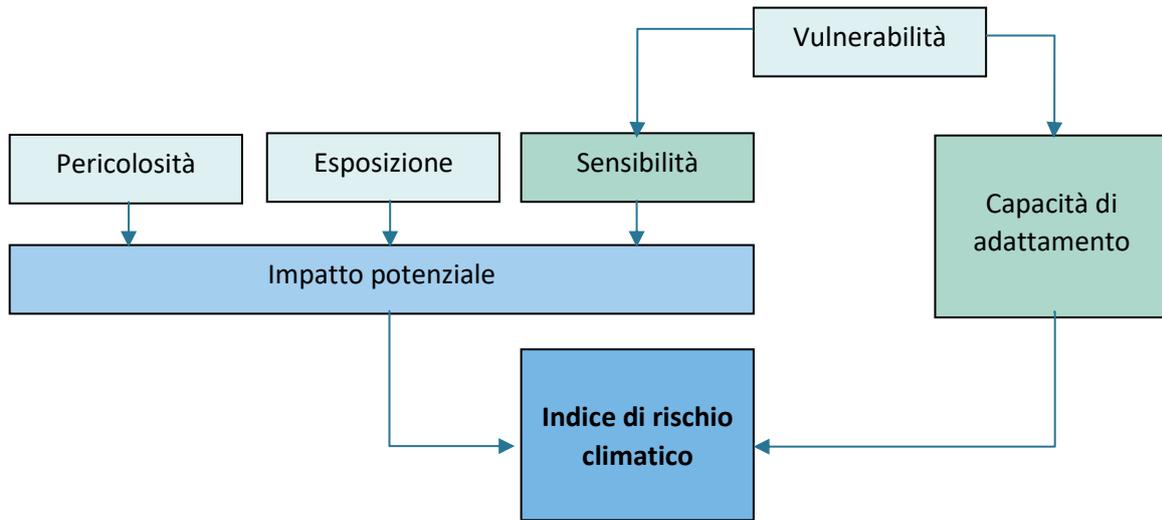


FIGURA 40 - INDICE BIDIMENSIONALE DI RISCHIO CLIMATICO

Tale indice, elaborato e dettagliato nel PNACC, in accordo con le linee guida IPCC, si configura, dunque, come un indice bi-dimensionale (Impatto potenziale e capacità di adattamento), presentato a livello provinciale, e uno strumento di indagine speditivo a scala nazionale. Occorre segnalare che se l'indice bi-dimensionale, basato su parametri provenienti principalmente da banche dati nazionali o europee, fornisce sicuramente un'utile analisi di contesto per un piano nazionale, dovrà comunque essere approfondito per identificare e guidare l'implementazione di specifiche azioni di adattamento su scala locale (si veda la sezione "Indirizzi/criteri per l'attuazione del piano nazionale di adattamento").

I quattro parametri che costituiscono l'indice di rischio climatico sono ampiamente descritti all'interno del PNACC. Questi sono tuttavia riproposti e approfonditi nei prossimi paragrafi, per la provincia di interesse, soffermandosi sul parametro della pericolosità, come richiesto dalle linee guida del PAESC.

5.3.1.1 Pericolosità (Pericoli climatici)

La prima componente per il calcolo dell'indice di rischio è la caratterizzazione della pericolosità attraverso l'analisi di una serie di indicatori che rappresentano proxy di eventi pericolosi (es. alluvioni, frane, ondate di calore, siccità) associati al cambiamento climatico. Ciascun indicatore di pericolosità impiegato per l'elaborazione dell'indice di rischio climatico è stato sviluppato partendo da uno o più indicatori climatici estremi. Gli indicatori degli estremi climatici usati per la caratterizzazione della pericolosità sono stati calcolati a partire dalle simulazioni del modello COSMO-CLM (scenario RCP 4.5, periodo di riferimento 2021-2050). In generale, la selezione della tipologia e del numero degli indici di estremi climatici da utilizzare per la caratterizzazione di ciascun pericolo è stata fatta partendo dalla lista di indicatori proposti dall' Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) del "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection" (Karl Et Al. 1999) e dell'Expert Team on Climate Risk and Sector-Specific Climate Indices (ET-CRSCI). Gli indicatori utilizzati come proxy sono: frane, ondate di calore, alluvioni, siccità, gelo, allagamento, incendi, erosione e disponibilità idrica.

Nella tabella seguente, invece, si riportano i pericoli climatici richiesti dalle linee guida del PAESC contestualizzandoli per il territorio in esame. Queste valutazioni sono svolte sulla base delle evidenze della caratterizzazione climatica svolta nel paragrafo precedente. La valutazione è finalizzata anche ad approfondire il parametro "pericolosità" come richiesto e indicato nel PNACC e

riportato a inizio paragrafo. Attualmente le ondate di calore e la riduzione delle precipitazioni e l'aumento delle temperature medie sono i pericoli climatici che presentano il maggiore livello di pericolo.

Pericolo climatico	Livello attuale del pericolo	Variazione attesa intensità	Variazione attesa frequenza	Periodo di tempo
Caldo estremo	Alto	In aumento	In aumento	(attuale)
Freddo estremo	Basso	Non in aumento	Non in aumento	-
Precipitazioni intense	Medio	In aumento	In aumento	Medio – lungo termine
Inondazioni e innalzamento livello del mare	Basso	In aumento	In aumento	Lungo termine
Siccità e scarsità idrica	Alto	In aumento	In aumento	Breve – Medio termine
Temporalali / tempeste / trombe d'aria	Medio	In aumento	In aumento	Medio termine
Incendi	Medio	In aumento	In aumento	Lungo termine
Frane	Medio	In aumento	In aumento	Lungo termine
Rischi chimici e biologici	Basso	Non in aumento	Non in aumento	-

TABELLA 12 PERICOLI CLIMATICI E PREVISIONI

Ogni pericolo climatico individuato può potenzialmente causare perdite a vite umane o impatti sulla salute, danni e perdite alle proprietà, infrastrutture, servizi e risorse ambientali. Le linee guida per la redazione del PAESC identificano **11 settori** ai quali contestualizzare gli impatti ambientali identificati, quali:

- **Edifici:** Riferito a qualunque struttura o gruppo di strutture (comunale/residenziale/terziaria, pubblica/privata) spazi circostanti, costruiti in modo permanente o montati in loco.
- **Trasporti:** Comprende le reti di trasporto stradale, ferroviario, aereo e marittimo e le relative infrastrutture (per esempio strade, ponti, hub, gallerie, porti e aeroporti). Comprende una vasta gamma di beni e servizi pubblici e privati e non comprende le navi e i veicoli (comprese le loro parti e i processi connessi).
- **Energia:** Si riferisce ai servizi di fornitura energetica e alle relative infrastrutture (produzione, reti di trasmissione & distribuzione, ogni tipo di energia). Include carbone, il petrolio greggio, il gas naturale liquido, prodotti base di raffineria, additivi, prodotti petroliferi, gas combustibili rinnovabili e rifiuti, elettricità e riscaldamento.
- **Acqua:** Comprende la fornitura di acqua e le relative infrastrutture. Comprende anche l'utilizzo dell'acqua (per esempio l'uso domestico, industriale, per la produzione di energia, in agricoltura, ecc.) e il sistema di gestione dell'acqua (reflue – piovane) che comprende le fognature e i sistemi di drenaggio e trattamento (cioè il processo per rendere le acque di scarico conformi alle norme ambientali o ad altre norme di qualità, così come per fronteggiare l'eccesso di acqua piovana).
- **Rifiuti:** Comprende le attività connesse alla gestione delle diverse forme di rifiuti (inclusi la raccolta, il trattamento e lo smaltimento) come quelli solidi o non solidi di natura industriale, quelli domestici e i siti contaminati.
- **Pianificazione e uso del territorio:** Processo intrapreso dalle autorità pubbliche per identificare, valutare e decidere sulle diverse opzioni per l'utilizzo dei terreni, tenendo conto anche degli obiettivi economici, sociali e ambientali a lungo termine e delle implicazioni per le diverse comunità e gruppi d'interesse, e la conseguente formulazione e promulgazione dei piani urbanistici per la disciplina sull'uso del territorio.

- **Agricoltura & silvicoltura:** Include terreni classificati/destinati ad uso agricolo-forestale così come le organizzazioni e le industrie coinvolte nella creazione e produzione entro i confini territoriali del Comune. Include zootecnica, acquacoltura, agroforestazione, apicoltura, orticoltura e altri servizi di gestione dell'agricoltura e dell'economia forestale
- **Ambiente & biodiversità:** L'ambiente comprende le aree green & blue, la qualità dell'aria, incluso l'entroterra urbano; La biodiversità si riferisce alla varietà delle forme di vita in una specifica regione, misurabile in termini di varietà di organismi viventi all'interno della stessa specie, tra le diverse specie e la varietà di ecosistemi.
- **Salute:** Si riferisce alla distribuzione geografica della prevalenza di patologie (allergie, tumori, malattie respiratorie e cardiache, ecc.), informazioni relative agli effetti sulla salute (indicatori biologici, riduzione della fertilità, epidemie) o sul benessere degli esseri umani (stanchezza, stress, disturbo post traumatico da stress, morte, ecc.) collegati direttamente (inquinamento atmosferico, ondate di calore, siccità, inondazioni gravi, ozono troposferico, rumore, ecc.) o indirettamente (disponibilità e qualità del cibo e dell'acqua, organismi geneticamente modificati, ecc.) alla qualità dell'ambiente. Esso comprende anche il servizio di assistenza sanitaria e le relative infrastrutture (ad esempio ospedali).
- **Protezione civile & soccorso:** Si riferisce al funzionamento dei servizi di emergenza e di protezione civile da parte o per conto delle autorità pubbliche (ad esempio, le autorità di protezione civile, polizia, vigili del fuoco, ambulanze e servizi di medicina d'emergenza e paramedici) e comprende la gestione e la riduzione del rischio di disastri locali (rafforzamento delle capacità, coordinamento di tutti i tipi di energia, equipaggiamento e piani di emergenza).
- **Turismo:** Si riferisce alle attività di persone che viaggiano e soggiornano in luoghi al di fuori del loro ambiente abituale per non più di un anno consecutivo per piacere, affari e altri scopi non connessi con l'esercizio di un'attività retribuita nella località visitata.
- **Altro:** Qualunque altro settore (per esempio Tecnologie dell'informazione della comunicazione (TIC), Industria, Finanziario).

Pericolo climatico	Area/settore interessato	Impatto potenziale	Livello di rischio
Caldo estremo	Edifici	Danni a strutture e a monumenti	Medio
	Trasporti	Espansioni termiche e deformazioni delle strutture (ponti/viadotti); surriscaldamento di componenti del motore dei veicoli a motore termico e delle strutture ed infrastrutture di trasporto (asfalto, rotaie e trasporto fluviale)	Medio
	Energia	Aumento dei consumi di energia per il raffrescamento degli edifici.	Alto
		Aumento rischi blackout elettrico a causa della punta di domanda energetica estiva.	Medio
		Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete.	Basso
	Acqua	Maggiore domanda di acqua	Alto
	Agricoltura e Silvicoltura	Danni alle colture	Medio-Alto
	Ambiente e Biodiversità	Alterazione degli ecosistemi: insediamento di specie alloctone e diffusione di specie invasive, estinzioni locali, modificazioni fenologiche al ciclo vitale di diverse specie	Medio
	Salute	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri soprattutto per le persone fragili della popolazione (es. anziani)	Medio
		Rischi di danni diretti per lavoratori outdoor (agricoltura, edilizia, trasporti) dall'esposizione a temperature elevate.	Medio
Protezione civile e soccorso	Aumento degli interventi di personale di soccorso per disagi causati da ondate di calore (vedi voce "Salute")	Medio	
Turismo	Riduzione delle presenze turistiche estive	Medio-Basso	
Precipitazioni intense	Edifici e Infrastrutture	Danni a edifici, infrastrutture e reti	Medio-Basso
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto e possibili disagi dovuti ad allagamenti	Medio
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Medio-Basso
	Pianificazione e uso del territorio	Rischio danni a opere in costruzione o già realizzate	Medio-Basso
	Agricoltura & silvicoltura	Danni alle colture	Medio
	Protezione civile e soccorso	Aumento degli interventi di personale di soccorso per gestire l'emergenza	Medio
Inondazioni e innalzamento del livello del mare	Edifici	Danni a edifici, infrastrutture, monumenti e reti	Basso
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto: allagamento delle infrastrutture di trasporto terrestri, aumentato rischio per pavimentazioni bagnate e localmente anche cedimento di argini e terrapieni con erosione alla base dei ponti.	Basso
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Basso
	Pianificazione e uso del territorio	Rischio danni a opere in costruzione o già realizzate	Basso
	Agricoltura e Silvicoltura	Danni alle colture	Basso
	Ambiente e Biodiversità	Danni a ecosistemi terrestri e possibile morte di flora e fauna locale	Basso
	Salute	Rischi di feriti e morti	Basso

Pericolo climatico	Area/settore interessato	Impatto potenziale	Livello di rischio
	Protezione civile e soccorso	Aumento degli interventi di personale di soccorso per gestire l'emergenza	Basso
	Turismo	Rischio danneggiamento settore turistico	Basso
Siccità e scarsità idrica	Energia	Diminuzione della produzione elettrica	Medio-Basso
	Acqua	Aumento rischi di carenza idrica nella stagione estiva	Medio-Alto
		Incremento di aridificazione nelle aree agricole e forestali	Medio-Alto
	Agricoltura e Silvicoltura	Danni alle colture	Alto
Ambiente e Biodiversità	Danni agli ecosistemi	Medio	
Temporali / tempeste / trombe d'aria	Edifici	Danni a edifici, infrastrutture, monumenti e reti	Medio-Basso
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto e possibili disagi dovuti ad allagamenti	Medio-Basso
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Medio-Basso
	Pianificazione e uso del territorio	Rischio danni a opere in costruzione o già realizzate	Basso
	Agricoltura e Silvicoltura	Danni alle colture	Medio
	Ambiente e Biodiversità	Danni agli ecosistemi	Medio-Basso
	Protezione civile e soccorso	Aumento degli interventi di personale di soccorso per gestire l'emergenza	Medio
Incendi	Edifici	Danni a edifici, infrastrutture, monumenti e reti	Basso
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Basso
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Basso
	Rifiuti	Aumento rischi interessamento siti di gestione rifiuti	Basso
	Agricoltura e Silvicoltura	Danni alle colture	Basso
	Ambiente e Biodiversità	Danni a ecosistemi terrestri e possibile morte di flora e fauna locale	Basso
	Salute	Rischi di feriti e morti	Basso
	Protezione civile e soccorso	Aumento degli interventi di personale di soccorso per gestire l'emergenza	Basso
Frane	Edifici	Danni a edifici, infrastrutture, monumenti e reti	Medio-Alto
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Medio-Alto
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Basso
	Acqua	Aumento rischi interruzione fornitura acqua	Basso
	Rifiuti	Aumento rischi interessamento siti di gestione rifiuti	Basso
	Ambiente e Biodiversità	Danni a ecosistemi terrestri e possibile morte di flora e fauna locale	Medio
	Salute	Rischi di feriti e morti	Medio
	Protezione civile e soccorso	Aumento degli interventi di personale di soccorso per gestire l'emergenza	Medio-Alto

TABELLA 13 IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AGLI IMPATTI CLIMATICI NEL COMUNE DI VERUCCHIO

5.3.1.2 Vulnerabilità

Come precedentemente definito, la vulnerabilità è la propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato. Può essere intesa anche come il livello di suscettibilità del sistema oltre il quale non si è in grado di fronteggiare gli effetti avversi del cambiamento climatico inclusi la variabilità climatica e gli eventi estremi. Esistono due tipologie di vulnerabilità:

- Vulnerabilità di tipo socio-economico
- Vulnerabilità di tipo fisico ambientale

Di seguito viene descritta la vulnerabilità in relazione al territorio in esame (per esempio locazione geografica, topografica, condizione fisiche) e i fattori che tendono ad aumentarla.

Tipologia di Vulnerabilità	Fattori di Vulnerabilità
<p>Socio-economico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medio-Alta densità di popolazione Nel Comune di Verucchio c'è un'alta densità abitativa, pari a 368,3 ab/ km². Questa risulta maggiore rispetto alla media regionale (198,7 ab/km²) e nazionale (200 ab/km²). • Invecchiamento della popolazione La struttura della popolazione di Verucchio è di tipo regressiva, poiché la popolazione giovane è minore di quella anziana. • Residenti in zone a rischio Nel Comune di Verucchio ci sono 135.869 mq (e 260 edifici) di territorio urbanizzato ad alto rischio frana. Complessivamente il 31% di tutto il suolo comunale risiede in zona a rischio frana (RUE 2006).
<p>Fisico e ambientale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento di giorni con temperature estreme Numero di giorni con temperature estreme previsti per il periodo 2021-2050: 8 • Aumento di giorni senza pioggia Numero di giorni senza pioggia previsti per il periodo 2021-2050: 25 • Aumento della temperature media annua Aumento della temperatura media previsto di +1,7 gradi per il periodo 2021-2050 • Riduzione delle precipitazioni Riduzione di 90 mm di precipitazioni nel periodo 2021-2050 • Presenza di aree a interesse naturalistico Presenza sul territorio di aree di interesse naturalistico (vedi Paragrafo Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.)

TABELLA 14 FATTORI DI VULNERABILITÀ TERRITORIALE

5.3.1.3 Esposizione

L'analisi di esposizione ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici identifica e caratterizza il grado in cui i sistemi esposti possono essere persi o danneggiati a seguito di un evento pericoloso in una certa area. Gli indicatori di esposizione selezionati fanno riferimento a "tipologie di capitale" - economico e finanziario, umano, sociale, manufatto e immobilizzato, naturale - solitamente utilizzate in ambito di analisi di sostenibilità (Goodwin 2003). Rappresentano quindi gli elementi a rischio (recettori esposti al cambiamento climatico) su scala nazionale e la loro predisposizione a subire gli effetti del cambiamento climatico. I recettori considerati sono i seguenti:

- Capitale naturale che include tutti i sistemi, le risorse e i processi naturali che producono beni e servizi;
- Capitale umano che è riferito alla salute, alla conoscenza, alle abilità e alle motivazioni degli individui;
- Capitale sociale che rappresenta l'insieme di abitudini, norme, ruoli, tradizioni, regole, politiche, leggi, dinamiche sociali e istituzionali;
- Capitale manufatto e immobilizzato che include tutti i manufatti e i beni materiali prodotti dall'uomo;
- Capitale economico e finanziario il quale permette che le precedenti forme di capitale siano possedute e scambiate.

A ciascun capitale/recettore sono associati diversi indicatori di esposizione e sensibilità selezionati in relazione alla rilevanza e alla disponibilità del dato a livello nazionale.

5.3.1.4 Vulnerabilità e capacità di adattamento

Il livello di rischio del territorio rispetto agli impatti potenziali identificati è funzione anche della capacità di adattamento dello stesso. La letteratura identifica diverse determinanti della capacità di adattamento a livello macro. Il Quinto Rapporto dell'IPCC individua: il benessere economico, il progresso tecnologico, il possesso di informazioni e competenze, la dotazione infrastrutturale, la qualità delle istituzioni e l'equità (IPCC, 2014). Altri studi identificano caratteristiche quali: la struttura demografica, l'interconnessione globale, la dipendenza dalle risorse naturali, l'equa distribuzione delle risorse.

Ad una scala locale, pur rimanendo valide le determinanti sopra indicate, sono aspetti rilevanti per determinare la capacità di adattamento (cioè: fattori di resilienza) ad esempio i seguenti:

- uso del suolo (attuale e pianificato);
- dotazioni infrastrutturali (trasporti, energia, telecomunicazioni, sistema idrico, raccolta acque, ecc.);
- gestione delle risorse idriche;
- caratteristiche dell'edificato (attuali e pianificate/regolamentate);
- dotazione di vegetazione, aree verdi, infrastrutture verdi;
- sistemi di previsione (meteorologiche, piene, ecc.) e di allarme;
- strumenti di pianificazione riguardanti il rischio idraulico;
- piani di gestione dell'emergenza;
- informazione, sensibilizzazione, comunicazione (ad esempio verso cittadini).

La Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna individua diversi elementi di forza nello sviluppo delle azioni di adattamento. Di seguito i principali.

Pianificazione territoriale ed urbanistica

- a) Attuazione nuova Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio LR 24/2017 che indica fra i principi e gli obiettivi:
 - la definizione della strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;
 - la limitazione del consumo e dell'impermeabilizzazione del suolo;
 - la rigenerazione dei territori urbanizzati quale politica urbanistica prioritaria per evitare l'ulteriore consumo/impermeabilizzazione del suolo;
 - il miglioramento della qualità urbana ed edilizia con particolare riferimento al miglioramento dell'efficienza energetica la prevenzione e la mitigazione degli eventi di dissesto idrogeologico ed idraulico;
 - il miglioramento delle condizioni di vivibilità, benessere e qualità ambientale ed ecologica.
- b) atti di indirizzo e coordinamento tecnico previsti in attuazione della LR 24/2017:
 - Art. 9 - disposizioni in merito al sistema di dotazioni territoriali, delle infrastrutture e dei servizi pubblici che concorrono a realizzare lo standard minimo di qualità urbana ed ecologica e ambientale; In particolare è prevista la definizione di requisiti e prestazioni delle dotazioni finalizzate a realizzare la Strategia per la qualità urbana ed ecologico ambientale (contenuto fondamentale del PUG e quadro di riferimento per i piani attuativi di iniziativa pubblica e accordi operativi) che include i temi della resilienza urbana al cambiamento climatico; sviluppo della mobilità sostenibile; ecc.
- c) Attuazione delle disposizioni indicate nei nuovi Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia in vigore dal 13 febbraio 2017, in particolare:
 - 2.2.6 riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico;
 - 2.2.7 riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo;
 - 2.2.8 infrastrutturazione primaria: viabilità, raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche, rete di irrigazione delle aree a verde pubblico.

Disciplina edilizia (LR n.15/2013 e LR n.12/2017 e smi)

- Commissione per la qualità architettonica e il paesaggio dovendosi esprimere (ove previsto) sull'approvazione degli strumenti urbanistici (art.6).
- Oneri di urbanizzazione (art.30): ai fini della determinazione dell'incidenza degli oneri di urbanizzazione, le tabelle parametriche sono articolate in relazione alla differenziazione degli interventi al fine di incentivare gli interventi di ristrutturazione anziché quelli di nuova costruzione.

La DGR 922/2017 semplifica e uniforma la materia edilizia ed in particolare ha approvato lo schema di regolamento edilizio-tipo che prevede norme che attengono alla qualità, sicurezza, sostenibilità delle opere edilizie, dell'ambiente urbano anche attraverso l'individuazione di ulteriori requisiti tecnici integrativi o complementari rispetto alla normativa uniforme sovraordinata.

Strumenti informativi e di pianificazione a livello sovracomunale

- a) Sinergia positiva con i piani di settori: il Piano Tutela dell'Acqua (PTA) e i Piani di Gestione di Bacino/Distretto per la razionalizzazione e risparmio dell'uso della risorsa idrica e per la sostenibilità ambientale dell'agricoltura; i PAI per la coesione delle misure per la protezione del suolo dall'erosione a contrasto del dissesto idrogeologico; il POR FESR per l'incentivazione dell'innovazione nel settore dell'agricoltura di precisione per uso più razionale delle risorse.
- b) Disponibilità di strumenti di pianificazione aggiornati (PAI, PTCP) e da aggiornare ciclicamente (PGRA e PdG), l'integrazione con altri piani di settore (PSR), la capacità di progettazione degli interventi da parte del sistema regionale, il raggiungere efficacia ed efficienza nei sistemi di allertamento e aumentare la diffusione della cultura del rischio,

consentono di gestire in modo efficace le attività di previsione, prevenzione, soccorso e superamento dell'emergenza.

- c) Miglioramento delle attività di previsione e di monitoraggio dei fenomeni (frane, alluvioni e degrado del suolo), di allertamento, come pure la condivisione delle informazioni con le popolazioni esposte, risultano attività molto promettenti, da svilupparsi anche sulla base delle esperienze maturate nella gestione del portale Web Allerte.

Altri fattori di resilienza in essere

- a) Leadership nazionale nelle certificazioni di processo e di prodotto: l'Emilia-Romagna risulta seconda in Italia per organizzazioni EMAS registrate e terza per ISO 14001; è inoltre prima in Italia per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD.
- b) Modello di sviluppo industriale APEA: le nuove aree produttive e gli ampliamenti importanti in Emilia-Romagna vengono progettate secondo i requisiti APEA.
- c) Potenzialità di biomasse energeticamente utili, anche provenienti dai rifiuti. L'Emilia-Romagna presenta una significativa potenzialità per la produzione di biomasse a fini energetici (forestazione, coltivazioni no-food, biogas da allevamenti).
- d) Elevata adesione dei Comuni all'iniziativa europea del Patto dei Sindaci.
- e) Rilevante disponibilità di tecnologie per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili grazie alla presenza di una buona filiera di imprese operanti nel settore green.

5.3.2 Risultati analisi del rischio

La risultanza dell'indice di rischio climatico è riportato nella Figura 41. Questa mostra il punteggio singolo del valore di indice di rischio climatico, per ogni singola provincia d'Italia, rapportato un'analogica scala colore.

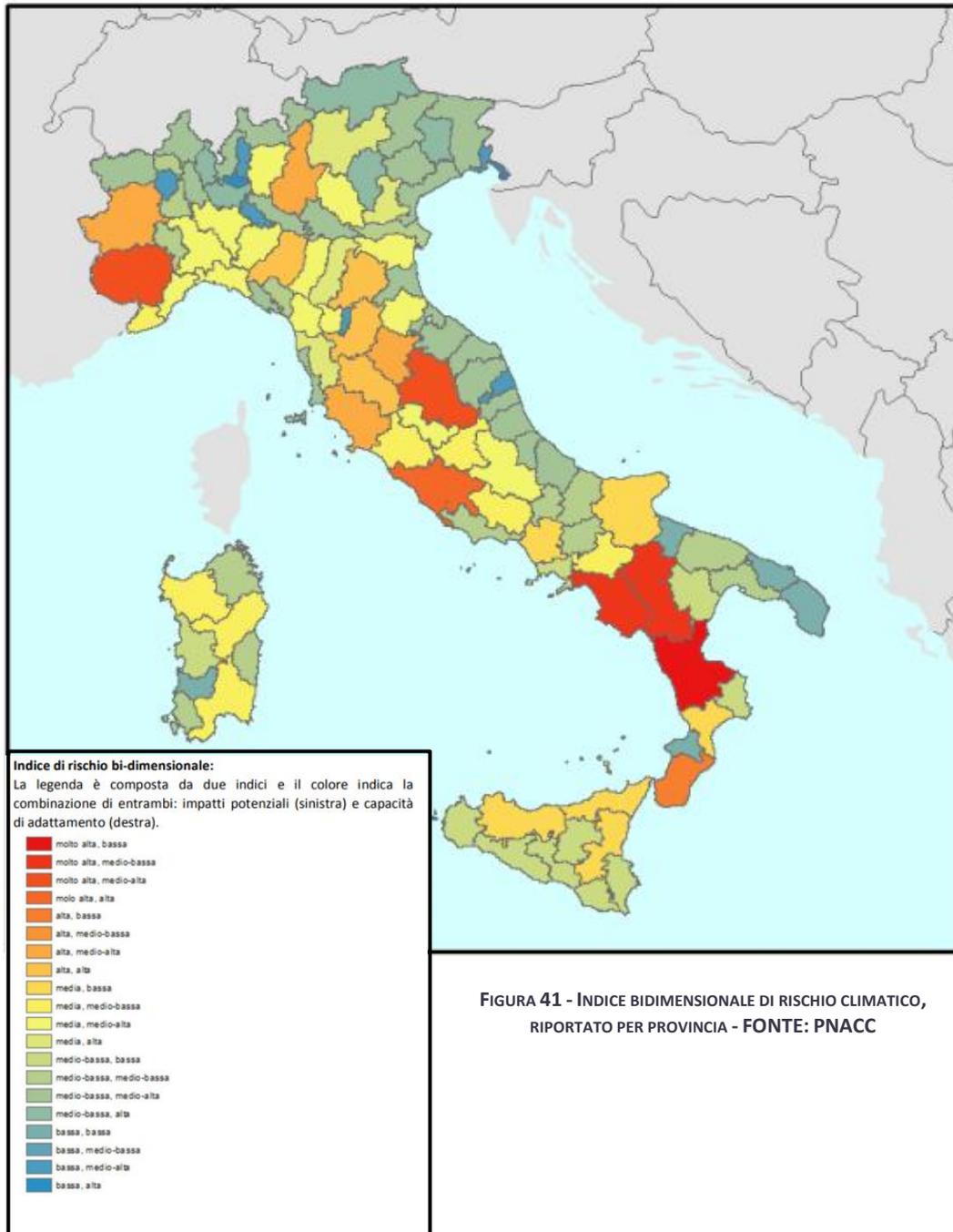


FIGURA 41 - INDICE BIDIMENSIONALE DI RISCHIO CLIMATICO, RIPORTATO PER PROVINCIA - FONTE: PNACC

La Tabella 15 riporta lo stesso indice indicando separatamente i rispettivi punteggi relativi all’impatto potenziale e alla capacità di adattamento.

		Capacità di adattamento			
		4 Alta	3 Medio-alta	2 Medio-bassa	1 Bassa
Indice degli impatti potenziali	1 Bassa	Monza e della Brianza, Trieste	Lecco, Lodi, Prato, Biella, Fermo, Gorizia		Brindisi, Lecce, Barletta-Andria-Trani, Vibo Valentia, Medio Campidano
	2 Medio-bassa	Pordenone, Vicenza, Bolzano/Bozen, Milano, Varese	Rimini, Pescara, Teramo, Ascoli Piceno, Ancona, Pesaro e Urbino, Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste, Sondrio, Como, Livorno, Mantova, Treviso, Ravenna, La Spezia, Chieti, Belluno, Udine, Venezia, Cremona, Verbano-Cusio-Ossola, Macerata, Novara	Isernia, Carbonia-Iglesias, Rovigo, Massa-Carrara, Vercelli, Benevento, Taranto, Bari, Asti, Latina, Olbia-Tempio, Ogliastro, Campobasso	Crotone, Trapani, Caltanissetta, Matera, Enna, Ragusa, Siracusa, Oristano, Agrigento, Napoli
	3 Media	Trento, Pisa, Padova, Modena	Forlì-Cesena, Bergamo, L'Aquila, Pavia, Pistoia, Verona, Savona, Ferrara, Genova, Lucca, Reggio nell'Emilia, Alessandria, Piacenza, Terni	Rieti, Frosinone, Cagliari, Sassari, Viterbo, Avellino, Imperia, Nuoro	Catania, Palermo, Catanzaro, Messina, Foggia, Caserta
	4 Medio-alta	Parma, Bologna, Firenze, Siena	Brescia, Torino, Arezzo, Grosseto		Reggio di Calabria
	5 Alta	Roma	Cuneo, Perugia	Salerno, Potenza	Cosenza

TABELLA 15 CLASSIFICA DELLE PROVINCE SECONDO L’INDICE DI RISCHIO BI-DIMENSIONALE RAPPRESENTATO PER CLASSI DI IMPATTO POTENZIALE E CAPACITÀ DI ADATTAMENTO - FONTE: PNACC

Secondo l’indice di rischio climatico elaborato dal PNACC il Comune di Verucchio, situato all’interno della Provincia di Rimini si colloca in una zona a Medio-Basso indice di impatto potenziale e Medio-Alta capacità di adattamento.

6 BILANCIO ENERGETICO

6.1 Nota metodologica

In questo capitolo è stato ricostruito il Bilancio Energetico del Comune di Verucchio per gli anni 2010 (anno base) e 2019. Il capitolo presenta dapprima il bilancio energetico per vettore, e successivamente le analisi settoriali.

Seguendo le Linee Guida del JRC per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e del PAESC, si è strutturata l'analisi come segue:

- consumi energetici di diretta competenza del Comune, relativi in particolare al proprio patrimonio edilizio, all'illuminazione pubblica e al parco veicolare comunale;
- consumi che insistono sul territorio, che riguardano cioè il patrimonio edilizio privato, il terziario, le piccole e medie imprese non appartenenti all'*Emission Trading Scheme* (ETS) e il trasporto in ambito urbano. I consumi sono stati disaggregati per vettore energetico (energia elettrica, prodotti petroliferi, gas naturale, biogas...) e, laddove possibile, anche per macro settore di utilizzo (residenziale, terziario, agricoltura, industria e trasporti).

Il Comune di Verucchio, considerata la propria struttura economica, intende contribuire alla diffusione di strategie di mitigazione e adattamento in tutti gli ambiti di attività, pertanto ha deciso di includere i settori Industria e Agricoltura nel PAESC, pur non trattandosi di settori chiave del PAESC. La ricostruzione del sistema energetico comunale comporta un'attività di reperimento di informazioni e dati presso vari enti e istituzioni, che è stata possibile anche grazie all'indispensabile supporto del personale amministrativo incaricato del Comune e di tutti gli Uffici coinvolti nella ricerca.

6.1.1 Utenze comunali

Per quanto riguarda gli **edifici** di proprietà comunale (o in locazione) come ad esempio le scuole, gli ospedali o le stazioni di polizia, sono stati raccolti internamente i dati disponibili sulla consistenza del patrimonio edilizio e sui relativi consumi energetici. Tali dati, per l'IBE, sono poi stati confrontati con i dati raccolti per la stesura del PAES Unione Valmarecchia del 2015, infine scelti come in linea con i consumi comunicati dai distributori.

Per l'**illuminazione pubblica** si è fatto riferimento sia ai valori puntuali di settore trasmessi dal distributore di energia elettrica, ma anche direttamente dalle singole Amministrazioni dei Comuni per entrambi gli anni considerati nell'analisi, permettendo in questo modo un confronto qualitativo e quantitativo. Tali dati, per l'IBE, sono poi stati confrontati con i dati raccolti per la stesura del PAES Unione Valmarecchia del 2015, in questo caso ritenuti meno in linea con lo sviluppo dell'analisi energetica del territorio.

Infine, i consumi del **parco auto comunale** sono stati ricavati dall'elaborazione dei dati interni forniti dall'Amministrazione, quali la percorrenza, il tipo di carburante e i consumi nominali di ogni veicolo, e convertiti in MWh secondo i fattori di conversione riportati al paragrafo 1.7.

6.1.2 Energia elettrica

I dati relativi ai consumi finali di energia elettrica sull'intero territorio comunale sono stati reperiti dai dati comunicati nel report PAES Unione Valmarecchia del 2015 per l'IBE, e dal distributore locale (E-Distribuzione) per l'IME, che li fornisce con la seguente ripartizione:

- Edifici, attrezzature/impianti terziari (edifici comunali inclusi);
- Edifici residenziali;
- Illuminazione pubblica comunale;

- Agricoltura;
- Industria (al netto ETS).

Tali categorie sono facilmente riconducibili allo schema previsto dalle Linee Guida del Patto dei Sindaci. Gli unici settori che hanno richiesto elaborazioni differenti sono i seguenti:

- Industria e agricoltura per l'IBE. Tali settori erano stati analizzati nel loro complesso all'interno del PAES Unione Valmarecchia del 2015. Pertanto, per determinarne una ripartizione percentuale, è stata considerata la medesima ripartizione percentuale dell'IME.
- Trasporti privati e commerciali per l'IBE. È stato ipotizzato che nel 2010 non fossero ancora diffusi mezzi elettrici.
- Trasporti privati e commerciali per l'IME. Dal documento "Energia nel settore trasporti 2005-2021" del GSE di ottobre 2022 è stato individuato il valore di energia primaria imputabile al vettore energia elettrica del settore trasporti nell'intera penisola, per poi ricondurlo ad un valore di consumo di energia elettrica in kWh. Tale valore è stato utilizzato, mediante una proporzione con la popolazione residente, per individuare una stima del consumo di energia elettrica del settore trasporti nel territorio comunale di Verucchio.

6.1.3 Gas naturale

I volumi di gas naturale riconsegnati annualmente sul territorio comunale sono stati forniti dal principale distributore locale, ovvero Adrigas SpA. A partire dall'anno termico 2011-2012, l'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (AEGGSI, oggi ARERA) ha definito una metodologia unica a livello nazionale che richiede alle imprese di distribuzione di adottare profili di prelievo standard, denominati categorie d'uso del gas. A causa delle modifiche introdotte alla stessa metodologia, i dati forniti dal distributore risultano aggregati secondo due set diversi di categorie, uno per l'IBE e uno per l'IME, come riportato in Tabella 16 e Tabella 17. Nelle stesse tabelle si riporta anche l'associazione tra categorie d'uso del gas e settori del PAESC (si specifica che nel settore Terziario sono inclusi i consumi degli enti comunali):

Descrizione Categoria d'Uso (Del. AEEG 17/2007)	Settore PAESC
Uso cottura cibi	Edifici residenziali / Terziario
Produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali / Terziario
Uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali / Terziario
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	Industria
Uso condizionamento	Edifici residenziali / Terziario
Riscaldamento individuale/centralizzato	Edifici residenziali / Terziario
Riscaldamento individuale + uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali / Terziario
Riscaldamento individuale + uso cottura cibi	Edifici residenziali / Terziario
Riscaldamento individuale + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali / Terziario
Riscaldamento centralizzato + uso cottura cibi + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali / Terziario
Riscaldamento centralizzato + produzione di acqua calda sanitaria	Edifici residenziali / Terziario
Uso tecnologico + riscaldamento	Industria
Uso condizionamento + riscaldamento	Edifici residenziali / Terziario

TABELLA 16 CATEGORIE D'USO PRE 2011 – FONTE: INRETE

Descrizione Categoria d'Uso (Del. AEEG 229/12)	Settore PAESC		
Riscaldamento	Edifici Terziario	residenziali	/
Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	Edifici Terziario	residenziali	/
Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria	Edifici Terziario	residenziali	/
Uso condizionamento	Edifici Terziario	residenziali	/
Uso condizionamento + riscaldamento	Edifici Terziario	residenziali	/
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	Industria		
Uso tecnologico + riscaldamento	Industria		

TABELLA 17 CATEGORIE D'USO AEEGSI ANNO POST 2011 – FONTE: INRETE

Data la difficoltà a discernere i settori residenziale e terziario, le cui categorie d'uso si sovrappongono, si è scelto di adottare lo stesso approccio della banca dati INEMAR della Regione Emilia Romagna, gestita dall'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia (ARPAE), ovvero facendo riferimento alle percentuali di ripartizione riportate dal Piano Energetico Regionale (PER). Nello specifico, per i consumi del IBE si è fatto riferimento documento PAES Unione Valmarecchia del 2015, mentre la ripartizione della banca dati INEMAR della Regione Emilia Romagna (coincidente con l'IBE) è stata applicata per i consumi relativi all'IME. Il consumo di gas relativo al settore terziario è stato considerato al lordo dei consumi dell'Ente Comunale. Pertanto tali consumi sono stati sottratti al consumo lordo di gas relativo al settore terziario, per individuare il consumo netto di gas relativo al settore terziario, ossia quello del terziario privato. I consumi di gas naturale per il settore trasporti sono affrontati con la metodologia descritta al 6.1.4.

Per quanto concerne l'unità di misura, nelle bollette i consumi di gas sono fatturati in Standard Metri Cubi (Sm³), cioè la quantità di gas contenuta in un metro cubo a condizioni standard di temperatura (15°C) e di pressione (1.013,25 millibar, cioè la pressione atmosferica). Per la conversione in MWh si è tenuto conto dei fattori di conversione messi a disposizione dalla FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia).

6.1.4 Prodotti petroliferi

6.1.4.1 Trasporti

Il settore Trasporti è quello da cui dipende in buona parte il consumo di prodotti petroliferi. Nel presente documento si limita l'analisi al trasporto urbano, senza considerare il traffico lineare (cioè quello di autostrade e strade extraurbane).

Per predisporre un bilancio territoriale, occorre premettere **un'ipotesi metodologica di fondo**: difficilmente il carburante erogato a livello comunale coincide con il carburante consumato all'interno del medesimo territorio (esistono comuni privi di distributori ma non per questo non soggetti a traffico). Anche disponendo di dati puntuali di carburante erogato per singolo distributore, sarebbe quindi necessario adottare un modello di stima dei consumi comunali, per la semplice considerazione che il combustibile erogato in un punto si traduce in consumi ed emissioni lungo l'intero tragitto percorso dai veicoli.

Per la valutazione delle emissioni relativamente al trasporto urbano è stato seguito un approccio top-down, che si basa sul metodo "della vendita dei carburanti", come previsto dalle linee guida del JRC. Il principio di base di tale metodo prevede che la quantità di carburanti venduti a livello regionale venga usata come proxy per i consumi a livello locale. I dati così ottenuti sono coerenti con quelli presenti a livello nazionale.

Nel caso specifico del Comune di Verucchio, i dati a livello comunale per l'IBE sono stati presi dal PAES Unione Valmarecchia del 2015. Per l'IME i consumi sono stati stimati utilizzando i dati dell'inventario regionale INEMAR, che derivano da una disaggregazione a livello comunale dei dati regionali relativi. INEMAR consente di acquisire, a livello comunale, un quadro generale dei consumi sia per vettore (tipologia di combustibile: gas naturale, gasolio, benzina...) che per settore (residenziale, terziario, industria non ETS, trasporto urbano, agricoltura). I dati sono forniti già in MWh, ma al momento sono riferiti al solo anno 2010. Per riportarli rispettivamente all'anno base e al anno di confronto, i dati INEMAR sono stati riproporzionati in base alle variazioni percentuali delle vendite provinciali di prodotti petroliferi, fornite dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

In entrambi gli anni esaminati, i consumi del Trasporto commerciale e privato sono stati ottenuti scorporando dai consumi totali di INEMAR i dati di consumo dell'Ente Locale.

6.1.4.2 Altri usi

Analogamente a quanto scelto per il settore Trasporti, anche per gli altri dati di consumo dei prodotti petroliferi si sono acquisiti i dati presenti sulla banca dati INEMAR e riproporzionati secondo quanto scritto al paragrafo precedente. Si tratta in particolare di:

- GPL per i settori Residenziale, Terziario e Industria;
- gasolio per i settori Residenziale, Terziario, Industria e Agricoltura;
- olio combustibile per il settore Industria.

6.1.5 Altri vettori energetici

Gli altri vettori energetici considerati nel PAESC del Comune di Verucchio, sono:

- biomasse per il settore residenziale (legna e simili);
- carbone di legna, carbone coke, coke di petrolio, kerosene e altri liquidi per il settore industriale;
- biocarburanti (benzina e gasolio) per il settore trasporti.

Per alcuni vettori energetici, quali carbone di legna, carbone coke, coke di petrolio, kerosene e altri liquidi per il settore industriale, non essendo possibile valutare l'evoluzione nel tempo rispetto ai valori di INEMAR, si considera il dato 2010 come base per IBE e IME, trattandosi peraltro di valori marginali rispetto ai consumi totali.

Per la legna del settore residenziale, sono stati considerati i dati INEMAR per il 2010, mentre per il 2019 tale quantità è stata ridotta del 20%, dato ricavato da un'indagine di ARPAV nell'ambito del progetto Life+PrepAir.

Per i biocarburanti invece sono state adottate le percentuali previste dalla normativa (Legge 81/2006 fino al 2014 e DM 30 dicembre 2020 dal 2014 in poi) pari all'1% per il 2010 e 8% per il 2019, non essendo disponibili banche dati dedicate. Tali percentuali verranno inserite nell'IBE e IME nella quota biocarburanti.

6.1.6 Produzione energetica locale

Nella costruzione dell'IBE è possibile considerare il beneficio in termini di minori emissioni di CO₂ ottenuto grazie alla presenza di impianti di produzione locale di energia da fonte rinnovabile. Per quanto concerne l'energia elettrica, il beneficio consiste nella riduzione del fattore di emissione di CO₂ locale, sia in corrispondenza di produzioni locali di energia elettrica, sia in caso di acquisto di elettricità verde certificata. Qualora sul territorio siano presenti impianti di cogenerazione o teleriscaldamento/teleraffrescamento, è necessario altresì determinare il fattore di emissione locale da associare all'energia termica prodotta e distribuita, che dovrebbe rispecchiare il mix energetico utilizzato per la produzione stessa.

Mediante la consultazione di banche dati a livello nazionale e regionale sono stati quindi censiti tutti gli impianti fotovoltaici e di cogenerazione indipendentemente dalla taglia e tipologia, ed eventualmente anche quelli per la produzione di energia elettrica aventi una potenza termica in ingresso inferiore ai 20 MW e non soggetti ad Emission Trading Scheme (ETS), realizzati sia dalla Pubblica Amministrazione che da privati, come da Linee Guida del Patto dei Sindaci. In particolare, per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, sono stati considerati sia gli impianti installati nel territorio del Comune di Verucchio sia quelli di proprietà del Comune, ma installati fuori dai confini comunali, indipendentemente dalla tecnologia e dalla taglia, escludendo la quota parte di energia venduta a terzi esternamente ai confini del Comune di Verucchio.

Per quanto concerne la valutazione della produzione di energia elettrica da fotovoltaico, considerata la mancanza di dati puntuali e locali, la producibilità degli impianti FV del Comune è stata stimata:

- a partire dal PAES Unione Valmarecchia del 2015, con il valore di 1.130 kWh/kWp per l'IBE;
- a partire dai dati di potenza e di produzione riferiti al territorio regionale dell'Emilia Romagna, riportati nei Rapporti Statistici "Solare Fotovoltaico" di GSE, relativamente agli anni in esame, con il valore di 1.150 kWh/kWp per l'IME. Tale valore è in linea con le stime già svolte dal Comune nel calcolo della produzione di energia elettrica da fotovoltaico per gli impianti di proprietà comunale.

6.1.7 Fattori di conversione in energia primaria

Per convertire i dati energetici in quantità equivalenti di energia primaria si è scelto il Megawattora (MWh), come previsto nei modelli di reportistica del Patto dei Sindaci. Per l'energia elettrica, si tratta dei MWh elettrici all'utenza finale, mentre le unità fisiche di consumo di altri vettori energetici (tonnellate, litri, Sm³, ecc.) sono state convertite in energia primaria utilizzando i coefficienti proposti da FIRE, in accordo con quanto previsto dalla circolare MISE 18 dicembre 2014. I coefficienti convertono i diversi vettori in tonnellate equivalenti di petrolio (tep), a partire dai quali si sono ottenuti i MWh utilizzando il fattore 1 tep = 11,6279 MWh. Per i vettori energetici non presenti in tabella, si sono registrati direttamente i dati presenti su INEMAR, già espressi in MWh.

Combustibile	Unità	tep	MWh
Gas naturale	1.000 Sm ³	0,836 tep	*11,6279
Gasolio	1 tonnellata	1,02 tep	
Gasolio	1.000 litri	0,860 tep	
Benzina	1 tonnellata	1,02 tep	
Benzina	1.000 litri	0,765 tep	
GPL	1 tonnellata	1,1 tep	
Olio combustibile	1 tonnellata	0,98 tep	
Pellet (o legna)	1 tonnellata	0,4 tep	

TABELLA 18 FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA

6.2 Consumi del territorio

6.2.1 Energia Elettrica

La

Tabella 19 riporta i dati di consumo di energia elettrica (espresso in MWh) sul territorio del Comune di Verucchio. I consumi attribuiti al settore Terziario sono stati scorporati dai dati relativi alle utenze Comunali.

Come si evince dai valori riportati, il consumo di energia elettrica registra complessivamente una riduzione di 1.909.667 MWh, pari al 4,8%, dovuto principalmente alla riduzione significativa dei consumi legati al settore più energivoro, ovvero l'industria (con una riduzione pari al 23,5%). Significative, ma meno rilevanti in termini assoluti sul totale di energia consumata, sono, anche, le riduzioni registrate nei consumi degli edifici comunali (-15,6%) e legate all'agricoltura (-23,5%). Si osserva, invece, un netto incremento dei consumi di energia elettrica per il settore terziario (+32,1%) il quale risulta anche importante in termini assoluti in quanto è il secondo settore più energivoro, pari al 26,5% del totale nel 2010 e 35,5% nel 2019.

Comune	Tipologia di utenza	2010 (MWh)	2019 (MWh)	Var (%)
VERUCCHIO	EDIFICI COMUNALI	413.000	348.399	↓15,6%
	TERZIARIO	10.230.000	13.509.742	↑32,1%
	RESIDENZIALE	10.562.000	9.739.990	↓7,8%
	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	805.321	722.000	↓10,3%
	INDUSTRIA	16.707.180	12.777.186	↓23,5%
	TRASPORTI	0	14.154	↑100%
	AGRICOLTURA	1.290.820	987.183	↓23,5%
Tot Energia consumata (MWh)		40.008.321	38.098.654	↓4,8%

TABELLA 19 CONSUMI ELETTRICI 2010 E 2019 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

In Figura 42 si rappresenta graficamente l'incidenza di ciascun settore sul consumo totale di energia elettrica nel comune di Verucchio.

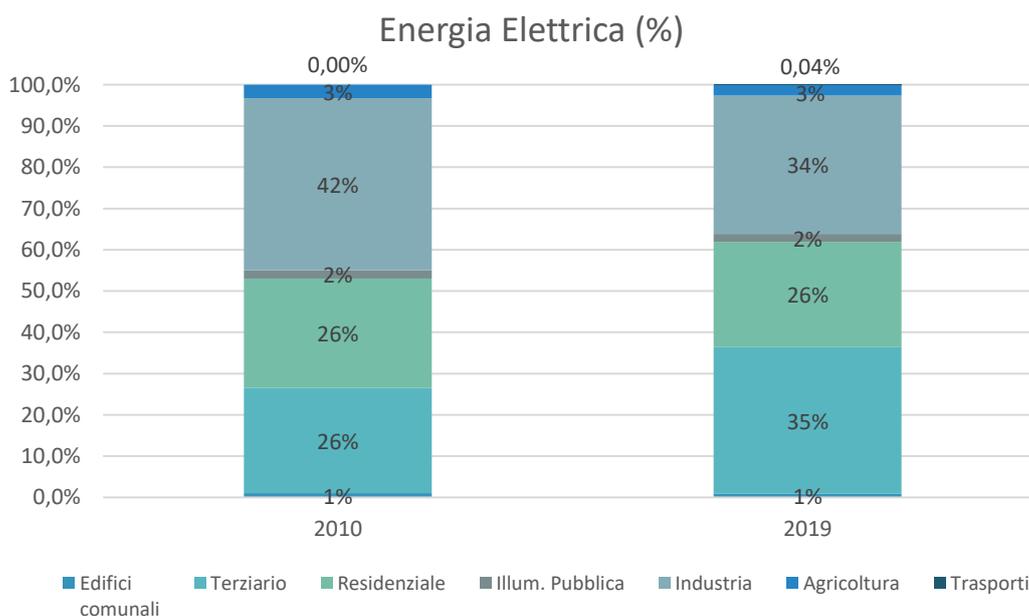


FIGURA 42 RIPARTIZIONE CONSUMI ELETTRICI PER SETTORE 2010 E 2019 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.2.2 Gas naturale

La domanda di gas naturale per il 2010 è pari a 88.780 MWh, e il trend di consumo negli anni successivi risulta in calo, con una variazione complessiva di 24,0% tra il 2010 ed il 2019 (67.490 MWh). In particolare, tutti i settori considerati registrano un trend verso la riduzione dei consumi di gas naturale, ad eccezione dell'industria, dove si osserva un aumento del 5,3%.

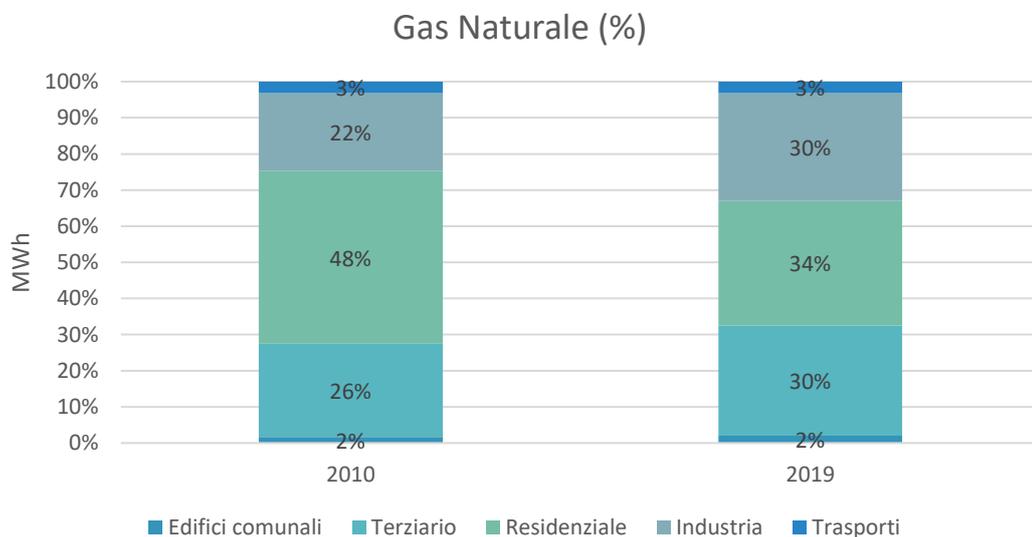
Comune	Tipologia di utenza	2010 (MWh)	2019 (MWh)	Var (%)
VERUCCHIO	EDIFICI COMUNALI	1.503	1.348	↓10,3%
	TERZIARIO	22.861	20.584	↓10,0%
	RESIDENZIALE	42.437	23.253	↓45,2%
	INDUSTRIA	19.186	20.194	↑5,3%
	TRASPORTI	2.792	2.111	↓24,4%
Tot Energia consumata (MWh)		88.780	67.490	↓24,0%

TABELLA 20 CONSUMI DI GAS NATURALE 2008 E 2017 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

In

Figura 43 invece si analizza graficamente l'evoluzione dei consumi di gas naturale nei due periodi in esame; è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- i consumi maggiori di gas naturale in entrambi i periodi sono imputabili ai settori Residenziale, Terziario ed Industria, che insieme coprono circa il 90% della domanda totale;
- i consumi del settore Residenziale sono diminuiti in maniera sostanziale (-45,2%), passando dal 48% al 34% dell'intero consumo del territorio;



FIGURA

43 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI GAS NATURALE 2010 E 2019 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.2.3 Prodotti petroliferi

Nei grafici seguenti si riportano i consumi nel Comune di Verucchio dei diversi prodotti petroliferi (gasolio, benzina, olio combustibile, GPL) espressi in MWh di energia primaria. I valori si riferiscono al territorio nel suo complesso, includendo i consumi dell'ente comunale. I dati sono stati estrapolati dalla banca dati regionale INEMAR⁵ e riproporzionati per gli anni 2010 e 2019 sui rispettivi consumi provinciali⁶ quando disponibili. Per i settori o i vettori energetici non reperibili ed in particolare, per i consumi di gasolio nell'Industriale, si considera il dato 2010 come base dell'IBE.

Si evidenzia infine che i consumi di energia primaria di benzina e gasolio comprendono le percentuali di biocarburanti previste dalla normativa (Legge 81/2006 e ss.mm.ii.) pari al 2% per il 2010 e 8%⁷ per il 2019, che saranno pertanto riportati separatamente all'interno dell'IBE.

GASOLIO

Dalla Figura 44 si nota come, nonostante i consumi di gasolio interessino tutti i settori, il settore Trasporti ne giustifica la quasi totalità (circa il 90%), con una minima parte imputabile ai trasporti off-road del settore Agricoltura (7-10%). Secondo la banca dati INEMAR, il gasolio per uso riscaldamento (Residenziale) e i settori Industria⁸ e Terziario sono trascurabili.

La domanda complessiva di gasolio è pari a 44.681 MWh nel 2010 e a 52.623 MWh nel 2015, che corrisponde ad una riduzione nei consumi equivalente al 17,8%.

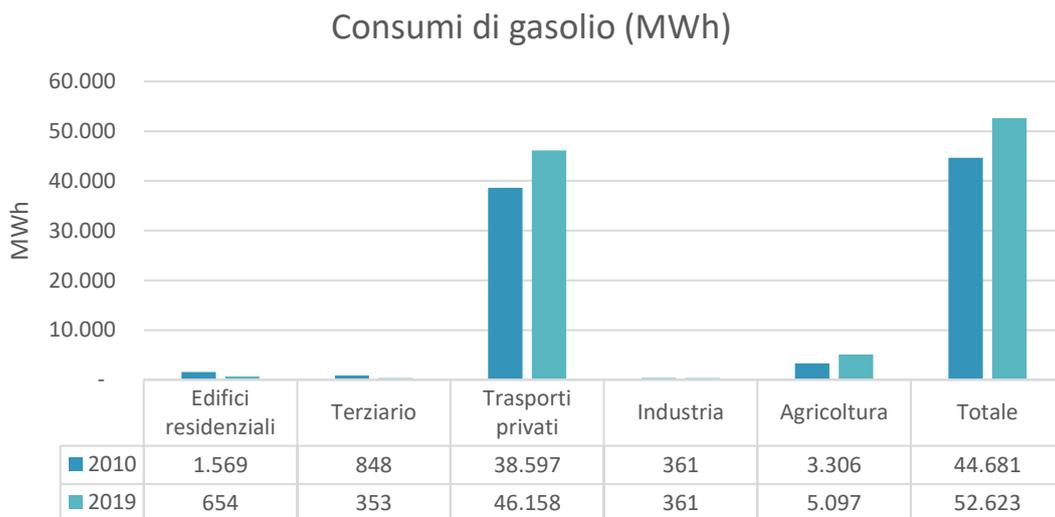


FIGURA 44 SUDDIVISIONE CONSUMI DI GASOLIO PER SETTORE (2010-2019) – FONTE: ELABORAZIONE NIER

⁵ I dati dell'inventario regionale INEMAR (Inventario delle Emissioni in Aria), derivano da una disaggregazione a livello comunale dei dati provinciali relativi ai consumi energetici contenuti nell'inventario regionale delle emissioni e sono disponibili per il solo anno 2010.

⁶ Dati del Ministero dello Sviluppo Economico sulle vendite provinciali di prodotti petroliferi.

⁷ DECRETO 10 ottobre 2014 MISE.

⁸ I consumi industriali INEMAR non includono le industrie ETS. Si ricorda comunque che nel Comune di Verucchio non sono presenti ETS.

BENZINA

La benzina, invece, viene utilizzata esclusivamente per il settore Trasporti su strada, infatti solo lo 0,1% del totale è imputato a trasporti off-road. I valori riportati in Figura 45 mostrano un leggero calo dei consumi pari al 7% nei consumi del nel 2019 rispetto al 2010.

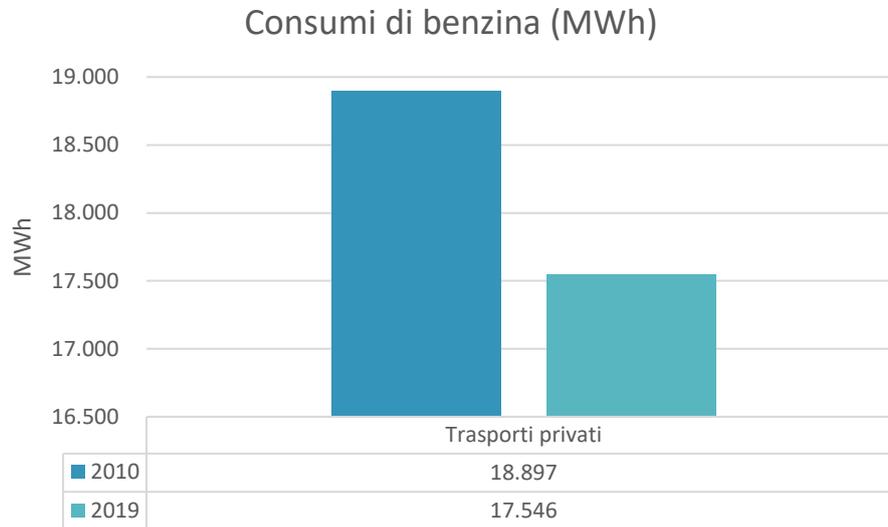


FIGURA 45 CONSUMI DI BENZINA NEL SETTORE TRASPORTI (2010-2019) – FONTE: ELABORAZIONE NIER

GAS LIQUIDO (GPL)

Il grafico seguente mostra i consumi di gas liquido (GPL) suddiviso per i diversi settori privati. Il consumo di questo prodotto petrolifero è ampiamente inferiore a quello di gasolio e benzina. Il GPL viene impiegato in tutti i settori, ma principalmente negli edifici residenziali, seguono trasporti e il settore terziario.

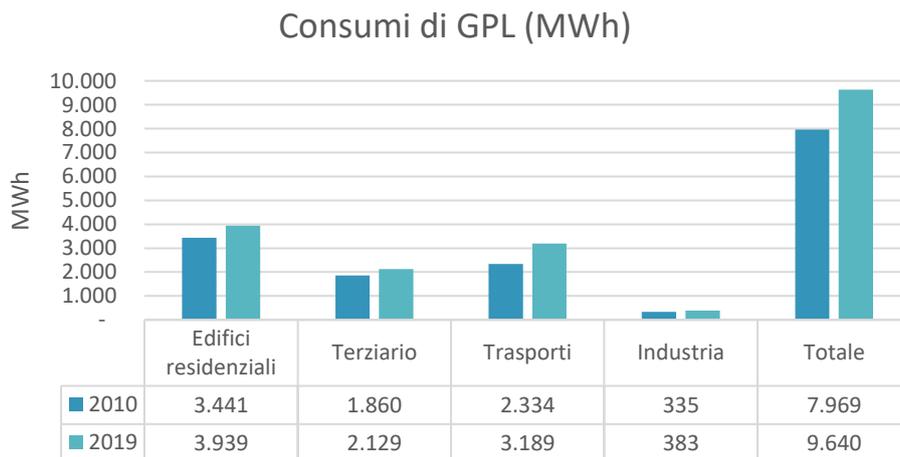


FIGURA 46 CONSUMI DI GPL (2010-2019) – FONTE: ELABORAZIONE NIER

OLIO DA RISCALDAMENTO

L'olio da riscaldamento, invece, viene utilizzato esclusivamente nell'Industria. Anche in questo caso i consumi di questo prodotto petrolifero risulta essere marginale rispetto al consumo di gasolio e benzina. I valori mostrati nel grafico seguente mostrano un calo dei consumi equivalente al 67%.

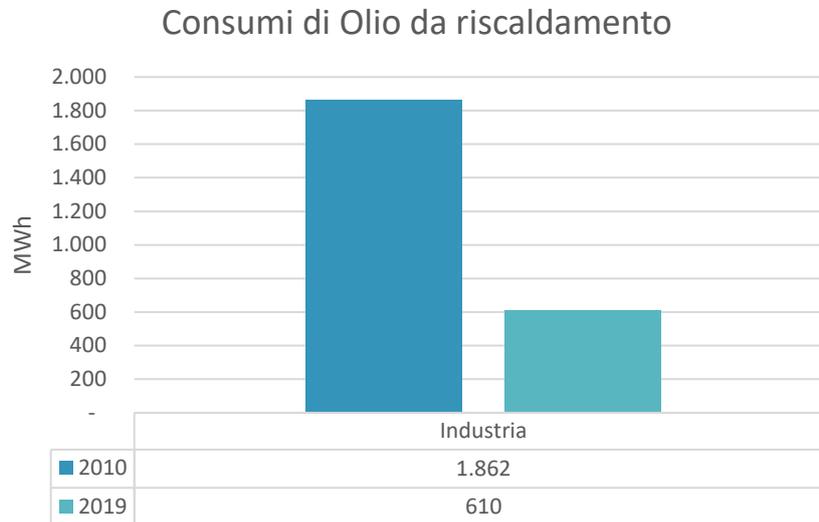


FIGURA 47 CONSUMI DI OLIO DA RISCALDAMENTO (2010-2019) – FONTE: ELABORAZIONE NIER

ALTRO

Nei dati INEMAR 2010 vengono riportati, per il settore Industria, i consumi di altri prodotti petroliferi come carbone coke, coke di petrolio e kerosene, ma con quantitativi irrilevanti ai fini della presente analisi: complessivamente 154 MWh, ovvero meno dello 0,1% del totale dei prodotti petroliferi.

6.2.4 Vettori energetici non derivati da petrolio

Il settore Residenziale registra un limitato utilizzo di legna e biomasse simili come combustibile da riscaldamento. Non si registrano invece consumi di biocarburanti puri nel territorio del Comune, ad eccezione delle percentuali obbligatorie nella composizione di benzina e gasolio considerate nel paragrafo precedente.

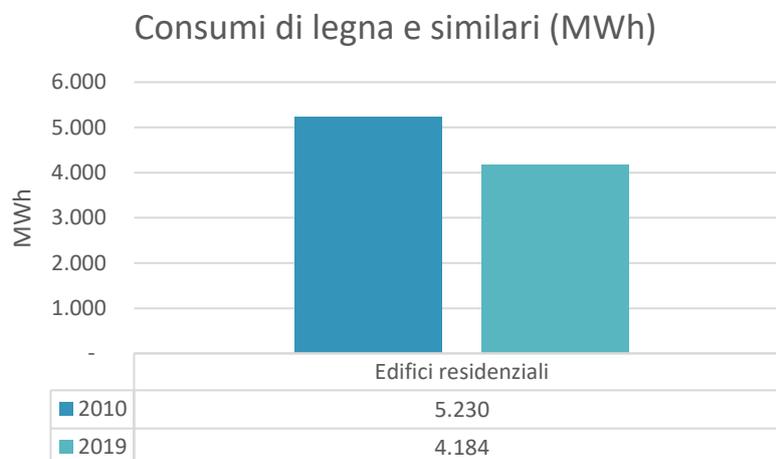


FIGURA 48 CONSUMI DI LEGNA COME COMBUSTIBILE (2010-2019) – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.3 Produzione energetica locale

6.3.1 Energia elettrica

Il portale del GSE Atlaimpianti è un sistema informativo geografico che raccoglie i principali dati degli impianti di produzione di energia elettrica e termica incentivati dal GSE, alimentati da fonti rinnovabili presenti sul nostro territorio.

6.3.1.1 Impianti fotovoltaici

La produzione di energia elettrica all'interno del territorio del Comune di Verucchio avviene prevalentemente dall'installazione diffusa di impianti solari fotovoltaici. Per la quantificazione degli impianti fotovoltaici si è assunto come primo riferimento la banca dati nazionale del GSE ATLASOLE, l'atlante informatico degli impianti fotovoltaici beneficiari del sistema incentivante denominato "Conto energia", che pertanto registra quelli entrati in esercizio fino all'anno 2013. Il sistema fornisce numero, potenza e data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati nel territorio comunale. Per valutare gli impianti installati negli anni successivi sono stati consultati i dati messi a disposizione dal portale Atlaimpianti⁹.

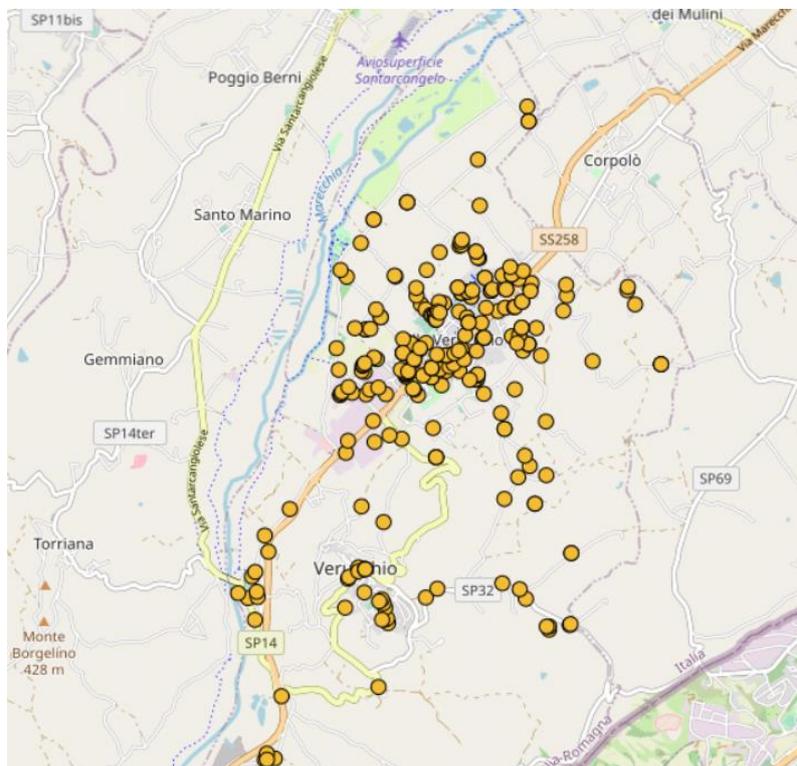


FIGURA 49 UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEL COMUNE DI VERUCCHIO – FONTE: ATLAIMPIANTI GSE

Nel 2019, sul territorio del Comune di Verucchio risultano installati 270 impianti fotovoltaici, di cui 262 privati e 8 installati su edifici di proprietà del Comune (l'impianto fotovoltaico risulta di proprietà di terze parti, ma il Comune ne sfrutta l'energia prodotta). La potenza nominale totale di tutti gli impianti presenti risulta essere pari a 3024 kW, 2715kW dagli impianti privati e 310kW dagli impianti comunali.

⁹ Atlaimpianti non suddivide gli impianti per anni, ma la consistenza totale è assunta come dato più recente disponibile.

La Tabella 21 Distribuzione degli impianti fotovoltaici installati al 2019 nel Comune di Verucchio- Fonte: Atlaimpianti Tabella 21 riporta l'elenco degli impianti installati su edifici comunali e la rispettiva potenza in kWp:

IMPIANTI FOTOVOLTAICI (2019)	Potenza [kWp]
Palestra scuola media Verucchio	17,71
Scuola elementare Verucchio	37,95
Palestra scuola elementare Villa Verucchio	24,19
Scuola elementare Villa Verucchio	74,29
Scuola media Villa Verucchio	34,96
Asilo nido Villa Verucchio	37,72
Magazzino comunale	57,04
Stadio comunale Villa Verucchio	25,80
TOTALE	309,66

TABELLA 21 DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI AL 2019 NEL COMUNE DI VERUCCHIO- FONTE: ATLAIMPIANTI

Per quanto riguarda produzione di energia elettrica per l'anno 2019, invece, il totale degli impianti fotovoltaici installati sul territorio comunale risulta essere pari a 34.778.800 kWh di cui 3.121.700 kWh da impianti privati e 356.100 kWh dagli impianti installati su edifici comunali. Soffermandosi su quest'ultimi, la produzione e l'utilizzo di energia elettrica permette di evitare la diffusione in atmosfera di 4.500 tonnellate di anidride carbonica in 25 anni.

Il confronto tra la produzione di energia elettrica da fotovoltaico tra l'anno di riferimento, 2010, e l'anno 2019 mostra un netto incremento, come mostrato nel grafico sottostante. Ai fini di calcolare l'energia prodotta in MWh sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di producibilità:

- 1130 kWh/kWp per l'anno 2010;
- 1150 kWh/kWp per l'anno 2019.

Energia elettrica prodotta da fotovoltaico (MWh)

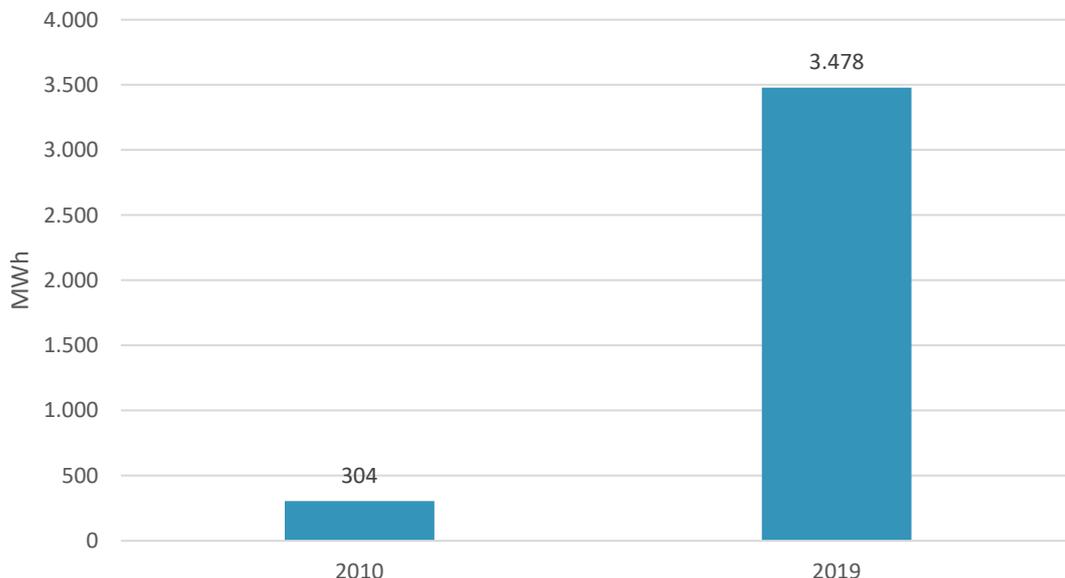


FIGURA 50 - CONFRONTO TRA LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FV - FONTE: ELABORAZIONI NIER

6.3.1.2 Impianti idroelettrici

Sul territorio del Comune di Verucchio, nel 2019, è presente un sito di produzione di energia idroelettrica con una potenza nominale di 1265 kW. Tale impianto non era presente nel 2010, pertanto non è possibile effettuare un confronto tra gli anni 2010 e 2019.

Nel 2019 la produzione di energia elettrica da idroelettrico è stimata essere 2530 MWh (fattore di conversione kWh/kWp=2000)

L'immagine sottostante riporta l'ubicazione di tale sito (pallino azzurro).

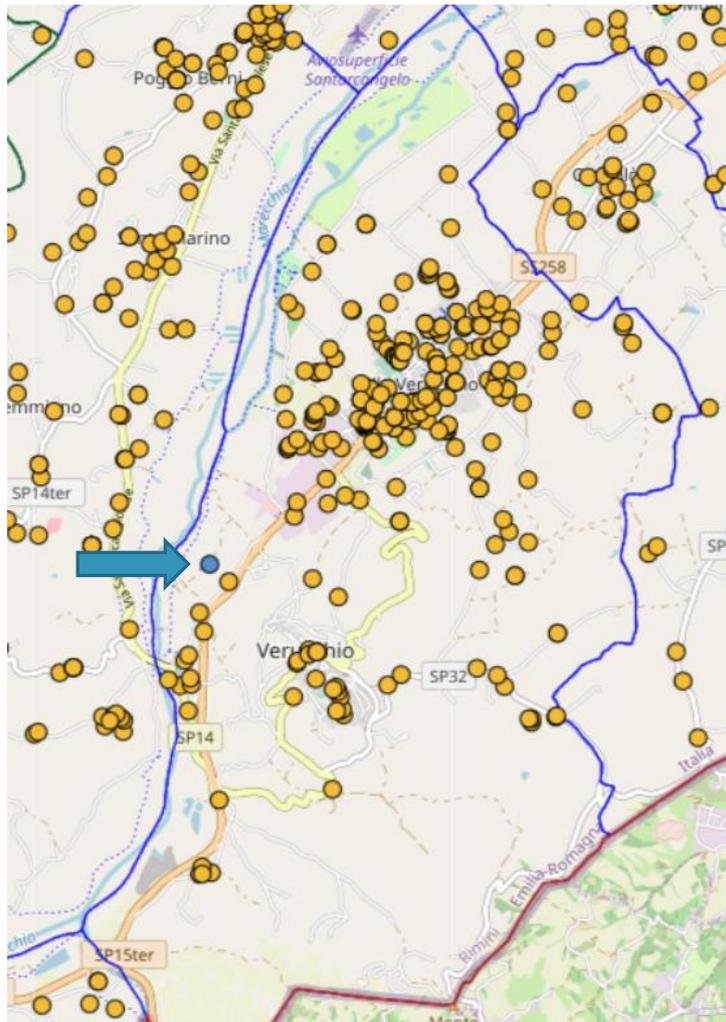


FIGURA 51 - UBICAZIONE SITO DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA (PALLINO AZZURRO, CON IL PALLINO GIALLO SONO RIPORTATI GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI)

6.3.2 Energia solare termica

Nel 2019, sul territorio del Comune sono presenti quattro impianti di produzione di energia termica. L'ubicazione di tali impianti è riportata nell'immagine sottostante. Nel 2010, anno di riferimento nel presente PAESC non erano presenti impianti di questo tipo, pertanto non è possibile fare un confronto tra gli anni 2010 e 2019.

Nel 2019 l'energia prodotta stimata nel comune di Verucchio da impianti termici è pari a 31 MWht.

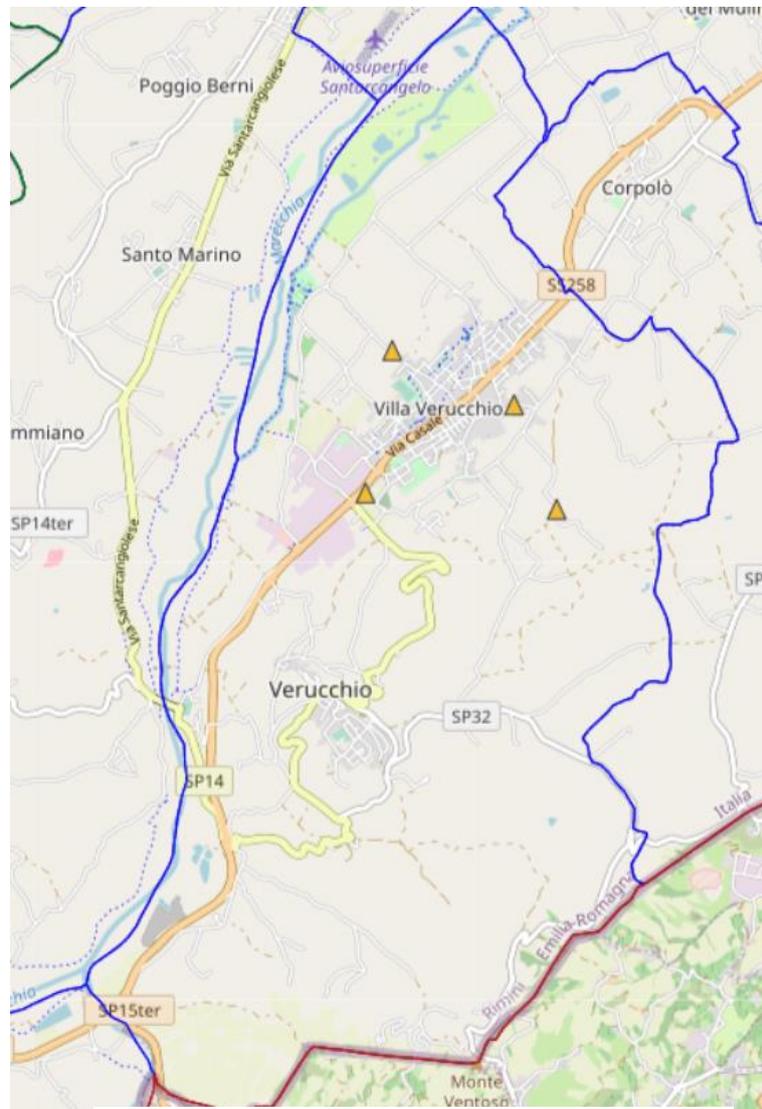


FIGURA 52 - UBICAZIONE SITO DI PRODUZIONE DI ENERGIA SOLARE TERMICA

6.4 Analisi settoriali

6.4.1 Consumi degli enti locali

Nel presente paragrafo si analizzano i consumi energetici delle utenze di competenza diretta delle Amministrazioni, che si possono distinguere in tre diversi settori PAESC:

- Edifici, Attrezzature e Impianti Comunali (consumo di Gas naturale e Elettricità)
- Illuminazione pubblica (consumo di elettricità)
- Parco auto Comunale (consumo di elettricità e combustibili), questo settore rimane marginale rispetto ai due sopracitati

Complessivamente, il settore pubblico utilizza principalmente energia elettrica e gas naturale per soddisfare i propri usi energetici, con circa 2.774 MWh consumati tra i due vettori nel 2010 e 2.511 MWh nel 2019.

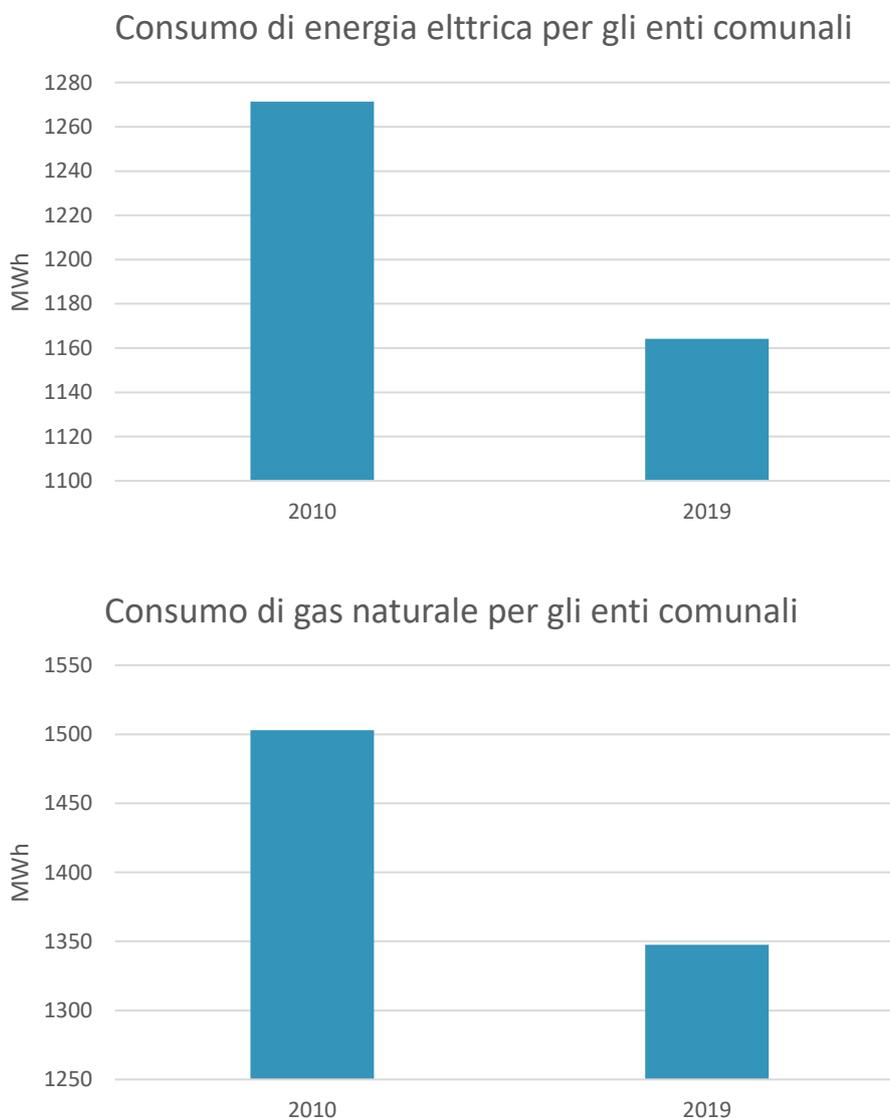


FIGURA 53 - IN ALTO, CONSUMO DI ELETTRICITÀ DELL'ENTE COMUNALE, IN BASSO CONSUMO DI GAS NATURALE - FONTE: ELABORAZIONE NIER

Nei prossimi paragrafi si mostra il confronto tra i consumi di energia nei due anni considerati.

6.4.1.1 Edifici comunali

Per gli edifici comunali si può notare come il consumo maggiore in termini di energia primaria sia dovuto ad esigenze di riscaldamento e ACS. Le scuole e gli edifici comunali sono dotati di impianti alimentati a metano, i cui consumi sono stati ricavati dal PAES Unione della Valmarecchia (2015) per l'anno 2010 e direttamente dalla banca dati comunale per l'anno 2019. Entrambi i vettori utilizzati hanno registrato una leggera riduzione negli anni, in particolare si registra una riduzione del 16% per l'energia elettrica e del 10% per il gas naturale rispetto alla baseline (Figura 54).

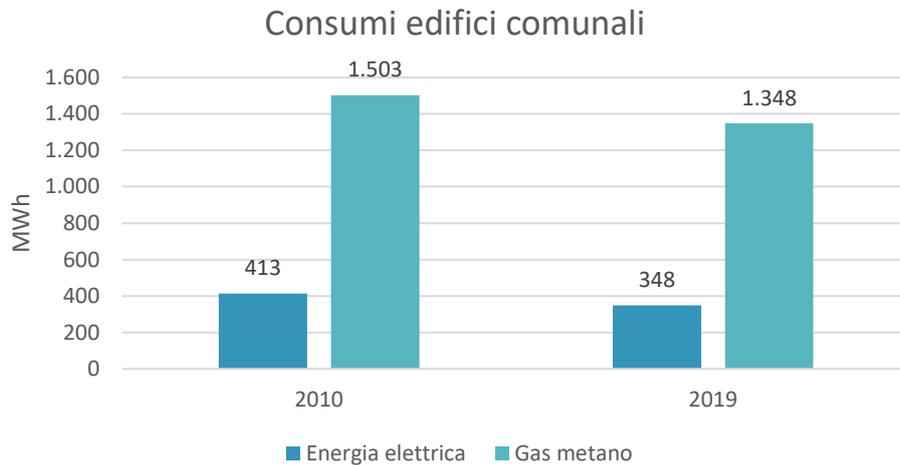


FIGURA 54 CONSUMI EDIFICI COMUNALI COMUNE DI VERUCCHIO (2010-2019) FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.4.1.2 Illuminazione pubblica

Anche il settore dell'illuminazione pubblica registra una leggera riduzione dei consumi nel 2019 pari a circa il 10% rispetto all'anno base (Figura 55). Ciò potrebbe essere dovuto principalmente all'estensione di alcuni impianti di illuminazione in parchi o nuove lottizzazioni. Come specificato nella descrizione metodologica, i dati dei consumi elettrici relativi all'illuminazione pubblica sono stati forniti da E-DISTRIBUZIONE e confrontati con i dati di contabilità in possesso dell'Amministrazione comunale.

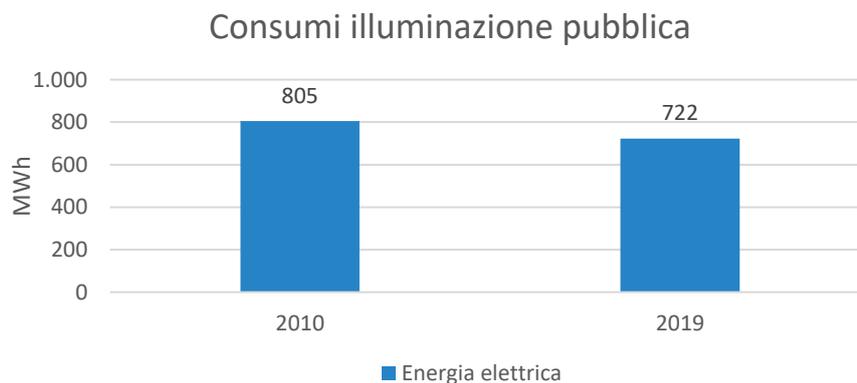


FIGURA 55 CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNE DI VERUCCHIO (2010-2019) - FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.4.1.3 Parco auto comunale

Come anticipato, questo settore è poco rilevante: 53 MWh per l'anno 2010 e 93 MWh per l'anno 2019.

6.4.2 Consumi del territorio

6.4.2.1 Settore Residenziale

Il consumo di energia primaria del settore Residenziale passa da 63.239 MWh del 2010 a 41.770 MWh del 2019, registrando quindi una riduzione complessiva del 18%. Dai dati riportati nel grafico pare evidente la netta prevalenza del gas naturale, che include i consumi per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e usi cottura, per oltre il 67% dei consumi del settore nel 2010 e il 56% nel 2019.

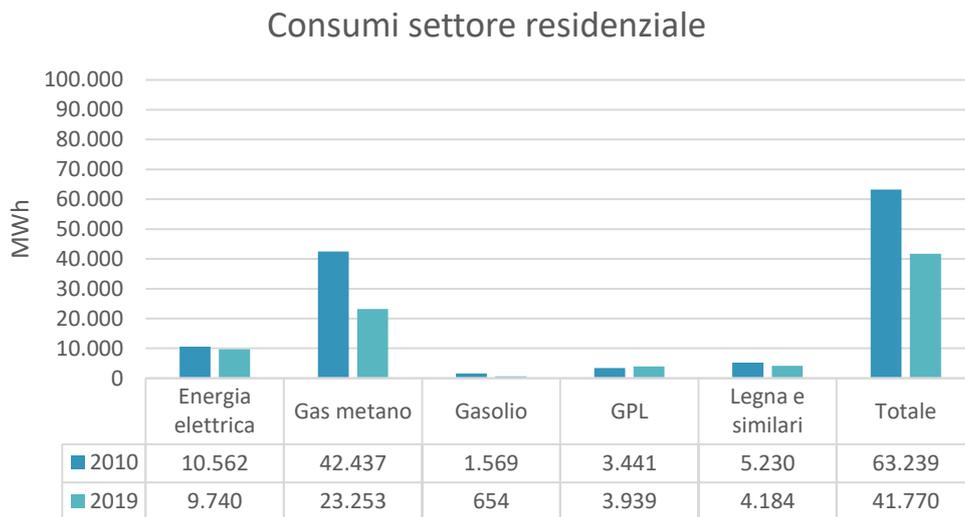
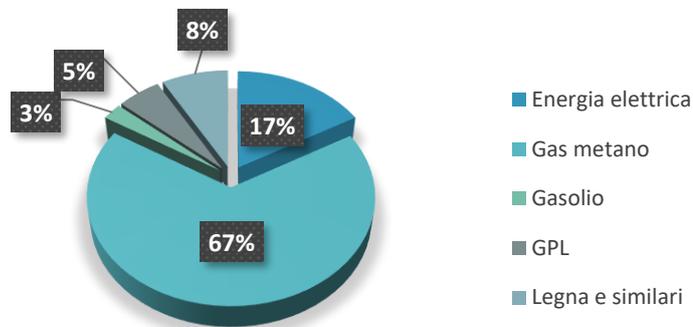


FIGURA 56 SETTORE RESIDENZIALE, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2010-2019)-FONTE: ELABORAZIONE NIER

Consumi settore residenziale (2010)



Consumi settore residenziale (2019)

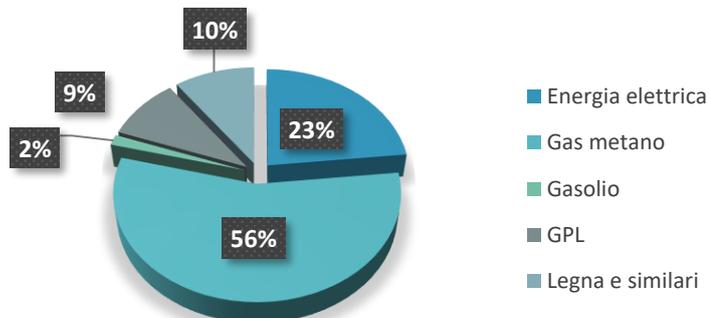


FIGURA 57 SETTORE RESIDENZIALE, DOMANDA DI ENERGIA RIPARTITA PER VETTORE, 2010 IN ALTO, 2019 IN BASSO – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.4.2.2 Settore Industria e Agricoltura

Il consumo di energia primaria del settore **Industria** tra i due anni in esame ha registrato un leggero decremento di circa 11%, passando da 38.451 MWh nel 2010 a 34.325 MWh nel 2019. In particolare si registra una riduzione dei consumi di energia elettrica e olio da riscaldamento, aumentano, invece, i consumi di gas naturale. Da Figura 58 si evince invece l'incidenza dei singoli vettori energetici sul consumo totale del 2010 e 2019.

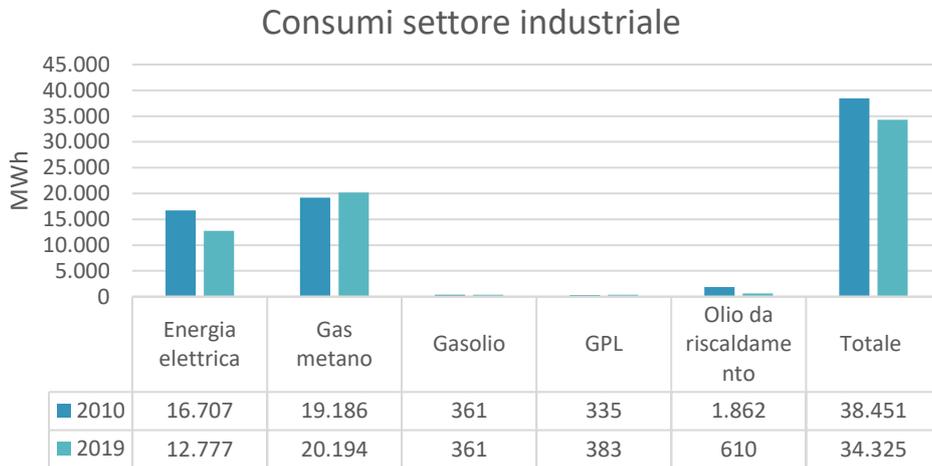
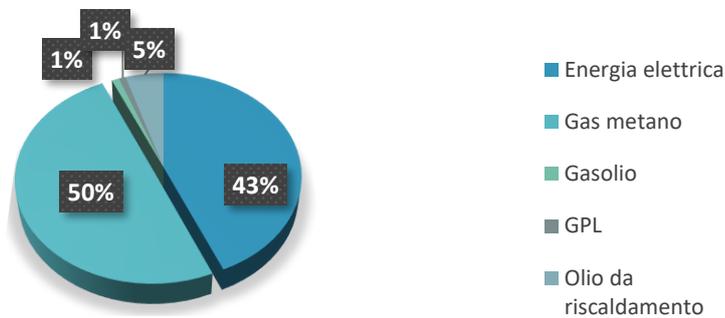


FIGURA 58 - SETTORE INDUSTRIA, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2010-2019) - FONTE: ELABORAZIONE NIER

Consumi settore Industria (2010)



Consumi settore Industria (2019)

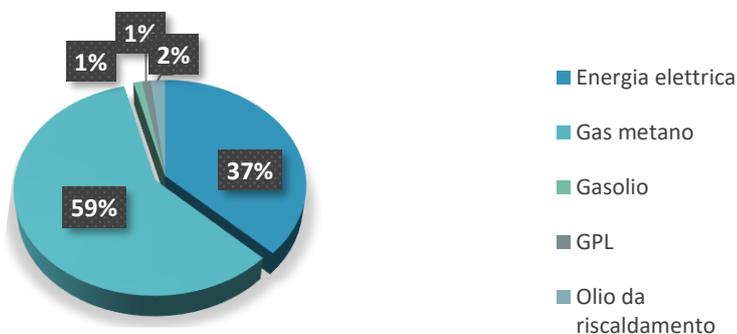


FIGURA 59 SETTORE INDUSTRIA, DOMANDA DI ENERGIA PER VETTORE, 2010 IN ALTO, 2019 IN BASSO – FONTE: ELABORAZIONE NIER

I grafici seguenti invece mostrano i consumi di energia dell'altro settore produttivo, ovvero l'Agricoltura. Dall'analisi dei dati si deduce la minore incidenza dei consumi di questo Settore rispetto agli altri, nonostante abbia registrato un trend crescente nel periodo in esame: in particolare il totale dei consumi è aumentato del 15%, passando da 4.597 MWh nel 2010, a 6.084 nel 2019. I vettori energetici consumati in questo settore sono il gasolio del trasporto off-road e l'energia elettrica.

Consumi settore agricoltura

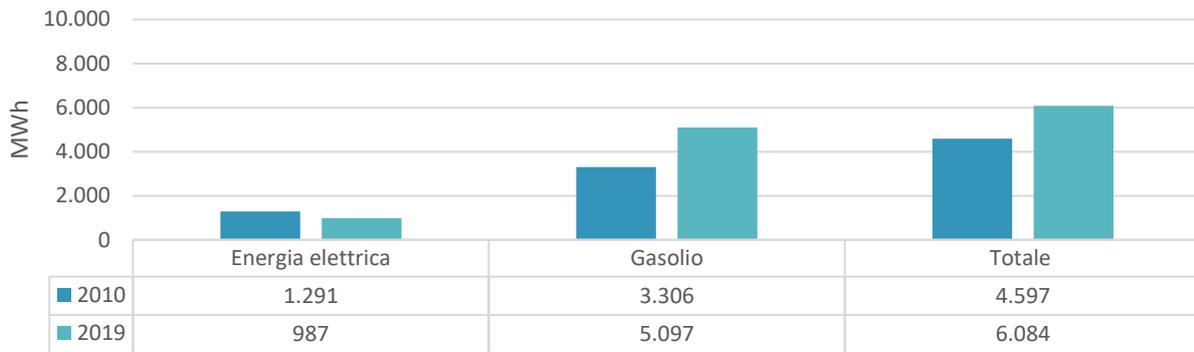
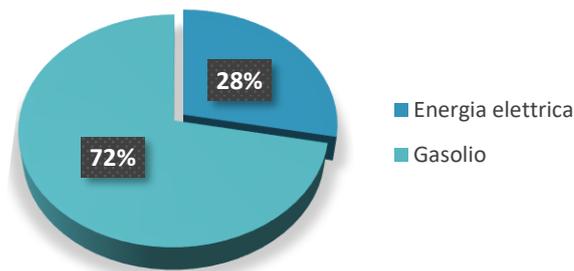


FIGURA 60 SETTORE AGRICOLTURA, DOMANDA DI ENERGIA IN MWh PER VETTORE, 2010 - 2019 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

Consumi settore agricoltura (2010)



Consumi settore agricoltura (2019)

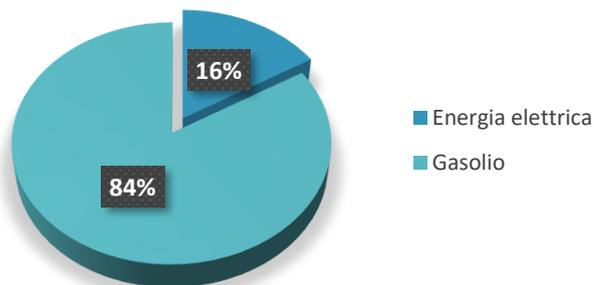


FIGURA 61 - SETTORE AGRICOLTURA, DOMANDA DI ENERGIA IN MWh PER VETTORE, 2010 IN ALTO, 2019 IN BASSO – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.4.2.3 Settore Terziario

Il consumo di energia primaria del settore Terziario (utenze Comunali escluse) passa da 35.799 MWh nel 2010 a 36.576 MWh nel 2019, facendo registrare un aumento complessivo del 2%. Dai dati riportati nel grafico sottostante (Figura 62) si nota un incremento dei consumi di energia elettrica nel periodo in esame: l'aumento di energia elettrica è un fattore abbastanza normale, soprattutto per il terziario, dovuto all'utilizzo di nuove tecnologie di riscaldamento alimentate da corrente elettrica come le pompe di calore.

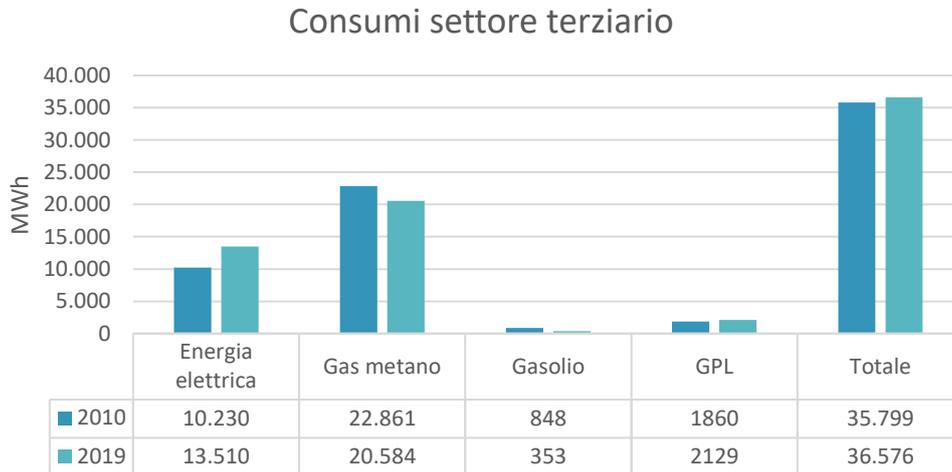


FIGURA 62 SETTORE TERZIARIO, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2010 - 2019) - FONTE: ELABORAZIONE NIER

In Figura 63 si trova il totale della domanda di energia primaria del Settore relativamente al 2010 e 2019.

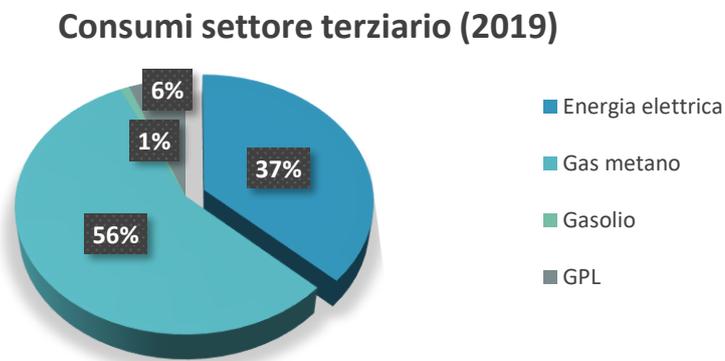


FIGURA 63 SETTORE TERZIARIO, DOMANDA DI ENERGIA RIPARTITA PER VETTORE PER L'ANNO 2010 IN ALTO, 2019 IN BASSO – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.4.2.4 Settore Trasporti

Il consumo di energia del settore Trasporti include i trasporti privati e il trasporto pubblico. Il settore ha registrato 62.619 MWh nel 2010, passando a 69.005 MWh nel 2019, con un aumento complessivo del 9% secondo la ripartizione in vettori energetici riportata in Figura 64. Dal grafico si può notare un leggero aumento soprattutto nella richiesta di biocarburanti e diesel, in riduzione invece i vettori relativi a gas metano e benzina.

Consumi settore trasporti (MWh)

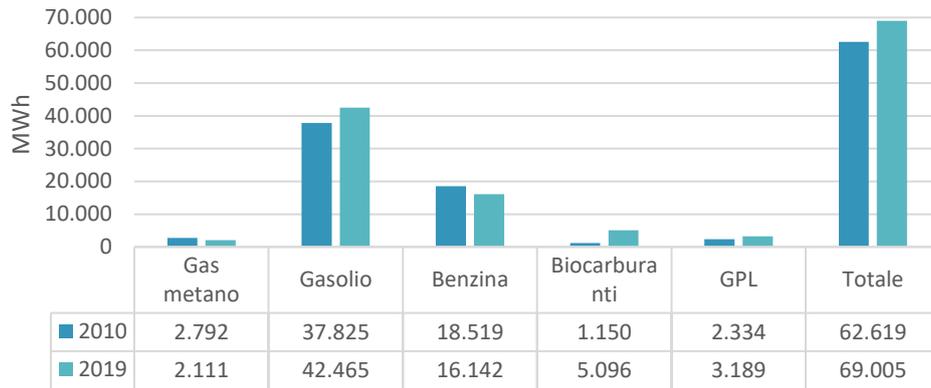
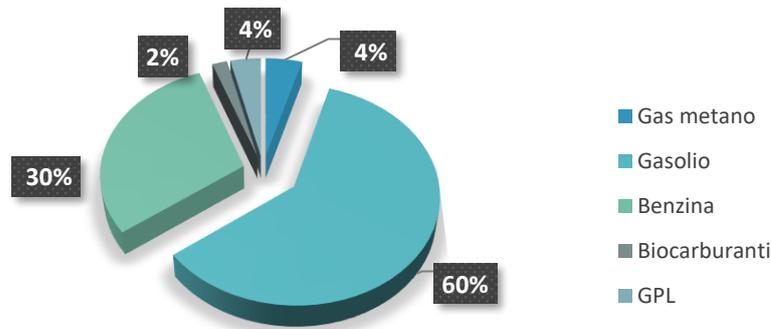


FIGURA 64 - SETTORE TRASPORTI, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2010-2019) - FONTE: ELABORAZIONE NIER

In Figura 65 si riporta la ripartizione % dei consumi del Settore per il 2010 e il 2019.

Ripartizione consumi settore trasporti (2010)



Ripartizione consumi settore trasporti (2019)

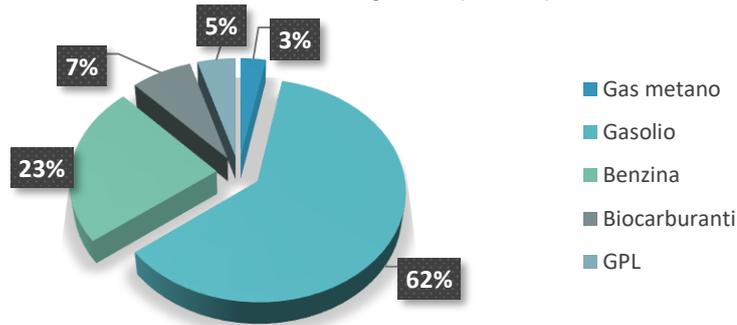


FIGURA 65 SETTORE TRASPORTI, DOMANDA DI ENERGIA RIPARTITA PER VETTORE, 2010 IN ALTO, 2019 IN BASSO – FONTE: ELABORAZIONE NIER

6.5 Consumi totali

Riepilogando i dati riportati nei paragrafi precedenti si presenta di seguito un'analisi complessiva dei consumi del territorio del Comune di Verucchio.

In Tabella 22 si riportano i valori dei consumi energetici per settore, in MWh, relativi all'anno 2010, secondo lo schema richiesto dal JRC: i consumi attribuibili agli edifici Comunali e all'Illuminazione Pubblica sono considerati separatamente da quelli degli altri settori.

Categoria	Consumo energetico finale [MWh]
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1.916
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	35.799
Edifici residenziali	63.239
Illuminazione pubblica comunale	805
Industrie	38.605
Parco auto comunale	53
Trasporto pubblico	0
Trasporti privati e commerciali	62.620
Agricoltura	4.597
TOTALE	207.635,56

TABELLA 22 CONSUMI ENERGETICI ANNUI PER SETTORE (IBE 2010) COMUNE VERUCCHIO - FONTE: ELABORAZIONE NIER

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore riportata in Figura 66 si può notare come, nell'anno di riferimento (IBE 2010) i Trasporti privati e commerciali, insieme ai consumi degli edifici residenziali siano i settori a più forte consumo di energia, rispettivamente del 30% e 31% dei consumi totali; Industrie e edifici non comunali occupano, invece, la quasi totalità rimanente dei consumi totali, (19% dei consumi per le industrie e 17% per edifici non comunali). I rimanenti settori, quali agricoltura, trasporto locale pubblico, parco auto comunale, illuminazione pubblica comunale ed edifici comunali risultano invece marginali rispetto ai primi quattro settori citati, con impatti complessivi pari al 3%.

In totale, i settori direttamente attribuibili alla Pubblica Amministrazione rappresentano poco più dell'1% del totale dei consumi del territorio, pertanto a priori potrebbero essere trascurati, essi invece vengono messi in evidenza in quanto le azioni attuate potrebbero avere un elevato potenziale di replicabilità negli altri settori chiave del PAESC.

Nella Figura 67 si mostra invece la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui del Comune di Verucchio per vettore: il vettore energetico più utilizzato è il gas naturale con il 43% di impatto. Segue il consumo di gasolio (21% del totale) e l'elettricità (19%).

Consumi totali per settore [MWh]

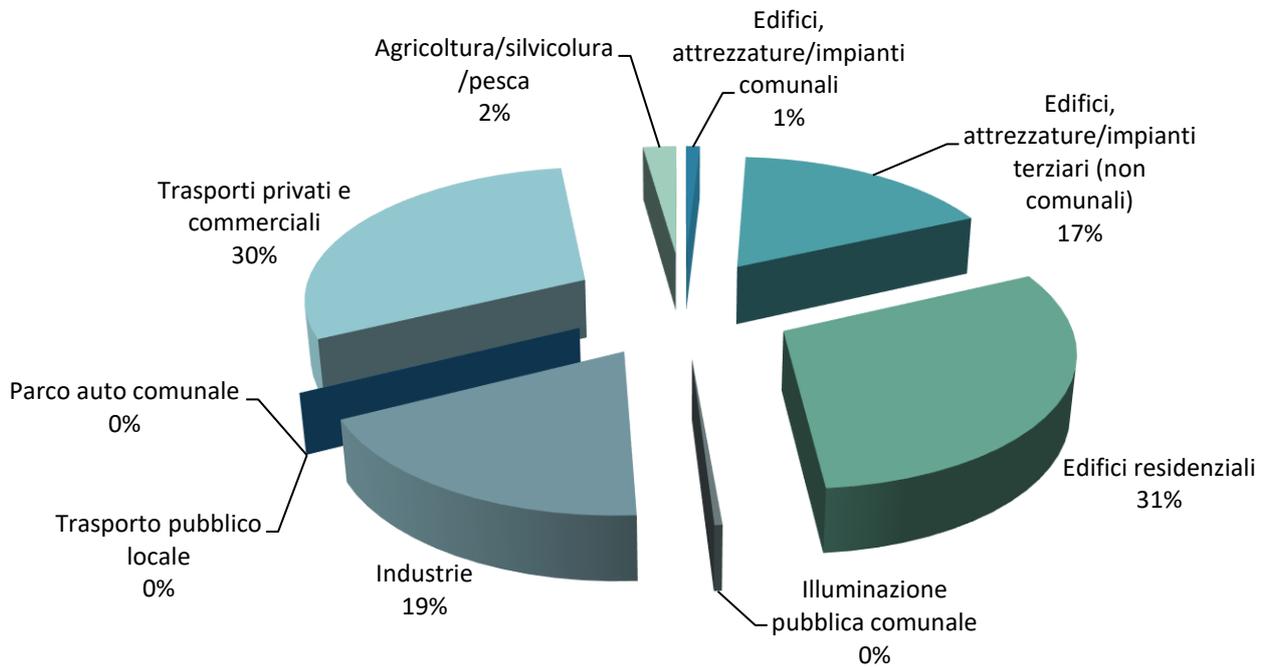


FIGURA 66 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PER SETTORE DI UTILIZZO, ANNO 2010 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

Consumi Totali per vettore [MWh]

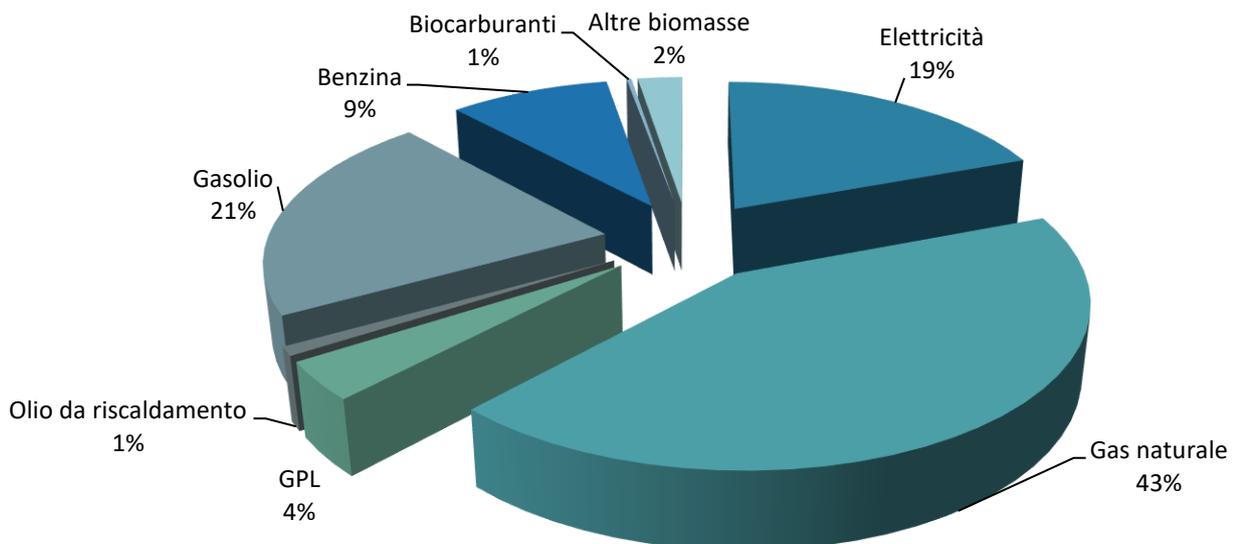


FIGURA 67 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PER VETTORE ENERGETICO, ANNO 2010 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

7 INVENTARIO DELLE EMISSIONI

7.1 Premessa

Funzione dell'IBE, l'Inventario di Base delle Emissioni, è stabilire la fotografia della situazione energetica comunale nell'anno di riferimento, per poterla confrontare con lo stato attuale.

L'IBE costituisce pertanto il punto di partenza del PAESC, da cui può partire la definizione degli obiettivi, la predisposizione di un adeguato Piano d'Azione ed il monitoraggio.

L'Inventario di Base delle Emissioni quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'Autorità locale durante l'anno preso come riferimento nella valutazione degli impegni di riduzione al 2030. Nel caso del comune di Verucchio è scelto, come anticipato nei paragrafi precedenti, l'anno 2010. L'IBE costituisce, inoltre, lo strumento attraverso cui misurare l'impatto delle Azioni proposte nel PAESC, e sarà seguito da ulteriori Inventari di Monitoraggio delle Emissioni (IME), compilati negli anni successivi a quello di riferimento, che mostreranno la tendenza verso il raggiungimento dell'obiettivo.

Tutti i Firmatari del Patto dei Sindaci forniscono il proprio IBE seguendo il modello fornito nel modulo PAESC, organizzato in quattro Tabelle:

- Consumo energetico finale
- Emissioni di CO₂ o equivalenti di CO₂
- Produzioni locali di elettricità e corrispondenti emissioni di CO₂
- Produzione locale di calore/freddo e corrispondenti emissioni di CO₂

7.2 Fattori di emissione

7.2.1 Scelta dell'approccio

L'Inventario di Base delle Emissioni si basa sui consumi finali di energia, pertanto occorre determinare quale sia il fattore di emissione da associare a tali consumi. Esistono due possibili approcci:

- Fattori di emissione "Standard" in linea con i principi dell'IPCC: essi si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, e considerano la CO₂ il gas a effetto serra più importante, trascurando quindi le emissioni di CH₄ e N₂O; in quest'ottica, le emissioni di CO₂ derivanti da elettricità prodotta da fonti rinnovabili o dall'uso di biomassa e biocombustibili sono considerate pari a zero;
- Fattori di emissione LCA (*Life Cycle Assessment*): tengono conto dell'intero ciclo di vita del vettore energetico; non si tratta più solo delle emissioni derivate dalla combustione finale, ma anche di quelle sorte durante la filiera di approvvigionamento al di fuori del territorio di utilizzo. In questo caso i gas a effetto serra diversi dalla CO₂ possono rivestire un ruolo importante, quindi vengono calcolate anche le emissioni di CH₄ e N₂O sotto forma di emissioni di CO₂ equivalenti.

Nel caso del Comune di Verucchio, si è optato per i Fattori di emissione Standard, poiché si tratta della metodologia adottata per la redazione degli inventari nazionali dei gas a effetto serra, nell'ambito della Convenzione Quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.

7.2.2 Fattori di emissione

Per la combustione di carburanti sono stati utilizzati i fattori di emissione proposti da IPCC (Tabella 23).

COMBUSTIBILE	FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [tCO ₂ /MWh _{fuel}]
Gas naturale	0,202
Oli combustibili	0,267
Benzina per motori	0,249
Gasolio, diesel	0,267
GPL	0,227
Legno non sostenibile	0,403

TABELLA 23 FATTORI DI EMISSIONE STANDARD UTILIZZATI– FONTE: IPCC

7.2.3 Fattori di emissione locale per l'elettricità

Il fattore di emissione per l'elettricità risente del fatto che l'energia elettrica consumata sul territorio di un Comune in realtà proviene da impianti localizzati altrove, che coprono il fabbisogno di territori anche molto ampi. Quantificare da quali precisi impianti provenga l'elettricità di un Comune sarebbe un compito gravoso e poco utile, specie perché il Comune in sé non ha potere di influenzare le emissioni prodotte. Perciò, le Linee Guida del Patto dei Sindaci propongono di partire da un fattore medio nazionale per determinare un fattore locale, indicando il seguente metodo di calcolo:

$$EFE = \frac{(TCE - LPE - AEV) * NEEFE + CO2LPE + CO2AEV}{TCE}$$

dove:

- EFE = fattore di emissione di CO₂ locale per l'elettricità [t CO₂/MWhe]
- TCE = consumo totale di energia elettrica nel territorio Comunale [MWhe]
- AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWhe]
- LPE = produzione locale di energia elettrica [MWhe]
- NEEFE = fattore di emissione medio nazionale/regionale di CO₂ per l'energia elettrica [t CO₂/MWhe]
- CO₂LPE = emissioni di CO₂ dalla produzione locale di elettricità [t CO₂]
- CO₂AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'ente locale [t]

Il fattore di emissione nazionale varia di anno in anno a seconda del mix energetico delle centrali di produzione: le variazioni sono causate dalla domanda, dalla disponibilità di energia da fonte rinnovabile, dalla situazione del mercato dell'energia, dal saldo tra import ed export, etc (elementi sui quali il Comune non può agire). Il valore utilizzato è quello proposto da IPSI relativo alla Regione Emilia Romagna, pari a 0,520 tCO₂/MWhe per il 2010, e a 0.349 tCO₂/MWhe per il 2019.

Per il calcolo del fattore di emissione locale dell'energia elettrica sono stati considerati sia gli impianti fotovoltaici che quelli a biogas.

I fattori di emissione locali per 2010 e 2019 calcolati a partire dal fattore medio regionale risultano quindi pari a:

ENERGIA ELETTRICA	2010	2019
TCE	40.008,32	38.098,50
LPE	304	6008
AEV	0,00	82,60
NEEFE regionale	0,524	0,415
CO₂LPE	0,00	0,00
CO₂AEV	0,00	0,00
EFE	0,520	0,349

TABELLA 24 FATTORI DI EMISSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA 2010 E 2019 - FONTE: ELABORAZIONE DATI E-DISTRIBUZIONE, GSE, JRC, IPSI

7.3 Emissioni totali

La situazione descritta nell'analisi dei consumi energetici si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni annue di CO₂. Come spiegato nel paragrafo precedente, le emissioni di CO₂ sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione di CO₂ per MWh di energia consumata).

Categoria	EMISSIONI di CO₂ [t]
Edifici, attrezzature/impianti comunali	518
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	10.586
Edifici residenziali	17.372
Illuminazione pubblica comunale	419
Industrie	13.286
Parco auto comunale	14
Trasporto pubblico	0
Trasporti privati e commerciali	15.952
Agricoltura	1.554
TOTALE	59.701

TABELLA 25 EMISSIONI DI CO₂ ANNUE PER SETTORE, 2010 - FONTE: ELABORAZIONE NIER

L'analisi settoriale e vettoriale della stima delle emissioni di CO₂ (Figura 68 e Figura 69) appare chiaro come i settori / vettori ai quali sono associati un maggior numero di emissioni di CO₂ sono gli stessi risultati più rilevanti in termini di consumi energetici. L'unica differenza rilevante è nell'analisi vettoriale, in cui, il vettore più impattante risulta essere quello dell'elettricità, nonostante l'analisi svolta sui consumi mostri un consumo molto maggiore di gas naturale (43%) rispetto a quest'ultimo (19%). Questo è dovuto al fattore di emissione dell'elettricità (0,520 tCO₂/MWh) che risulta maggiore rispetto al contestuale per il gas naturale (0,202 tCO₂/MWh).

Emissioni Totali per settore [tCO₂]

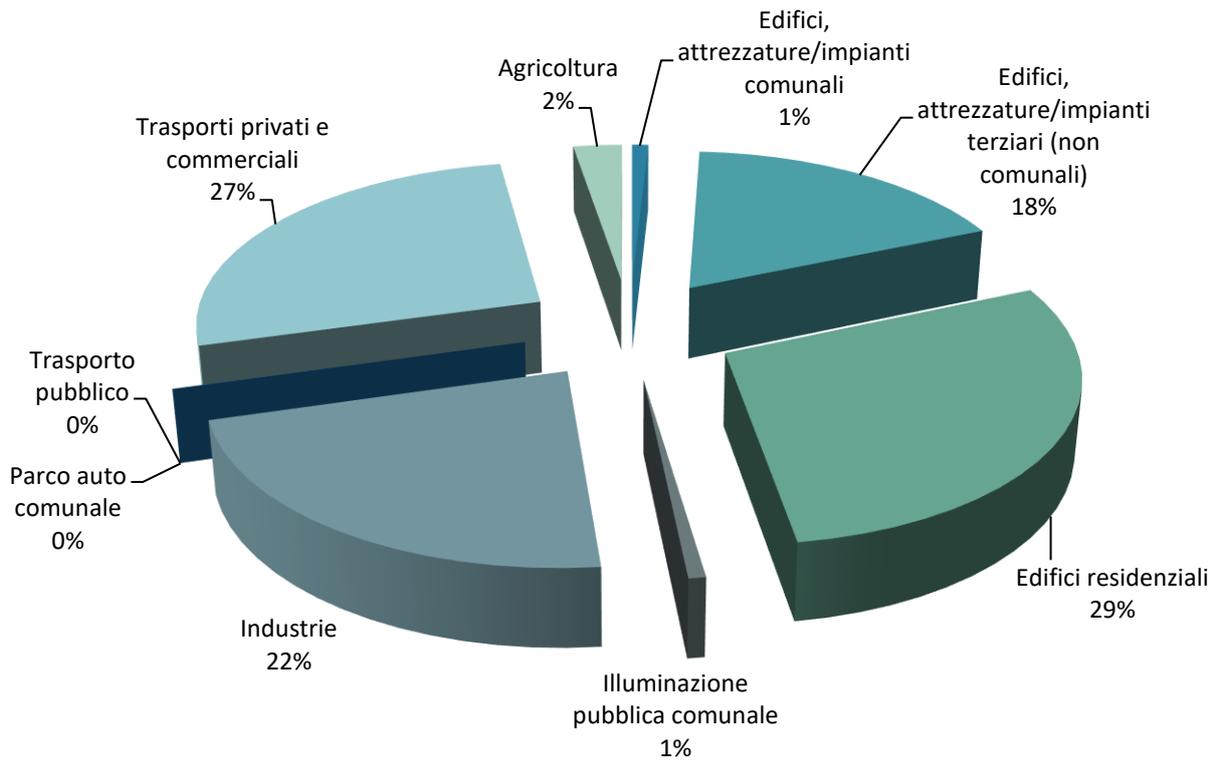


FIGURA 68 RIPARTIZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂ PER SETTORE DI UTILIZZO, ANNO 2010 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

Emissioni Totali per vettore [tCO₂]

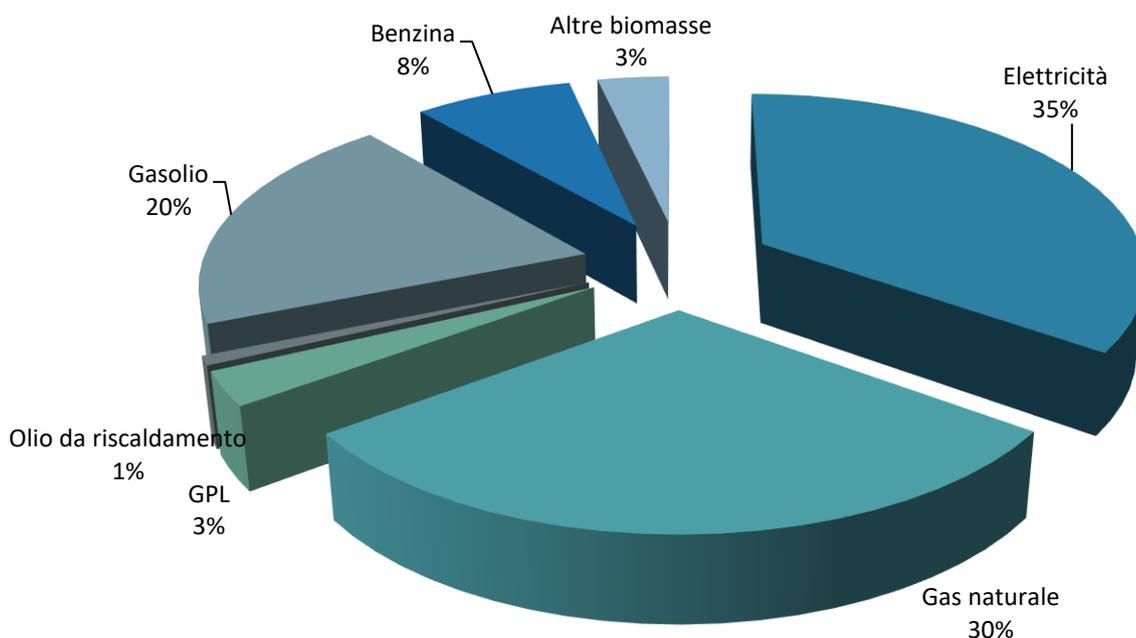


FIGURA 69 RIPARTIZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂ PER VETTORE ENERGETICO, 2010 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

8 DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO

Le Linee Guida del Patto dei Sindaci richiedono che le azioni di riduzione delle emissioni di CO₂ facciano riferimento all'anno di riferimento dell'IBE. Per una valutazione più completa però, è opportuno stimare gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, di edificato residenziale e di attività produttive e terziarie sul territorio comunale, in modo da poter prevedere azioni specifiche finalizzate a contenere i consumi addizionali previsti, garantendo così il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione definito.

Qualora si preveda una forte modificazione del territorio comunale (in particolare in termini di aggiunta di nuovi edifici e nuove attività), solitamente si opta per una riduzione del 55% riferita alle emissioni per abitante e non in termini assoluti. Tale approccio è consentito dalla Linee Guida del JRC per la redazione dei PAESC.

Per il Comune di Verucchio si è scelto di:

- includere il settore produttivo (Industria e Agricoltura), che copre una quota importante dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂;
- optare per un obiettivo di riduzione di emissioni globali (e non pro-capite);
- non considerare incrementi emissivi settoriali.

In conclusione, le analisi svolte permettono di fissare come obiettivo minimo del PAESC del Comune di Verucchio una riduzione delle emissioni complessive rispetto al 2010 pari al 55% entro il 2030, corrispondente alla riduzione di 32.836 tonnellate di CO₂, come rappresentato in Figura 70.

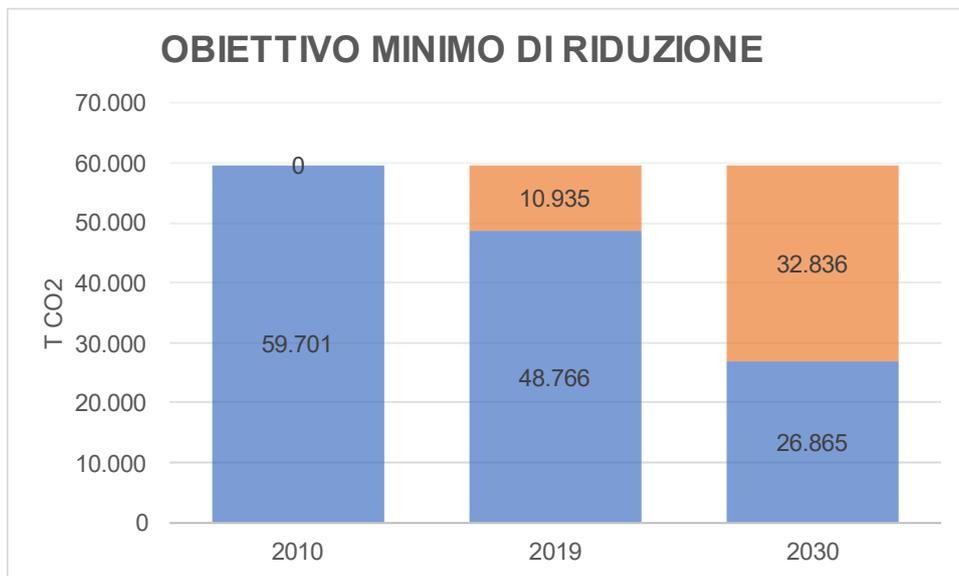


FIGURA 70 OBIETTIVO MINIMO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂ AL 2030

9 PIANO D'AZIONE

9.1 Vision

Il Comune di Verucchio crede che la salvaguardia dell'ambiente e le azioni di contrasto ai cambiamenti climatici debbano essere tra le priorità dell'agenda politica, in quanto non si può rimandare la risoluzione di tali problematiche alle future generazioni.

Questa sfida si vince solo se affrontata in modo sinergico, ossia con strategie comuni e azioni volte a ridurre le emissioni di anidride carbonica (CO₂) e di altri gas climalteranti, nonché ad adottare una strategie di adattamento ai cambiamenti climatici già in atto e a risolvere il tema della povertà energetica.

È per questi valori comuni e condivisi che, aderendo al Nuovo Patto dei Sindaci (Covenant of Majors for Climate and Energy), l'Amministrazione si è impegnata nell'elaborazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Cima (PAESC) che unisce le strategie per l'energia sostenibile a quelle per l'adattamento ai cambiamenti climatici. È da questa assunzione di responsabilità che si traduce l'impegno politico in misure e progetti concreti.

Il Comune di Verucchio vuole essere protagonista ambizioso e proattivo di tale percorso, lavorando spalla a spalla, insieme agli altri enti, alle imprese, alle associazioni e a tutti i cittadini, favorendo iniziative, sensibilizzando e formando le parti interessate, impegnandosi in progetti e casi studio inerenti e fungendo da pilota nella lotta ai cambiamenti climatici.

Il Sindaco di Verucchio

9.2 Struttura del piano

Il presente capitolo descrive le azioni studiate allo scopo di raggiungere gli obiettivi esplicitati nei precedenti capitoli, sia come riduzione di emissioni di CO₂ sia per l'adattamento al cambiamento climatico. Un'implementazione efficace di tali azioni richiede di armonizzare le politiche e gli strumenti di adattamento a livello locale integrando l'adattamento nella pianificazione territoriale e settoriale.

Ogni azione è associata al settore PAESC di riferimento mediante uno dei seguenti codici identificativi:

- EC: azioni che il Comune intende svolgere sui propri edifici, attrezzature, impianti;
- RES: azioni relative al Settore Residenziale;
- TER: azioni relative al settore Terziario;
- IND: azioni relative al settore Industriale;
- IP: azioni relative all'Illuminazione Pubblica Comunale;
- TRA: azioni volte a ridurre le emissioni del settore Trasporto sia Pubblico che Privato;
- FER: azioni per l'incremento della produzione locale di energia da fonte rinnovabile;
- ADAPT: azioni di adattamento al cambiamento climatico.

Ogni azione è illustrata attraverso una specifica Scheda d'azione, sul modello di quelle riportate. La Scheda d'azione contiene una descrizione di quanto previsto e tutte le informazioni relative alla definizione delle responsabilità e alle modalità di implementazione (tempi, costi, monitoraggio).

Non sempre è possibile completare tutti i capi della Scheda: i valori riportati per gli investimenti e per gli impatti devono essere considerati indicativi, e per quanto concerne la stima delle riduzioni di emissioni di CO₂ attese al 2030 si è tenuto un approccio cautelativo, considerato il grado di incertezza delle variabili in gioco. In ogni caso, la metodologia di stima è esplicitata nel campo IPOTESI DI CALCOLO, in modo tale da poterla rivalutare periodicamente in sede di monitoraggio.

9.3 Azioni di mitigazione

Per quanto riguarda le azioni previste per il settore pubblico (edifici comunali, illuminazione pubblica, parco veicoli comunale), l'Amministrazione intercomunale si occuperà dell'organizzazione delle attività previste nonché del monitoraggio dei consumi legati a tali settori. Relativamente al settore privato l'ente sarà invece responsabile delle attività di:

- approvazione di documenti pianificatori;
- promozione presso cittadini attraverso campagne di informazione sulle possibilità di intervento sul patrimonio edilizio e sulla dotazione impiantistica, sul tema della diffusione delle fonti rinnovabili e sulla mobilità alternativa, nonché sulle forme di incentivi disponibili;
- individuazione di collaborazioni utili per agevolare dal punto di vista finanziario e tecnico la realizzazione degli interventi in ambito residenziale e in particolare presso edifici condominiali;
- monitoraggio delle azioni previste dal PAESC.

Di seguito viene fornita una Tabella riepilogativa delle azioni di mitigazione previste.

SETTORE	CODICE ID	DESCRIZIONE	Azione contenuta nel PAES d'Unione 2015	Risparmio energetico al 2030 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni al 2030 [tCO2] - AZIONE	% riduzione CO2 - AZIONE	Riduzioni emissioni al 2030 [tCO2] - SETTORE	% riduzione CO2 - SETTORE	% CO2 del settore (IBE)	Periodo realizzazione	Costi PA [€]	Costi privati/altri enti [€]	Indicatori di monitoraggio
EDIFICI COMUNALI	EC-01	Riqualificazione energetica degli edifici pubblici: efficientamento involucro e impianti termici	si (scheda T.1)	301	0	61	0,2%	1.360	4,1%	0,9%	2010-2030	€ 2.000.000	€ 0	Consumi termici degli edifici comunali IM1 - Consumi medi (per mq) per tipologia di edificio pubblico IM2 - % di superficie riqualificata per ogni tipologia di edificio pubblico IM3 - Risparmio annuo conseguito (per mq) per ogni tipologia di edificio pubblico n° diagnosi energetiche effettuate
	EC-02	Relamping degli edifici comunali	-	103	0	43	0,1%				2010-2030	€ 200.000	€ 0	Consumi elettrici degli edifici comunali Consumi elettrici illuminazione interni da misuratori
	EC-03	Acquisto di energia elettrica verde rinnovo	-	0	0	633	1,9%				2019-2030	NQ	€ 0	IM10 - % di energia verde certificata acquistata dall'Ente Comunale
	EC-04	Piattaforma di monitoraggio PAESC	-	1.200	0	624	1,9%				2024-2030	€ 35.000	€ 0	stato di avanzamento progetto n° monitoraggi caricati su piattaforma
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	IP-01	Illuminazione pubblica efficiente	si (scheda T.2)	483	0	251	0,8%	251	0,8%	0,7%	2010-2023	€ 800.000	€ 0	Consistenza e tipologia del parco lampade Consumi elettrici per pubblica illuminazione IM6 - Consumi medi per punto luce di illuminazione pubblica IM7 - Consumi medi per abitante di illuminazione pubblica
EDIFICI RESIDENZIALI	RES-01	Riqualificazione energetica degli edifici residenziali	si (scheda R.1 Involucro R.2 Impianti)	23.360	0	5.383	16%	6.369	19,4%	29,1%	2010-2030	€ 10.000	€ 9.000.000	Consumi termici Settore Residenziale Consumi elettrici Settore Residenziale Numero di pratiche edilizie collegate a Bonus Statali
	RES-02	Elettrodomestici efficienti	si (scheda R.5)	1.538	0	800	2,4%				2010-2030	€ 0	€ 3.000.000	Consumi elettrici del settore residenziale n° impianti solari termici installati
	RES-03	Impianti solari termici per ACS in edifici residenziali esistenti	si (scheda R.3)	923	0	186	0,6%				2010-2030	€ 0	€ 1.300.000	Superficie impianti solari termici installata Consumi termici Settore Residenziale
TERZIARIO	TER-01	Riqualificazione energetica degli edifici terziari	-	7.415	0	1.665	5,1%	1.665	5,1%	17,7%	2010-2030	NQ	NQ	Consumi termici Settore Terziario Consumi elettrici Settore Terziario
INDUSTRIA	IND-01	Riqualificazione impianti termici industriali	scheda I.1 Riduzione consumi settore produttivo	9.408	0	2.357	7,2%	2.357	7,2%	22,3%	2010-2030	NQ	NQ	Consumi termici Settore Industria Consumi elettrici Settore Industria
TRASPORTI	TRA-01	Attuazione del PUMS per una Mobilità sostenibile integrata (ciclabili, parcheggi di scambio, pedibus, Bicipolitana, Valmabass...)	scheda TR.2 Valmabass scheda TR.3 Bike Valmabass scheda TR.4 Pedibus	37.604	0	9.579	29,1%	9.579	29,1%	26,7%	2018-2030	NQ	NQ	Consumi energetici / emissioni settore trasporto privato Km di piste ciclabili realizzati Quota % auto elettriche/bride immatricolate IM9 - Numero colonnine di ricarica elettrica ad uso pubblico sul territorio comunale n° servizi/progetti pedibus attivati
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	FER-01	Fotovoltaico di iniziativa pubblica e sviluppo di una Comunità Energetica Rinnovabile (CER)	scheda FER.3 FV da GAS scheda FER.5 FV su edifici pubblici	0	1.380	718	2,2%	9.376	28,5%	-	2010-2030	€ 350.000	€ 1.000.000	Potenza fotovoltaica installata per iniziativa pubblica IM4 - Energia prodotta da impianti a energia rinnovabile in edifici e spazi pubblici per anno/abitante IM5 - % di copertura attraverso fonti rinnovabili dei consumi comunali Energia condivisa per anno da CER
	FER-02	Fotovoltaico di iniziativa privata	scheda FER.4 SCO in ambito industriale scheda FER.2 FV già esistente	0	12.180	6.334	19,3%				2010-2030	€ 0	€ 12.000.000	Potenza fotovoltaica installata da privati cittadini/imprese n° impianti fotovoltaici installati
	FER-03	Produzione energia elettrica da altre fonti rinnovabili: Mini-idroelettrico, Biomassa, cogenerazione, etc.	scheda FER.6 Idroelettrico ed eolico su stime progetto	0	4.470	2.324	7,1%				2018-2030	€ 0	€ 2.000.000	n° progetti installazione energie rinnovabili avviati Potenza installata da privati cittadini/imprese in fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico
FORMAZIONE / SENSIBILIZZAZIONE	SEN-01	Sportello Energia	si (scheda 0)	748	0	206	0,6%	720	2,2%	-	2024-2030	€ 20.000	€ 0	n° consulenze effettuate ai cittadini Consumi energetici del settore residenziale
	SEN-02	Campagna di sensibilizzazione	in tutte le schede era prevista un'azione di sensibilizzazione	1.871	0	514	1,6%				2010-2030	€ 30.000	€ 0	n° iniziative effettuate n° ore/uomo formazione di funzionari e amministratori su temi del PAESC Consumi energetici del settore residenziale
ALTRO	ALT-01	Nuove alberature		0	0	438	1,3%	1.214	3,7%		2010-2030	NQ	€ 0	IA-8 Numero ed estensione delle nuove alberature, e zone verdi realizzate Tipologia specie piantumate
	ALT-02	Mercati a km 0		0	0	0	0,0%				2024-2030	NQ	€ 0	Stato di avanzamento delle azioni del PAESC
	ALT-03	Gestione efficiente dei rifiuti		0	0	776	2,4%				2010-2030	€ 10.000	€ 0	% rifiuti differenziati quantità rifiuti indifferenziati per abitante quantità totale rifiuti per abitante

TABELLA 26 SINTESI DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE PREVISTE DAL COMUNE DI VERUCCHIO



ALT-01 Nuove alberature

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio - Settore Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

In ottica di contestuale adattamento ai cambiamenti climatici, gli alberi aumentano gli effetti di adattamento all'aumento del regime termico urbano durante le ondate di calore e in generale per ridurre anche quelli dell'isola di calore propria della città. Lo fanno tramite l'ombreggiamento garantito dalla chioma e tramite l'evapotraspirazione. Ancora in relazione alla loro specie e dimensione, le piante contribuiscono alla mitigazione del clima assorbendo anidride carbonica e catturando gli inquinanti con positivi riscontri anche sulla salute umana. Si è quindi di fronte a un effetto combinato della vegetazione che aumenta notevolmente il benessere delle persone. Una combinazione di alberi ad alto fusto, arbusti ed erba è quindi una soluzione preferibilmente da adottare, **ove possibile**, all'interno dell'ambiente urbano, in modo da naturalizzare una città quasi completamente mineralizzata.

L'uso del condizionamento nel periodo estivo costituisce una parte importante della domanda energetica globale (con il 30% di emissioni di CO₂ legate all'energia utilizzata), e contribuisce all'aumento del regime termico della città. Ebbene, la vegetazione contribuisce a ridurre i consumi energetici degli edifici dovuti al condizionamento. La vegetazione urbana, **se non in condizioni di stress idrico**, tende a mantenere una propria temperatura fisiologica che è molto più bassa di quella che ha un muro soleggiato, e quindi funge da schermo freddo per lo scambio a onde lunghe, consentendo così l'insediamento di un flusso radiativo dagli edifici verso la foresta urbana e di conseguenza riducendo il fabbisogno energetico per il raffrescamento.

Il Comune intende promuovere attivamente la forestazione del territorio sia aumentando l'estensione delle alberature sia prediligendo la scelta di piantumazione di specie autoctone, tra le quali si prevede di incentivare le specie con il più alto potenziale adattivo a regime.

La prima operazione di implementazione della dotazione arborea è avvenuta nel 2023 tramite la riqualificazione Parco Marecchia (via Casetti) con messa a dimora di n. 100 pioppi su un'area di circa 50.000 m².



Policy instrument
Pianificazione
territoriale





Ipotesi di calcolo

Si ipotizza la piantumazione di 625 alberi per ogni ettaro e una capacità media di sequestro della CO₂ di 70 kg/anno per ogni pianta. Si ipotizza inoltre una progressiva riforestazione, naturale o coordinata da opere di piantumazione, di circa 10 ettari di territorio comunale.

Per comprendere dove porre a dimora le nuove specie arboree al fine di sfruttare al meglio il loro funzionamento ecofisiologico e l'ombreggiamento che forniscono, si ipotizza l'utilizzo di strumenti di modellazione che consentono di verificare gli effetti sul contesto e il livello di benessere ex ante ed ex post.

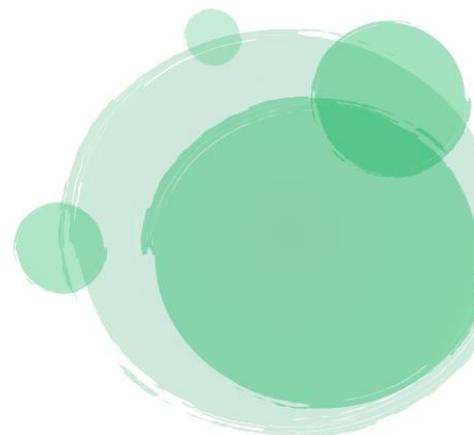
Indicatori di monitoraggio

IA-8 Numero ed estensione delle nuove alberature, e zone verdi realizzate

Tipologia specie messe a dimora

Tramite l'ausilio del software Itree (opensource) si può calcolare:

- il risparmio energetico;
- Il miglioramento della qualità dell'aria;
- la riduzione della CO₂;
- il controllo delle acque piovane.





ALT-02 Mercati a km 0

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio Attività economiche (SUAP)

Cronoprogramma

2024-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio promuove iniziative per il consumo di alimenti sani e genuini, coltivati da agricoltori della zona e rivenduti direttamente al cliente finale, e supporta e condivide la vendita in loco dei prodotti da parte delle aziende agricole esistenti sul territorio. Il mercato contadino infatti permette di ottenere numerosi vantaggi:

- riduzione dei consumi di carburante per il trasporto dei prodotti in/da altre località più distanti;
- riduzione dei contenitori di plastica che spesso racchiudono i prodotti alimentari da supermercato;
- instaurare un rapporto di fiducia diretto tra coltivatore e consumatore, il quale può chiedere direttamente informazioni sui metodi di coltivazione;
- incrementare le coltivazioni biologiche in risposta ad una maggiore richiesta da parte dei consumatori;
- educare ad un'alimentazione più sana grazie alla varietà di prodotti della terra in vendita;
- garantire prezzi più equi poiché si evitano i passaggi intermedi della filiera.

Il mercato agricolo a km zero (Coldiretti) viene svolto con frequenza settimanale in piazza 1° Maggio.

Ipotesi di calcolo

Non si prevedono riduzioni dirette di consumi o di emissioni in quanto difficili da contabilizzare. L'azione però si ripercuote con impatti positivi sull'ambiente e il risparmio delle risorse energetiche: maggiori piante coltivate aiutano a catturare la CO₂, la riduzione dell'uso di plastica evita la produzione energivora della stessa, oltre che l'inquinamento dei suoli se non correttamente smaltita, la breve distanza percorsa sia dai produttori che dai consumatori riduce il consumo di carburante.

Indicatori di monitoraggio

n° di mercati contadini e iniziative di vendita di prodotti locali



**Policy instrument
Pianificazione
territoriale**





ALT-03 Gestione efficiente dei rifiuti

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio Ambiente

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio promuove e incentiva da anni la raccolta differenziata dei rifiuti, con iniziative volte a dissuadere il cittadino dal conferimento massivo nella sezione indifferenziata

I dati relativi la raccolta differenziata mostrano come, nel Comune di Verucchio, la differenziazione dei rifiuti è aumentata notevolmente passando dal 59,7% nel 2010 al 77,1% nel 2021. L'ente vuole incentivare ulteriormente la campagna di sensibilizzazione per poter accrescere il quantitativo di differenziata nei prossimi anni. Nell'ambito dell'azione rientra anche la volontà del Comune di diminuire l'uso dei prodotti di plastica nelle mense scolastiche e nelle manifestazioni autorizzate e/o patrocinate dal Comune.

Tra i progetti avviati dal Comune di Verucchio per la riduzione rifiuti e co-finanziati da Atersir si citano in ordine cronologico i seguenti:

- 2017 - progetto "Ciàpa sò e porta a chèsa": fornitura di eco-vaschette compostabili ad attività di ristorazione per ridurre lo spreco alimentare, favorendo l'asporto a domicilio del cibo avanzato sul proprio tavolo;
- 2018 – progetto "pannolini lavabili": fornitura di uno starter kit di pannolini lavabili ai nuovi nati (progetto ancora in corso);
- 2019 – progetto "bevi in vetro": consegna agli utenti della casa dell'acqua di kit con bottiglie in vetro, e ai bambini e ragazzi delle scuole consegna di borracce riutilizzabili, il tutto al fine di favorire l'uso dell'acqua di rubinetto;
- 2020 – progetto "sfuso è meglio": consegna di kit (sacchi a rete, sacco pane, coperchi silicone) per l'acquisto di frutta, verdura e prodotti sfusi;
- 2021 – installazione di n. 3 erogatori di acqua di rete presso le sedi della scuola secondaria di primo grado (finanziato da Romagna Acque Società delle Fonti e Atersir) e fornitura di borracce riutilizzabili ai ragazzi della scuola secondaria di primo grado (finanziato da Amir e Atersir).



Settore
Altro



Area di intervento
Altro



€ 10.000
Bilancio comunale



776 t CO₂

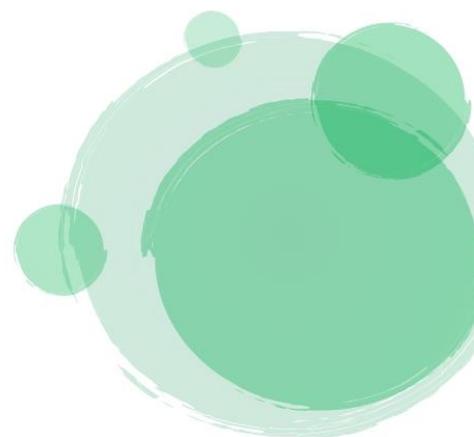


Ipotesi di calcolo

Il risparmio di CO₂ generato dalla raccolta differenziata è stato calcolato secondo le indicazioni della scheda metodologica CLEXI sviluppata dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito PAESC, che prevede di considerare un fattore di emissione medio per il recupero dei materiali riciclati pari a 0,805, da calcolarsi sulla quantità di rifiuti differenziati prodotti in un anno, eccedenti la percentuale prevista dalla legge.

Indicatori di monitoraggio

% rifiuti differenziati
quantità rifiuti indifferenziati per abitante
quantità totale rifiuti per abitante





EC-01 Riqualificazione energetica degli edifici pubblici

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

A partire dal 2010 gli edifici pubblici del Comune sono stati oggetto di diversi interventi, in termini di riqualificazione e affidamento di servizi di gestione calore con interventi di efficientamento energetico.

Tra i principali interventi effettuati dal 2010 al 2021 si possono segnalare i seguenti:

- Rifacimento coperture piane con coperture in lamiera coibentate presso la scuola elementare “Rodari”, presso l’Auditorium;
- Sostituzione caldaie negli edifici scolastici, nella sede comunale, nel centro civico, nelle palestre scolastiche.

Sono in corso di svolgimento:

- Coibentazione di una parte della scuola elementare di Verucchio “Carletti-Franzolini” con sostituzione degli infissi;
- Coibentazione della scuola media di Verucchio “Pazzini” con sostituzione degli infissi;
- Coibentazione di una parte della scuola elementare di Villa Verucchio “Rodari” con sostituzione degli infissi.

Si prevedono i seguenti ulteriori interventi di riqualificazione energetica già pianificati e programmati degli edifici comunali:

- Coibentazione copertura palestra “Rodari” e sostituzione infissi;
- Realizzazione cappotto termico “Sala Romagna mia”;
- Coibentazione copertura, sostituzione infissi, efficientamento impianto elettrico e termico della “ex stazione rosa di Villa Verucchio, ora centro giovani”.

Ulteriori interventi di riqualificazione saranno progettati nel periodo 2024-2030, compatibilmente con il budget stanziato.

In virtù del fatto il consumo totale di gas naturale risulta in diminuzione nel 2019 (-10%) rispetto al 2010, confrontando i consumi di gas per gli edifici di cui l’Amministrazione ha censito i consumi sia per il 2010 sia per il 2019 e soggetti a riqualificazione energetica, si nota una riduzione media del 25% dei consumi stessi.



Settore
Edifici comunali



Area di intervento
Azione integrata

Policy instrument
Appalto pubblico



€ 2.000.000
Bilancio comunale
Finanziamenti pubblici



301 MWh
61 t CO₂



Ipotesi di calcolo

Per tenere conto della probabile sottostima dei consumi di metano 2010, si ipotizza di raggiungere complessivamente su tutti gli edifici comunali, una riduzione del 20% dei consumi di gas naturale rispetto all'anno base.

Indicatori di monitoraggio

Consumi termici degli edifici comunali efficientati [Smc/anno]
IM1 - Consumi medi (per m²) per tipologia di edificio pubblico [kWh/m²*anno]
IM2 - % superficie riqualificata per tipologia di edificio pubblico [%]
IM3 - Risparmio annuo conseguito (per m²) per tipologia di edificio pubblico [kWh/m²*anno]
n° diagnosi energetiche effettuate



EC-02 Relamping degli edifici comunali

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio intende da un lato migliorare la tecnologia installata (tipicamente con tecnologia LED), dall'altro ottimizzare la gestione della luce attraverso sistemi di controllo, quali ad esempio:

- controlli automatici degli interruttori basati su tempo, livelli di occupazione, livelli di illuminazione, ecc.;
- controlli sensibili della luce solare.

Sul mercato nuovi prodotti con driver integrato riescono ad operare anche su reattori esistenti, eliminando i costi di rimozione della zavorra nella sostituzione dei corpi illuminanti.

In media le lampade a LED possono far risparmiare circa il 50% dei consumi rispetto alle lampade fluorescenti, infatti a parità di prestazioni hanno bisogno della metà della potenza, inoltre hanno una durata di vita utile più lunga che consente un ulteriore risparmio sui costi di manutenzione.

Al fine di un monitoraggio puntuale, negli edifici principali si valuterà l'installazione di un misuratore sul quadro elettrico per l'illuminazione.

Tra il 2019 e il 2021 il Comune di Verucchio ha svolto:

- efficientamento illuminazione campo sportivo di Villa Verucchio, Verucchio e Ponte Verucchio;
- efficientamento illuminazione teatro comunale "Pazzini".

Il Comune intende continuare ad effettuare nei prossimi anni interventi di sostituzione dei corpi illuminanti nei restanti edifici e attrezzature pubbliche.

Ipotesi di calcolo

Si considera, sul consumo elettrico complessivo degli edifici pubblici, un 50% dovuto a illuminazione, e di questo un possibile risparmio del 50% dovuto al suo efficientamento, entro il 2030.

Indicatori di monitoraggio

Consumi elettrici degli edifici comunali [kWh/anno] e Consumi elettrici illuminazione interna da misuratori dedicati [kWh/anno]



Settore
Edifici comunali



Area di intervento
Sistemi di illuminazione efficiente



Policy instrument
Appalto pubblico

€ 200.000
Bilancio comunale
Finanziamenti pubblici



103 MWh
43 t CO₂



EC-03

Acquisto di energia elettrica verde

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Ufficio Economato e Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2019-2030

Descrizione

L'Amministrazione Comunale ha provveduto ad approvvigionarsi di energia elettrica "verde" certificata dal 2019 (per la pubblica illuminazione) e ne prevede il rinnovo continuativo fino al 2030, coprendo tutti i consumi elettrici degli edifici pubblici.

L'energia elettrica verde proviene da fonti rinnovabili, la cui provenienza è garantita da certificati elettronici denominati Garanzie di Origine rilasciati dal GSE.

L'energia verde è certificata ai sensi della Deliberazione ARERA ARG/elt 104/11.

Ipotesi di calcolo

La copertura dei consumi elettrici dell'Ente Comunale con energia verde certificata consente non di risparmiare energia, bensì di abbassare il valore del fattore di emissione dell'energia elettrica. Tenendo conto della stabilità dei consumi elettrici al 2030 nelle previsioni, si attualizza il fattore EFE rispetto al 2010, ipotizzando una conversione completa ad energia verde certificata da parte degli enti comunali (edifici + illuminazione pubblica).

Indicatori di monitoraggio

IM10 - % di energia verde certificata acquistata dall'Ente Comunale [%]



Settore
Edifici comunali



Area di intervento
Altro



Policy instrument
Altro - Public
procurement



Risorse
quantificabili
Ente comunale

633 t CO₂



EC-04

Piattaforma di monitoraggio PAESC

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2024-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio ha deciso di valutare di rendere il monitoraggio delle emissioni territoriali e dello stato di avanzamento delle azioni del PAESC un'attività da integrare nei processi lavorativi dell'Ente e dell'Amministrazione comunale. Pertanto, si prevede di valutare la realizzazione di una piattaforma software che standardizzi i moduli di raccolta dei dati e di conseguenza definisca le singole responsabilità di raccolta. Il sistema, una volta caricati i dati, sarà in grado di eseguirne in automatico l'elaborazione, supportando il Comune nella redazione dei template di monitoraggio ed eventualmente nella graficizzazione dei risultati per la visione pubblica da parte dei cittadini.

Ipotesi di calcolo

Si prevedono riduzioni di consumi e di emissioni stimate in un 3% rispetto all'anno base, in ragione del sistematico e miglior livello di dettaglio della mappatura dei consumi energetici del territorio.

Indicatori di monitoraggio

Stato di avanzamento progetto
n° monitoraggi caricati su piattaforma



Settore
Edifici comunali



Area di intervento
Altro

Policy instrument
Altro - Public
procurement



€ 35.000
Ente comunale



1.200 MWh
624 t CO₂



IP-01 Illuminazione pubblica efficiente

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2010-2024

Descrizione

Dal 2010 il Comune di Verucchio ha avviato il processo di efficientamento dell'illuminazione pubblica con appalti di lavori apposti.

In particolare, dal 2010 al 2019 è stata eseguita una prima tranches di attività che ha portato a:

- sostituzione lampade votive a filamento con quelle a led;
- efficientamento pubblica illuminazione - prima parte.

Il miglioramento dei consumi energetici è già risultato apprezzabile infatti nell'inventario emissivo dell'anno 2019, con una diminuzione del 10% rispetto al 2010.

Dal 2019 al 2023 è stata eseguita una seconda tranches di attività che ha portato al completamento dell'efficientamento pubblica illuminazione, con alcuni benefici ancora da valutare nel 2024 a consuntivo.

Ipotesi di calcolo

La riduzione 'obiettivo' sopra indicata è stata stimata ipotizzando una riduzione complessiva dei consumi del 2010 pari a circa il 60%, di cui il 10% già raggiunto al 2019.

Indicatori di monitoraggio

Consistenza e tipologia del parco lampade [-]

Consumi elettrici per pubblica illuminazione [kWh/anno]

IM6 - Consumi medi per punto luce di illuminazione pubblica [kWh/punto luce]

IM7 - Consumi medi per abitante di illuminazione pubblica [kWh/abitante]



Settore
Illuminazione
pubblica



Area di intervento
Efficienza energetica

Policy instrument
Finanziamento
tramite terzi



€ 800.000
Finanziamenti pubblici



483 MWh
251 t CO₂



FER-01 Fotovoltaico di iniziativa pubblica e sviluppo di una comunità di energia rinnovabile (CER)

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio –Settore Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

L'Amministrazione ha installato impianti fotovoltaici su strutture di proprietà comunale come scuole (nido, elementare, medie) palestre (scuola elementare e media Villa) nel magazzino comunale e sullo stadio. La potenza installata nota al 2019 è di 310 kW.

Il Comune ha intenzione di sfruttare ulteriormente le coperture ancora disponibili e aumentare l'installazione di pannelli nei prossimi anni, sia su nuovi edifici da realizzare, sia su quelli esistenti, al netto delle coperture già utilizzate da terzi con la formula di affitto.

Inoltre il Comune intende valutare l'attuazione di una Comunità Energetica Rinnovabile (CER) in cui l'Ente Comunale funga da promotore e ideatore. Le quote di energia autoconsumata e condivisa contribuiscono alla diretta riduzione di prelievo di energia elettrica da rete, e quindi ad una diretta riduzione delle emissioni di CO₂ dei membri della CER.

Ipotesi di calcolo

Riguardo al fotovoltaico, si ipotizza che il Comune raggiunga una potenza complessiva installata pari a 1.200 kW nel 2030. Nel calcolo della produzione elettrica si considera una producibilità annua pari a 1.150 kWh/kWp (superiore al valore medio calcolato tramite il *Photovoltaic Geographical Information System - PVGIS*). La riduzione di CO₂ è calcolata sull'effettiva quantità di energia elettrica prodotta rispetto al fattore emissivo della baseline. Per i costi si ipotizzano circa 1.200 €/kWp, a carico di Amministrazione e privati (in prima ipotesi). Potranno essere valutate formule che prevedano l'affitto (per un prefissato periodo di tempo) di parte delle superfici comunali a privati e investimenti per realizzazione degli impianti fotovoltaici a carico di questi ultimi oltre che eventuali incentivi regionali e statali.



Settore
Produzione locale di
energia



Area di intervento
Fotovoltaico

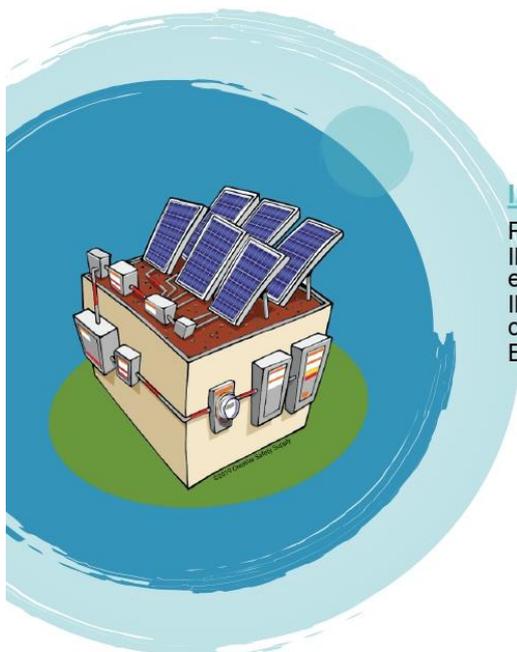
Policy instrument
Meccanismi finanziari
– Prestiti e incentivi



€ 350.000 (Ente)
Risorse interne /
finanziamenti pubblici
€ 1.000.000 (Privati)

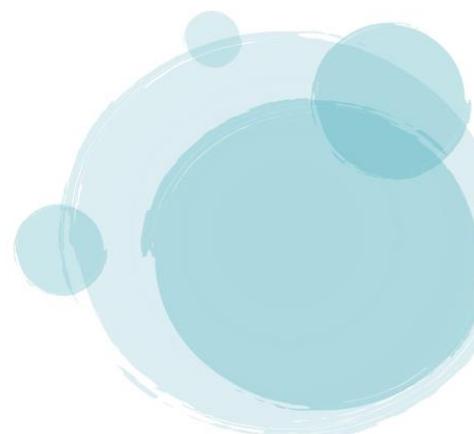


718 t CO₂



Indicatori di monitoraggio

Potenza fotovoltaica installata per iniziativa del Comune
IM4 - Energia prodotta da impianti a energia rinnovabile in edifici e spazi pubblici per anno/abitante
IM5 - % di copertura attraverso fonti rinnovabili dei consumi comunali
Energia condivisa per anno da CER





FER-02 Fotovoltaico di iniziativa privata

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Ufficio Tecnico SUE-SUAP

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

La potenza installata sul territorio da solare fotovoltaico ha già superato complessivamente i 2,7 MW, a fronte di una presenza di 0,27 MW nell'anno base. Le semplificazioni amministrative, la progressiva riduzione dei costi di acquisto, gli incentivi fiscali e gli obblighi normativi vigenti a livello nazionale e regionale per le nuove costruzioni e ristrutturazioni rilevanti, contribuiscono a ritenere che la diffusione aumenterà ancora in modo capillare.

Il Comune potrà inoltre fornire supporto ai cittadini mediante iniziative di sensibilizzazione e informazione ed al potenziale sviluppo dello Sportello Energia a livello intercomunale.

Con tali iniziative il Comune si impegna a raggiungere e superare il target europeo di produzione di energia da FER pari almeno al 27% dell'energia totale consumata al 2030.

Ipotesi di calcolo

Andando oltre le previsioni del PER nello scenario obiettivo al 2030, si avrà una potenza installata superiore a 10 MWp a fronte dei 2.714 kWp installati al 2019. Si assume quindi uno scenario di aumento dell'attuale potenza installata, fino a quintuplicare i valori di potenza installata complessivi al 2030. Si considerano 1.150 kWh/kWp come producibilità annua di elettricità (superiore al valore medio calcolato tramite Photovoltaic Geographical Information System - PVGIS).

Per i costi si ipotizzano 1.200 €/kWp a carico di privati.

Indicatori di monitoraggio

Potenza fotovoltaica installata da privati cittadini/imprese
n° impianti fotovoltaici installati



Settore
Produzione locale di
energia



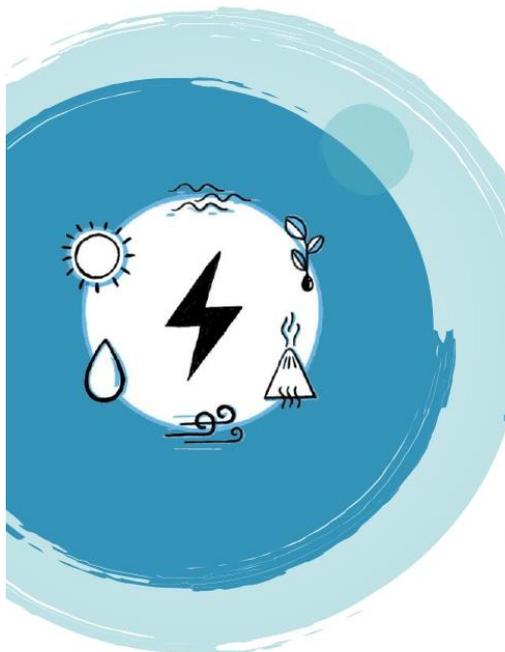
Area di intervento
Fotovoltaico
Policy instrument
Meccanismi finanziari
– Prestiti e incentivi



€ 12.000.000 (privati)
Incentivi statali



6.334 t CO₂



FER-03 Produzione energia elettrica da altre fonti rinnovabili

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio Politiche Energetiche

Cronoprogramma

2018-2030

Descrizione

Sul territorio comunale sono presenti impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili diversi dal fotovoltaico. Tra questi si segnala la presenza di un impianto idroelettrico sul Marecchia con una potenza pari a 1265 kW.

Il grande margine di miglioramento, unito alle caratteristiche del territorio contribuiscono a ritenere che la diffusione potrà aumentare in modo considerevole, anche in ragione della diffusione a livello nazionale di nuovi impianti meno impattanti a livello ambientale in quanto più capillari e meglio distribuiti (bioenergia, mini-idroelettrico su acquedotto, mini-eolico). Il Comune fornirà supporto ai cittadini mediante iniziative di sensibilizzazione e informazione contestuali.

Ipotesi di calcolo

Si assume uno scenario di copertura del 12% dei consumi totali di energia elettrica del 2010 proveniente da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico al 2030 (+5% rispetto alla copertura del 7% già ottenuta al 2019). Considerando 4920 kWh/kWp come producibilità annua di elettricità da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico, si ipotizza di installare circa 0,5 MW di impianti.

Indicatori di monitoraggio

n° progetti installazione energie rinnovabili avviati
Potenza installata da privati cittadini/imprese in fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico



Settore
Produzione locale di
energia



Area di intervento
Produzione di
elettricità locale -
Altro

Policy instrument
Meccanismi finanziari
– Prestiti e incentivi



€ 2.000.000 (privati)
Incentivi statali



2.324 t CO₂



IND-01

Riqualficazione impianti termici industriali

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Sportello Unico Attività Produttive

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

I processi produttivi sono responsabili del consumo di grandi quantità di energia per la produzione di beni e servizi, tuttavia esistono grandi margini di miglioramento derivanti dall'installazione di nuove tecnologie o soluzioni di recupero dell'energia di processo altrimenti persa. Di seguito si riportano alcuni esempi di interventi di efficientamento energetico:

- miglior gestione degli impianti;
- inserimento di motori con inverter sugli impianti di produzione e ausiliari;
- sostituzione di impianti di condizionamento e ventilazione;
- installazione di lampade ad alta efficienza (LED);
- installazione di sistemi di monitoraggio intelligenti per la gestione dei consumi;
- sostegno alla diffusione di sistemi di controllo e gestione dell'energia (diagnosi energetiche, sistemi di gestione ISO 50001, ecc.);
- sostegno allo sfruttamento e al recupero dei cascami termici disponibili nell'ambito dei processi e delle aree industriali esistenti e alla diffusione della cogenerazione ad alto rendimento;
- sostituzione di macchinari e relativi motori con unità più efficienti;
- riqualficazione dell'involucro edilizio per la riduzione dei carichi termici.

Il Comune fornirà supporto al settore attraverso la diffusione di newsletter contenenti informazioni su bandi e incentivi utilizzabili dalle aziende per tale scopo.

Ipotesi di calcolo

Per quanto riguarda la quantificazione dei risparmi si considera, in accordo allo scenario obiettivo del PER, una riduzione annua dei consumi totali pari all'1,5%. Tale riduzione viene calcolata a partire dai consumi registrati nel 2019, e corrisponde ad una riduzione totale di circa il 25% partendo dal dato di consumo complessivo del 2010.

Indicatori di monitoraggio

Consumi termici Settore Industria [kWh/anno]
Consumi elettrici Settore Industria [kWh/anno]



Settore
Industria



Area di intervento
Azione integrata
Policy instrument
Aumento della
consapevolezza /
formazione



Risorse non
quantificabili



9.408 MWh
2.357 t CO₂



RES-01

Riqualificazione degli edifici residenziali

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio edilizia privata-urbanistica

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

La normativa energetica regionale prevede già dall'anno base dell'IBE il rispetto di requisiti minimi sfidanti di efficienza energetica per interventi edilizi importanti. Al contempo le detrazioni fiscali al 50% per interventi di ristrutturazione sugli edifici e al 65% per interventi di riqualificazione energetica hanno dato un forte impulso ad intervenire nelle riqualificazioni, recentemente rafforzato dal potenziamento al 110% della quota di detrazione fiscale concessa. Gli interventi possono riguardare isolamento dell'involucro disperdente opaco, sostituzione di infissi, installazione di caldaie a condensazione e valvole termostatiche e/o impianti in pompa di calore, sostituzione dei corpi illuminanti con apparecchi LED.

Per quanto riguarda gli interventi di efficientamento degli ultimi anni, dal 2021 alla metà del 2023 sono state presentate in Comune circa 120 CILAS, pratica edilizia per l'adesione al Superbonus. Il Comune è già intervenuto con il proprio Regolamento urbanistico ad incentivare il raggiungimento degli obiettivi di riqualificazione previsti dal PSC, prevedendo la riduzione degli oneri di urbanizzazione. Inoltre il nuovo strumento urbanistico PUG in corso di redazione, prevede misure incentivanti in caso di miglioramenti maggiori rispetto agli standard minimi di norma. Sono previste infine apposite iniziative informative e di assistenza destinate ai privati cittadini per la realizzazione di tali tipologie di intervento.



Settore
Residenziale

Area di intervento
Azione integrata



Policy instrument
Aumento della
consapevolezza /
formazione



€ 9.000.000 (privati)*
Incentivi statali
€ 10.000 (pubblico)*



23.360 MWh
5.383 t CO₂

**9.000.000€ corrispondono alla cifra stimata per la riqualificazione degli edifici da parte dei privati con possibilità di usufruire di eventuali incentivi statali. Si stima circa 10.000 € a carico dell'Ente per attività di informazione e sensibilizzazione verso la cittadinanza e supporto all'utilizzo degli incentivi a disposizione.*

Ipotesi di calcolo

Consumi termici: si considera quanto già ridotto nei consumi termici residenziali al 2019 (-41%) e si assume per il 2030 di superare lo scenario prospettato dal PER della Regione Emilia-Romagna (ulteriore -6%), arrivando complessivamente ad un -45% rispetto al 2010.

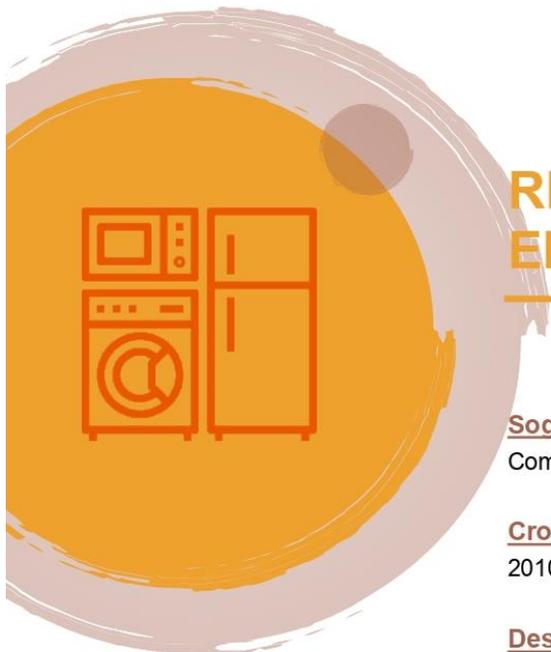
Si considera invece un obiettivo di riduzione più contenuto per i consumi elettrici (dovuto all'aumento di utenze elettriche a fronte di maggiore efficienza, es. PdC) complessivamente pari al -20% al 2030, avendo già ottenuto una riduzione del -8% al 2019.

Indicatori di monitoraggio

Consumi termici Settore Residenziale [Smc/anno]

Consumi elettrici Settore Residenziale [kWh/anno]

N° pratiche Superbonus e altri bonus di riqualificazione energetica



RES-02 Elettrodomestici efficienti

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

L'iniziativa è rivolta alle famiglie che intendono sostituire anche singoli elettrodomestici vecchi ed energivori. L'amministrazione comunale intende sviluppare un'azione per promuovere la rottamazione di vecchi frigoriferi, lavatrici, forni, con nuovi di classe A, A+, A++, A+++ e affiancare i cittadini all'avvio di procedure per la richiesta degli Ecobonus Statali.

Un elettrodomestico efficiente è in grado di far risparmiare circa 250 kWh/anno di energia elettrica rispetto ai vecchi modelli. Il Comune intende promuovere quest'azione attraverso una campagna di sensibilizzazione verso i cittadini, mediante workshop e distribuzione di materiale informativo, attraverso l'azione SEN-02.



Settore
Residenziale



Area di intervento
Altro
Policy instrument
Aumento della
consapevolezza /
formazione



€ 3.000.000 (privati)



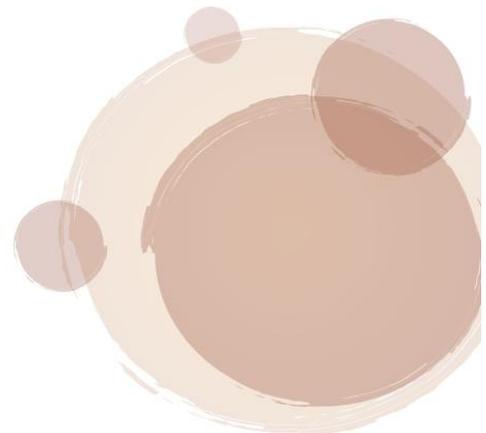
1.538 MWh
800 t CO₂

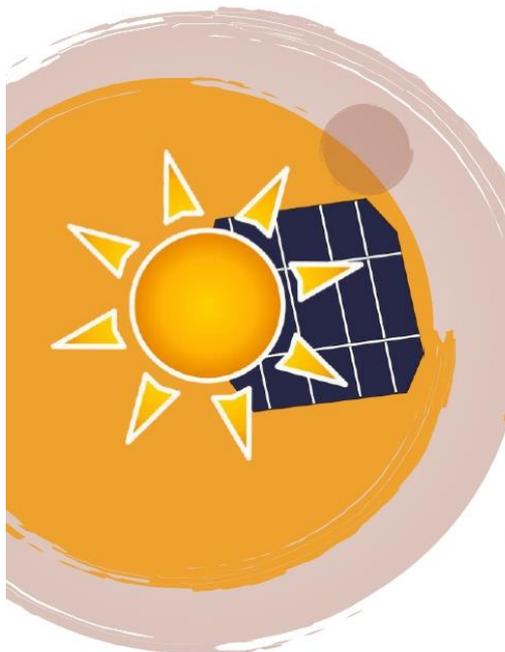
Ipotesi di calcolo

Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere è stato considerato il numero di abitazioni totali, è stato cautelativamente ipotizzato che il 70% di esse sostituisca nell'arco del periodo di riferimento due elettrodomestici energivori per un risparmio di energia elettrica di 500 kWh/anno per famiglia.

Indicatori di monitoraggio

Consumi elettrici del settore residenziale [kWh/anno]





RES-03

Impianti solari termici per ACS in edifici residenziali esistenti

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio Edilizia Privata

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

Il collettore solare termico è un dispositivo che converte la radiazione solare in energia termica trasferendola e immagazzinandola. Il funzionamento di tale tecnologia si basa sull'utilizzo del calore proveniente dal sole per il riscaldamento o la produzione di acqua calda, che può arrivare fino a 80° - 90° in estate, cioè ben al di sopra dei normali 40° - 45° necessari per gli usi igienico-sanitari.

Il Comune si propone di promuovere l'installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria all'interno di singole unità abitative. Infine, attraverso l'azione SEN-02, si punterà alla sensibilizzazione in tema di installazione di collettori solari termici per ACS nelle unità abitative private.

Ipotesi di calcolo

Si considera che il 15% delle famiglie installi un impianto solare termico di 4 m² per la produzione di acqua calda sanitaria. Si stima, inoltre, un costo di circa 500 €/m² per l'installazione dei pannelli.

Indicatori di monitoraggio

n° impianti solari termici installati [n°]

Superficie impianti solari termici installata [m²]

Consumi termici Settore Residenziale [Smc/anno]



Settore
Residenziale

Area di intervento
Efficienza energetica
ACS



Policy instrument
Aumento della
consapevolezza /
formazione



€ 1.300.000 (privati)
Incentivi statali



923 MWh
186 t CO₂



SEN-01 Sportello Energia

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio Lavori pubblici

Cronoprogramma

2024-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio intende valutare di rilanciare insieme ai Comuni dell'Unione Valmarecchia, l'iniziativa dello Sportello Energia, già introdotto dal precedente PAES di Unione, che costituisce un'interfaccia diretta con la cittadinanza sul tema del risparmio energetico e della produzione di energia da fonti rinnovabili.

Lo Sportello Energia avrà l'obiettivo di dare risposte concrete e fattibili a chi vuole adottare comportamenti rispettosi dell'ambiente, scegliere soluzioni tecnologiche innovative e allo stesso tempo risparmiare nei propri consumi e bollette. Grazie alla consulenza da parte di professionisti, sarà possibile guidare i cittadini ad orientarsi in un mercato nuovo ma in forte crescita. Il servizio prevede assistenza nello svolgimento degli iter burocratici, le modalità di accesso agli incentivi.

Questo servizio sarà gratuito per i cittadini, avrà una pagina web nel sito del Comune, con il calendario delle aperture e la possibilità di richiedere appuntamenti per analizzare specifici interventi di riqualificazione energetica. Per la costituzione dello Sportello il Comune, oltre che interfacciarsi con gli altri Comuni dell'Unione, sta valutando la possibilità di disporre di servizi di consulenza energetica da parte di professionisti del settore.

Ipotesi di calcolo

Sarebbe difficile quantificare i risparmi ottenuti dallo sviluppo di tale azione, tuttavia lo scopo informativo e formativo dello Sportello Energia funge da indubbio volano per il raggiungimento degli obiettivi delle altre azioni predisposte per il settore privato. Si considera pertanto una quota pari all'2% di ulteriore risparmio sui consumi del settore residenziale rispetto al 2010.

Indicatori di monitoraggio

n° consulenze effettuate ai cittadini
Consumi energetici del settore residenziale



Settore
Altro



Area di intervento
Cambiamenti
comportamentali
Policy instrument
Aumento della
consapevolezza /
formazione



€ 20.000 (Ente)
Risorse interne non
quantificabili



748 MWh
206 t CO₂



SEN-02

Campagna di sensibilizzazione

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizi di Comunicazione

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio da tempo coinvolge la cittadinanza e le scuole in diverse forme di sensibilizzazione e informazione, sulle tematiche più varie, ritenendo il rapporto con i cittadini fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi iniziativa.

Le informazioni principali vengono divulgate tramite social, sito web dell'ente o incontri con la cittadinanza. Nelle scuole si tengono momenti di incontro sulla sostenibilità ambientale e dall'anno scolastico 2023/2024 verrà ampliato il tema climatico ed energetico.

Per i prossimi anni si indirizzeranno iniziative e momenti di sensibilizzazione mediante scelta di corsi formativi, supporto di professionisti esterni per organizzazione di eventi focalizzati su tematiche tecniche, utilizzo dei canali informativi messi a disposizione dalla Regione e dall'ARPAE, adesione ad iniziative sovra-comunali.

Infine sarà valutata l'organizzazione di iniziative formative mirate, ai tecnici e imprese impiantistiche del territorio, per una migliore conoscenza degli obblighi, delle tecnologie e degli strumenti incentivanti per lo sviluppo di interventi di efficienza energetica ai privati.

Tale azione presuppone un aggiornamento periodico delle tematiche proposte in modo da allinearsi con le normative vigenti, indirizzi programmatici e le migliori tecnologie.

Ipotesi di calcolo

Si ipotizza una riduzione del 5% dei consumi del settore residenziale, ulteriore rispetto alle riduzioni settoriali previste con le altre azioni.

Indicatori di monitoraggio

n° iniziative effettuate

n° ore/uomo formazione di funzionari e amministratori su temi del PAESC

Consumi energetici del settore residenziale



Settore
Altro



Area di intervento
Cambiamenti
comportamentali
Policy instrument
Aumento della
consapevolezza /
formazione



€ 30.000 (Ente)
Risorse interne non
quantificabili



1.871 MWh
514 t CO₂



TER-01

Riqualificazione energetica degli edifici terziari

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Sportello Unico Attività Produttive

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

L'obiettivo dell'azione è la riduzione dei consumi elettrici e termici dell'attività del settore terziario (uffici, negozi, commercio all'ingrosso e al dettaglio, ecc...)

La riqualificazione potrà comprendere sia interventi di tipo strutturale che misure di carattere più gestionale, per l'ottimizzazione degli usi elettrici e termici per esigenze di comfort ambientale e utilizzo delle apparecchiature di lavoro.

Alcuni esempi non esaustivi:

- riqualificazione involucro edilizio;
- sostituzione impianti termici obsoleti;
- termoregolazione e gestione impianti di climatizzazione estiva e invernale;
- rifasamento energia elettrica reattiva;
- illuminazione a LED.

L'Amministrazione intende promuovere quest'azione attraverso:

- coinvolgimento degli Istituti Bancari Locali nella predisposizione di prodotti finanziari ad hoc per supportare l'azione delle imprese;
- tavoli di lavoro con le associazioni di categoria del settore terziario;
- assistenza all'iter burocratico attraverso lo "Sportello Energia".

Ipotesi di calcolo

Dal punto di vista energetico il settore terziario è l'unico comparto che risulta in continua crescita nonostante la crisi economica degli ultimi anni. Così riporta il PER regionale che, in vista di ciò, prevede di mantenere pressoché costanti le emissioni di CO₂ al 2030, proporzionalmente all'aumento di attività previste nel settore. Si assume pertanto di superare le previsioni del PER, puntando a una riduzione totale del 10% dei consumi del settore rispetto al 2010, a fronte di un aumento del 32% dal 2010 al 2019 tra consumi termici ed elettrici.

Indicatori di monitoraggio

Consumi termici Settore Terziario [kWh/anno]

Consumi elettrici Settore Terziario [kWh/anno]

N. pratiche edilizie per riqualificazione energetica



Settore
Terziario



Area di intervento
Azione integrata
Policy instrument
**Aumento della
consapevolezza /
formazione**



Risorse non
quantificabili



1.023 MWh
373 t CO₂



TRA-01 Mobilità sostenibile integrata nella direzione del PUMS

Soggetto responsabile

Comune di Verucchio – Servizio Attuazione Urbanistica e Lavori Pubblici

Cronoprogramma

2010-2030

Descrizione

Il Comune di Verucchio, contestualmente all'evoluzione del PUT (Piano Urbano del Traffico), approvato nel 2018, intende avviare una riformulazione del traffico cittadino, secondo un approccio integrato sostenibile sia delle infrastrutture sia dei mezzi di trasporto, al fine di creare un'offerta intermodale a basso impatto ambientale per quanto riguarda gli spostamenti all'interno del territorio comunale, sia per i cittadini del Comune sia per i lavoratori/visitatori provenienti dal territorio extra-comunale. L'obiettivo è quello di transitare dal PUT al PUMS seguendo le linee Guida Europee per i Piani Urbani della Mobilità Sostenibile predisposte dalla piattaforma europea Eltis oltre che sulla base delle linee guida nazionali in materia.

Molte delle strategie del Piano della Mobilità sono finalizzate alla transizione da una visione della strada come spazio conteso a quella di spazio condiviso attraverso le strategie per la pedonalità, la ciclabilità diffusa (mappati 33 km di ciclabili al 2006), l'intermodalità, le aree 30, tutte in un'ottica di tutela della sicurezza per gli utilizzatori.

Le principali azioni svolte sono:

- TPL: attivato servizio a chiamata ValmaBass;
- parcheggi scambiatori: realizzati in piazza Risorgimento e area ex palestre;
- Piedibus: n° 4 linee attive dal 2012 di cui n°1 a Verucchio e n° 3 a Villa Verucchio;
- Colonnine di ricarica elettrica: n°8 (piazzale Dasi, piazza Europa, piazzale Risorgimento, Centro Valmarecchia);
- Colonnina ricarica bici elettrica: n° 1 presso Parco Marecchia;
- Sviluppo del PUMS di FUA (ambito costa/San Marino);
- Piano Eliminazione Barriere Architettoniche (PEBA) in redazione.



Settore
Trasporti

Area di intervento
Modal shift



Policy instrument
Mobility planning
regulations



Risorse non
quantificabili



37.604 MWh
9.579 t CO₂



Ipotesi di calcolo

La riduzione attesa al 2030 è stata calcolata coerentemente con lo scenario obiettivo del PER al 2030, ossia pari a circa il - 60% dal 2010, tenendo conto anche del rinnovo del parco veicolare privato nei prossimi anni, con l'incremento di auto elettriche, ibride metano e GPL.

Indicatori di monitoraggio

Consumi energetici / emissioni settore trasporto privato

Km di piste ciclabili realizzati

Quota % auto elettriche/ibride immatricolate

IM9 - Numero colonnine di ricarica elettrica ad uso pubblico sul territorio comunale

n° servizi/progetti pedibus attivati

9.4 Azioni di adattamento

A fronte dei rischi e delle vulnerabilità identificate nel paragrafo di pertinenza, occorre tenere in considerazione che sono state implementate nel tempo misure sia strutturali/tecniche che pianificatorie e gestionali che vanno nella direzione dell'adattamento ai cambiamenti climatici e di riduzione del rischio.

In questa sede è importante ricordare in particolare alcuni degli strumenti di pianificazione o di indirizzo di rilievo, quali ad esempio il Piano comunale di protezione civile.

Le azioni di adattamento proposte sono state elaborate anche in accordo con le indicazioni contenute nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, adottata e approvata con Decreto Direttoriale Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015. La Regione Emilia – Romagna ha avviato il percorso verso una propria unitaria strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici approvando nel dicembre del 2015 la Delibera di Giunta 2200/2015. La Strategia Regionale di Adattamento e Mitigazione si propone di fornire un quadro d'insieme di riferimento per i settori regionali, le amministrazioni e le organizzazioni coinvolte, anche al fine di valutare le implicazioni del cambiamento climatico nei diversi settori interessati.

Di seguito viene fornita una Tabella riepilogativa delle azioni di adattamento previste.

SETTORE	CODICE ID	TITOLO	Periodo di implementazione	Stato di implementazione	Indicatori di monitoraggio	Azione attinente anche la mitigazione?
Acqua	AD-W1	Riuso dell'acqua e misure di risparmio idrico (1- Sistemi di riuso di acque grigie per usi non potabili in edifici; 2- Sistemi di risparmio idrico negli edifici residenziali e nei locali di servizio degli edifici produttivi)	2023-2030	Futura	IA-5 Numero di interventi finalizzati al risparmio/recupero/riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata/recuperata/riutilizzata	No
	AD-W2	Efficientamento e manutenzione acquedotto (Interventi su reti acquedottistiche per contenimento perdite d'acqua potabile)	2023-2030	Futura	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	Si
	AD-W3	Riduzione del deflusso superficiale (1- Fossi-trincee drenanti ai lati delle strade e parcheggi; 2- Giardini della pioggia; 3-Pozzi disperdenti; 4- Pavimentazione ad alta permeabilità; 5-De-pavimentazioni)	2023-2030	Futura	IA-2 % di variazione di infrastrutture green & blue (superficie) IA-3 % di variazione della pavimentazione impermeabile	No
	AD-W4	Adeguamento reti fognarie esistenti (Adeguamento delle reti fognarie e tombini per incremento portate)	2023-2030	Futura	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	No
	AD-W5	Manutenzione corsi d'acqua, fossi e canali del territorio (Manutenzione della rete di scolo, cioè fiumi, torrenti, fossi e canali)	2023-2030	Futura	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	No
Altri	AD-Y1	Sensibilizzazione e formazione - (1-Sensibilizzazione opinione pubblica, meeting; 2-Formazione specialistica tecnici comunali; Prosecuzione attività Sportello Energia)	2023-2030	Futura	IA-6 Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento IA-7 Numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta	Si
	AD-Y2	Cabina di regia (Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni)	2023-2030	Futura	N° iniziative/provvedimenti intrapresi dalla cabina di regia	Si
Edifici	AD-E1	Efficientamenti edifici privati (Isolamento termico e attenzione al microclima di edifici privati; Tetti freddi, verdi o giardini pensili)	2023-2030	Futura	N° di interventi finalizzati all'isolamento termico e miglioramento del microclima di edifici privati	Si
Pianificazione territoriale	AD-P1	Forestazione e ombreggiatura (1_Forestazione aree pubbliche: alberature, aumento dell'estensione delle aree verdi, interventi sulle reti ecologiche (ricucitura, protezione, ecc.); 2- Ombreggiamento aree pubbliche: pergolati, coperture)	2023-2030	Futura	IA-8 Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate	Si
Agricoltura e foreste	AD-A1	Agricoltura resiliente	2023-2030	Futura	N° iniziative finalizzate alla formazione e informazione dell'opinione pubblica in merito a progetti di agricoltura resiliente Consumi idrici delle attività agricole che hanno intrapreso azioni di efficientamento dell'utilizzo delle risorse idriche Superficie pubblica (m2) dedicata a orto urbano	No

TABELLA 27 SINTESI DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO PREVISTE DAL COMUNE DI VERUCCHIO



AD-A1 Agricoltura resiliente

Possibili attori coinvolti

Aziende agricole

Possibili azioni promosse dal Comune

Sensibilizzazione e formazione presso le associazioni di categoria

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Il settore agricolo è fortemente coinvolto dagli effetti dei cambiamenti climatici sia diretti che indiretti, per cui si stanno via via diffondendo diversi tipi di misure per permettere l'adattamento. Oltre all'introduzione di specifiche pratiche agricole, la gestione ottimale dei sistemi di irrigazione, la scelta delle specie da coltivare, altrettanto importante è l'estensione del biologico, del biodinamico, del km0, il sostegno alle aziende a circuito chiuso. Altrettanto rilevante è anche la diffusione delle conoscenze atte a rendere effettive queste soluzioni; questo richiede una adeguata informazione e formazione degli addetti, l'introduzione di standard di nuovi criteri gestionali e pratiche da parte delle associazioni di categoria o sperimentazioni da parte di centri di ricerca. È quindi necessario un coinvolgimento di tutte le componenti e reti relazionali al campo agricolo in quanto è complessa e articolata la risposta che il settore agricolo deve portare avanti. Tutto questo inoltre va visto anche come opportunità di aperture di nuovi mercati, di nuove figure professionali, di nuove pratiche agricole, di nuove attività e ricerche.

In particolare si evidenziano:

- Iniziative per il ripristino della biodiversità;
- Iniziative volte alla diffusione di fertilizzanti a minor impatto ambientale;
- Diffusione di protezioni contro gli eventi atmosferici estremi (barriere frangivento, reti antigrandine,...);
- Diffusione di metodologie biologiche per la lotta ai



Settore
Agricoltura e foreste
Ambiente e
biodiversità

Rischi climatici

Riduzione delle
precipitazioni
cumulate annue
Siccità



Ondate di calore
Ondate di freddo
Tempeste



Vulnerabilità territoriali
Riduzione della
biodiversità
Danni alle colture
Alterazione degli
ecosistemi



Impegno di risorse non
quantificabile



Realizzazione
di una
agricoltura
resiliente



- parassiti
- Re-introduzione di pratiche tradizionali (esempio: pascoli arborati);
- Recupero, ristrutturazione e manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie in particolare negli ambienti collinari, attraverso la progettazione partecipata a scala di micro bacino (con Azione AD-W5).

Nello specifico si evidenzia:

- Il ruolo fondamentale delle aziende zootecniche che con l'ecosistema foraggero (prati e medica) limitano la proliferazione delle zanzare;
- Il ruolo delle piante nell'assorbimento delle polveri sottili;
- L'effetto rinfrescante dell'utilizzo e della distribuzione dell'acqua, che tutela il "verde" ed evita l'effetto "isola di calore".

In particolare si evidenziano le opportunità e priorità:

- Di sgravi e contributi/finanziamenti nella fascia periurbana che stimolino il mantenimento di aree verdi;
- Di incentivi alle aziende vitali e dinamiche anche sul versante della multifunzionalità/diversificazione e dell'agricoltura sociale che trainino le aziende marginali verso un'agricoltura anche di prossimità e servizio.
- Di favorire la gestione sostenibile anche avvalendosi dell'agricoltura di precisione.
- Di stipulare convenzioni con gli imprenditori agricoli al fine di favorire lo svolgimento di attività funzionali alla sistemazione e alla manutenzione del territorio, alla tutela del paesaggio agrario, alla cura e al mantenimento dell'assetto idrogeologico e di promuovere prestazioni a favore della tutela delle vocazioni produttive del territorio.

Infine si propongono le seguenti azioni di adattamento sia specifiche per il settore agricolo che in parte trasversali:

- Valutazione strategica tipologia e posizionamento colture
- Favorire la diffusione degli orti urbani, intesi, oltre che a fini educativi, anche come forme mirate di riqualificazione di aree verdi sottoutilizzate sia come contributo all'autonomia alimentare degli insediamenti urbani;
- Sostenere la multifunzionalità e anche la diversificazione delle attività produttive attraverso l'inserimento di nuove colture e/o sistemi colturali in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche;
- Implementare strutture e impianti di protezione (es. strutture per la protezione da gelo e grandine, reti anti-insetti);
- Implementare miglioramenti strutturali per il benessere degli animali (compresi pipistrelli e impollinatori);
- Promuovere acquisto di macchine innovative per la lavorazione agricola;
- Promuovere un efficiente utilizzo delle risorse idriche (sarchiatura, pacciamatura, sistemi irrigui a manichetta, sistemi irrigui per aspersione, sistemi irrigui localizzati, barriere frangivento).

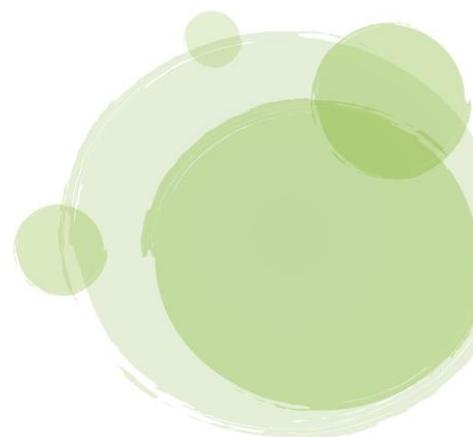
Ulteriori e fondamentali tipologie di intervento sono costituite da:

- progressiva diminuzione dell'uso di sostanze estranee ai processi naturali locali (pesticidi, dissecanti fogliari, diserbanti, fertilizzanti, liquami zootecnici) per una migliore salvaguardia della biodiversità e integrità delle colture;
- realizzazione di "infrastrutture verdi" in grado di attenuare gli impatti causati da eventi atmosferici estremi (inondazioni, erosione ripariale, desertificazione): sistemi lineari con una o più specie arboree di interesse forestale e/o agrario, ai bordi dei campi agricoli siepi interpoderali e attorno ai maceri, barriere frangivento o fasce tampone per la tutela degli agro-ecosistemi e la difesa delle attività.



Indicatori di monitoraggio

N° iniziative finalizzate alla formazione e informazione dell'opinione pubblica in merito a progetti di agricoltura resiliente
Consumi idrici delle attività agricole che hanno intrapreso azioni di efficientamento dell'utilizzo delle risorse idriche
Superficie pubblica (m²) dedicata a orto urbano





AD-E1 Isolamento termico e miglioramento microclima di edifici privati

Possibili attori coinvolti

Privati (cittadini)

Possibili azioni promosse dal Comune

Prescrizioni normative (PUG) e incentivi

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Le aree urbane sono molto sensibili agli effetti dei cambiamenti climatici per la concentrazione di popolazione ed infrastrutture ed i manufatti esposti. Inoltre, i fenomeni climatici stanno aumentando di frequenza e intensità per cui risultano crescenti le ripercussioni sulla salute ed il comfort delle persone con abbassamento del livello di qualità della vita.

Il microclima interno agli edifici è condizionato sia dalle componenti esterne dell'edificio sia dagli impianti presenti internamente e dall'involucro.

È volontà del Comune incentivare attraverso gli strumenti urbanistici e regolatori, la realizzazione di:

- Tetti e pavimentazioni fredde
- Verde pensile orizzontale (tetti verdi e giardini pensili)
- Verde verticale (pareti verdi)

Nel 2023 è stata effettuata una modifica al RUE per consentire installazione di termocappotto ad edifici con muro posto su confine catastale con suolo pubblico comunale.

Indicatori di monitoraggio

Numero di interventi finalizzati all'isolamento termico e miglioramento del microclima di edifici privati.



Settore
Residenziale
Salute

Rischi climatici
Ondate di calore
Ondate di freddo
Aumento della
temperatura media
annua
Siccità



Vulnerabilità territoriali
Surriscaldamento
urbano
Aumento consumi di
energia per
climatizzazione estiva
Aumento di patologie
clima-sensibili,
disagio psico-fisico



*Impegno di risorse non
quantificabile*



Efficientament
o edifici privati
residenziali



AD-P1 Forestazione e ombreggiatura

Possibili attori coinvolti

1. Comune: Ufficio Lavori Pubblici;
2. Privati (imprese di investimenti immobiliari)

Possibili azioni promosse dal Comune

1. Programmazione triennale dei Lavori Pubblici
2. Prescrizioni normative per interventi di trasformazione urbana (PUG)

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Gli alberi creano una “bolla di penombra”, in relazione alla loro specie e dimensione, nella quale il livello di comfort termico è maggiore. Le chiome vegetali, inoltre, intercettano la radiazione solare determinando una temperatura radiante delle superfici costruite ombreggiate inferiore a quella delle superfici esposte alla radiazione diretta. Se correttamente installati e scelti, gli alberi contribuiscono inoltre a conservare la biodiversità e a ridurre l'impatto acustico. In generale, infine, contribuiscono ad abbattere i principali composti gassosi che inquinano, incidendo sul clima (mitigazione), ma anche sulla salute umana.

Alla **forestazione** e all'alberatura classica, è possibile affiancare soluzioni che, in parte replichino artificialmente il ruolo svolto dagli alberi, in ottica di **ombreggiatura**.

Il Comune intende promuovere le seguenti azioni di adattamento, attualmente in via di sviluppo:

- Studio dei servizi ecosistemici;
- Redazione del PUG (Piano Urbanistico Generale)
- Installazione di pergolati verdi
- Alberature, con obiettivo ulteriore di valorizzazione di aree altrimenti difficilmente vivibili (parcheggi, aree di sosta, piste ciclabili e pedonali, quartieri periferici di raccordo) o di estensione e arricchimento di aree già alberate (parchi)
- opere di manutenzione mirate su alberature e strutture verdi esistenti.

Tra le azioni di adattamento già in essere si cita la riqualificazione del parco Marecchia, con messa a dimora di 100 pioppi su un'area di circa 50.000 mq.

Indicatori di monitoraggio

IA-8 Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate



Settore
Agricoltura e foreste
Pianificazione territoriale



Rischi climatici
Ondate di calore
Ondate di freddo
Aumento della temperatura media annua
Siccità
Precipitazioni estreme



Vulnerabilità territoriali
Aree a rischio allagamento
Aumento di patologie clima-sensibili, disagio psico-fisico
Inquinamento acustico



Impegno di risorse non quantificabile



Miglioramento microclima urbano



AD-W1

Riuso dell'acqua e misure di risparmio idrico

Possibili attori coinvolti

Privati (cittadini e aziende)

Possibili azioni promosse dal Comune

Prescrizioni normative (PUG) e incentivi

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

La scarsità d'acqua è uno dei principali rischi dovuti sia al cambiamento climatico che allo sfruttamento intensivo della risorsa naturale. Infatti è sempre più comune la concomitanza tra periodi a bassa piovosità e con maggiore richiesta idrica (periodi estivi) che determinano l'incrudimento della siccità del territorio.

Il Comune intende implementare prescrizioni normative che possano rendere possibile questo obiettivo tramite un'efficiente raccolta e riuso delle acque meteoriche negli edifici residenziali e nei locali di servizio degli edifici produttivi.

Il Comune si pone l'obiettivo di incentivare risparmio e riuso di acqua. In particolare, fronte risparmio:

- Sostituzione rubinetteria e installazione frangi getti;
- Installazione di WC a doppia pulsantiera;
- Censimento utenze acqua, censimento consumi per ciascun contatore comunale;
- Interventi gestionali fontane pubbliche (orario di funzionamento, portata del flusso, etc.);
- Case dell'acqua. A tal proposito da fine 2012 è attiva la casa dell'acqua a Villa Verucchio. Sono, inoltre, presenti erogatori di acqua di rete presso sede comunale, centro civico (2022), suole medie Verucchio e Villa Verucchio (2021).
- Interventi gestionali su verde pubblico (es. riduzione irrigazione suolo non alberato).

Tra i possibili interventi di riuso si prevede di valutare la raccolta di acque meteoriche in copertura.

Indicatori di monitoraggio

IA-5 Numero di interventi finalizzati al risparmio/recupero/riutilizzo dell'acqua e volumi d'acqua risparmiata / recuperata / riutilizzata



Rischi climatici
Riduzione delle
precipitazioni
cumulate annue
Siccità



Vulnerabilità territoriali
Aumento rischi di
carenza idrica/siccità
Riduzione
disponibilità acqua
Danni alle colture



Impegno di risorse non
quantificabile



Riduzione dei
consumi idrici



AD-W2 Efficientamento e manutenzione acquedotto

Possibili attori coinvolti

Ente gestore dell'acquedotto (HERA spa)

Possibili azioni promosse dal Comune

Contrattazione con l'ente gestore

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Tra i rischi principali dovuti al cambiamento climatico nel territorio troviamo il depauperamento delle risorse naturali dovuto allo sfruttamento intensivo di tali risorse per lo sviluppo antropico del territorio. In particolare è sempre più comune l'instaurarsi di regimi a bassa piovosità in concomitanza di periodi di maggiore richiesta idrica (periodi estivi) che determinano l'incrudimento della siccità del territorio.

La rete acquedottistica italiana è gravata da pesanti perdite d'acqua, con una media nazionale del 40%. Gli investimenti sono insufficienti a far fronte alla progressiva vetustà della rete esistente, che rende sempre più onerosi gli interventi col passare del tempo.

Già da qualche anno è stato sviluppato un software dall'Università Bicocca di Milano, capace di indirizzare la manutenzione verso le perdite e ridurre i costi di mantenimento in efficienza della rete del 30%, con la conseguente riduzione degli sprechi di acqua.

Il Comune intende promuovere un tavolo di collaborazione con l'ente gestore della rete di acquedotto (HERA Spa e Romagna Acque) affinché, partendo anche dall'analisi di vulnerabilità del quadro conoscitivo del PUG, siano realizzati interventi di manutenzione della rete acquedottistica al fine di ridurre le perdite della risorsa idrica.

Indicatori di monitoraggio

IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di recupero



Settore
Acqua

Rischi climatici
Riduzione delle precipitazioni cumulate annue
Siccità



Vulnerabilità territoriali
Aumento rischi di carenza idrica/siccità
Riduzione disponibilità acqua
Danni alle colture



Impegno di risorse non quantificabile



Riduzione dei consumi idrici



AD-W3 Riduzione del deflusso superficiale

Possibili attori coinvolti

1. Comune: Ufficio Lavori Pubblici;
2. Privati (cittadini e imprese di investimenti immobiliari)

Possibili azioni promosse dal Comune

1. Programmazione triennale dei Lavori Pubblici
2. Prescrizioni normative per interventi di trasformazione urbana (PUG)

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Tra i rischi principali dovuti al cambiamento climatico nel territorio troviamo l'aumento delle precipitazioni intense, che si traduce sempre più spesso in dannose inondazioni o comunque in situazioni di deflusso difficoltoso.

Il Comune intende perseguire un aumento della permeabilità del territorio e un miglioramento del deflusso idrico, attraverso una o più delle seguenti iniziative:

- fossi e trincee drenanti ai lati delle strade e dei parcheggi;
- giardini della pioggia;
- vasche di laminazione;
- pozzi disperdenti;
- pavimentazioni ad alta permeabilità: interventi su pavimentazioni tradizionali esistenti (strade, parcheggi) mediante sostanze che ne aumentino l'albedo, e sulle nuove pavimentazioni o rifacimenti, optando per pavimentazioni permeabili che consentano all'acqua di essere assorbita (già richiesti per le nuove opere pubbliche);
- de-pavimentazioni e de-sigillazioni;
- incentivi all'aumento della percentuale di permeabilità nelle proprietà private (PUG).

Tali provvedimenti presentano anche benefici conseguenti di depurazione delle acque, aumento di biodiversità e miglioramento del microclima urbano.

Indicatori di monitoraggio

- IA-2 % di variazione di infrastrutture green & blue (superficie)
- IA-3 % di variazione della pavimentazione impermeabile

 **Settore
Acqua
Pianificazione
territoriale**

 **Rischi climatici
Precipitazioni
estreme
Inondazioni**

 **Vulnerabilità territoriali
Aree a rischio
allagamento**

 **Impegno di risorse non
quantificabile**

 **Prevenzione
del rischio
idraulico**



AD-W4 Adeguamento reti fognarie esistenti

Possibili attori coinvolti

Ente gestore della rete di fognatura

Possibili azioni promosse dal Comune

Contrattazione con l'ente gestore

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Tra i rischi dovuti al cambiamento climatico nel territorio comunale troviamo l'aumento delle precipitazioni intense, che si traduce sempre più spesso in dannose inondazioni o comunque in situazioni di deflusso difficoltoso.

Contestualmente ad azioni di riduzione del deflusso superficiale, sia in termini di quantità sia di tempo di deflusso, si vogliono implementare azioni di adeguamento delle infrastrutture esistenti (reti di fognatura).

Il Comune intende pertanto proseguire la collaborazione con l'ente gestore della rete di fognatura (HERA Spa) affinché, partendo anche dall'analisi di vulnerabilità del quadro conoscitivo del PUG, siano realizzati interventi di manutenzione e di adeguamento/potenziamento, anche infrastrutturale, della rete fognaria al fine di ridurre le situazioni di criticità correlate a insufficiente capacità drenante della rete stessa e di aumentarne la resilienza.

Indicatori di monitoraggio

IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento



Rischi climatici
Precipitazioni
estreme
Inondazioni



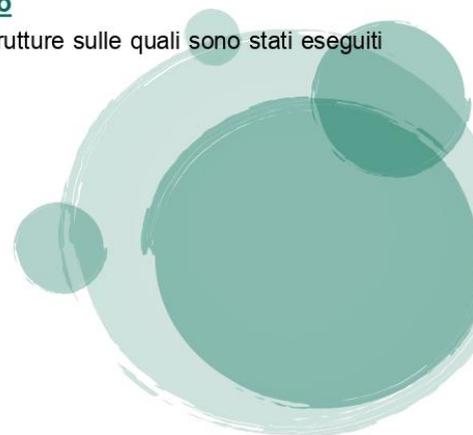
Vulnerabilità territoriali
Aree a rischio
allagamento



Impegno di risorse non
quantificabile



Prevenzione
del rischio
idraulico





AD-W5 Manutenzione corsi d'acqua, fossi e canali del territorio

Possibili attori coinvolti

Soggetti competenti (Consorzi, autorità di bacino,...)

Possibili azioni promosse dal Comune

Contrattazione con l'ente gestore

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Tra i rischi principali dovuti al cambiamento climatico nel territorio dell'Unione troviamo l'aumento delle precipitazioni intense, che si traduce sempre più spesso in dannose inondazioni o comunque in situazioni di deflusso difficoltoso.

Contestualmente ad azioni di riduzione del deflusso superficiale, sia in termini di quantità sia di tempo di deflusso, si vogliono implementare azioni per la riduzione del rischio idraulico del territorio.

Il Comune intende pertanto proseguire la collaborazione con gli altri soggetti competenti (es. Autorità di Bacino, Consorzio di Bonifica, Provincia di Rimini) per la manutenzione del reticolo idraulico principale e secondario (fiumi e torrenti, canali, fossi, ecc.) e per la programmazione e la realizzazione di interventi finalizzati a ridurre il rischio idraulico del territorio.

Indicatori di monitoraggio

IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento



Settore
Acqua

Rischi climatici
Precipitazioni
estreme
Inondazioni



Vulnerabilità territoriali
Aree a rischio
allagamento



Impegno di risorse non
quantificabile



Prevenzione
rischio
idraulico



AD-Y1 Sensibilizzazione e formazione

Possibili attori coinvolti

Comune di Verucchio e scuole del territorio

Possibili azioni promosse dal Comune

Convenzione con ente terzo; attivazione di uno sportello

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Attualmente la conoscenza pubblica di cosa sia e cosa comportano i cambiamenti climatici è insufficiente e, di conseguenza, anche la consapevolezza degli avvertimenti o dei comportamenti da tenere in caso di evento climatico estremo (dalla siccità alle piogge intense e così via). L'attuazione di azioni di adattamento è connessa alla consapevolezza del fenomeno. Per questo un ulteriore importante filone di azione è relativo a misure di informazione e formazione rivolte a diversi target, dai cittadini, ai tecnici e decisori politici.

La presente azione è correlata alla Campagna di sensibilizzazione presente nelle azioni di mitigazione. Il Comune infatti intende promuovere un insieme di attività ad alto valore aggiunto, realizzate anche mediante un eventuale Sportello Energia, da attivare sul territorio, che mirano a:

- informare e sensibilizzare la popolazione, per renderla parte attiva del processo di adattamento ai cambiamenti climatici. Possono essere quindi attivati incontri, diffusi questionari conoscitivi, distribuiti opuscoli, prodotti materiali informativi da divulgare anche tramite web e i mass media
- formare gli operatori tecnici comunali e scolastici tramite appositi percorsi specialistici. A tal proposito si segnala l'inizio di un percorso formativo di seminari sulla sostenibilità ambientale da parte dell'assessorato.

Indicatori di monitoraggio

IA-6 Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento

IA-7 Numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta



Settore
Educazione



Rischi climatici
Tutti i principali rischi
climatici
Vulnerabilità territoriali
Tutti le principali
vulnerabilità
territoriali



Impegno di risorse non
quantificabile



Sensibilizzazione
opinione pubblica
e formazione
operatori



AD-Y2 Cabina di regia

Possibili attori coinvolti

Comune di Verucchio

Possibili azioni promosse

Organizzazione interna

Cronoprogramma

2023-2030

Descrizione

Le azioni e misure legate al processo di adattamento ai cambiamenti climatici presentano un carattere estremamente multidisciplinare, riguardano e coinvolgono soggetti diversi del territorio, privati e pubblici, e spesso possono essere anche di carattere sovra comunale.

Per queste motivazioni è molto importante, qualora si voglia approcciare il problema dei cambiamenti climatici in modo organico ed efficace, istituire una cabina di regia che metta a rete i vari enti e stakeholders che maggiormente hanno la responsabilità del governo e gestione del territorio.

Tale struttura, di carattere prevalentemente politico, per essere realmente operativa ed efficace, deve però avvalersi di un team tecnico-scientifico di supporto che garantisca una corretta conoscenza del fenomeno dei cambiamenti climatici e delle modalità di adattamento.

Gli obiettivi di azione, in ottica di convergenza tra fruibilità territoriale e potenzialità di sviluppo con prevenzione degli impatti e aumento della resilienza urbana e periurbana, sono la diffusione di una conoscenza e di una cultura gestionale del territorio per una efficace risposta ai cambiamenti climatici, secondo i principi della sostenibilità e rivolta alle necessità delle generazioni future, e una maggiore efficacia e applicazione concreta delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

Indicatori di monitoraggio

N° iniziative/provvedimenti intrapresi dalla cabina di regia



Settore
Altro



Rischi climatici
Tutti i principali rischi
climatici
Vulnerabilità territoriali
Tutti le principali
vulnerabilità
territoriali



Impegno di risorse non
quantificabile



Coordinamento
attività e azioni di
adattamento

10 VERSO LA TEMATICA DI POVERTÀ ENERGETICA

10.1 Introduzione

“We all depend on energy in our everyday lives. We need it to have sufficient levels of heating, cooling and lighting in our homes to ensure a decent standard of living and help guarantee our health.” (Commissione Europea, 2023)

La dipendenza dall'energia nella vita quotidiana di ogni persona è un fatto difficilmente contestabile. Come da citazione soprariportata abbiamo bisogno di energia per avere livelli sufficienti di riscaldamento, raffreddamento e illuminazione nelle nostre case, ma non solo. Per avere una vita corretta e preservare la nostra salute fisica sono necessari determinati livelli e standard energetici. Come anticipato al capitolo 1.1 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si parla di **povertà energetica** quando, una famiglia, o più in generale una persona, deve ridurre il consumo di energia a un livello tale da influire negativamente sulla salute e sul benessere. La povertà energetica è principalmente causata da tre motivi, quali:

1. Una elevata quantità di spese domestiche destinate all'energia;
2. Basso reddito;
3. Scarso rendimento energetico degli edifici e degli elettrodomestici impiegati.

A causa della sua natura privata, poiché colpisce principalmente le famiglie, e della sua complessità, la povertà energetica rimane una sfida significativa da affrontare nell'Unione Europea. La crisi da COVID-19 del 2020, seguita dall'impennata dei prezzi dell'energia e dall'invasione russa dell'Ucraina nel febbraio 2022, ha aggravato una situazione già difficile per molti cittadini dell'UE. La povertà energetica colpisce i cittadini in tutti i paesi dell'Unione Europea. Nel 2022, i prezzi elevati dell'energia, insieme alla crisi dei costi della vita, hanno portato a un aumento stimato al 9,3%¹⁰ degli europei (circa 40 milioni di persone) incapaci di mantenere adeguatamente calde le proprie abitazioni, rispetto al 6,9% del 2021.

Seppure di difficile risoluzione la posizione dell'EU sul tema della povertà energetica è chiara: la povertà energetica deve essere affrontata intervenendo sulle sue cause profonde attraverso misure strutturali e mirate, in particolare mediante l'efficientamento energetico.

10.2 Evoluzione temporale

Al fine di combattere la povertà energetica, nel **2016**, la Commissione ha lanciato l'iniziativa “Osservatorio sulla Povertà Energetica” (EPOV - *Energy Poverty Observatory*) e un anno dopo, il Pilastro Europeo dei Diritti Sociali ha incluso l'energia come servizio essenziale a cui tutti hanno diritto. Nel **2019**, il piano "Clean Energy for All Europeans" ha introdotto obblighi espliciti per identificare, monitorare e affrontare la povertà energetica attraverso i Piani Nazionali per l'Energia e il Clima (NECPs). Da allora, diversi paesi dell'UE hanno integrato misure mirate e stanno sviluppando le proprie strategie, metodi di misurazione e monitoraggio e soluzioni per la povertà energetica.

¹⁰ https://energy.ec.europa.eu/news/commission-publishes-recommendations-tackle-energy-poverty-across-eu-2023-10-23_en

Nel **2020**, la Commissione ha pubblicato la sua prima Raccomandazione sulla povertà energetica (UE/2020/1563). Essa forniva linee guida su indicatori adeguati per misurare la povertà energetica, promuoveva la condivisione delle migliori pratiche tra i paesi dell'UE e metteva in evidenza i programmi di finanziamento dell'UE che prioritizzano le misure a favore dei gruppi vulnerabili. Sulla base di questa Raccomandazione, il pacchetto "Fit for 55" proposto nel luglio **2021** includeva misure specifiche per identificare i principali fattori di rischio di povertà energetica per i consumatori, tenendo conto di soluzioni strutturali alle vulnerabilità e alle disuguaglianze sottostanti. Nell'aprile 2022, è stata istituita la Commissione "Energy Poverty and Vulnerable Consumers Coordination Group" (Decisione UE/2022/589). Si propone di fornire ai paesi dell'UE uno spazio per scambiare le migliori pratiche e aumentare il coordinamento delle misure politiche a sostegno delle famiglie vulnerabili e in povertà energetica. Il Fondo Sociale per il Clima, istituito a maggio **2023** con il Regolamento UE/2023/955, mira a fornire finanziamenti ai paesi dell'UE per sostenere le famiglie vulnerabili, comprese quelle colpite dalla povertà energetica, e le microimprese vulnerabili, sostenendo investimenti per un maggiore efficientamento energetico. Per accedere a questi finanziamenti, i paesi dell'UE devono presentare i loro Piani Sociali per il Clima entro giugno 2025. La Direttiva sull'Efficienza Energetica (UE/2023/1791), concordata e pubblicata a settembre 2023, pone maggiore attenzione sull'alleviare la povertà energetica ed emancipare i consumatori attraverso una serie di misure di vasta portata. Il 23 ottobre 2023, la Commissione ha pubblicato una nuova Raccomandazione sulla povertà energetica (C/2023/2407), insieme a un documento guida (SWD(2023) 647) e ha rinnovato, nello stesso giorno, la Dichiarazione Congiunta sulla protezione del consumatore potenziata per l'inverno, originariamente firmata nel dicembre 2022.

10.2.1 *Raccomandazione sulla povertà energetica (C/2023/2407)*

Il 23/10/2023 la Commissione Europea ha pubblicato una Raccomandazione sulla povertà energetica, indirizzata agli Stati membri e articolata in diverse raccomandazioni e *best practice* finalizzate a contrastare, o quanto meno limitare, la problematica della povertà energetica.

Queste sono raccolte in 8 sezioni di cui di seguito si propone una breve sintesi:

- **Sezione I – Attuazione del quadro giuridico:** si raccomanda di prendere in considerazione gli indicatori forniti a livello nazionale e unionale per determinare il numero di famiglie in condizioni di povertà energetica e partecipare alle indagini nell'ambito dei moduli delle statistiche europee sul reddito e sulle condizioni di vita. Gli Stati membri dovrebbero prestare particolare attenzione alla qualità dei dati e alla comparabilità delle fonti alternative di dati ed essere trasparenti sugli indicatori che usano per individuare e lottare contro la povertà energetica (comprese le informazioni sui decili del reddito). Si raccomanda, inoltre, di usufruire del quadro olistico creato dai piani nazionali per l'energia e il clima per analizzare e aggiornare la questione della povertà energetica nel loro territorio e riflettere sui modi per affrontarla.
- **Sezione II – Misure strutturali, accessibilità economica e accesso all'energia:** Propone di distinguere chiaramente tra misure strutturali e misure per migliorare l'accessibilità economica dell'energia. Incoraggia gli Stati membri a prioritizzare misure strutturali efficaci per affrontare le cause profonde della povertà energetica, come l'efficienza energetica e le energie rinnovabili.
- **Sezione III – Governance:** Raccomanda una migliore governance attraverso la collaborazione tra dipartimenti e strutture di governance, inclusa la creazione di osservatori nazionali della povertà energetica.

- **Sezione IV – Fiducia, partecipazione e comunicazione:** Suggestisce una comunicazione mirata che infonda fiducia ai beneficiari dei regimi pertinenti ed eviti la stigmatizzazione dei gruppi vulnerabili nella progettazione di misure e azioni volte ad affrontare la povertà energetica. Si suggerisce un focus su informazioni sull'efficienza energetica e consigli mirati alle famiglie in povertà energetica.
- **Sezione V - Efficienza energetica:** suggerisce di intraprendere azioni per accelerare il ritmo delle ristrutturazioni per quanto riguarda gli edifici con le prestazioni energetiche peggiori, in modo da assicurare almeno i risparmi di cui le famiglie hanno bisogno per avere un adeguato comfort termico all'interno delle loro abitazioni. Raccomanda regimi per l'accesso di famiglie in povertà energetica ad elettrodomestici a basso consumo energetico.
- **Sezione VI - Accesso alle energie rinnovabili:** Invita a garantire alle famiglie in povertà energetica l'accesso alle energie rinnovabili e alla condivisione dell'energia.
- **Sezione VII – Competenze:** raccomanda la formazione su questioni energetiche, compresa la povertà energetica, per responsabili delle politiche, professionisti e consulenti.
- **Sezione VIII – Finanziamenti:** Consiglia l'utilizzo dei finanziamenti dell'Unione per regimi di sostegno all'efficienza energetica e all'autoconsumo condizionati al reddito.

Per approfondimenti relativi alla Raccomandazione sulla povertà energetica (C/2023/2407) si invita la consultazione al seguente link: https://commission.europa.eu/index_en

10.2.2 Energy poverty assessment

Entro il 01/01/2025 le Amministrazioni che hanno aderito al Patto dei Sindaci sono tenute a svolgere una valutazione del livello di povertà energetica del territorio. La metodologia prevede la raccolta di indicatori per un anno base di riferimento declinati per ciascuna macro-area inerente gli aspetti di povertà energetica.

Nella tabella di seguito, tratta dal documento "Energy Poverty Advisory Hub (EPAH) Handbook 1: A Guide to Energy Poverty Diagnosis 2023" della Commissione Europea, si riportano gli indicatori per ciascuna macro-area.

Macro-Area	Indicatore	Unità	Note
Clima	Frequenza delle ondate di calore	Media mensile / anno	Frequenza di ondate di caldo al mese in un anno
	Frequenza delle ondate di freddo	Media mensile / anno	Frequenza di ondate di freddo al mese in un anno
	Numero di 'heating degree days' (HDD) per anno	Numero di HDD / anno	L' "heating degree day" è una misura progettata per quantificare la domanda di energia necessaria per riscaldare un edificio; essa si basa sulla temperatura esterna dove, minore è la temperatura maggiore è la spesa necessaria per il riscaldamento.

Macro-Area	Indicatore	Unità	Note
	Numero di 'cooling degree days' (CDD) per anno	Numero di CDD / anno	Il "Cooling degree day" è una misura progettata per quantificare la domanda di energia necessaria per raffreddare un edificio; essa si basa sulla temperatura esterna dove, maggiore è la temperatura maggiore è la spesa necessaria per il raffrescamento.
Strutture / alloggi / case	Abitazioni in fascia F + G + H (certificazione energetica) / numero totale di abitazioni	[%]	Percentuale di edifici con certificazioni energetiche nelle categorie F, G e H nel comune / totale di abitazioni presenti
	Consumo energetico (elettricità + riscaldamento) pro capite / consumo energetico nazionale (elettricità + riscaldamento) pro capite.	[%]	Percentuale del consumo energetico comunale pro capite / consumo energetico nazionale pro capite
	Percentuale di edifici ristrutturati ogni anno	[%]	Percentuale di edifici ristrutturati ogni anno / totale di edifici
	Percentuale di famiglie / popolazione con presenza di perdite, umidità, muffa nella loro abitazione / totale famiglie o popolazione	[%]	Percentuale di popolazione/famiglie con perdite, umidità o marciume nella propria abitazione, basata sulla domanda: Hai uno dei seguenti problemi con la tua abitazione/alloggio: tetto che perde; pareti/pavimenti/fondamenta umidi; marciume negli infissi o nel pavimento?
	Percentuale di famiglie / persone all'interno del comune che sperimentano disagio termico	[%]	Percentuale di famiglie o persone che sperimentano disagio termico / totale delle famiglie
Strutture / alloggi / case	Percentuale di famiglie/persone all'interno del comune che sperimentano disagio dovuto al raffreddamento	[%]	Percentuale di famiglie o persone che sperimentano disagio dovuto al raffreddamento rispetto al totale delle famiglie
	Famiglie/persone collegate alla rete elettrica / totale delle famiglie o persone	[%]	Percentuale di famiglie o persone collegate alla rete elettrica rispetto al totale delle famiglie
	Famiglie/persone collegate alla rete del gas / totale delle famiglie o persone	[%]	Percentuale di famiglie o persone collegate alla rete del gas rispetto al totale delle famiglie
Mobilità	Popolazione/famiglie senza accesso ai servizi essenziali entro 1 ora a piedi, in bicicletta o con mezzi pubblici / popolazione totale	[%]	Percentuale della popolazione o delle famiglie senza accesso ai servizi essenziali (farmacie, negozi di alimentari, strutture sanitarie) entro 1 ora a piedi, in bicicletta o con mezzi pubblici / popolazione totale
	Persone/famiglie che vivono a più di 1 km dalla stazione di trasporto pubblico più vicina / numero della popolazione	[%]	Percentuale di persone o famiglie che vivono a più di 1 km dalla stazione di trasporto pubblico più vicina / popolazione totale

Macro-Area	Indicatore	Unità	Note
Aspetti socio – economici	Percentuale di persone/famiglie che spendono fino al ___% del loro reddito per i servizi energetici	[%]	Percentuale di persone o famiglie che spendono più di una specifica percentuale del loro reddito per i servizi energetici, mettendoli in una situazione di povertà energetica
	Famiglie o persone vulnerabili / totale delle famiglie o persone	[%]	[Questa descrizione è solo un esempio; i comuni possono definirla autonomamente] Famiglie con genitori single, genitori con più di tre figli, famiglie a basso reddito, famiglie che ricevono supporto sociale, famiglie con basso livello di istruzione
	Ritardi nei pagamenti delle bollette per i servizi / popolazione totale o famiglie	[%]	Percentuale di (sotto-)popolazione o famiglie in ritardo nei pagamenti delle bollette per i servizi, basata sulla domanda: 'Negli ultimi dodici mesi, la famiglia è stata in ritardo, cioè non è stata in grado di pagare in tempo una bolletta per i servizi per la residenza principale a causa di difficoltà finanziarie (riscaldamento, elettricità, gas, acqua, ecc.)?'
Aspetti socio – economici	Incapacità di mantenere adeguatamente calda la propria abitazione	[%]	Percentuale della popolazione o delle famiglie non in grado di mantenere adeguatamente calda la propria abitazione
	Incapacità di mantenere adeguatamente fresca la propria abitazione	[%]	Percentuale della popolazione o delle famiglie non in grado di mantenere adeguatamente fresca la propria abitazione
	Alta percentuale di spesa energetica sul reddito (2M)	[%]	L'indicatore 2M rappresenta la proporzione di famiglie la cui percentuale di spesa energetica rispetto al reddito è più del doppio della media nazionale.
Politiche e normative di riferimento	Presenza di una strategia contro la povertà energetica	Si / No	Risposta Sì o No alla domanda: 'Esiste una strategia contro la povertà energetica ? '
	Presenza di una regolamentazione degli affitti	Si / No	Risposta Sì o No alla domanda: 'Ci sono regolamentazioni sugli affitti?'
Partecipazione / Sensibilizzazione	Campagne di sensibilizzazione rivolte alle famiglie vulnerabili	Si / No	Prevenire aumenti di affitto dovuti a interventi di efficienza energetica, bilanciando il settore privato della locazione residenziale (PRS) con l'interesse per la proprietà di abitazioni e l'edilizia sociale.
	Coinvolgimento e cooperazione con gli attori locali sulla povertà energetica	Si / No	Risposta Sì o No alla domanda: 'C'è coinvolgimento e cooperazione con gli attori locali per la riduzione della povertà energetica?'

TABELLA 28 GLI INDICATORI PER L'ENERGY POVERTY ASSESSMENT SUDDIVISI PER MACRO-AREE.

11 MONITORAGGIO

11.1 Piano di monitoraggio

Il Patto dei Sindaci attribuisce molta importanza alla fase di monitoraggio: le azioni, identificate a partire dalla definizione della situazione energetica iniziale, possono essere oggetto di eventuali adeguamenti qualora si rilevi un discostamento positivo o negativo rispetto agli scenari ipotizzati. Il Piano d’Azione per l’Energia sostenibile ed il Clima 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 di Verucchio provvederà alla produzione dei seguenti documenti:

1. **Relazione di Intervento** (o Action Report), da presentare ogni 2 anni, contenente informazioni qualitative sull’attuazione del PAESC e una contestuale analisi qualitativa, correttiva e preventiva; tale relazione verrà redatta nello specifico seguendo il modello fornito dalla Commissione Europea;
2. **Relazione di Attuazione** (o Full Report), da presentare ogni 4 anni, insieme ad un Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME), con informazioni quantitative sulle misure messe in atto, gli effetti sui consumi energetici e sulle emissioni, ed eventuali azioni correttive e preventive in caso di scostamento dagli obiettivi. Le Linee guida suggeriscono di compilare l’IME annualmente, in perfetta coerenza con i sistemi di gestione ambientali certificati dell’Amministrazione comunale, pertanto tale contabilità verrà mantenuta ogni anno.



11.2 Indicatori di monitoraggio

Il Comune di Verucchio intende impegnarsi per definire una vera e propria contabilità energetico-ambientale, comprendente un insieme di indicatori che consentano di rilevare, gestire e comunicare annualmente le informazioni e i dati relativi allo stato di attuazione delle azioni intraprese. L’obiettivo ultimo è quello di arrivare ad integrare la produzione e il calcolo dei suddetti indicatori all’interno del sistema di contabilità esistente, avendo in tal modo sempre a disposizione i dati necessari.

Nelle tabelle di sintesi delle azioni di mitigazione e di adattamento, le azioni previste dal PAESC per il Comune di Verucchio sono presentate con i rispettivi indicatori definiti per poter misurare lo stato di avanzamento delle azioni stesse. La scelta degli indicatori è stata guidata dalla volontà di avere

informazioni preferibilmente quantitative che rispecchino il più fedelmente possibile i risultati della specifica azione, consentendo in tal modo di affrontare gli scostamenti in maniera efficace.

11.3 Azioni preventive e correttive

In base a quanto emergerà dal calcolo degli indicatori, che potranno essere comunque misurati e valutati con frequenza temporale superiore rispetto a quella minima prevista, l'Amministrazione, dopo aver analizzato le possibili cause di eventuali scostamenti, valuterà una delle seguenti opzioni:

- **POTENZIAMENTO DELL'AZIONE:** nel caso il percorso di avvicinamento agli obiettivi preposti non sia riuscito a procedere nella maniera prevista, l'Amministrazione potrà decidere di potenziare l'azione, aumentando le risorse ad essa dedicate oppure, nel caso il suo ruolo sia principalmente di promozione, attivandosi per aumentare l'impegno dei soggetti responsabili;
- **RIDUZIONE DELL'IMPEGNO DI RISORSE:** se l'impegno dei soggetti responsabili e degli attori coinvolti ha portato ad eccedere gli obiettivi previsti, l'Amministrazione potrà decidere di ridurre il proprio impegno di risorse destinate alla specifica azione, per dirottarle su altre Azioni del Piano o su nuove Azioni da definirsi;
- **SOSTITUZIONE DELL'AZIONE:** qualora si verifichi che l'azione non stia producendo i risultati attesi, essendosi nel frattempo modificate le condizioni di contorno (in dipendenza o meno dalla stessa Amministrazione Comunale), si valuterà anche la possibile sostituzione dell'azione con un'altra di pari o superiori risultati in termini di riduzione delle emissioni di CO₂;
- **PREVENZIONE DEGLI SCOSTAMENTI:** se l'Amministrazione Comunale venisse a conoscenza di imminenti cambiamenti nel contesto di una particolare azione, sarà sua facoltà mettere a punto azioni preventive che possano rimuovere la potenziale causa di scostamento dagli obiettivi: a titolo di esempio, se si rendesse indisponibile un finanziamento da parte di Provincia o Regione necessario all'attuazione di una certa azione, l'Amministrazione Comunale, all'interno delle proprie disponibilità di bilancio, potrà valutare se attivare un finanziamento della stessa azione mediante risorse interne.

11.4 Definizione delle responsabilità

Al fine di rendere il più sistematico e affidabile possibile il processo di monitoraggio, si definiscono coordinatori di tale processo:

- Il Responsabile Settore servizi tecnici, cultura e sport - Settore urbanistica, edilizia, ambiente e patrimonio Marino Pompili;
- la Referente operativa del PAESC Benedetta Monti;
- tecnici comunali

Tali figure saranno preposte al controllo e al coordinamento di tutti i soggetti coinvolti nella raccolta dei dati e nella produzione degli indicatori di progressione, e costituiranno il punto di riferimento nello sviluppo del suddetto auspicato sistema di contabilità energetico-ambientale che si prevede di mettere a punto.