



Covenant of Mayors  
for Climate & Energy  
EUROPE

# PAESC

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



UNIONE  
RENO GALLIERA

N I E R





## **CONTRIBUTI**

*Per la parte politica*

Sindaci e Assessori dei Comuni dell'Unione Reno Galliera

*Per la parte tecnica*

NIER Ingegneria S.p.a.

Daniele Cespi, Nicola Mezzadri - Coordinatori

Simona Antoci, Matteo Marchesi, Cristina Ricci, Elena Tugnoli - Tecnici

*Collaborazione tecnica alla redazione del documento*

Ufficio associato per le Politiche Energetiche dell'Unione Reno Galliera

Comuni dell'Unione Reno Galliera - Area Tecnica

*Il documento sarà disponibile al pubblico sul sito web del Patto dei Sindaci all'indirizzo*

*<https://www.pattodeisindaci.eu/>*



## Sommario

1	INTRODUZIONE.....	7
1.1.	L'EVOLUZIONE DEL PATTO DEI SINDACI .....	7
1.2.	L'UNIONE RENO GALLIERA NEL PATTO .....	8
2	QUADRO NORMATIVO.....	9
2.1.	NORMATIVA NAZIONALE E COMUNITARIA .....	9
2.2.	NUOVI OBIETTIVI EUROPEI .....	12
2.3.	GREEN DEAL EUROPEO.....	13
2.4.	NORMATIVA REGIONALE.....	14
2.4.1.	PRINCIPALI PROVVEDIMENTI.....	14
2.4.2.	PIANO ENERGETICO REGIONALE .....	15
2.4.3.	STRATEGIA DI ADATTAMENTO E MITIGAZIONE .....	20
3	CONTESTO TERRITORIALE.....	22
3.1.	GENERALITÀ.....	22
3.2.	SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE .....	23
3.2.1.	SITI DI INTERESSE PRIMARIO .....	24
3.2.2.	ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) .....	25
3.3.	MOBILITÀ.....	27
4	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO.....	31
4.1.	DEMOGRAFIA E REDDITI.....	31
4.2.	IMPRESE.....	39
5	BILANCIO ENERGETICO.....	50
5.1.	NOTA METODOLOGICA .....	51
5.1.1.	UTENZE COMUNALI .....	51
5.1.2.	ENERGIA ELETTRICA.....	51
5.1.3.	GAS NATURALE .....	52
5.1.4.	PRODOTTI PETROLIFERI .....	53
5.1.4.1.	Trasporti .....	53
5.1.4.2.	Altri usi.....	53
5.1.5.	ALTRI VETTORI ENERGETICI .....	53
5.1.6.	PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE.....	54
5.1.7.	FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA .....	54
5.2.	CONSUMI DEL TERRITORIO .....	55
5.2.1.	ENERGIA ELETTRICA.....	55
5.2.2.	GAS NATURALE .....	56

5.2.3.	PRODOTTI PETROLIFERI .....	57
5.2.4.	ALTRI VETTORI ENERGETICI .....	60
5.3.	PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE.....	60
5.3.1.	ENERGIA ELETTRICA.....	60
5.3.1.1.	Impianti fotovoltaici .....	61
5.3.1.2.	Impianti di cogenerazione .....	64
5.3.2.	ENERGIA TERMICA.....	64
5.4.	ANALISI SETTORIALI .....	65
5.4.1.	I CONSUMI DEGLI ENTI LOCALI .....	65
5.4.1.1.	Edifici comunali.....	66
5.4.1.2.	Illuminazione pubblica.....	67
5.4.2.	I CONSUMI DEL TERRITORIO.....	68
5.4.2.1.	Settore Residenziale .....	68
5.4.2.2.	Settore Industria e Agricoltura .....	69
5.4.2.3.	Settore Terziario .....	71
5.4.2.4.	Settore Trasporti.....	72
5.5.	CONSUMI TOTALI .....	74
6	INVENTARIO DELLE EMISSIONI .....	75
6.1.	PREMESSA.....	76
6.2.	FATTORI DI EMISSIONE.....	77
6.2.1.	SCELTA DELL'APPROCCIO.....	77
6.2.2.	FATTORI DI EMISSIONE .....	77
6.2.3.	FATTORE DI EMISSIONE LOCALE PER L'ELETTRICITÀ .....	77
6.3.	EMISSIONI TOTALI .....	78
7	DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO.....	80
8	ANALISI DI VULNERABILITA' AI CAMBIAMENTI CLIMATICI .....	81
8.1.	CONTESTO GLOBALE.....	82
8.2.	APPROCCIO METODOLOGICO .....	88
8.3.	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA .....	90
8.3.1.	SITUAZIONE ATTUALE .....	90
8.3.2.	PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE .....	95
8.4.	ANALISI DI RISCHIO.....	98
8.4.1.	PERICOLI CLIMATICI .....	98
8.4.2.	IMPATTI.....	99
8.4.3.	VULNERABILITÀ.....	101

8.4.3.1.	Sensitività .....	101
8.4.3.2.	Capacità di adattamento .....	102
8.4.4.	INDICE DI RISCHIO.....	104
9	PIANO D'AZIONE.....	106
9.1.	VISION.....	107
9.2.	STRUTTURA DEL PIANO .....	108
9.3.	AZIONI DI MITIGAZIONE .....	109
9.4.	AZIONI DI ADATTAMENTO.....	134
10	MONITORAGGIO.....	146
10.1.	DOCUMENTI DA PRODURRE.....	147
10.2.	INDICATORI DI MONITORAGGIO .....	147
10.3.	AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE.....	148
10.4.	DEFINIZIONE DELLE RESPONSABILITÀ .....	148

# 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 CO<sub>2</sub>;
- 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> da raggiungere nei successivi tre decenni:

- - 40% di CO<sub>2</sub> entro il 2030;
- - 60% di CO<sub>2</sub> entro il 2040;
- - 80% di CO<sub>2</sub> 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)*.

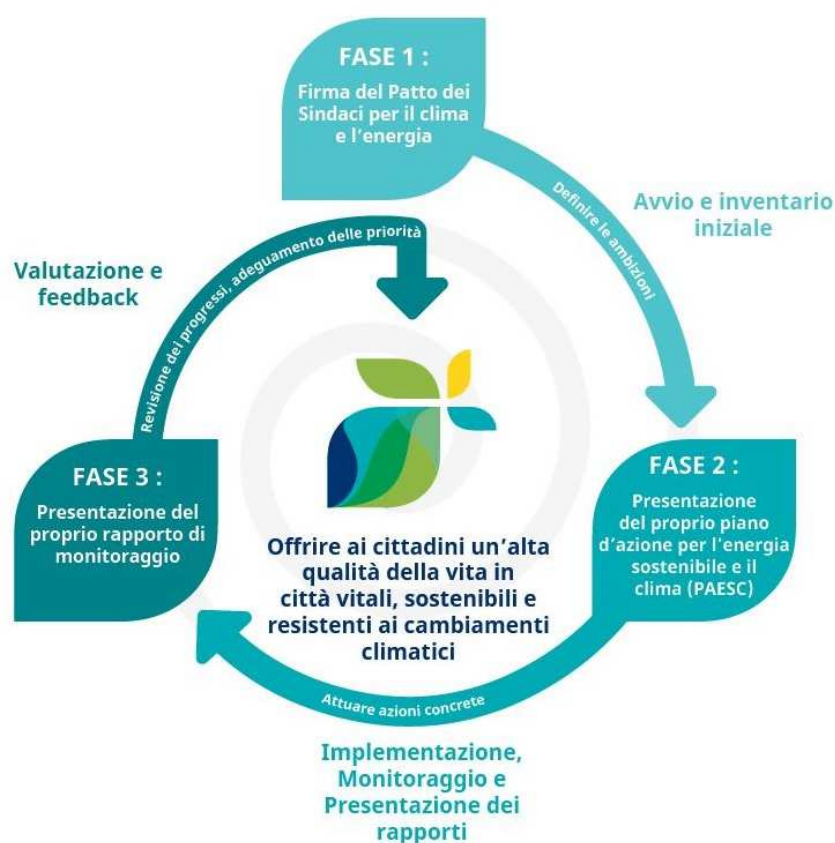
I tre pilastri del nuovo Patto dei Sindaci sono:

- accelerare la decarbonizzazione dei propri territori attraverso l'impegno di **ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> 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**.

## 1.2. L'UNIONE RENO GALLIERA NEL PATTO

L'Ufficio associato per le Politiche Energetiche dell'Unione Reno Galliera è stato costituito con Delibera di Giunta N. 57 del 26/08/2014 per attuare in modo unitario i Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile della Reno Galliera, per promuovere il risparmio energetico e la riqualificazione del patrimonio pubblico e privato e la produzione di energie rinnovabili. Infatti, con l'adesione al Patto dei Sindaci (delibera di Consiglio n. 40 del 18/12/2012), gli otto Comuni dell'Unione Reno Galliera si sono impegnati ad elaborare un unico Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) dove dettagliare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e le azioni congiunte per il loro raggiungimento.

Coerentemente con l'evoluzione dell'iniziativa, con Deliberazione di Consiglio n. 23 del 08/04/2019, l'Unione ha espresso la propria adesione al "Covenant of Mayors for Climate and Energy" (cosiddetto "Nuovo Patto dei Sindaci"), rinnovando ed estendendo gli impegni già assunti nel 2012 al fine di tradurre in proposte ed azioni concrete gli obiettivi formulati in sede europea di riduzione delle emissioni di anidride carbonica, dei consumi energetici e delle strategie di adattamento climatico.



Nello specifico, la stesura di tale documento implica l'impegno da parte dell'Unione 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 detergenti, 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 passerà (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.

## 2.2. NUOVI OBIETTIVI EUROPEI

In base alla valutazione d'impatto della Commissione europea - alla base del piano 2030 - l'UE è sulla buona strada per superare l'attuale obiettivo di riduzione delle emissioni di almeno il 40% entro il 2030, in particolare grazie ai progressi in corso in termini di diffusione delle energie rinnovabili in tutta Europa. Per conseguire il nuovo obiettivo del 55%, 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. Entrambi i target, tuttavia, sono destinati ad alzarsi nel corso del processo di revisione delle due normative. Alla luce del nuovo target al 2030 e della regola "Fit for 55", il target per le energie rinnovabili dovrebbe salire al 38-40%, l'obiettivo sul fronte dell'efficienza energetica dovrebbe arrivare al 36-39%.

Entro l'estate 2021 la Commissione rivedrà tutta la nostra legislazione su clima ed energia per renderla "adatta al 55". Il primo passo è la proposta di modificare la legge europea sul clima per includere l'obiettivo del 55% entro il 2030 quale prima tappa verso l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050. 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>). 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 giro per l'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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 multiscope, 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. Il comparto energia del fondo ha una dotazione finanziaria di 36 milioni di euro ed interviene mediante finanziamenti a tasso agevolato.

## 2.4.2. PIANO ENERGETICO REGIONALE

Il Piano Energetico Regionale (PER) vigente, approvato il Primo marzo 2017, fissa la strategia e gli obiettivi 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. Il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 come driver di sviluppo dell'economia regionale, in particolare:

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

Si ritiene utile riportare l'analisi SWOT del sistema energetico regionale nella fotografia al 2016 fornita dal PER:

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
Efficienza dei consumi relativamente buona: l'efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica è superiore alla media nazionale, ad esempio grazie alla diffusione della certificazione energetica degli edifici (introdotta nel	Dipendenza energetica della regione: la regione presenta una significativa dipendenza energetica complessiva; le importazioni di energia sono fondamentali per la copertura dei fabbisogni interni, anche a causa del fatto che è una delle regioni più energivore

2008) e degli impianti cogenerativi.

**Incremento delle fonti rinnovabili:** le tendenze in atto confermano un aumento del contributo delle fonti rinnovabili, che assumono un ruolo sempre maggiore (biomassa, fotovoltaico); nel 2014 il 20,6% dei consumi elettrici viene da fonti rinnovabili.

**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.

**APEA modello di sviluppo industriale:** le nuove aree produttive e gli ampliamenti importanti in Emilia Romagna vengono progettate secondo i requisiti APEA.

**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).

**Elevata adesione dei Comuni all'iniziativa europea del Patto dei Sindaci:** i comuni impegnati nella definizione di strategie locali per l'energia sostenibile sono 298 su 328.

**Sistema diffuso di trasporto pubblico locale nelle aree urbane**

d'Italia.

**Emissioni atmosferiche dal settore energia elevate:** in Emilia-Romagna è necessario ridurre ulteriormente ed in modo significativo le emissioni atmosferiche legate ai consumi energetici sia per quanto riguarda le emissioni dei gas climalteranti sia per gli inquinanti PM10, NOx e COV.

**Completezza della filiera delle imprese della green economy in Emilia-Romagna:** in molti settori le imprese emiliano-romagnole si collocano nella parte intermedia e finale della filiera (es. installatori per il settore energia) mentre risulta ancora bassa la quota di produttori di tecnologie.

**Bassa propensione all'utilizzo di schemi innovativi di finanziamento o gestione:** i sistemi pubblico e privato, a fronte di una redditività intrinseca degli interventi di efficientamento energetico e, dipendentemente dai sistemi incentivanti, di produzione da FER, dimostrano una bassa familiarità e una scarsa predisposizione a prendere in considerazione schemi innovativi ma ormai tecnicamente consolidati (finanziamento tramite terzi, EPC, altre forme di PPP).

**Parco mezzi pubblici per il trasporto pubblico locale** scarsamente efficiente e presenza limitata di sistemi avanzati di info-mobilità.

**Scarsa diffusione della cultura del risparmio e dell'efficientamento energetico tra i cittadini e le imprese.**

**Debolezza economico-finanziaria del sistema dei privati e delle imprese nella realizzazione degli interventi di efficienza energetica.**

**Complessità delle procedure amministrative.**

**Scarsa efficienza energetica ed ambientale del parco dei mezzi commerciali privati.**

#### OPPORTUNITÀ

**Orientamento delle politiche pubbliche verso gli obiettivi della Strategia Europea 20-20-20.**

**Stimolo all'implementazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) da parte dei Comuni, come strumento per una programmazione efficace delle misure locali, il coinvolgimento degli stakeholder, l'animazione delle comunità.**

**Sinergie con gli strumenti di pianificazione ambientale regionale, in particolare con il PAIR.**

**Accordi a livello di bacino padano e sviluppo di misure congiunte sui temi della qualità ambientale.**

**Accordi per la prevenzione e il recupero dei rifiuti:** gli accordi stipulati tra Regione, Enti locali e imprese possono potenzialmente avere impatti significativi sulla low carbon economy regionale.

**Stimolo allo sviluppo del sistema delle ESCo:** la progressiva diffusione dell'adozione di schemi innovativi di finanziamento che prevedono l'intervento di soggetti terzi nello stesso meccanismo di supporto finanziario degli interventi da parte delle ESCo può ampliare in misura notevole le possibilità di intervento.

#### MINACCE

La qualità dell'aria dell'Emilia-Romagna e i flussi di traffico dipendono da scelte di carattere non solo regionale ma anche interregionale e nazionale.

Progressiva riduzione delle risorse regionali e nazionali sul trasporto pubblico locale.

Nonostante la buona redditività di medio e lungo termine, gli investimenti in efficienza energetica, ma anche di salvaguardia e prevenzione ambientale, sono spesso rallentati dalle difficoltà di accesso al credito.

Cambi frequenti dei regimi autorizzativi e regolamentari: l'evoluzione della regolamentazione inerenti gli interventi degli Enti locali e dei privati possono rappresentare un ostacolo alla diffusione di tecnologie energetiche avanzate, in particolare nella produzione di fonti rinnovabili.

Sistema incentivante con impatto tendenzialmente decrescente e variabile.

Vincoli e difficoltà per interventi sullo stock immobiliare pubblico dovuti a fattori quali il patto di stabilità e la complessità delle procedure di gara pubbliche.

A fronte di indicazioni pianificatorie consolidate e contributi regionali, permangono rallentamenti nella realizzazione delle aree ecologicamente attrezzate, a causa della crisi economica e del

**TABELLA 1 ANALISI SWOT DEL SISTEMA ENERGETICO DELL'EMILIA-ROMAGNA NEL 2016 – FONTE: PIANO ENERGETICO REGIONALE**

A dicembre 2019 è stato pubblicato il secondo Rapporto annuale di monitoraggio del Piano Energetico Regionale, che costituisce un primo punto della situazione e sarà tenuto costantemente aggiornato, anche a supporto dell'Osservatorio Energia in capo ad Arpa 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 (2017)	Target UE 2020	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo	Target UE 2030	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Riduzione delle emissioni serra	-12%	-12%	-20%	-17%	-22%	-40%	-22%	-40%
Risparmio energetico	-23%	-26%	-20%	-31%	-36%	-27%	-36%	-47%
Copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili	12%	13%	20%	15%	16%	27%	18%	27%

**TABELLA 2 RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI CLIMA-ENERGIA PER L'EMILIA-ROMAGNA AL 2020 E AL 2030 – FONTE: RAPPORTO ANNUALE DI MONITORAGGIO PER 2019**

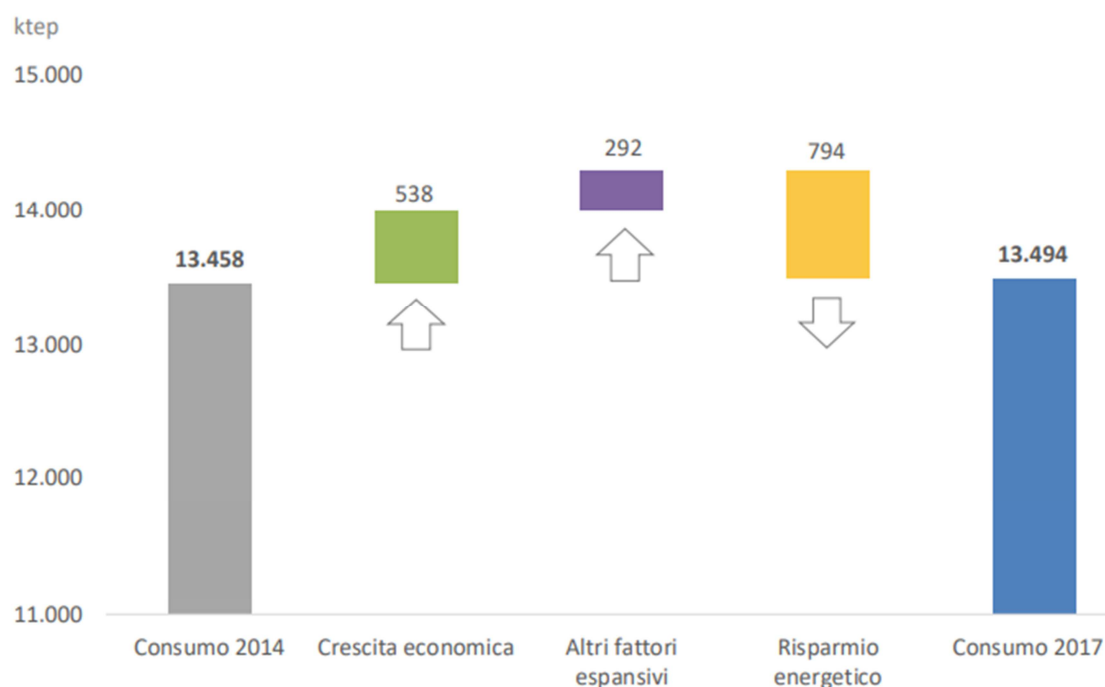
Si sono distinti due scenari energetici: uno scenario “tendenziale” ed uno scenario “obiettivo”. Lo scenario tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali finora adottate, dei risultati raggiunti e delle tendenze tecnologiche e di mercato consolidate. Si tratta dunque di una 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, al tempo stesso supportato dall’introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna. Rispetto ai suddetti obiettivi, 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.

Relativamente alla riduzione dei consumi energetici e al miglioramento delle prestazioni energetiche nei diversi settori, lo scenario obiettivo si pone il raggiungimento della riduzione dei consumi finali lordi regionali del 47%, da realizzarsi con il contributo di tutti i settori (residenziale, industriale, terziario e agricolo). Al 31 dicembre 2017, come riportato nella tabella seguente, sono stati ottenuti complessivamente risparmi per quasi 800 ktep; rispetto al consumo finale regionale, rappresentano un risparmio medio annuo dell’1,9%; a livello settoriale, il livello medio annuo di efficienza energetica varia tra lo 0,1% nell’agricoltura al 3,4% nell’industria: si tratta di valori in alcuni casi in linea con le ipotesi di risparmio energetico previste nel PER.

	Consumi 2017* (ktep)	Risparmi conseguiti (triennio 2015-2017) (ktep)	Efficienza energetica raggiunta (triennio 2015-2017)	Efficienza energetica raggiunta (media annua)	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Industria	4.192	469	10,1%	3,4%	≈ 2,5%	≈ 4,0%
Terziario	2.193	69	3,1%	1,0%	≈ 1,5%	≈ 3,0%
Residenziale	2.742	203	6,9%	2,3%	≈ 2,0%	≈ 3,0%
Trasporti	3.807	52	1,4%	0,5%	≈ 2,3%	≈ 3,4%
Agricoltura	364	1	0,3%	0,1%	≈ 1,0%	≈ 2,0%
Perdite	197	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>13.494</b>	<b>794</b>	<b>5,6%</b>	<b>1,9%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**TABELLA 3 RISULTATI RAGGIUNTI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA IN EMILIA-ROMAGNA AL 31 DICEMBRE 2016 - FONTE: RAPPORTO ANNUALE DI MONITORAGGIO PER 2019**

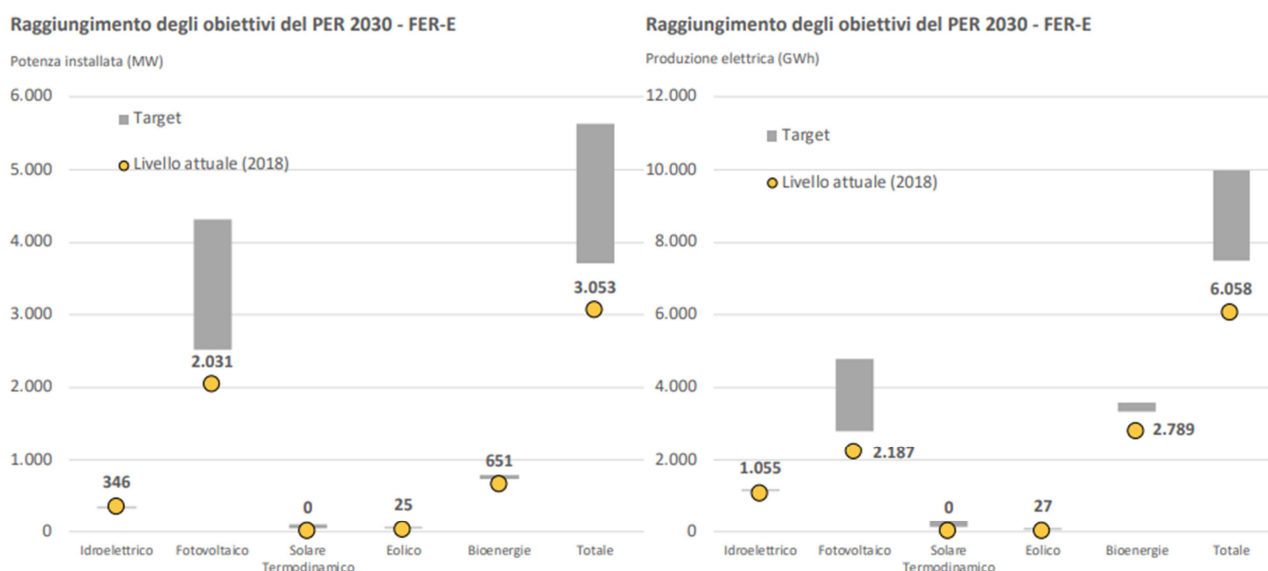
Osservando l'andamento dei consumi energetici finali, si rileva che per il primo anno dal 2014 (anno base del PER) si sta verificando un effetto di disaccoppiamento tra l'andamento economico e i consumi energetici, come auspicato nello stesso PER. A fronte, infatti, di un andamento economico molto simile tra quanto ipotizzato nel PER e quanto effettivamente avvenuto, i consumi stimati nel 2017 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 hanno compresso la crescita dei consumi correlata all'andamento economico e agli altri fattori espansivi registrati anche negli scorsi anni.



**FIGURA 1 IMPATTO SUI CONSUMI ENERGETICI DELLA CRESCITA ECONOMICA E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA - FONTE: RAPPORTO ANNUALE DI MONITORAGGIO PER 2019**

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione elettrica, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2017 sono riportati nella figura seguente. Di seguito, in sintesi, i principali elementi emersi:

- fotovoltaico: 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);
- eolico: la crescita si scontra con le limitazioni fisiche e ambientali del territorio, nonché con l'attuale disciplina regionale in materia di localizzazione di impianti eolici che non favorisce la realizzazione di nuovi impianti. Ad oggi sono installati solo 25 MW, e non sono previsti sviluppi particolarmente significativi: nello scenario tendenziale, infatti, si prevedono 51 MW, mentre in quello obiettivo 77 MW;
- idroelettrico: nell'ultimo decennio è costantemente cresciuto, per quanto in maniera contenuta, ad un ritmo di circa 4 MW all'anno (ad oggi la potenza installata è pari a 346 MW). Gli obiettivi tendenziali del PER al 2030 sono già stati raggiunti, e anche nello scenario obiettivo non si prevede una crescita sostanziale della potenza installata, arrivando a 350 MW;
- bioenergie (ad oggi soprattutto da biogas): risultano installati 651 MW, pertanto gli obiettivi del PER, sia nello scenario tendenziale che in quello obiettivo (rispettivamente 742 MW e 786 MW), risultano certamente sfidanti.



**FIGURA 2 RISULTATI RAGGIUNTI SULLE FONTI RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE ELETTRICA IN EMILIA-ROMAGNA AL 31 DICEMBRE 2017 - FONTE: RAPPORTO ANNUALE DI MONITORAGGIO PER 2019**

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili per la produzione termica, i risultati raggiunti al 31 dicembre 2017 sono riportati nella figura seguente. In sintesi:

- pompe di calore: hanno raggiunto circa la metà del target al 2030; senza adeguate misure di sostegno difficilmente si riusciranno a raggiungere i livelli richiesti dallo scenario tendenziale e da quello obiettivo;
- 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 (PAIR 2020);

- reti di teleriscaldamento alimentati da fonti rinnovabili: lo sviluppo è molto contenuto, pur registrando nel 2017 un significativo incremento rispetto al 2016. In ragione della complessità dei progetti, sia in termini autorizzatori che realizzativi, opportune misure a supporto possano favorire il raggiungimento degli obiettivi al 2030;
- produzione e immissione in rete di biometano: ancora allo stato embrionale (sperimentale). Una volta superate le criticità normative di livello statale, si ritiene comunque che 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 i cui contributi anche per il 2030 non sono previsti particolarmente rilevanti.

#### Raggiungimento degli obiettivi del PER 2030 - FER-C

Produzione termica (GWh)

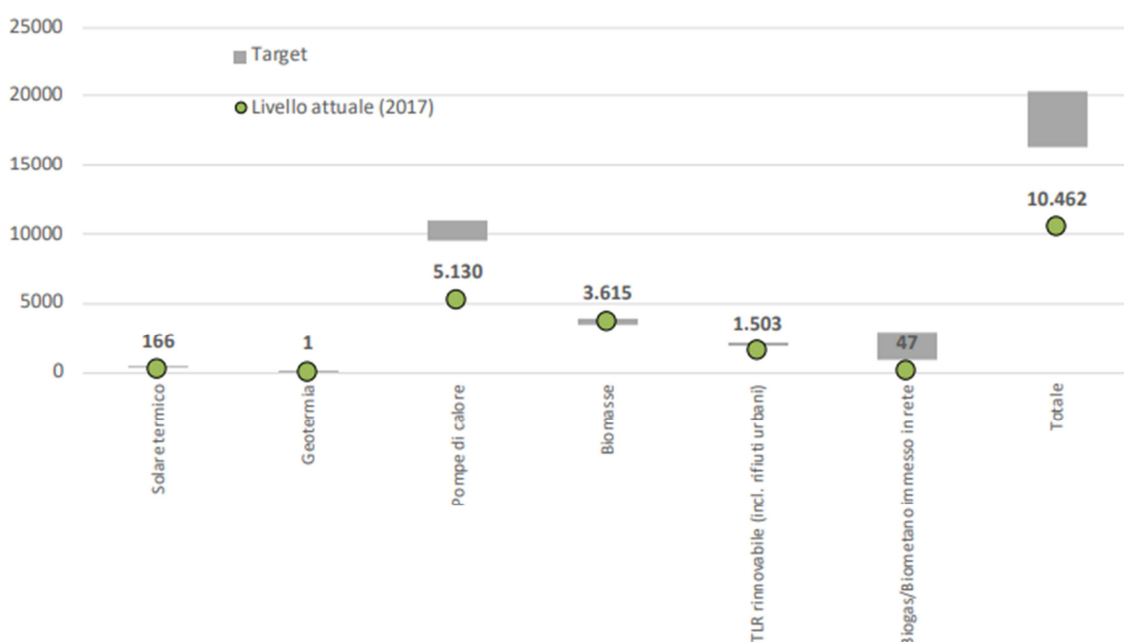


FIGURA 3 RISULTATI RAGGIUNTI SULLE FONTI RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE TERMICA IN EMILIA-ROMAGNA - FONTE: RAPPORTO ANNUALE DI MONITORAGGIO PER 2019

### 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.



## 3. CONTESTO TERRITORIALE

### 3.1. GENERALITÀ

I Comuni aderenti all'Unione del Reno Galliera sono 8 in tutto: San Giorgio di Piano (sede), Argelato, Bentivoglio, Castel Maggiore, Castello d'Argile, Galliera, Pieve di Cento e San Pietro in Casale. Il territorio dell'Unione si estende a nord del capoluogo verso Ferrara, costeggiato dal fiume Reno, per un'estensione totale di circa 300 km<sup>2</sup>, caratterizzato da una forte prevalenza di aree rurali per un valore medio pari all'86% del totale, con massimi nei comuni di Galliera e San Pietro in Casale (94% e 93% rispettivamente).

Il territorio e la relativa struttura insediativa sono collocati su un asse viario baricentrico costituito dalla strada provinciale SP4 Galliera, in direzione sud-nord, su cui si attestano le principali realtà insediative, quali Castel Maggiore, Funo, San Giorgio di Piano, San Pietro in Casale, che rappresentano i centri di maggiore consistenza demografica, e San Vincenzo di Galliera. Altre due direttrici di forte attrazione insediativa sono costituite dalla strada provinciale 42 Centese su cui si trovano i centri urbani di Argelato, Castello d'Argile e Pieve di Cento, e la strada provinciale 45 Saliceto su cui gravita il centro di Bentivoglio e la relativa zona produttiva. In senso est-ovest il territorio dell'Associazione è attraversato dalla S.P.3 Trasversale di Pianura che connette con il territorio di Sala Bolognese e San Giovanni in Persiceto ad ovest e con il territorio di Granarolo e Budrio ad est.

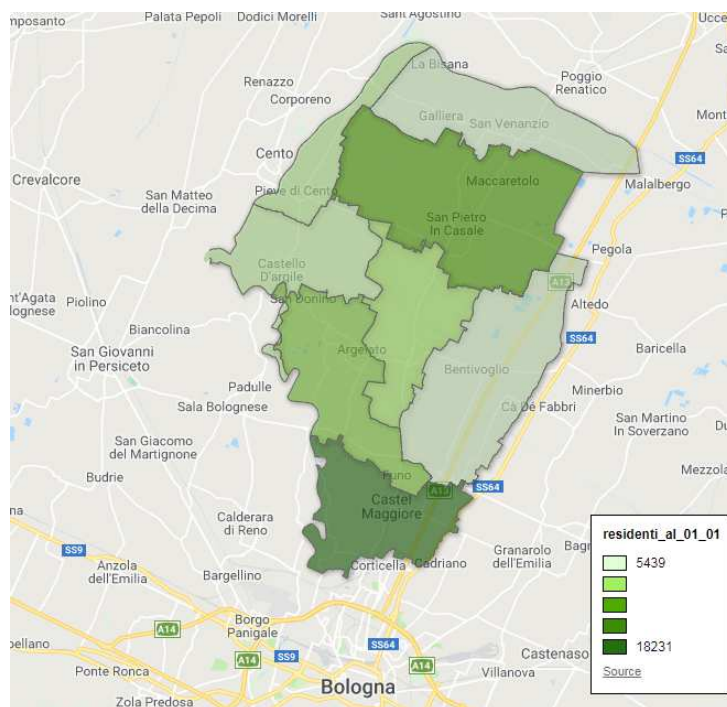


FIGURA 4 DISPOSIZIONE DEGLI 8 COMUNI DELL'UNIONE RENO GALLIERA

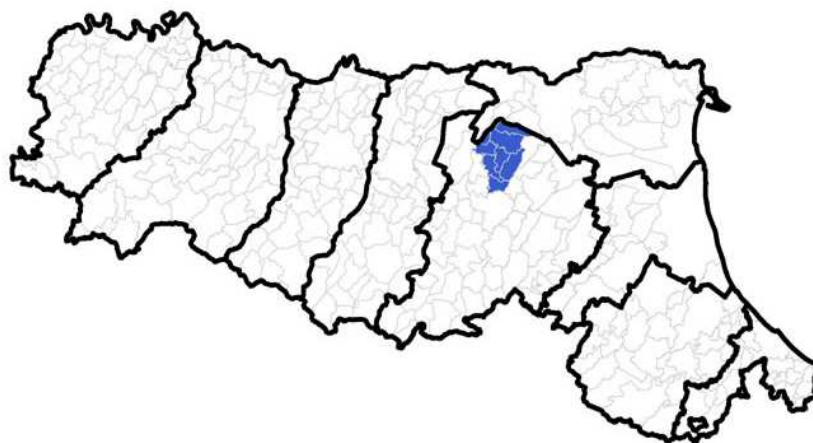
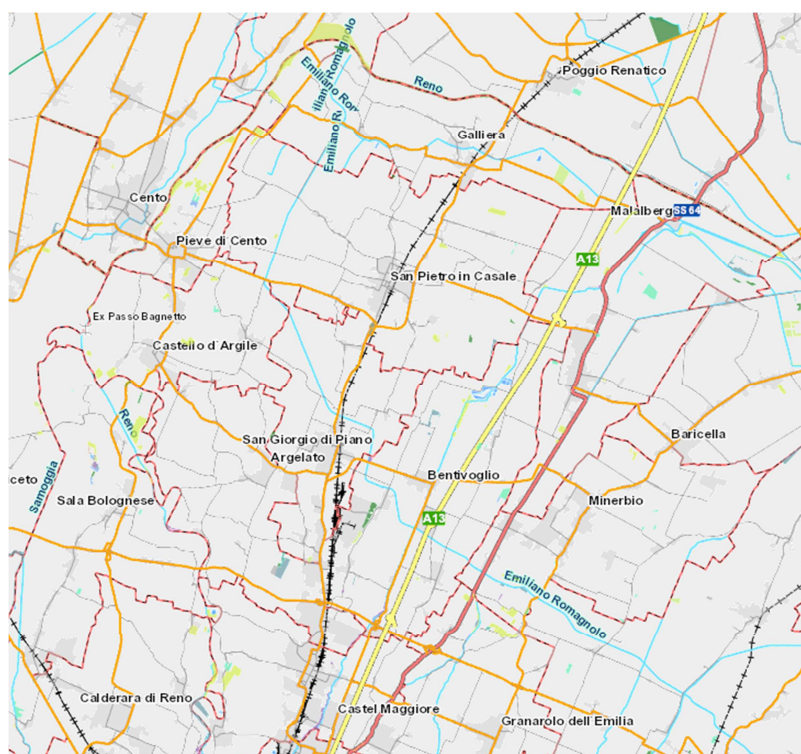


FIGURA 5 COLLOCAZIONE GEOGRAFICA DEL TERRITORIO DELL'UNIONE RENO GALLIERA

## 3.2. SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE

Il territorio dell'Unione Reno Galliera è parte della più vasta pianura provinciale e regionale che, fin dal Settecento, in corrispondenza dell'avvio delle grandi opere di bonifica concluse a metà del secolo scorso, è pressoché interamente soggetta a utilizzazione agraria. L'assetto paesaggistico e ambientale ha quindi una connotazione fortemente antropica, che lascia assai poco spazio a condizioni di naturalità o di potenziale rinaturalizzazione. Solo dagli anni ottanta, a seguito anche delle nuove politiche ambientali affermatesi in sede comunitaria, hanno preso avvio anche in questo contesto iniziative e interventi volti alla tutela e valorizzazione degli habitat di interesse naturalistico ancora presenti, e che sono qui riconducibili soprattutto agli antichi assetti vallivi e quindi a particolari componenti dell'ecosistema acquatico. Sono stati altresì avviati interventi di rinaturalizzazione, sia nella forma di trasformazione in zone umide di aree già oggetto dei processi di bonifica, sia nella forma di rimboschimenti. Contemporaneamente, il concretizzarsi di una specifica pianificazione di scala sovracomunale sui temi di rilevanza paesaggistica e ambientale e di difesa del suolo e delle acque, ha consentito di mettere operativamente a regime un sistema articolato di tutele territoriali che, come nel caso dei corsi d'acqua e delle fasce ad essi attigue, può consentire un progressivo recupero di elementi di naturalità e diversità biologica anche nel contesto della pianura.

Accanto a queste principali componenti, a vari livelli amministrativi, e anche in forza di specifica legislazione, sono stati assunti provvedimenti di tutela di elementi anche minori – come gli “alberi monumentali” o “maceri da conservare”, da parte dei PRG, il verde di pregio negli insediamenti – che contribuiscono in qualche misura a comporre la qualità ambientale urbana e territoriale più generale.



**FIGURA 6 DELIMITAZIONE DELLE AREE FORESTALI - FONTE: CARTOGRAFIA REGIONALE SISTEMA INFORMATIVO FORESTALE**

Se da un lato il secolare processo di sistematica messa a coltura dei terreni ha determinato la pressoché totale scomparsa delle aree a bosco, dall'altro il territorio dell'Unione presenta diversi ambiti di zona umida, che costituiscono una delle principali risorse di interesse naturalistico e ambientale ancora presente. Esse sono riconducibili a lembi residui del sistema delle antiche valli, a bacini legati alle opere di bonifica e a casse di espansione, ma anche ad attività quali risaie, allevamenti ittici, zuccherifici, oltre che a

episodi di rinaturalizzazione in corso su terreni ritirati dalla produzione agraria. Accanto al sistema principale di zone umide, va segnalato come componente di particolare interesse anche il residuo sistema dei maceri (storicamente legati in particolare alla lavorazione della canapa, oggi scomparsa). Si tratta di un sistema minore, ma ugualmente importante proprio per la sua diffusione anche nei territori storicamente asciutti, e in generale poveri di ecosistemi acquatici, come sono le aree agricole della media e alta pianura.

L'insieme delle principali componenti di interesse naturalistico è infine divenuto materia del progetto di 'Reti ecologiche', a cui il PTCP riguarda le proprie politiche attive di tutela e valorizzazione ambientale nel territorio della pianura.

### 3.2.1. SITI DI INTERESSE PRIMARIO

Il territorio dell'Unione Reno Galliera non comprende nessun Parco Regionale e Riserve Naturali, tuttavia sono presenti le seguenti A.R.E. (Area di Riequilibrio Ecologico):

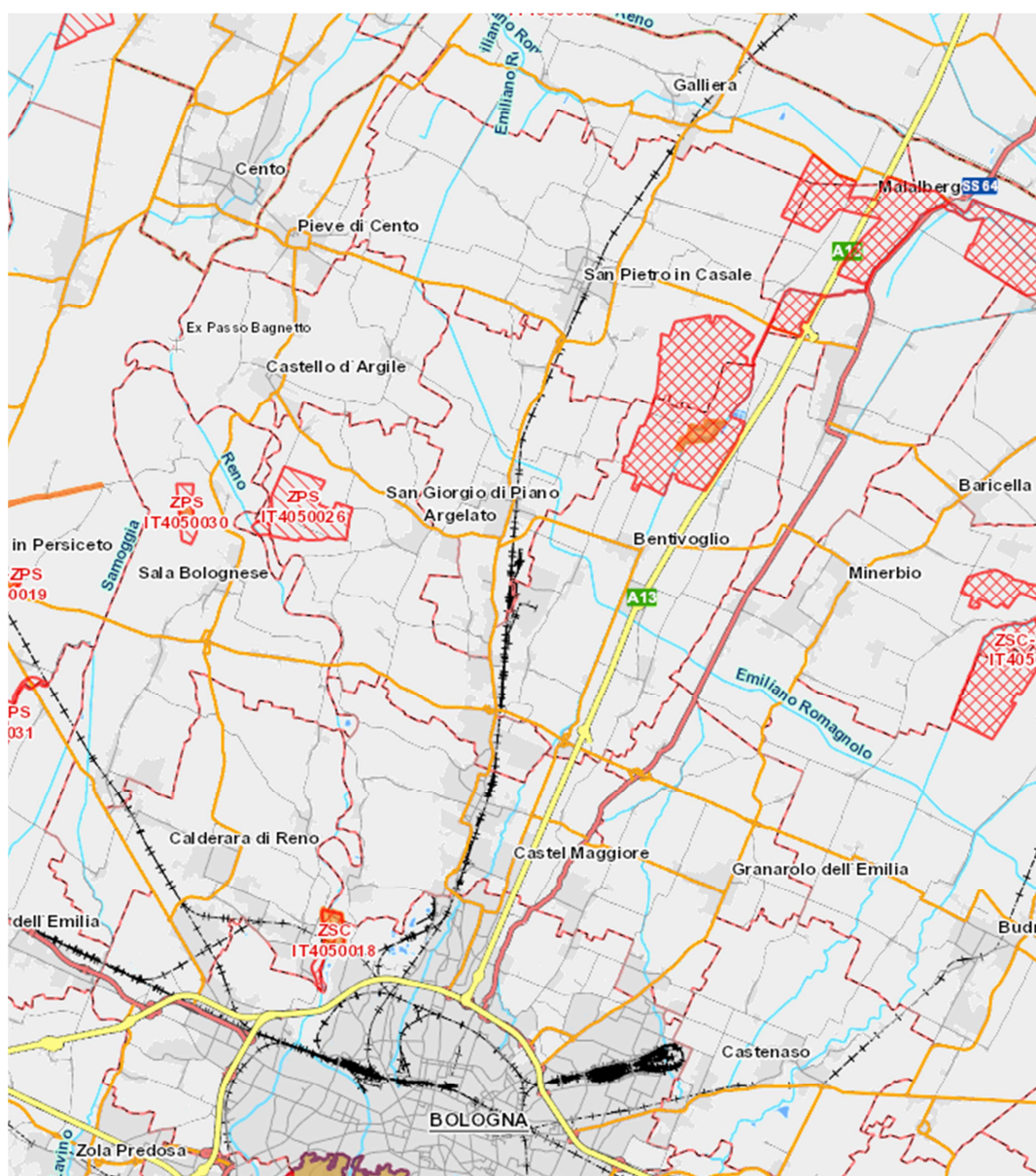


FIGURA 7 ESTRATTO DALLA CARTOGRAFIA INTERATTIVA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

- Golena San Vitale (Comune di Castel Maggiore e Calderara di Reno) ricompresa all'interno del SIC denominato "Golena San Vitale e golena del Lippo";
- Area boscata di Funo (Comune di Argelato);
- La Bisana (Comune di Pieve di Cento) ricompresa all'interno del SIC denominato "Bosco di Sant'Agostino o Panfilia";
- Casone del Partigiano ed aree limitrofe (Comune di S. Pietro in Casale) ricompresa all'interno del ZPS-SIC denominato "Biotipi e ripristini ambientali di Bentivoglio, Galliera, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella";
- Oasi per avifauna di Bentivoglio (Comune di Bentivoglio) ricompresa all'interno del SIC denominato "Valli di Bentivoglio, S. Pietro in Casale e Malalbergo".

Sono poi presenti altri siti di particolare pregio ambientale interessati dalle specifiche forme di individuazione previste dalle Direttive dell'Unione Europea, sulle quali si imposta il sistema di rete ecologica denominato "Rete Natura 2000": la Direttiva n 43 / 1992 "Habitat" che prevede l'individuazione dei "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC) e la Direttiva n. 409 / 1979 "Uccelli", che prevede l'individuazione delle "Zone di Protezione Speciale" (ZPS). A queste si affiancano – essendone però quasi totalmente ricomprese – le "Zone di tutela naturalistica" espressamente individuate dal PTCP a recepimento del PTPR.

I siti che attualmente rientrano in dette categorie sono di seguito elencati, suddivisi per tipologia e comune interessato, sono state individuate e desunte dalle informazioni puntuali messe a punto dalla regione sul proprio sito "Rete Natura 2000".

### 3.2.2. ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

- **"Biotipi e ripristini ambientali di Bentivoglio, Galliera, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella."**

**ZPS – IT4050024 – Comuni interessati: Bentivoglio, Galliera, San Pietro in Casale.**

Il sito si estende su una vasta area agricola di pianura, tra l'abitato di Bentivoglio e il Reno, occupata fino al XVIII secolo da un articolato sistema di paludi, le antiche "Valli di Malalbergo", originatosi a meridione dell'attuale corso del Reno a partire dal 1200 circa e che ha raggiunto la sua massima estensione verso Sud tra il 1600 e il 1700. Successivamente l'area è stata bonificata trasformando le paludi prevalentemente in risaie e conservando delle valli arginate per l'accumulo delle acque che sono state poi prosciugate negli anni '50 e '60 quando è quasi cessata la coltivazione del riso. Tra gli anni '60 e '80 sono state realizzate le vasche di decantazione dei fanghi e delle acque degli zuccherifici di Malalbergo e San Pietro in Casale e numerosi bacini per l'itticoltura che hanno costituito, insieme ai numerosi corsi d'acqua dell'area e ai piccoli appostamenti per la caccia, una sorta di "zattera di salvataggio" per alcune specie animali e vegetali che hanno saputo adattarsi a questo tipo di zone umide molto artificiali. Tra il 1990 e il 2002 sono state ripristinate, soprattutto da parte di aziende agricole, vaste zone umide, praterie arbustate, boschetti e siepi su circa 550 ettari di terreni ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e alla gestione di ambienti per specie animali e vegetali selvatiche. Il sito comprende un tratto di 6,8 km del fiume Reno con le relative golene, dalla confluenza con il canale Navile al ponte tra S.Maria Codifiume e S.Pietro Capofiume, e tratti significativi dei canali Riolo, Tombe, Calcarata, Navile, Savena abbandonata, Botte che collegano tra loro le zone con ambienti naturali e seminaturali. Circa il 20% del sito ricade nelle Oasi di protezione della fauna "Ex risaia di Bentivoglio" e "Vasche zuccherificio". Il sito include anche le due Aree di di Riequilibrio Ecologico "Casone del partigiano" e "Ex risaia di Bentivoglio".

- **A2 – "Bacini ex-zuccherificio di Argelato e golena del Fiume Reno"**  
**ZPS – IT4050026 – Comuni interessati: Argelato, Castello d'Argile.**

Il sito è localizzato a Ovest del paese di Argelato, a ridosso della riva destra del fiume Reno, di cui comprende un tratto di golena. È costituito principalmente dai bacini dell'ex zuccherificio di Argelato (circa 70 ha) che ricadono interamente nell'Oasi di protezione della fauna "Ex vasche zuccherificio". Alla fine degli anni '90 i bacini sono stati oggetto di interventi di bonifica ambientale che hanno comportato la rimozione di tubi ed altri manufatti di metallo e calcestruzzo, l'abbassamento degli argini perimetrali, la piantumazione di alberi e arbusti autoctoni sugli argini per creare ambienti idonei per la fauna selvatica e la realizzazione di un sistema di circolazione delle acque. All'interno dei bacini vi sono ampi specchi d'acqua bordati di canneto. A ovest dei bacini dell'ex zuccherificio sono state realizzate delle praterie arbustate e una piccola zona umida all'interno della golena del Reno su seminativi ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e alla gestione di ambienti per specie animali e vegetali selvatiche.

- **B1 - "Bosco di Sant'Agostino o Panfilia"**

**SIC – IT4060009 – Comuni interessati: Galliera, Pieve di Cento.**

Il sito è localizzato nella pianura ferrarese al confine con la provincia di Bologna. Comprende un tratto del fiume Reno e un lembo di foresta adiacente, esempio relitto di bosco umidoripariale di pianura un tempo diffuso in tutta la Padania. La vegetazione, insediata su suolo di origine alluvionale composto da stratificazioni alternate di depositi sabbiosi e argilloso-limosi, presenta accentuate caratteristiche di bosco fluviale essendo prevalentemente localizzato in ambito golenale invaso dalle piene autunnali e primaverili più accentuate. Nonostante le pesanti utilizzazioni praticate durante l'ultimo conflitto e parziali trasformazioni antropiche subite nel tempo in relazione a pratiche di pioppicoltura, il Bosco Panfilia rappresenta per qualità ed estensione il più significativo relitto forestale planiziale della regione in ambiente ripariale. Il cuore della foresta, per circa 80 ettari in sinistra Reno, è di proprietà demaniale regionale: 50 ettari circa sono di bosco naturale; 30 di pioppeto specializzato "quale coltura di transizione per il reinserimento delle specie spontanee". Nel complesso il 54% del sito è coperto da boschi misti di latifoglie, mentre le colture pioppicole occupano circa il 20%. Completano il panorama corpi d'acqua corrente, alcuni coltivi e una limitata frazione di aree marginali incolte.

- **B2 - "Golena San Vitale e golena del Lippo"**

**SIC – IT4060018 – Comuni interessati: Castel Maggiore e Calderara di Reno.**

Il sito è localizzato nella periferia Nord della conurbazione bolognese e comprende un tratto di circa 2 km del fiume Reno, con le relative golene, che inizia circa 500 metri a Nord dell'Autostrada e si estende verso valle oltre il ponte della ferrovia fino ad una strada di cava che attraversa il fiume. All'interno dell'area direttamente sottoposta alle dinamiche idrauliche del corso d'acqua, ma delimitata sulle rive da arginature inerbite, è insediata un'estesa formazione boschiva igrofila dominata da Salice bianco e Pioppo bianco. Nella



**FIGURA 8 AREA GOLENA SAN VITALE**

parte centrale della golena sinistra sono presenti depressioni circondate da vegetazione igrofila che si inondano in occasione di eventi meteorici e piene e che tendono poi a prosciugarsi gradualmente nei mesi estivi. Negli spazi golenali più esterni sono presenti prati stabili, raramente sottoposti a sfalcio, in parte interessati da interventi di rimboschimento. Il sito comprende l'Area di Riequilibrio Ecologico "Golena di San Vitale".

- **B3 - "Valli di Bentivoglio, San Pietro in Casale e Malalbergo"**

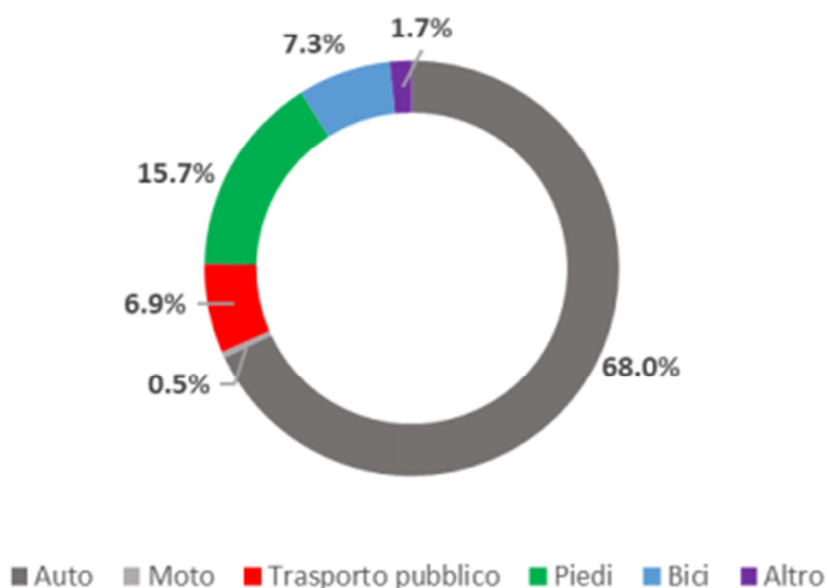
**SIC – IT4060021 – Comuni interessati: Bentivoglio, Galliera, San Pietro in Casale).**

Il SIC è costituito da alcune aree di elevato pregio ambientale ricomprese nella più vasta ZPS IT4050024 "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella".

### 3.3. MOBILITÀ

Dal punto di vista della mobilità, le analisi più recenti relative alle abitudini dei cittadini dell'Unione Reno Galliera sono state predisposte per il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Bologna. Come prevedibile, una buona quota degli spostamenti registrati in un giorno feriale medio (circa 164.000 totali) dipende dagli scambi con Bologna (oltre il 30%), mentre il 54% è interno.

Ripartizione modale spostamenti Reno-Galliera



**FIGURA 9 RIPARTIZIONE MODALE SPOSTAMENTI ORIGINE/DESTINAZIONE UNIONE RENO GALLIERA – FONTE: PUMS**

Dal punto di vista delle quote di ripartizione modale, spicca la quota di spostamenti su mobilità attiva che si attesta al 23%, spinta dal 7,3% di spostamenti su bici agevolati dalle caratteristiche pianeggianti del territorio. Osservando la bassa percentuale relativa al trasporto pubblico si deduce che in realtà la bici assorbe più spostamenti da questa modalità che dall'auto privata, sebbene tale quota modale sia la più bassa di tutte le unioni comunali.

Di seguito si riportano la matrice O/D discretizzata per Unioni di Comuni e le percentuali di ripartizione per le principali modalità di trasporto.

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	TOTALE
IMOLESE	260.916	376	5.796	959	568	320	3.174	22.756	17.355	<b>312.220</b>
APPENNINO BOLOGNESE	380	90.381	1.384	172	5.282	345	129	12.142	3.922	<b>114.137</b>
SAVENA IDICE	5.458	1.256	104.531	573	1.899	1.400	4.886	40.160	3.712	<b>163.875</b>
TERRE ACQUA	958	163	541	116.154	4.971	2.568	512	26.772	13.836	<b>166.475</b>
RENO LAVINO SAMOGGIA	760	4.754	1.677	5.046	157.156	2.606	1.432	47.390	11.265	<b>232.086</b>
RENO GALLIERA	321	336	1.441	2.616	2.583	114.461	5.517	26.617	10.622	<b>164.514</b>
TERRE PIANURA	3.165	281	4.719	536	1.274	5.583	134.950	29.635	7.975	<b>188.118</b>
BOLOGNA	22.602	12.403	39.942	27.653	47.897	26.451	29.111	987.563	50.597	<b>1.244.579</b>
ESTERNO	16.536	3.867	3.821	13.060	10.509	9.955	7.781	55.416	2.148	<b>123.093</b>
<b>TOTALE</b>	<b>311.096</b>	<b>113.817</b>	<b>163.852</b>	<b>166.769</b>	<b>232.139</b>	<b>163.689</b>	<b>187.492</b>	<b>1.248.451</b>	<b>121.792</b>	<b>2.709.097</b>

**TABELLA 4 MATRICE O/D CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA - SPOSTAMENTI TOTALI – FONTE: PUMS**

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	TOTALE
IMOLESE	67%	100%	97%	91%	77%	74%	99%	68%	85%	<b>69%</b>
APPENNINO BOLOGNESE	100%	69%	100%	100%	91%	100%	100%	63%	84%	<b>71%</b>
SAVENA IDICE	99%	100%	65%	62%	96%	100%	97%	74%	68%	<b>70%</b>
TERRE ACQUA	91%	100%	62%	59%	98%	83%	100%	66%	93%	<b>65%</b>
RENO LAVINO SAMOGGIA	83%	90%	95%	96%	60%	100%	94%	73%	91%	<b>67%</b>
RENO GALLIERA	74%	100%	100%	83%	96%	57%	98%	70%	81%	<b>64%</b>
TERRE PIANURA	95%	100%	97%	100%	93%	98%	75%	79%	76%	<b>77%</b>
BOLOGNA	69%	66%	71%	66%	71%	74%	80%	35%	50%	<b>42%</b>
ESTERNO	85%	78%	68%	91%	90%	78%	72%	53%	100%	<b>70%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>69%</b>	<b>71%</b>	<b>70%</b>	<b>65%</b>	<b>66%</b>	<b>64%</b>	<b>77%</b>	<b>42%</b>	<b>71%</b>	<b>57%</b>

**TABELLA 5 MATRICE O/D CITTÀ METROPOLITANA BOLOGNA, % RIPARTIZIONE MODALE - AUTO PRIVATA – FONTE: PUMS**

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	TOTALE
IMOLESE	2%	0%	1%	9%	23%	26%	1%	27%	8%	<b>5%</b>
APPENNINO BOLOGNESE	0%	4%	0%	0%	9%	0%	0%	37%	14%	<b>8%</b>
SAVENA IDICE	1%	0%	3%	38%	4%	0%	1%	17%	26%	<b>7%</b>
TERRE ACQUA	9%	0%	38%	3%	2%	17%	0%	28%	3%	<b>8%</b>
RENO LAVINO SAMOGGIA	17%	10%	5%	2%	4%	0%	6%	16%	7%	<b>6%</b>
RENO GALLIERA	26%	0%	0%	17%	0%	1%	2%	16%	14%	<b>5%</b>
TERRE PIANURA	1%	0%	1%	0%	7%	2%	1%	20%	21%	<b>5%</b>
BOLOGNA	26%	34%	18%	26%	16%	17%	19%	20%	34%	<b>21%</b>
ESTERNO	9%	14%	21%	3%	6%	15%	23%	32%	0%	<b>20%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>7%</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>21%</b>	<b>20%</b>	<b>13%</b>

**TABELLA 6 MATRICE O/D CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA, % RIPARTIZIONE MODALE – TPL – FONTE: PUMS**

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	TOTALE
IMOLESE	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	19%
APPENNINO BOLOGNESE	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	19%
SAVENA IDICE	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	4%	2%	20%
TERRE ACQUA	0%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	5%	1%	18%
RENO LAVINO SAMOGGIA	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	4%	1%	23%
RENO GALLIERA	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	6%	1%	20%
TERRE PIANURA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	1%	1%	14%
BOLOGNA	2%	0%	4%	8%	5%	0%	1%	33%	0%	27%
ESTERNO	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	1%
<b>TOTALE</b>	<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>20%</b>	<b>18%</b>	<b>23%</b>	<b>20%</b>	<b>14%</b>	<b>27%</b>	<b>1%</b>	<b>22%</b>

**TABELLA 7 MATRICE O/D CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA, % RIPARTIZIONE MODALE – PIEDI – FONTE: PUMS**

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	TOTALE
IMOLESE	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	7%
APPENNINO BOLOGNESE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SAVENA IDICE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	0%	1%
TERRE ACQUA	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	3%	9%
RENO LAVINO SAMOGGIA	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	1%	2%
RENO GALLIERA	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	2%	4%	9%
TERRE PIANURA	0%	0%	2%	0%	0%	0%	4%	0%	2%	3%
BOLOGNA	1%	0%	5%	0%	2%	2%	0%	6%	3%	5%
ESTERNO	3%	0%	0%	3%	1%	4%	2%	0%	0%	1%
<b>TOTALE</b>	<b>6%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>9%</b>	<b>2%</b>	<b>9%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>5%</b>

**TABELLA 8 MATRICE O/D CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA, % RIPARTIZIONE MODALE – BICI – FONTE: PUMS**

Il PUMS analizza anche la dotazione esistente di piste ciclabili sul territorio della Città Metropolitana. La maggior dotazione di piste è concentrata nella fascia di territorio pianeggiante. Una quota significativa di questi collegamenti (55 Km, pari al 12,5%) è su strade sterrate, quindi con una vocazione naturale alle attività legate al cicloturismo e al tempo libero più che alla mobilità quotidiana. A livello metropolitano sono su sterrato circa il 10% dei collegamenti ciclabili (98 Km).

Ad oggi, la dotazione media pro capite di piste ciclabili ammonta a 0,96 m/abitante (indipendentemente dalla tipologia e caratteristiche), con significative differenze all'interno del territorio metropolitano, come evidenziato in Figura xx, che riporta il dato a livello di singolo comune della Città metropolitana. Tra i Comuni dell'Unione Reno Galliera, i valori più alti si registrano a Bentivoglio (>3m pro capite), Castel Maggiore (quasi 2m pro capite), mentre Pieve di Cento, San Pietro in Casale e Castello d'Argile non raggiungono la soglia di 1m procapite.

### Metri di piste ciclabili pro capite attuali (solo pavimentate)

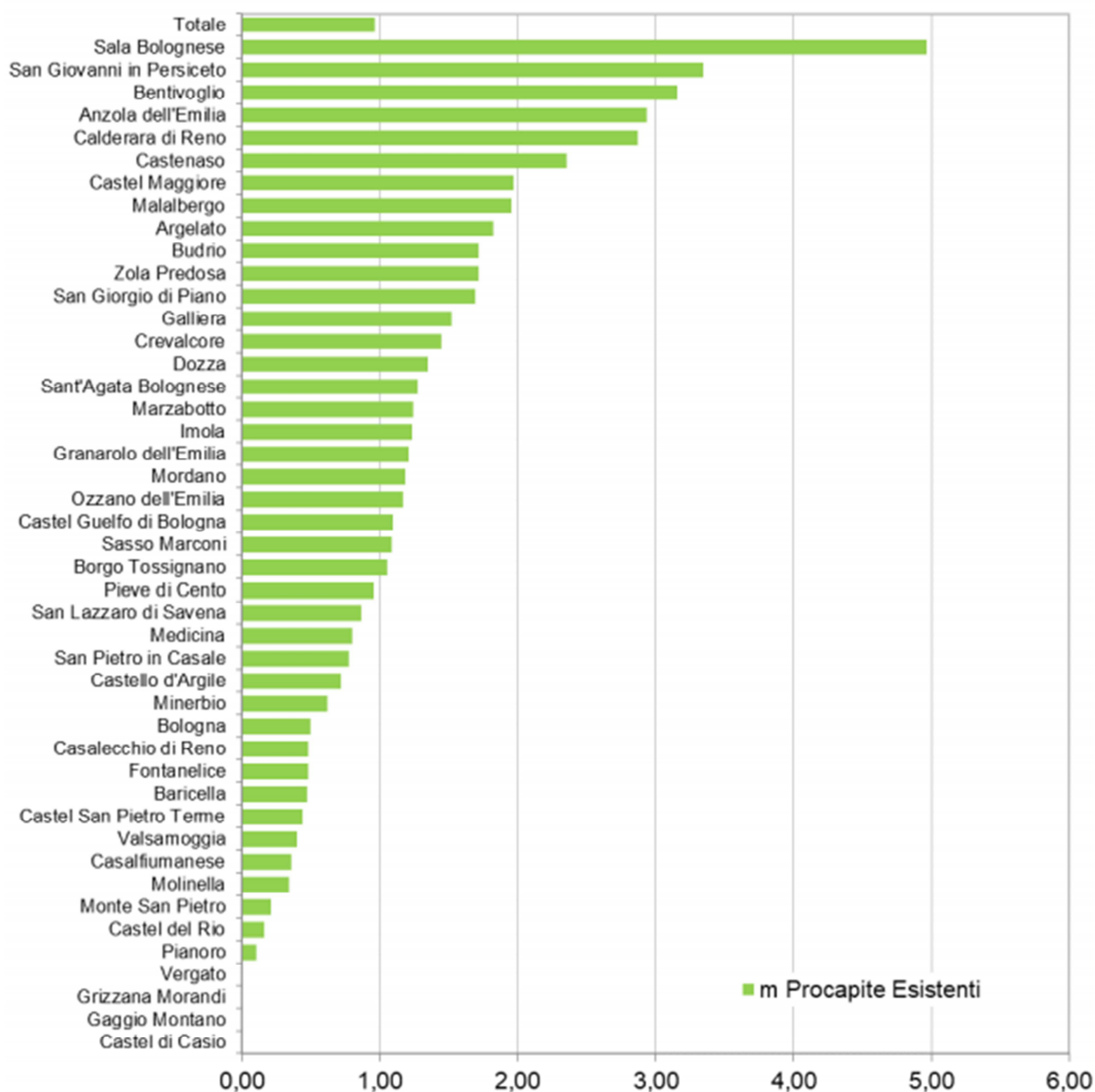


FIGURA 10 DOTAZIONE PRO CAPITE DI PISTE CICLABILI PAVIMENTATE PER COMUNE [M/ABITANTE] – FONTE: PUMS

## 4. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

### 4.1. DEMOGRAFIA E REDDITI

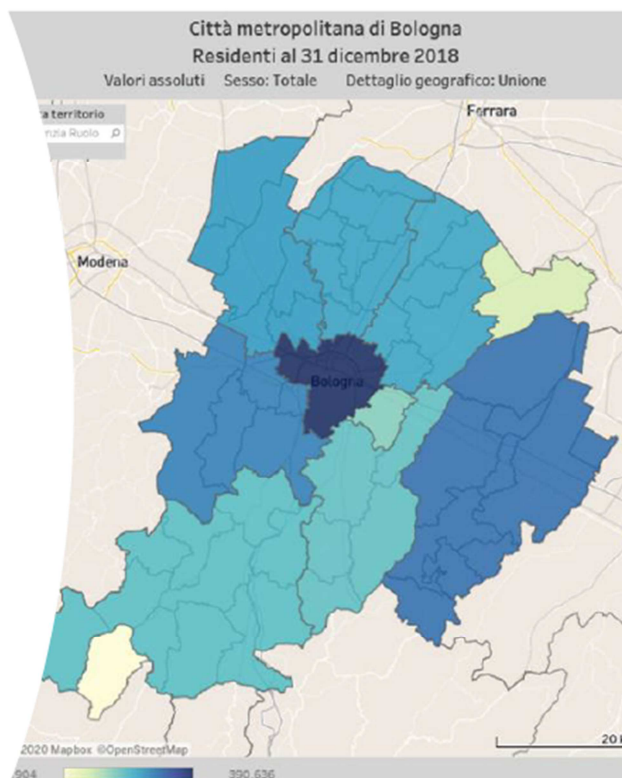
Nel decennio che si estende dal 2008 al 2018, la popolazione residente nella Città metropolitana di Bologna è cresciuta del 3,9% arrivando a superare la quota di 1 milione di residenti. Nell'Unione Reno Galliera vi abitano 74.323 abitanti, che rappresentano il 7,3% del totale metropolitano, con una crescita di più di 4mila persone nel decennio 2008-2018. In termini percentuali l'aumento nei dieci anni è stato piuttosto significativo e pari al 6,1%, secondo solo all'Unione Terre di Pianura (+9,1%), mentre al contrario si è registrato un processo di spopolamento che ha interessato l'Unione Appennino Bolognese (-4,2%).

Unioni dei Comuni	2008	2018	% var 18/08
Comune di Bologna	374.944	390.636	+4,2%
Nuovo Circondario Imolese	129.589	133.274	+2,8%
Unione Valli del Reno, Lavino e Samoggia	107.922	112.520	+4,3%
Unione Terre d'Acqua	80.245	83.432	+4,0%
<b>Unione Reno Galliera</b>	<b>70.018</b>	<b>74.323</b>	<b>+6,1%</b>
Unione Terre di Pianura	65.306	71.238	+9,1%
Altri comuni non associati	53.701	55.030	+2,5%
Unione Appennino Bolognese	50.694	48.584	-4,2%
Unione Savena-Idice	43.756	45.582	+4,2%
<b>Città metropolitana di Bologna</b>	<b>976.175</b>	<b>1.014.619</b>	<b>+3,9%</b>

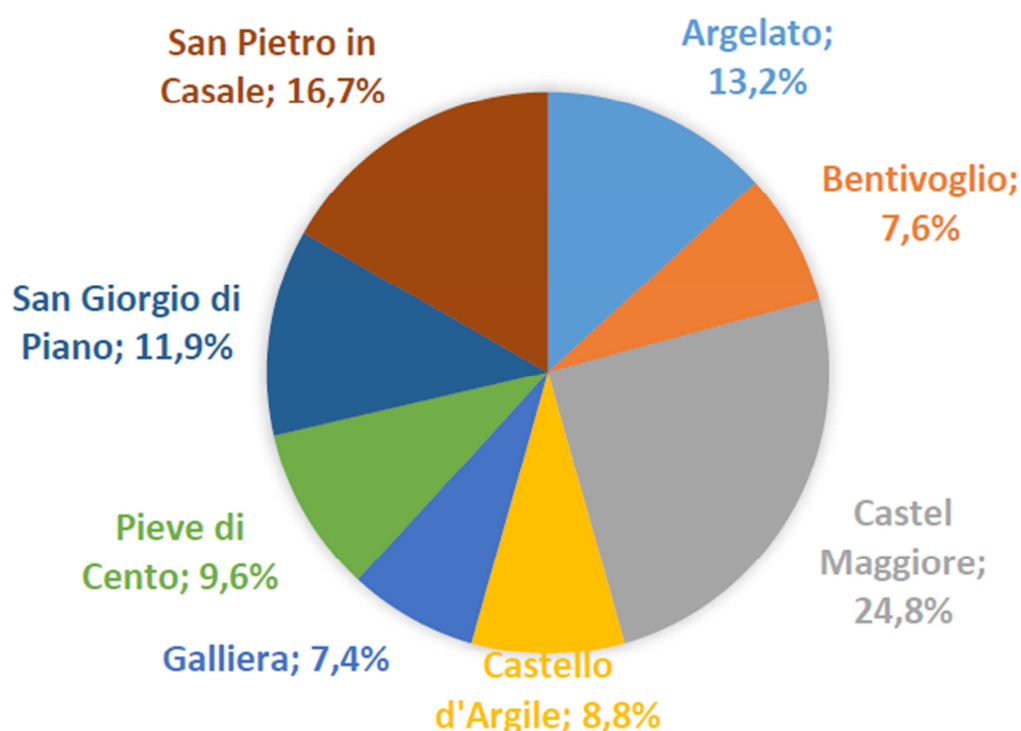
TABELLA 9 CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA  
POPOLAZIONE RESIDENTE, 2008 2018 – FONTE: ISTAT

Rispetto ai 74.323 residenti nel 2018, il comune dove si concentra il maggior numero di abitanti è Castel Maggiore, che rappresenta uno dei comuni di prima cintura, con più di 18 mila abitanti (pari al 25% del totale) seguito da San Pietro in Casale con 12.435 abitanti (16,7%); dall'altra i comuni meno popolati si confermano Castello d'Argile e Galliera, rispettivamente con circa 6.500 e 5.500 abitanti.

Nell'arco dei dieci anni, l'aumento dei residenti è stato più consistente – rispetto alla variazione media del 6,1% dell'Unione Reno Galliera - nei comuni di Bentivoglio, San Giorgio di Piano e San Pietro in Casale. All'opposto, il comune di Galliera invece conta una lieve flessione (-1%), mentre Castello d'Argile registra solo negli ultimi due anni un rallentamento della crescita, confermando quindi una più contenuta attrattività dei due comuni rispetto agli altri



territori dell'Unione.



**FIGURA 11 UNIONE RENO GALLIERA DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE, 2018 – FONTE: ISTAT**

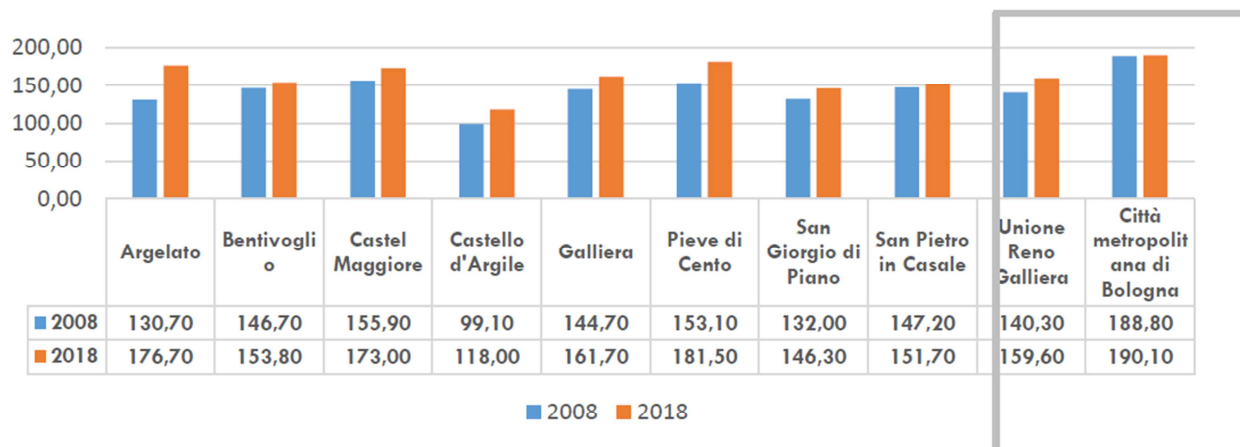
	2018	2018/2008	2018/2013	2018/2016
Argelato	9.834	+2,7%	+0,9%	+0,1%
Bentivoglio	5.629	+11,9%	+2,6%	+2,7%
Castel Maggiore	18.424	+7,7%	+2,8%	+0,6%
Castello d'Argile	6.546	+4,4%	+0,4%	-0,1%
Galliera	5.507	-1,0%	+1,4%	+1,0%
Pieve di Cento	7.128	+1,6%	+1,7%	+1,6%
San Giorgio di Piano	8.820	+10,4%	+4,5%	+2,2%
San Pietro in Casale	12.435	+8,3%	+3,4%	+1,2%
<b>Unione Reno Galliera</b>	<b>74.323</b>	<b>+6,1%</b>	<b>+2,4%</b>	<b>+1,1%</b>
<b>Città metropolitana di Bologna</b>	<b>1.014.619</b>	<b>+3,9%</b>	<b>+1,3%</b>	<b>+0,5%</b>

**TABELLA 10 ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE 2008 2018 PER COMUNE – FONTE: ISTAT**

La struttura per età della popolazione è il risultato di cambiamenti, lenti ma costanti, avvenuti negli anni: l'aumento delle aspettative di vita degli abitanti associata ad una diminuzione del tasso di natalità (che comunque nell'Unione si mantiene su valori superiori alla media) hanno fatto sì che i ritmi di crescita si siano concentrati in larga parte sulle fasce di popolazione più anziane, con derivante sbilanciamento della struttura per età verso le età maggiormente elevate.

Se si guarda all'indice di vecchiaia, dato dal rapporto tra il rapporto tra popolazione con più di 65 anni e la componente con meno di 15 anni, si nota nell'Unione Reno Galliera un aumento dell'indicatore che passa da 140 a 159 tra il 2008 e il 2018.

È da segnalare come nota positiva che nell'intero periodo il tasso di vecchiaia si è mantenuto al di sotto dell'indice medio della Città metropolitana che nel 2018 è risultato pari a 190 (tale dato è influenzato dall'indicatore del Comune di Bologna e dell'Appennino bolognese caratterizzati da una elevata incidenza di anziani rispetto alle altre componenti della popolazione). I comuni dell'Unione dove il tasso di vecchiaia è superiore alla media sono Pieve di Cento, Castel Maggiore, Argelato e Galliera che hanno registrato un aumento significativo della componente anziana rispetto ai giovani negli ultimi 10 anni.



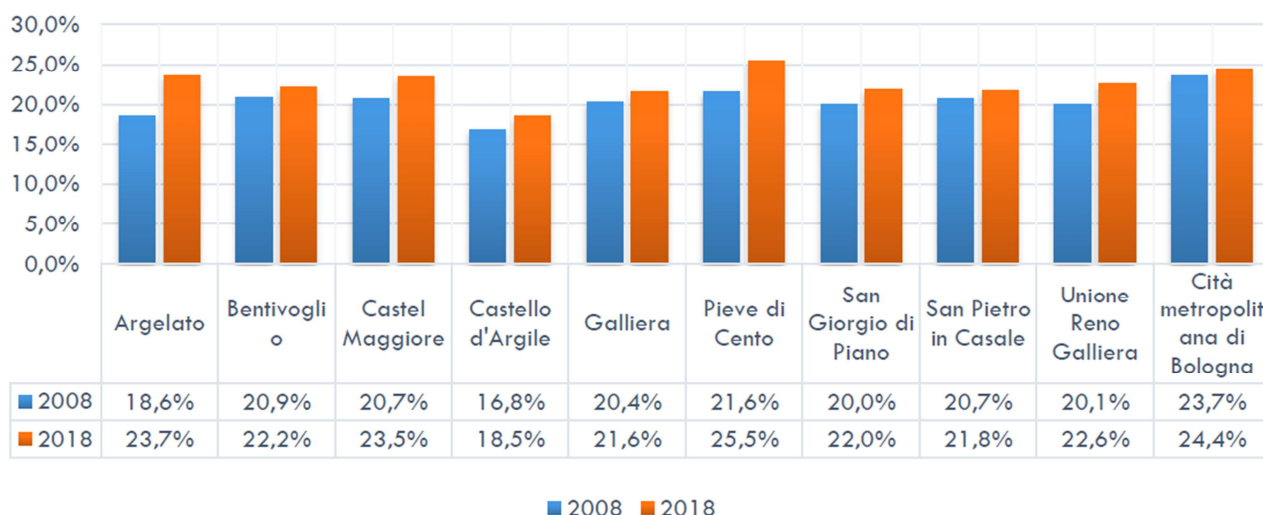
(\*) (\*) Indice di vecchiaia: popolazione anziana (65 anni e oltre) su quella giovanile (da 0 a 14 anni), per 100

**FIGURA 12 UNIONE RENO GALLIERA TASSO DI VECCHIAIA 2008 2018 (\*) – FONTE: CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA**

Se si guarda all'incidenza degli ultrasessantacinquenni sulla popolazione totale, il target di popolazione che oggi ha maggiori necessità di ricorso a forme di assistenza, in tutti i territori analizzati si evidenzia una crescita nel corso del periodo analizzato di due punti percentuali, portando l'incidenza al 22,6%, comunque inferiore al dato medio provinciale del 24,4%.

In termini assoluti, al 31 dicembre 2018 la popolazione residente con più di 65 anni è pari a 16.677 abitanti (erano 14 mila nel 2008) con un ritmo di crescita del 19%.

Considerando i singoli comuni, la crescita della componente anziana è stata più sostenuta nel Comune di Argelato (+30%) e a Castel Maggiore (+22%), portando la quota di tale fascia di popolazione sul totale rispettivamente al 23,7% e al 23,5%.

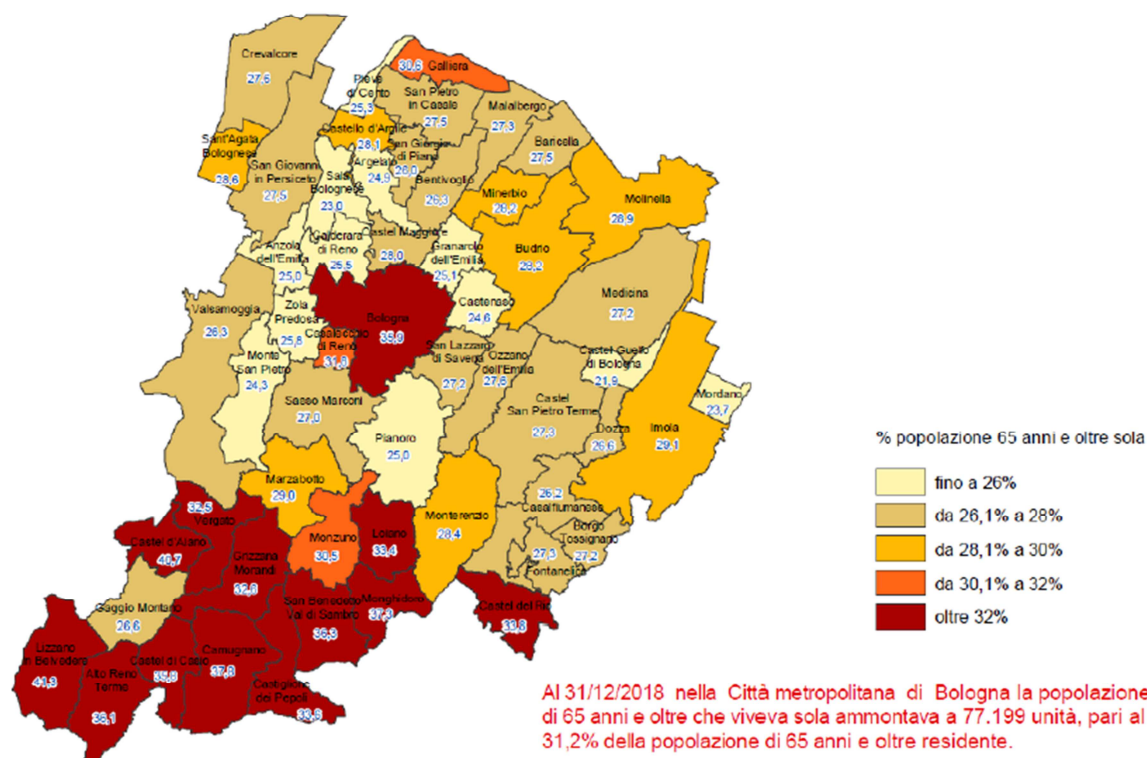


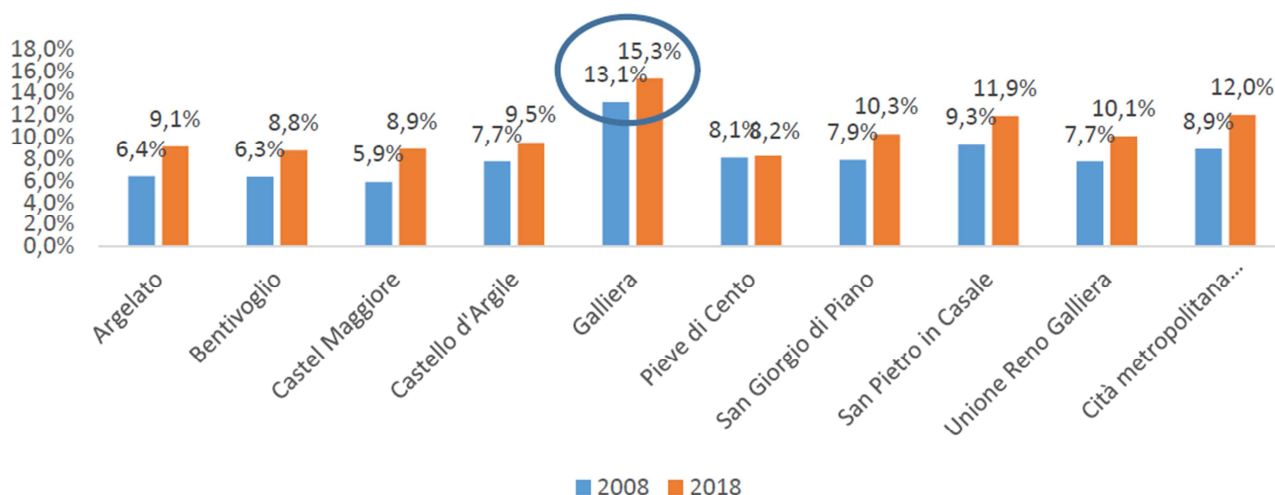
**FIGURA 13 INCIDENZA DELLA POPOLAZIONE ANZIANA >65 ANNI RESIDENTE 2008 2018 (%) – FONTE: ISTAT**

I dati relativi alla popolazione straniera rilevano un andamento in costante incremento: gli stranieri residenti nei comuni dell'Unione del 38% tra il 2008 e il 2018, sostanzialmente in linea alla crescita media provinciale. In termini assoluti gli stranieri residenti sono pari a 7.473, in crescita di 2.059 unità rispetto al 2008.

Rispetto al totale dei residenti, la popolazione straniera nell'Unione è passata dal 7,7% nel 2008 al 10,1% del totale, mantenendosi al di sotto del dato medio metropolitano. Tra i comuni è Galliera il comune che ha la più alta incidenza di stranieri, arrivando a rappresentare il 15% della popolazione del totale.

Città metropolitana di Bologna. Percentuale della popolazione di 65 anni e oltre che viveva sola al 31/12/2018





**FIGURA 14 INCIDENZA DELLA POPOLAZIONE STRANIERA PER COMUNI, 2008-2018 (% SU TOT. RESIDENTI) – FONTE: ISTAT**

Per quanto riguarda l'ampiezza delle famiglie, l'analisi rileva che nell'Unione Reno Galliera vi sono 32.669 famiglie di cui più del 30% ha un solo componente, come i territori limitrofi, mentre nel comune di Bologna le famiglie monocomponenti rappresentano oltre la metà.

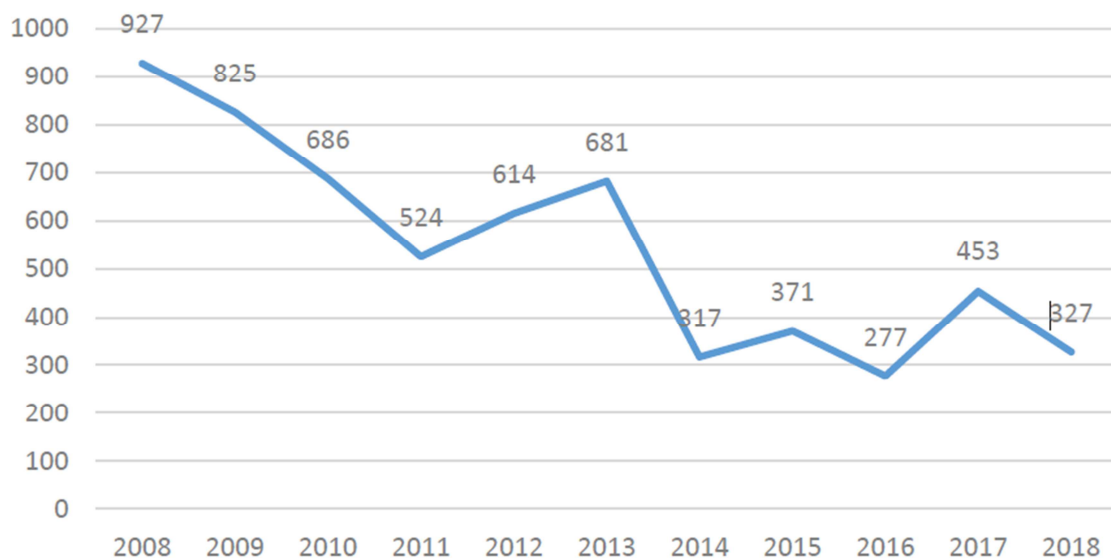
Nel complesso, più del 60% delle famiglie dell'Unione Reno Galliera ha al massimo 2 componenti. Inoltre, le famiglie con almeno 1 anziano rappresentano il 36,5% del totale in linea il dato medio provinciale.

	n. famiglie	% famiglie con almeno un anziano	% famiglie 1 componente	% famiglie 2 componenti	% famiglie 3 componenti	% famiglie 4 e più componenti
Castel Maggiore	8.381	36,9%	35,3%	30,8%	18,2%	15,7%
San Pietro in Casale	5.461	35,6%	33,8%	29,9%	18,6%	17,7%
Argelato	4.367	37,2%	32,7%	30,5%	20,7%	16,1%
San Giorgio di Piano	3.849	35,9%	32,3%	29,7%	19,8%	18,2%
Pieve di Cento	3.027	41,9%	31,6%	30,7%	18,0%	19,7%
Castello d'Argile	2.775	31,6%	32,3%	27,9%	19,4%	20,5%
Bentivoglio	2.464	35,9%	32,4%	30,4%	20,3%	16,9%
Galliera	2.345	37,0%	34,1%	28,4%	19,1%	18,4%
<b>Unione Reno Galliera</b>	<b>32.669</b>	<b>36,5%</b>	<b>33,4%</b>	<b>30,0%</b>	<b>19,1%</b>	<b>17,4%</b>
<b>CM Bologna</b>	<b>488.750</b>	<b>36,7%</b>	<b>42,5%</b>	<b>27,6%</b>	<b>16,1%</b>	<b>13,8%</b>

**TABELLA 11 UNIONE RENO GALLIERA TIPOLOGIA DI FAMIGLIE PER COMUNI, 2018 – FONTE: ISTAT**

Saldo migratorio e naturale nell'Unione Reno Galliera - Il saldo migratorio e naturale nell'Unione Reno Galliera dà la misura dell'attrattività dei singoli territori, attraverso l'analisi dei movimenti della popolazione residente considerando il saldo naturale e gli effetti migratori. Nell'Unione Reno Galliera il saldo totale nel decennio 2008- 2018 risulta positivo, sebbene risulti meno consistente negli ultimi anni, passando da +927 residenti nel 2008 a +327 nel 2018. La dinamica positiva è da ascrivere principalmente ai flussi migratori

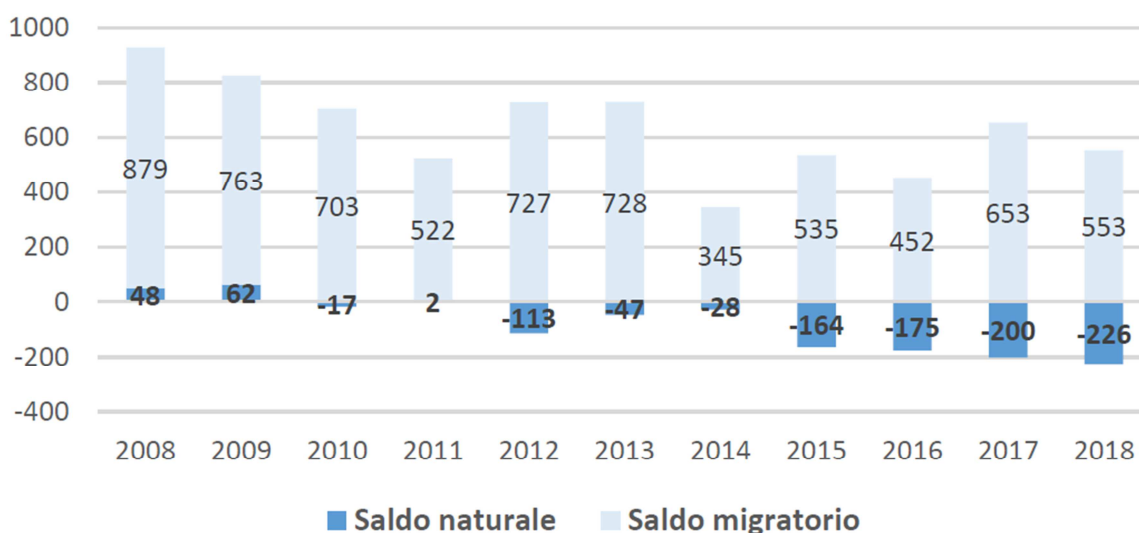
che risultano costanti nel periodo considerato, sebbene anch'essi con intensità minore negli ultimi anni, mentre il saldo naturale risulta negativo dal 2012 in avanti.



**FIGURA 15 UNIONE RENO GALLIERA SALDO TOTALE DAL 2008 AL 2018 – FONTE: ISTAT**

Guardando i singoli comuni, il saldo naturale nel 2018 risulta sempre negativo, in parte compensato dal flusso migratorio che risulta positivo, fatta eccezione per i comuni di Argelato e Castello d'Argile.

In termini assoluti il saldo migratorio positivo riguarda in primis Bentivoglio e Castel Maggiore che possono contare, soprattutto nel secondo, sulla vicinanza con Bologna, e quindi godere di maggiore attrattività.



**FIGURA 16 UNIONE RENO GALLIERA SALDO NATURALE E MIGRATORIO DAL 2008 AL 2018 – FONTE: ISTAT**

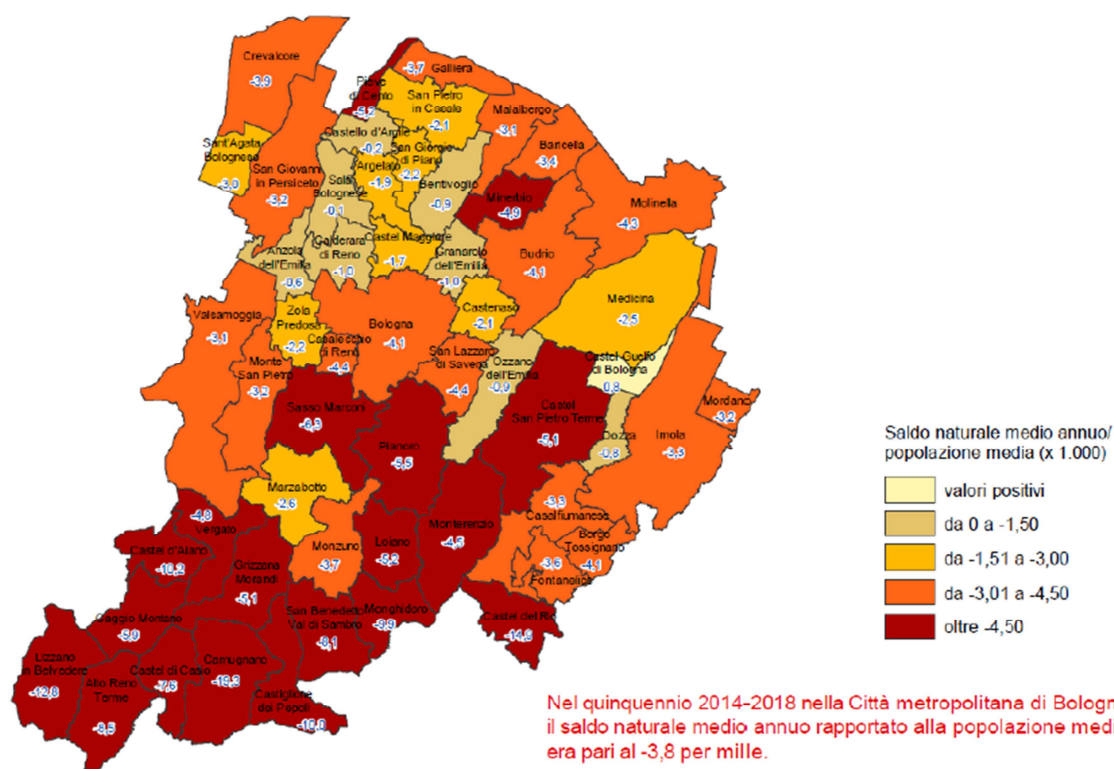
	Saldo naturale	Saldo migratorio	Saldo totale
Argelato	-46	+15	-31
<b>Bentivoglio</b>	<b>-1</b>	<b>+117</b>	<b>+116</b>
<b>Castel Maggiore</b>	<b>-41</b>	<b>+116</b>	<b>+75</b>
Castello d'Argile	-13	-24	-37
Galliera	-18	+74	+56
Pieve di Cento	-45	+105	+60
San Giorgio di Piano	-13	+84	+71
San Pietro in Casale	-49	+66	+17
<b>Unione Reno Galliera</b>	<b>-226</b>	<b>+553</b>	<b>+327</b>
<b>Città metropolitana di Bologna</b>	<b>-4.122</b>	<b>+7.450</b>	<b>+3.328</b>

TABELLA 12 DEMOGRAFIA: SALDO NATURALE E MIGRATORIO PER COMUNE, 2018 – FONTE: ISTAT

I livelli reddituali dei residenti nei comuni dell'Unione Reno Galliera si collocano nel 2017 su un livello medio di 23.216 euro lievemente al di sotto del valore provinciale. Contestualizzando il dato a livello locale, il reddito medio complessivo dell'Unione Reno Galliera varia all'interno di una forbice tra il valore massimo di 25.157 euro a Castel Maggiore (avvicinandosi al reddito medio del comune di Bologna di oltre 27mila euro) al valore minimo di 19.960 euro nel comune di Galliera.

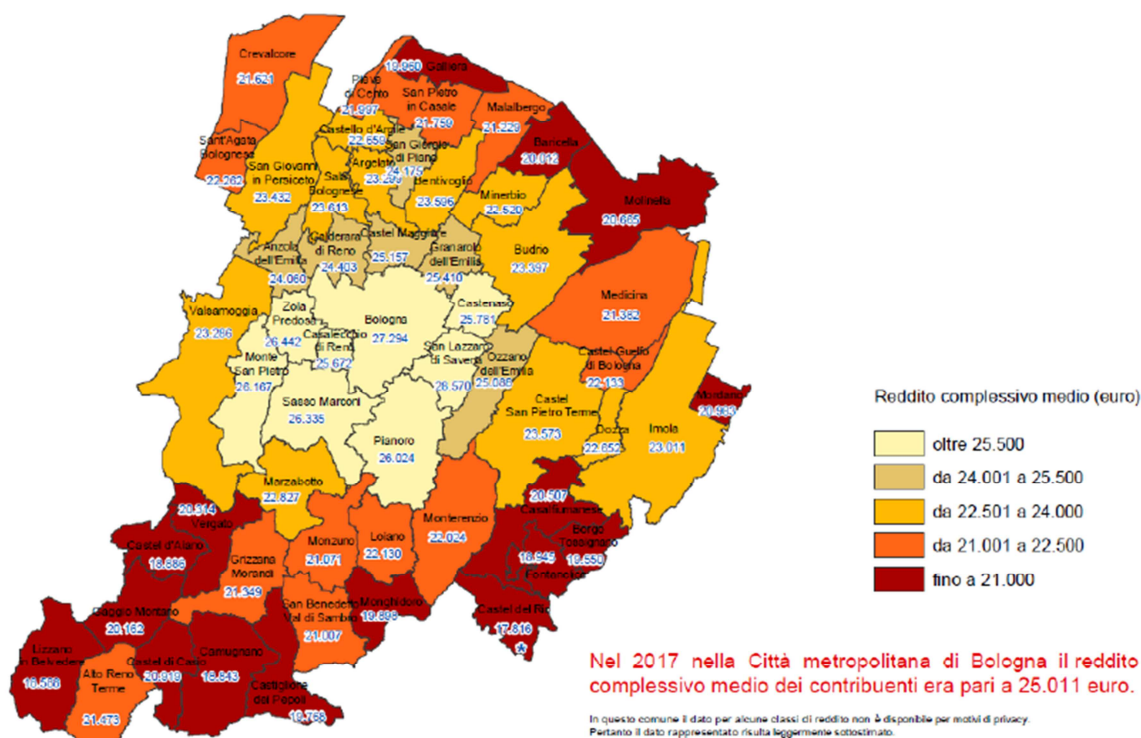
Anche la composizione dei redditi differisce all'interno dei comuni che compongono l'Unione: in media l'incidenza dei contribuenti con un reddito al di sotto dei 15 mila euro si attesta al 31,3%. Tale quota raggiunge il 36,7% nel comune di Galliera, che quindi si conferma il territorio con il minor reddito medio per contribuente e la più elevata incidenza di contribuenti con un reddito basso.

Città metropolitana di Bologna. Saldo naturale medio annuo nel quinquennio 2014 - 2018



All'opposto è il comune di Castel Maggiore a registrare la quota più elevata di contribuenti con un reddito elevato, pari al 6,1% rispetto ad una media dell'Unione del 4,5%. Anche in questo caso la composizione del reddito di Castel Maggiore si avvicina a quello del comune capoluogo di regione (8%).

Città metropolitana di Bologna. Reddito complessivo medio - Anno 2017



	Redditi complessivo medio (euro)	% contribuenti con reddito <15 mila euro	% contribuenti con reddito >55 mila euro	% Redditi da lavoro dipendente	% Reddito da lavoro autonomo	% Reddito da pensione
Argelato	23.299	31,1%	4,5%	56,7%	2,3%	28,8%
Bentivoglio	23.596	32,1%	4,5%	57,6%	2,0%	26,6%
Castel Maggiore	25.157	29,0%	6,1%	56,2%	4,0%	28,4%
Castello d'Argile	22.659	30,8%	4,0%	64,2%	1,8%	23,3%
Galliera	19.960	36,7%	2,5%	57,5%	1,7%	30,8%
Pieve di Cento	21.997	34,2%	4,0%	51,1%	3,2%	31,9%
San Giorgio di Piano	24.175	29,8%	5,1%	56,9%	2,5%	27,3%
San Pietro in Casale	21.759	31,9%	3,4%	58,3%	2,1%	28,7%
<b>Unione Reno Galliera</b>	<b>23.216</b>	<b>31,3%</b>	<b>4,5%</b>	<b>57,1%</b>	<b>2,7%</b>	<b>28,3%</b>
<b>Città metropolitana di Bologna<sup>(*)</sup></b>	<b>23.749</b>	<b>32,8%</b>	<b>5,4%</b>	<b>53,6%</b>	<b>3,3%</b>	<b>29,6%</b>

(\*) Media dei redditi articolati per Unioni

TABELLA 13 REDDITO MEDIO COMPLESSIVO E TIPOLOGIE DI REDDITO, 2017 – FONTE: ELABORAZIONE NOMISMA

Relativamente alla composizione dei redditi da lavoro autonomi dipendente e da pensione, si conferma nell'Unione Reno Galliera l'elevata incidenza dei redditi da dipendente che rappresentano il 57% del totale a fronte del 28% di redditi da pensione e del 2,7% da lavoro autonomo. L'articolazione a livello comunale evidenzia una più alta incidenza dei redditi da lavoro dipendente nel Comune di Castello d'Argile (64,2% del totale). Relativamente ai redditi da pensione, è il comune di Galliera ad avere la più elevata incidenza di

redditi da pensione: ciò dipende da un mix fattori tra cui l'elevata incidenza di anziani e il minor flusso migratorio.

## 4.2. IMPRESE

Il territorio metropolitano bolognese ha subito importanti trasformazioni nel corso dell'ultimo decennio. Pur rimanendo un ambito di eccellenze e di attrattività, la base produttiva ha visto un ridimensionamento, rispecchiando gli effetti della crisi globale. Le imprese attive nel 2019 risultano pari a 83.859, con una perdita di circa 4.500 unità rispetto al 2018, pari ad una flessione del -5,2%. Il trend in calo è proseguito nel corso del 2019, con una flessione del -0,3%, in linea al ridimensionamento della base produttiva degli ultimi tre anni.

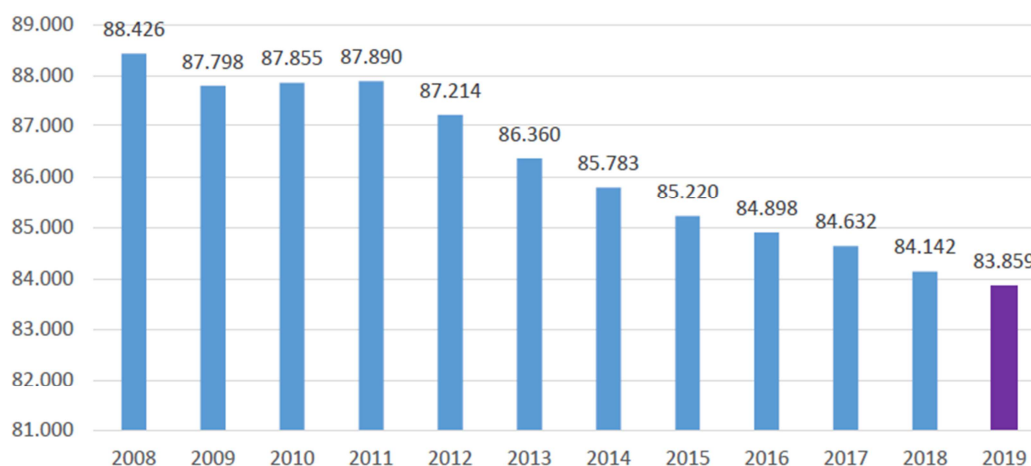
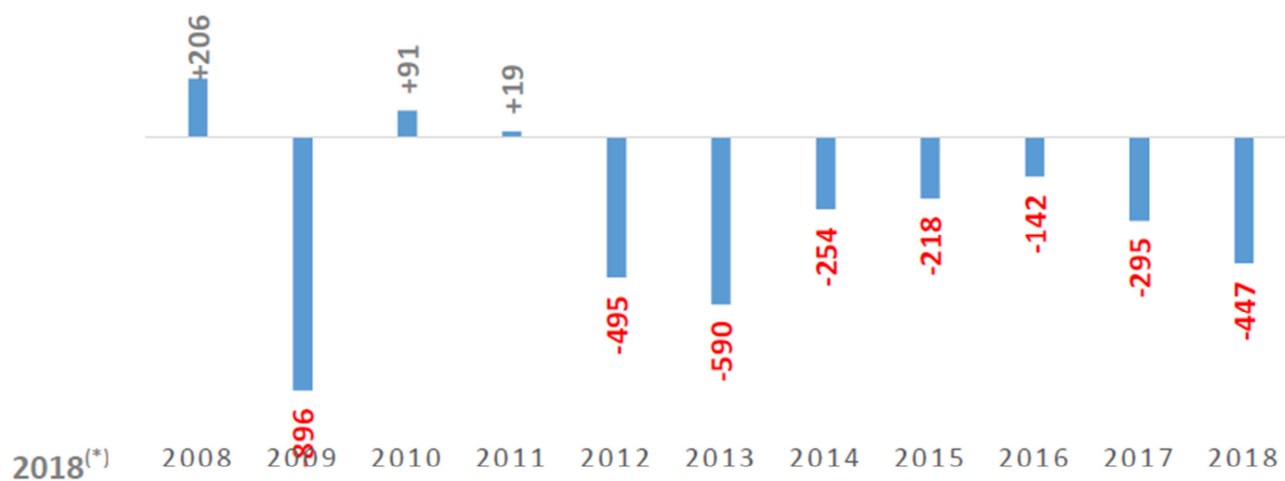


FIGURA 17 CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA ANDAMENTO DELLE IMPRESE ATTIVE, 2008-2019

A livello provinciale, l'erosione della base produttiva (calcolata come saldo tra imprese iscritte e cessate) è aumentata tra il 2017 e il 2018.



2018(\*)

(\*) Il dato comprende le imprese cessate d'ufficio

FIGURA 18 CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA SALDO TRA LE IMPRESE ISCRITTE E CESSATE, 2008-2018 (\*)

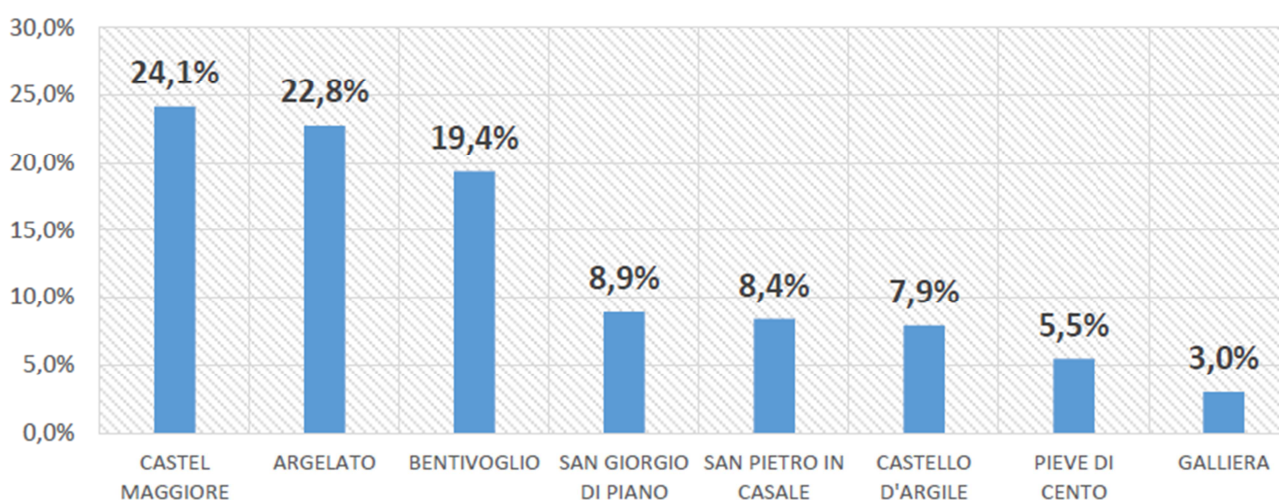
Con 8,7 imprese attive ogni 100 abitanti, dato lievemente superiore al valore provinciale (8,3), il territorio dei comuni dell'Unione Reno Galliera, che rientra all'interno del sistema locale del lavoro di Bologna, evidenzia un interessante spirito imprenditoriale: a consuntivo 2018, le imprese attive presenti sul

territorio dell'Unione sono 6.481 e costituiscono il 7,7% delle imprese presenti nella città metropolitana bolognese. A livello comunale, la densità delle imprese per abitante risulta molto elevata nel Comune di Argelato (13,8 ogni 100 abitanti) per effetto della presenza del CenterGross e nel comune di Bentivoglio (9,4) dove è presente l'Interporto, un hub logistico di primaria importanza per l'economia del territorio e Castel Maggiore.

Comuni dell'Unione Reno Galliera	Imprese Attive (n)	Imprese Attive (%)	Densità delle imprese Imprese attive per 100 abitanti
Argelato	1.356	20,90%	13,8
Bentivoglio	527	8,10%	9,4
Castello d'Argile	498	7,70%	7,6
Castel Maggiore	1.451	22,40%	7,9
Galliera	409	6,30%	7,4
Pieve di Cento	587	9,10%	8,2
San Giorgio di Piano	712	11,00%	8,1
San Pietro in Casale	941	14,50%	7,6
<b>Unione RENO GALLIERA</b>	<b>6.481</b>	<b>100,00%</b>	<b>8,7</b>
<b>CM Bologna</b>	<b>84.142</b>		<b>8,3</b>

**TABELLA 14 UNIONE RENO GALLIERA IMPRESE ATTIVE E DENSITÀ IMPRENDITORIALE, 2018**

La concentrazione dell'occupazione nei territori di Argelato, Bentivoglio e Castel Maggiore è confermata dalla distribuzione degli addetti totali delle imprese presenti nell'Unione Reno Galliera. Il numero di addetti totali delle unità locali presenti nell'Unione Reno Galliera è oltre 33.674 unità, di cui circa il 60% concentrati nei comuni di Argelato, Bentivoglio e Castel Maggiore. Più del 50% degli addetti (18.500) è occupato nel commercio e nei servizi, mentre un altro 33,5% nel settore manifatturiero (11.275 occupati).



**FIGURA 19 DISTRIBUZIONE DEGLI ADDETTI ALLE UNITÀ LOCALI PER COMUNE, 2017 – FONTE: SMAI EMILIA-ROMAGNA**

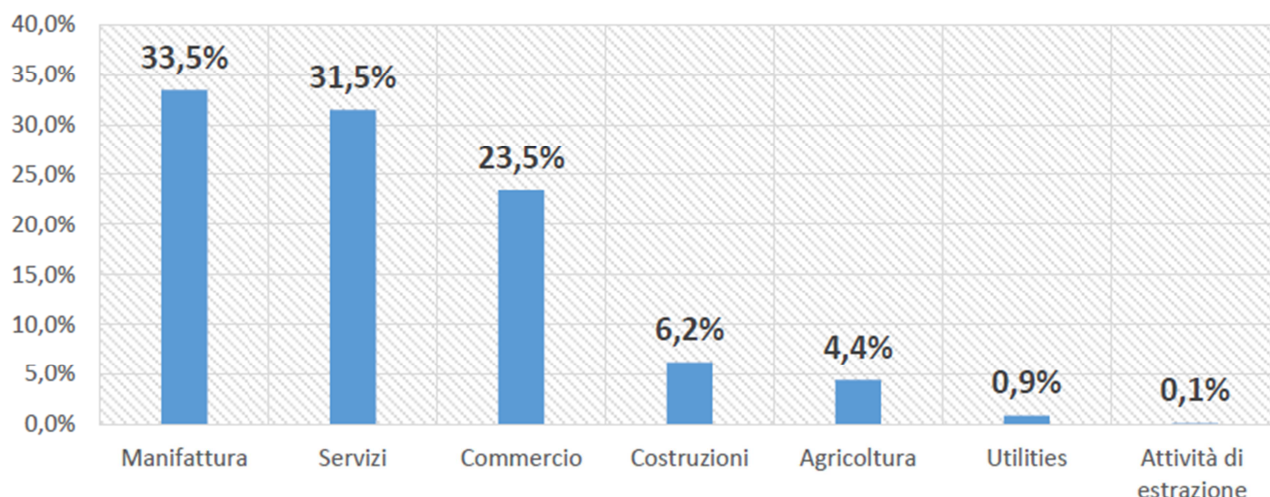


FIGURA 20 ADDETTI PER UNITÀ LOCALE PER SETTORE ECONOMICO, 2017 - FONTE: SMAIL EMILIA-ROMAGNA

L'incrocio della distribuzione degli addetti per comune e settore economico evidenzia una più elevata concentrazione di addetti nel settore agricolo nei comuni di Galliera e San Pietro in Casale, a fronte di una più elevata concentrazione di addetti nel settore manifatturiero nei comuni di Bentivoglio, Castello d'Argile e Pieve di Cento. Si tratta di attività di fabbricazione di macchinari, elettronica, industria alimentare, tessile e abbigliamento. Gli addetti nel settore del commercio e dei servizi sono presenti soprattutto nei comuni di Argelato, Bentivoglio e Castel Maggiore, oltre a San Giorgio di Piano e San Pietro in Casale.

Il cuore e motore dello sviluppo del territorio si ritrova prima di tutto nel comparto dei servizi con oltre 3.780 imprese. Il territorio può infatti contare su due importanti realtà: l'Interporto, un hub strategico logistico e di facility che si trova a Funo di Argelato e del Centergross che funziona come una vera e propria città del commercio le cui attività sono a supporto delle aziende locali (in cui sono presenti circa 540 aziende, 1 su 4 opera nell'abbigliamento e 6.000 lavoratori di settore).

Il sistema produttivo è composto anche dalle attività manifatturiere (856 realtà) e dalle attività agricole che valorizzano la vocazione naturale e paesaggistica del territorio. Una gran parte del territorio dell'Unione vanta infatti una vocazione verde e agricola (come Bentivoglio, Castello d'Argile, Pieve di Cento, Galliera) che si può associare alla valorizzazione delle attività turistiche/culturali, così come aree naturalistiche importanti (es. Parco Casone del Partigiano, San Pietro in Casale).

	Agricoltura	Attività di estrazione	Manifattura	Utilities	Costruzioni	Commercio	Servizi
ARGELATO	2,6%	0,2%	23,5%	0,3%	4,4%	32,5%	36,6%
BENTIVOGLIO	2,4%	0,0%	41,7%	0,1%	2,2%	24,8%	28,8%
CASTEL MAGGIORE	3,4%	0,2%	31,9%	0,3%	7,2%	24,4%	32,6%
PIEVE DI CENTO	4,2%	0,0%	39,7%	3,9%	11,0%	16,5%	24,7%
CASTELLO D'ARGILE	5,2%	0,0%	52,9%	4,9%	6,0%	11,0%	19,9%
GALLIERA	17,8%	0,0%	26,4%	0,6%	14,0%	18,0%	23,1%
SAN GIORGIO DI PIANO	3,8%	0,0%	37,4%	0,4%	6,7%	17,9%	33,8%
SAN PIETRO IN CASALE	12,1%	0,0%	22,1%	0,5%	11,0%	17,4%	36,9%
<b>Totale</b>	<b>4,4%</b>	<b>0,1%</b>	<b>33,5%</b>	<b>0,9%</b>	<b>6,2%</b>	<b>23,5%</b>	<b>31,5%</b>

TABELLA 15 ADDETTI PER UNITÀ LOCALE, PER SETTORE ECONOMICO E COMUNE, 2017 – FONTE: SMAIL EMILIA-ROMAGNA

Negli ultimi tre anni, il numero delle imprese operanti nei settori tradizionali considerati nel loro complesso - Agricoltura, Manifattura, Costruzioni, Commercio - cala nell'Unione Reno Galliera. La flessione riguarda in particolare il settore agricolo, la manifattura e l'edilizia. Anche il commercio risente della contrazione delle attività.

	2018	2018/2016	2018/2017
<b>AGRICOLTURA</b>	852	-7,3%	-3,8%
Attività estrattiva	1	+0,0%	+0,0%
Manifattura	856	-4,1%	-2,5%
Energia	9	+28,6%	+12,5%
E Acqua e trattamento rifiuti	11	+22,2%	+0,0%
Costruzioni	970	-1,2%	-1,6%
<b>INDUSTRIA</b>	1.847	-2,4%	-2,0%
Commercio	1.535	-1,1%	-0,8%
Trasporti	455	+2,2%	+3,6%
Alloggio e ristorazione	369	-2,1%	-2,4%
Informazione e comunicazione	145	+1,4%	-1,4%
Credito e assicurazioni	95	-3,1%	-7,8%
Attività immobiliari	389	-0,5%	+1,0%
Attività professionali	216	-0,9%	-2,7%
Servizi alle imprese	254	+5,4%	+2,8%
Istruzione	14	+16,7%	+16,7%
Sanità	16	+0,0%	+14,3%
Arte, sport e intrattenimento	58	-9,4%	-1,7%
Altri servizi personali	235	+2,6%	+1,3%
<b>SERVIZI</b>	3.781	-0,1%	-0,1%
Non classificate	1		
<b>TOTALE imprese attive</b>	6.481	-1,8%	-1,1%

**TABELLA 16 IMPRESE ATTIVE PER SETTORE, 2016-2018 – FONTE: CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA**

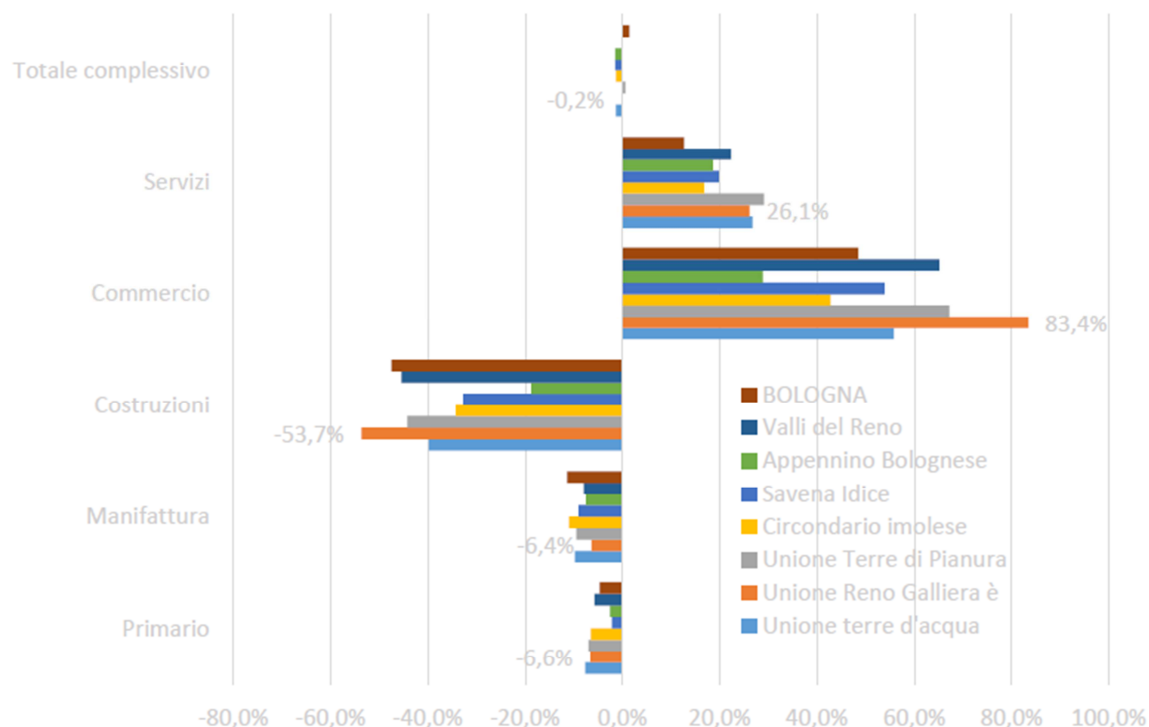
Si segnala invece la tendenza in crescita negli ultimi due anni per alcuni settori terziari, e in particolare per il settore dei servizi di trasporto e servizi alle imprese, oltre all'istruzione e servizi personali, evidenziando così la connotazione del territorio rispetto agli altri contesti territoriali. Rispetto alle 6.481 imprese attive nell'Unione Reno Galliera, i servizi rappresentano il 34,7% delle imprese, a seguire il commercio con il 23,7%.

Negli ultimi 5 anni la base produttiva dell'Unione Reno Galliera ha visto un ridimensionamento del 2,8%, di intensità superiore alla città metropolitana, che ha riguardato in misura maggiore le imprese presenti nel Comune di Bentivoglio, Argelato, Galliera, San Pietro in Casale. Il saldo tra le imprese iscritte e cessate è aumentato nel 2018, seguendo il trend metropolitano.

	2014	2015	2016	2017	2018	var 18/14
Argelato	1.409	1.403	1.394	1.382	1.356	-3,8%
Bentivoglio	552	532	535	528	527	-4,5%
Castello d'Argile	511	516	514	515	498	-2,5%
Castel Maggiore	1.425	1.444	1.449	1.453	1.451	1,8%
Galliera	442	436	433	418	409	-7,5%
Pieve di Cento	602	586	588	586	587	-2,5%
San Giorgio di Piano	731	714	714	717	712	-2,6%
San Pietro in Casale	996	991	970	957	941	-5,5%
<b>RENO GALLIERA</b>	<b>6.668</b>	<b>7.595</b>	<b>6.597</b>	<b>6.556</b>	<b>6.481</b>	<b>-2,8%</b>
<b>TOTALE CM</b>	<b>85.783</b>	<b>85.220</b>	<b>84.898</b>	<b>84.632</b>	<b>84.142</b>	<b>-1,9%</b>

**TABELLA 17 IMPRESE ATTIVE, 2016 2018 - FONTE: CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA**

La variazione delle unità locali per settore e Unione dei comuni, evidenzia nel periodo indicato (2014-2017) una sostanziale stabilità. L'analisi settoriale però dà conto di un andamento contrapposto.

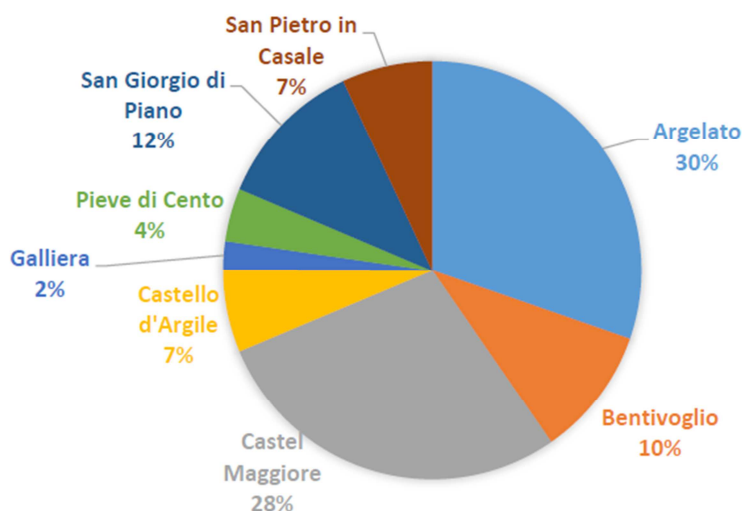


**FIGURA 21 VARIAZIONE DELLE UNITÀ LOCATI PER SETTORE E UNIONE DI COMUNI ANNI 2014-2017 – FONTE: ART-ER**

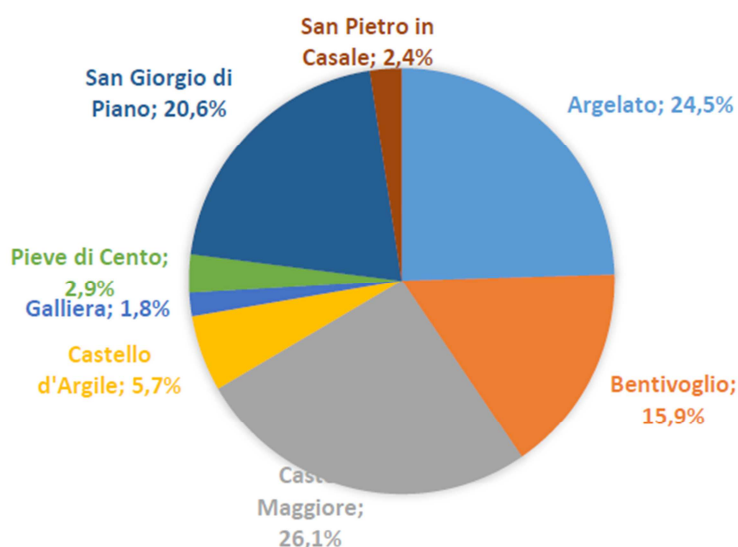
Le unità locali nel settore del commercio e dei servizi sono aumentate rispettivamente del 83,4% e del 26,1% tra il 2014 e il 2017, a fronte di una contrazione molto consistente nel settore delle costruzioni (-53,7%). La manifattura nel complesso ha registrato una flessione delle unità locali del -6,4%, come il settore primario.

Per scendere ad un livello di dettaglio locale e dar conto delle performance d'impresa del territorio, sono stati estrapolati i bilanci aggregati delle società di capitali operanti entro i confini dell'Unione di Comuni dell'Unione Reno Galliera. I bilanci di impresa analizzati sono stati 686 nell'area dell'Unione, esaminati in modalità panel (le medesime aziende sono state seguite di anno in anno), in una serie storica che va dal 2010 al 2018 (ultimo anno disponibile con un numero di record di informazioni di bilancio congruo). Le 686

imprese campionate all'interno dei confini dell'Unione sono 208 con sede legale ad Argelato (30,3%), 194 a Castel Maggiore (28,3%), 69 a Bentivoglio (10,1%) e 80 a San Giorgio di Piano (11%). Le rimanenti imprese sono localizzate negli altri comuni dell'Unione. Suddividendo il campione in base ai ricavi delle vendite al 2018, sono 4 i comuni in cui si concentra la maggior parte del fatturato: circa 1/4 (oltre 1 miliardo di euro) del totale (poco più di 4,3 miliardi di euro) si riferisce alle imprese con sede legale ad Argelato, un altro 26% alle imprese di Castel Maggiore. Il comune di Bentivoglio convoglia un altro 16% dei ricavi e San Giorgio di Piano il 20,6%.



**FIGURA 22 CAMPIONE 686 IMPRESE DISTRIBUZIONE % DEL NUMERO DI IMPRESE, 2010 2018 – FONTE: NOMISMA**



**FIGURA 23 CAMPIONE 686 IMPRESE DISTRIBUZIONE DEL VALORE DELLA PRODUZIONE, 2010 2018 – FONTE: NOMISMA**

Il trend del valore della produzione ha alternato nel complesso fasi di crescita e di decrescita; dal 2016 torna ad aumentare, sebbene nel 2018 in misura inferiore, con la sola eccezione delle imprese tra 10-50 milioni di euro che hanno registrato un costante aumento della produzione quasi mai inferiore al 5% annuo.

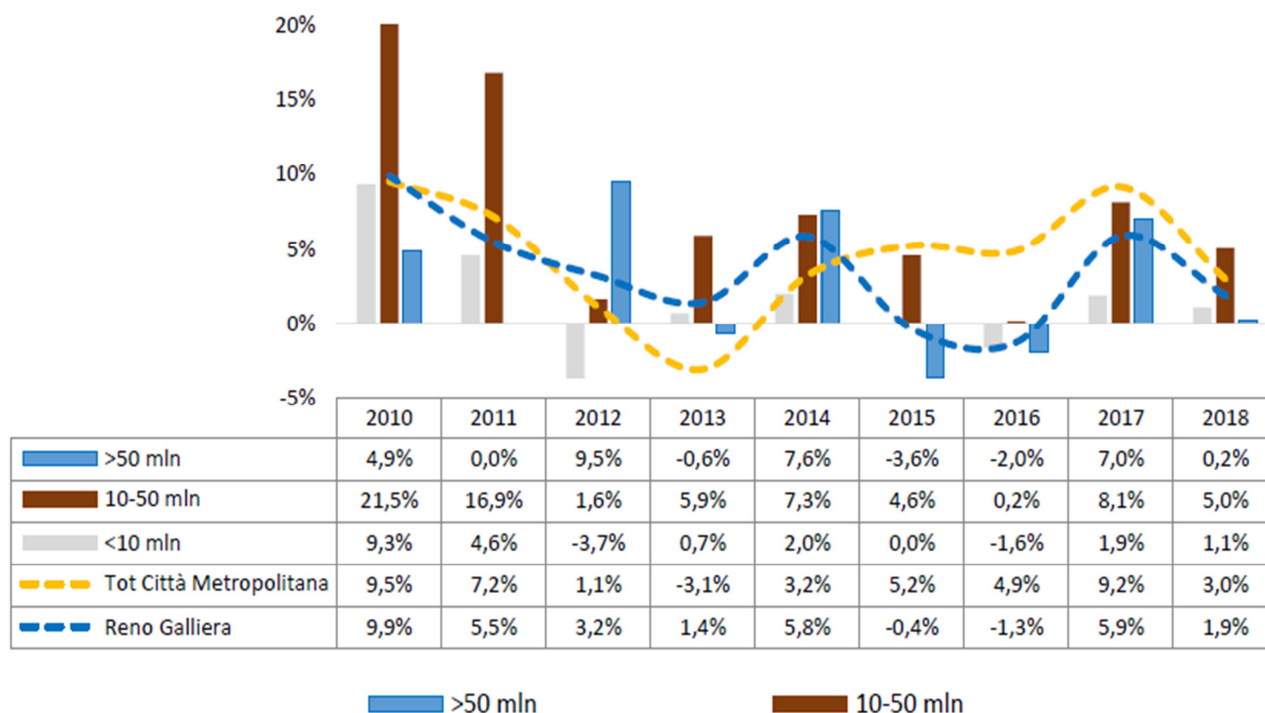


FIGURA 24 VALORE DELLA PRODUZIONE DELLE SOCIETÀ DI CAPITALI, 2010 2018 – FONTE: NOMISMA

L'Ebitda Margin delle società di capitali presenti nell'Unione Reno Galliera, confrontato con lo stesso indicatore calcolato sulla città metropolitana, mostra un miglioramento dal 2013 sebbene si mantenga su livelli inferiori al dato medio provinciale.

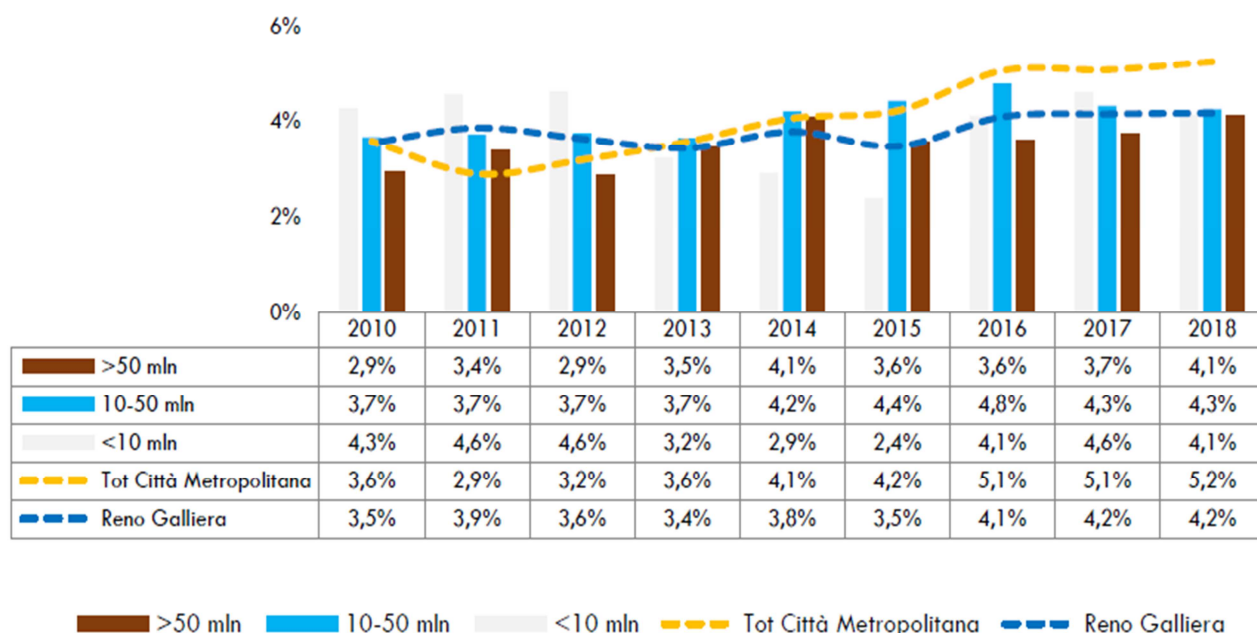


FIGURA 25 EBITDA MARGIN DELLE SOCIETÀ DI CAPITALI, 2010-2018 – FONTE: NOMISMA

Il rapporto di indebitamento è sceso leggermente durante gli anni analizzati, avvicinandosi progressivamente ai livelli della città metropolitana.

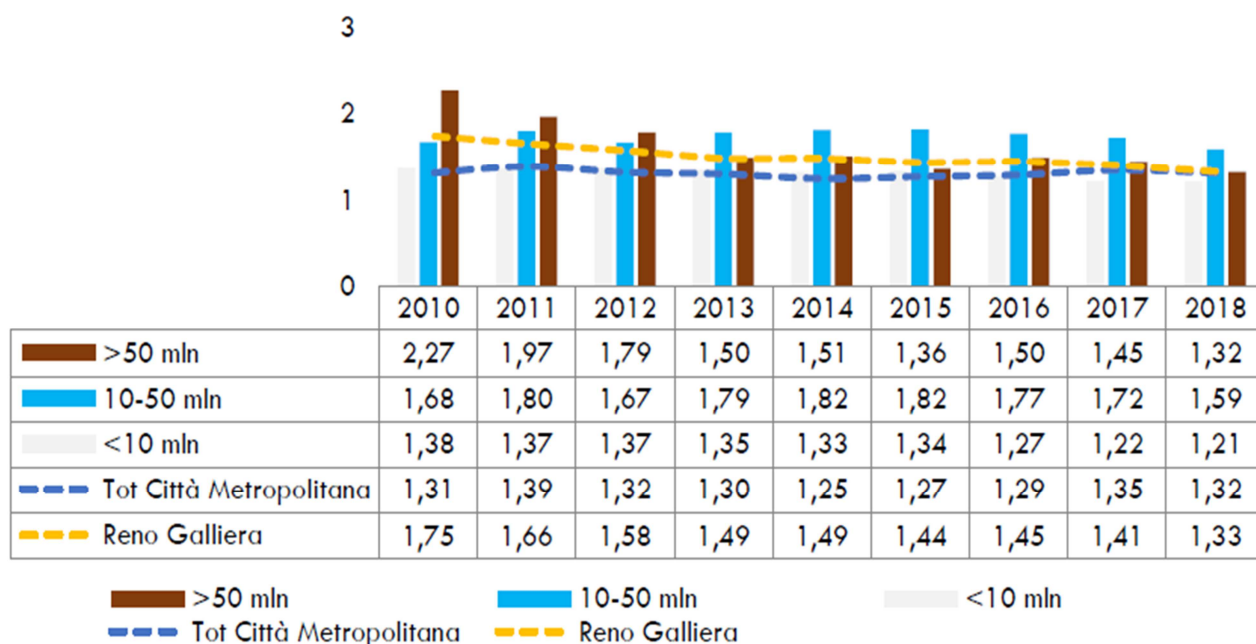


FIGURA 26 UNIONE RENO GALLIERA RAPPORTO DI INDEBITAMENTO, 2010-2018 – FONTE: NOMISMA

La variazione percentuale del patrimonio netto si è mantenuta intorno al 5%, con un picco negativo registrato nel 2016 e unicamente nella sezione delle grandi imprese.

15%

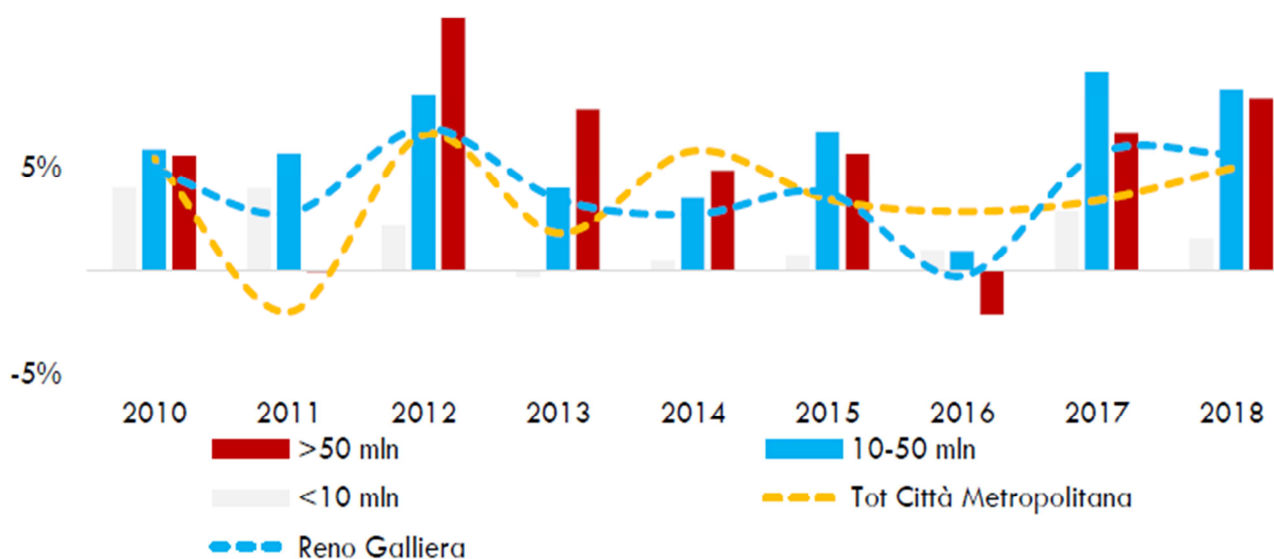
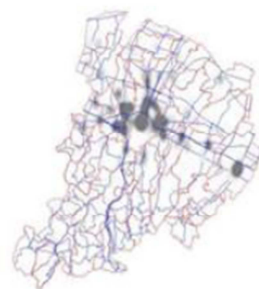


FIGURA 27 UNIONE RENO GALLIERA PATRIMONIO NETTO (VARIAZIONE %), 2010-2018 – FONTE: NOMISMA

## Focus sulla distribuzione delle imprese sul territorio metropolitano<sup>2</sup>

Il settore della meccanica, motoristica e ingegneria meccanica rileva una più elevata concentrazione di sedi di unità locali proprio nel territorio comunale e lungo due direttrici importanti dell'area metropolitana, l'autostrada A14 e, in modo preponderante, la via Emilia. Sono presenti alcune imprese di dimensione rilevante anche nella zona dell'Alto Reno, nonostante queste aree siano penalizzate dalla minore qualità delle infrastrutture viarie.

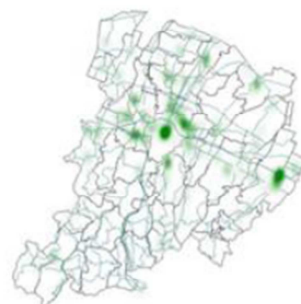


Il settore delle costruzioni è stato l'altro comparto maggiormente colpito dagli effetti della crisi economica, con il fallimento di alcune importanti imprese e cooperative bolognesi di grandi dimensioni, che hanno determinato un impatto diretto in termini di chiusura di piccole e medie imprese del territorio ed una pesante flessione occupazionale.<sup>3</sup>

Il settore rileva oggi una più forte concentrazione nelle aree del territorio metropolitano in cui sono localizzate le imprese più grandi, in particolare il comune di Bologna ed i comuni di prima cintura.



Le imprese del settore agrifood attive nella trasformazione di prodotti ortofrutticoli, lattiero caseari e zootecnici, sono caratterizzate da una netta predominanza della forma cooperativa e sono distribuite, oltre che nell'area di Bologna, anche ad est e nord est del territorio metropolitano.



<sup>2</sup> Vocazioni Economiche e Elementi di Attrattività della Città Metropolitana di Bologna, Dicembre 2018.

<sup>3</sup> In termini di demografia di impresa, il comune di Bologna tra il 2009 e il 2018 ha visto la perdita di oltre 170 imprese attive, con una flessione del 4,3% comunque inferiore a quanto verificatosi in media nel territorio metropolitano (-9,5%). Tali dinamiche hanno portato al 2018 a vedere localizzate nel comune di Bologna, 3.919 imprese, oltre il 31% del totale delle imprese dell'edilizia dell'area metropolitana bolognese, due punti percentuali in più rispetto a dieci anni prima.

La mappatura delle unità locali della **filiera del packaging**, mostra come queste si concentrino lungo la via Emilia e nel quadrante a nord della stessa, anche se alcuni importanti siti produttivi sono presenti in Appennino (comuni di Pianoro, Sasso Marconi e Gaggio Montano) o immediatamente a ridosso della zona collinare (comuni di Valsamoggia e di Zola Predosa).

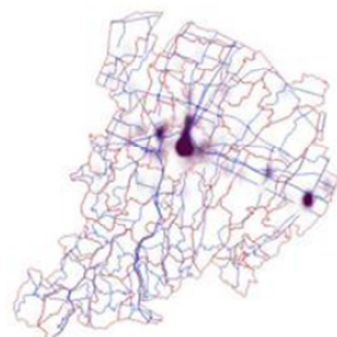


Le imprese della **filiera della logistica** si ritrovano prevalentemente lungo le principali infrastrutture viabilistiche, nel quadrante a nord-ovest dell'area metropolitana, con importanti insediamenti presenti a Bologna nell'area dell'aeroporto G. Marconi e de Le Roveri, nei comuni di Argelato (sede del Centergross), di Bentivoglio (sede dell'Interporto), di Castel San Pietro T. (ambito Z.I. S. Carlo) sede di rilevanti centri logistici tra cui quelli per Decathlon e Coop Alleanza 3.0 recentemente inaugurati, Sala Bolognese (ambito di Tavernelle) sede dell'hub logistico mondiale per Lamborghini e Ducati (gruppo Volkswagen) inaugurato nel maggio 2018. Comunque sono molti i comuni che ospitano importanti siti del sistema logistico metropolitano, tra questi Anzola dell'Emilia, Calderara di Reno, Casalecchio di Reno, Castel Guelfo di Bologna (ambito Z.I. S. Carlo), Imola (ambito Z.I. Imola), Valsamoggia (ambito del Martignone).



La stragrande maggioranza delle unità locali della **filiera della cultura e creatività** si concentra nell'area metropolitana centrale (Bologna e prima cintura nord) e nel comune di Imola.

Bologna si colloca al nono posto nella classifica nazionale delle province per incidenza di valore aggiunto del sistema produttivo culturale e creativo sul totale dell'economia locale (6,6%) mentre è la settima provincia d'Italia per incidenza dell'occupazione dovuta a cultura e creatività (7,5%)<sup>4</sup>. Nello specifico a Bologna si contano 9.300 UL e oltre 26.000 addetti, ed un'alta specializzazione nel segmento del design e dell'informatica (cosiddetti "servizi creativi").



<sup>4</sup> Io sono cultura, Symbola 2018.

La maggior concentrazione di unità locali della filiera della salute è presente a Bologna e nei comuni a est del capoluogo, dove risiedono le aziende più importanti del settore, così come nella parte nord-occidentale dell'area metropolitana. Elevata concentrazione di imprese del biomedicale e della fabbricazione di profumi e cosmetici.



Infine, sono state analizzate le dinamiche relative al settore turistico che negli ultimi anni a livello metropolitano ha registrato un aumento considerevole sia in termini di arrivi che di presenze.

Nell'Unione Reno Galliera gli arrivi e le presenze rappresentano circa il 5% del totale del turismo presente a livello metropolitano, registrando nel 2018 quasi 120 mila arrivi e oltre 243 mila presenze all'anno.

Nell'Unione i flussi turistici sono alimentati dagli arrivi e dalle presenze concentrati nel comune di Bentivoglio, Castel Maggiore e Pieve di Cento, beneficiando plausibilmente dello sviluppo del turismo nel comune di Bologna che rappresenta l'elemento di attrattività del sistema locale attiguo.

Per quanto riguarda la nazionalità, i flussi turistici che riguardano l'Unione Reno Galliera sono di nazionalità italiana rispettivamente nel 63% degli arrivi e nel 70% delle presenze, mentre a livello provinciale l'incidenza italiana rappresenta circa il 55%. L'unico comune in cui la quota di stranieri risulta maggiore è Pieve di Cento, i cui flussi turistici risultano alimentati prevalentemente dal turismo estero.

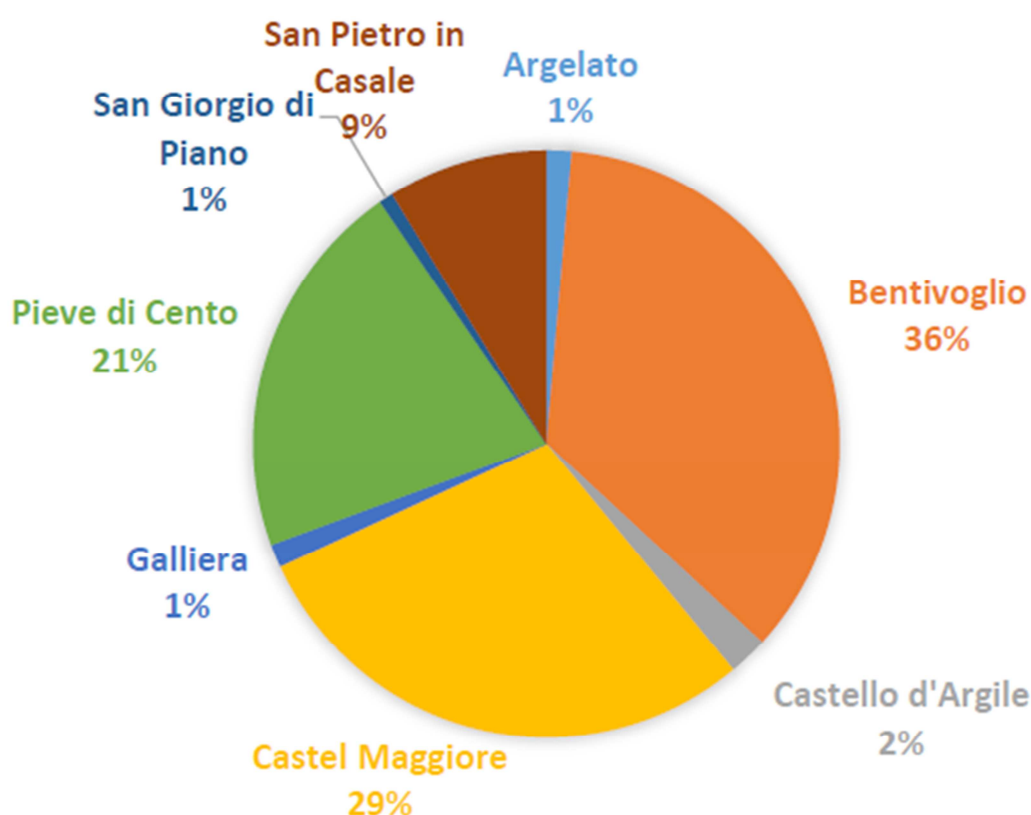
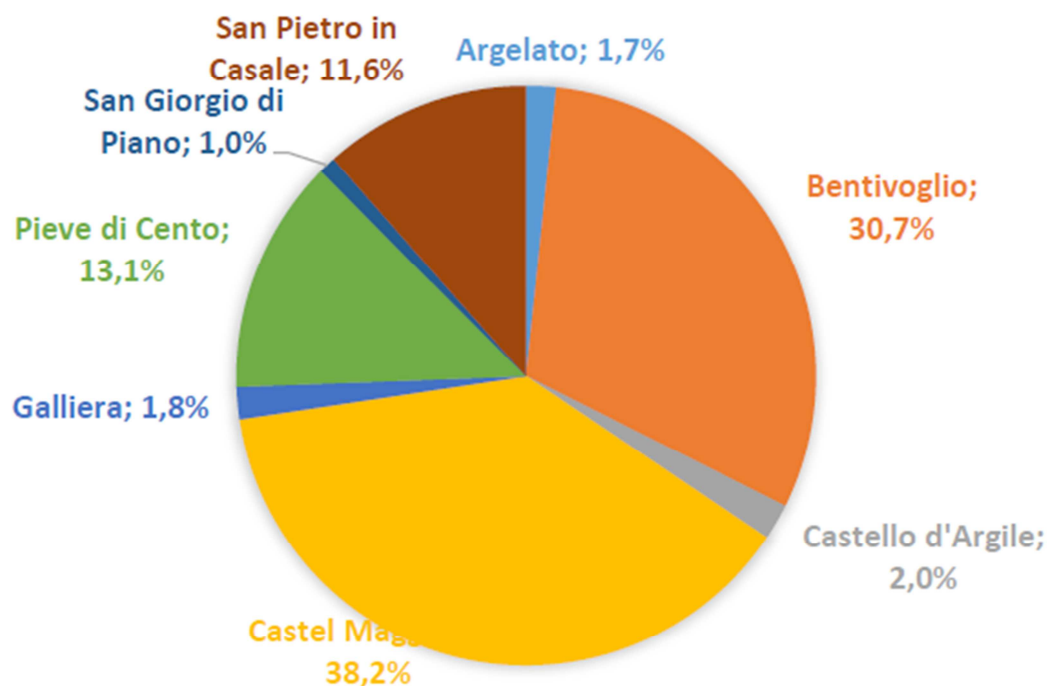
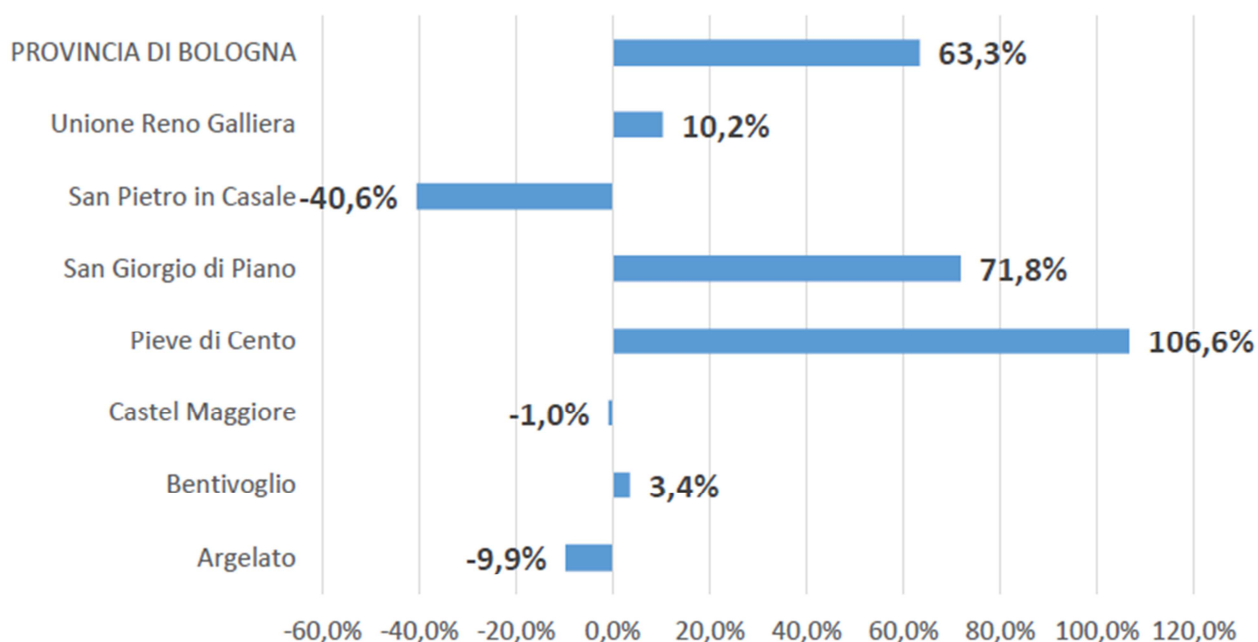


FIGURA 28 UNIONE RENO GALLIERA TOTALI ARRIVI NEL 2018 – FONTE: E-R E ISTAT



**FIGURA 29 UNIONE RENO GALLIERA TOTALI PRESENZE NEL 2018 – FONTE: E-R E ISTAT**

Negli ultimi dieci anni (2008 – 2018) anche i comuni dell’Unione hanno registrato un aumento degli arrivi e delle presenze rispettivamente del 10% e del 26,4%, evidenziando l’attrattività del territorio anche da un punto di vista culturale, sebbene in toni minori rispetto alle performance registrate da Bologna. Anche in questo caso si sottolinea la crescita significativa del turismo a Pieve di Cento, che è duplicato in termini di arrivi, soprattutto a livello internazionale.



**FIGURA 30 UNIONE RENO GALLIERA TOTALI ARRIVI, VARIAZIONE 2008-2018 – FONTE: E-R E ISTAT**

# 5. BILANCIO ENERGETICO

## 5.1. NOTA METODOLOGICA

In questo capitolo è stato ricostruito il Bilancio Energetico dell'Unione Reno Galliera per gli anni 2008 (anno base) e 2017. 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).

L'Unione Reno Galliera, 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.

### 5.1.1. 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.

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.

Infine, i consumi del parco auto comunale sono stati ricavati dall'elaborazione dei dati interni forniti dalle singole Amministrazioni, 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.

### 5.1.2. ENERGIA ELETTRICA

I dati relativi ai consumi finali di energia elettrica sull'intero territorio dell'Unione sono stati reperiti dal distributore locale (E-Distribuzione) per gli anni 2008 e 2017, 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.

### 5.1.3. GAS NATURALE

I volumi di gas naturale riconsegnati annualmente sul territorio comunale sono stati forniti dal principale distributore locale, ovvero INRETE Distribuzione Energia 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 il 2008 e uno per il 2017, come riportato in Tabella 18 e Tabella 19. 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 18 CATEGORIE D'USO AEEGSI ANNO 2007 – FONTE: INRETE**

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

**TABELLA 19 CATEGORIE D'USO AEEGSI ANNO 2017 – 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 2008 si è fatto riferimento al PER 2011-2013, mentre per i consumi del 2017 al PER 2030.

Per quanto concerne l'unità di misura, nelle bollette i consumi di gas sono fatturati in Standard Metri Cubi ( $\text{Sm}^3$ ), cioè la quantità di gas contenuta in un metro cubo a condizioni standard di temperatura ( $15^\circ\text{C}$ ) 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).

## **5.1.4. PRODOTTI PETROLIFERI**

### **5.1.4.1. 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 dell'Unione Reno Galliera, i dati a livello comunale 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 2008 e al 2017, 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 del trasporto pubblico locale forniti dal soggetto competente (Tper).

### **5.1.4.2. 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.

## **5.1.5. ALTRI VETTORI ENERGETICI**

Gli altri vettori energetici considerati nel PAESC dell'Unione Reno Galliera 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 e biomasse per il settore residenziale, non essendo possibile valutare l'evoluzione nel tempo rispetto ai valori di INEMAR, si considera il dato 2010 come base dell'IBE sia per il 2008 che per il 2017, trattandosi peraltro di valori marginali rispetto ai consumi totali.

Per i biocarburanti invece sono state adottate le percentuali previste dalla normativa (Legge 81/2006 e ss.mm.ii.) pari all'2% per il 2008 e 6,5% per il 2017, non essendo disponibili banche dati dedicate. Tali percentuali verranno inserite nell'IBE e IME nella quota biocarburanti.

### 5.1.6. PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE

Nella costruzione dell'IBE è possibile considerare il beneficio in termini di minori emissioni di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 dell'Unione sia quelli di proprietà dei Comuni dell'Unione ma installati fuori dai confini dell'Unione, indipendentemente dalla tecnologia e dalla taglia, escludendo la quota parte di energia venduta a terzi esternamente ai confini dell'Unione.

Per quanto concerne la valutazione della produzione di energia elettrica da fotovoltaico e considerata la mancanza di dati puntuali e locali, la producibilità degli impianti FV dell'Unione è stata stimata 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, 2008, 2013 e 2017. In particolare è stata considerata la produzione regionale e la percentuale di potenza installata sul territorio dell'Unione rispetto a quello della regione.

### 5.1.7. 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, Sm<sup>3</sup>, 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 <sup>3</sup>	0,836 tep	*11,6279 MWh
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 20 FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA

## 5.2. CONSUMI DEL TERRITORIO



### 5.2.1. ENERGIA ELETTRICA

La Tabella 21 riporta i dati di consumo di energia elettrica sul territorio dell'unione forniti da E-DISTRIBUZIONE e dall'Amministrazione dei singoli Comuni, per tipologia di utenza. 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 un aumento di 14.112 MWh, pari al 3,4%, dovuto principalmente all'incremento dei consumi relativi al settore Terziario. Nel confronto tra i due anni infatti, i settori che hanno registrato cali percentuali maggiori sono Edifici comunali e Industria, anche se quest'ultima in termini assoluti giustifica le maggiori riduzioni (da sola è responsabile di un -5% sui consumi totali del territorio).

Comune	Tipologia di utenza	2008	2017	Var %
Unione Reno Galliera	EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	7.652	3.244	↓57,6%
	TERZIARIO	140.255	176.486	↑25,8%
	RESIDENZIALE	81.973	79.822	↓2,6%
	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	6.184	6.764	↑9,4%
	INDUSTRIA	157.133	136.015	↓13,4%
	AGRICOLTURA	17.068	22.046	↑29,2%
Tot Energia consumata (MWh)		410.264	424.376	↑3,4%

TABELLA 21 CONSUMI ELETTRICI 2008 E 2017 – FONTE: ELABORAZIONE DATI E-DISTRIBUZIONE

In Figura 31 si rappresenta graficamente l'incidenza di ciascun settore sul consumo totale di energia elettrica dell'Unione Reno Galliera: come si può notare, in entrambi gli anni in esame il Terziario e l'Industria sono i settori più energivori, seguiti dal Residenziale, mentre Edifici comunali, Illuminazione pubblica e Agricoltura rappresentano complessivamente solo l'8% del totale.

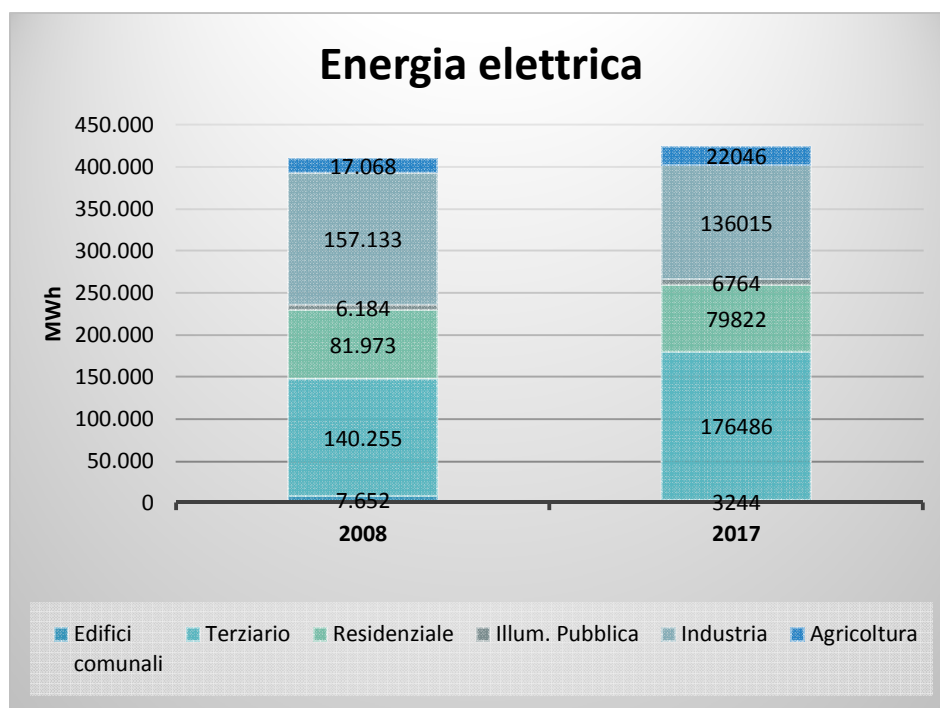


FIGURA 31 RIPARTIZIONE CONSUMI ELETTRICI PER SETTORE 2008 E 2017 – FONTE: ELABORAZIONE DATI E-DISTRIBUZIONE

## 5.2.2. GAS NATURALE

La domanda di gas naturale per il 2008 è pari a 712.676 MWh, e il trend di consumo negli anni successivi risulta in calo, con una variazione complessiva di 7,3 % tra il 2008 ed il 2017 (). In particolare, Edifici comunali e Residenziale sono i settori che hanno registrato un calo significativo tra i due anni, mentre gli altri settori risultano essere in crescita.

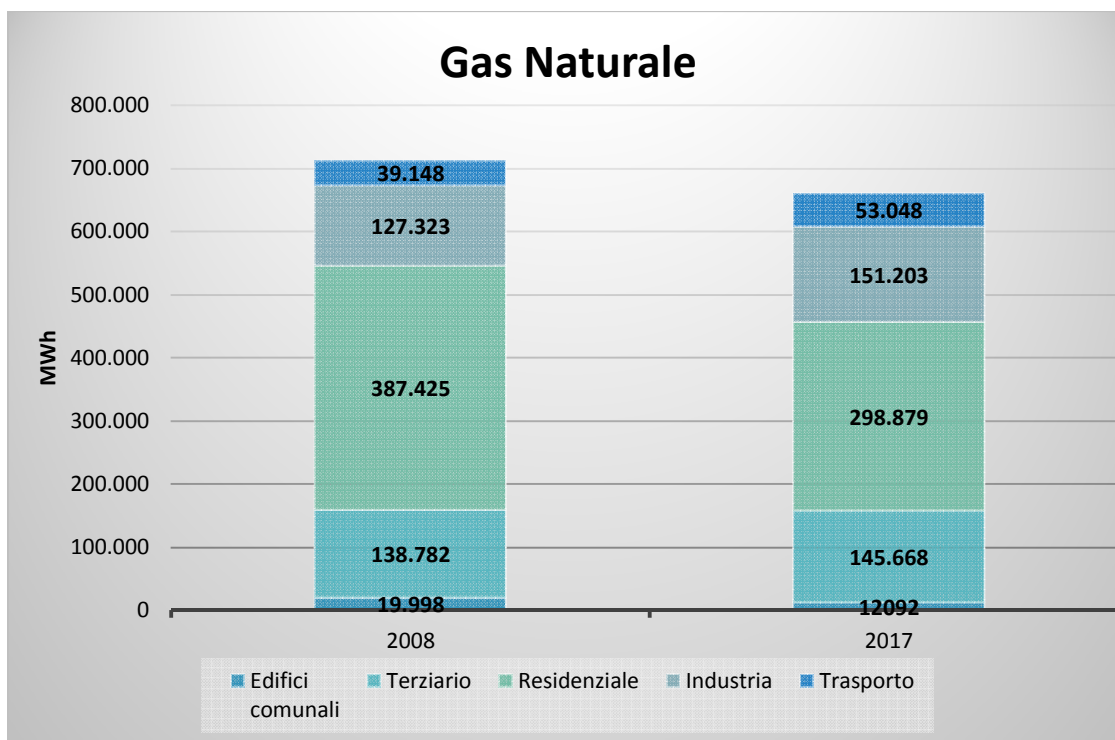
Comune	Tipologia di utenza	2008	2017	Var %
Unione Reno Galliera	EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	19.998	12.092	↓39,5%
	TERZIARIO	138.782	145.668	↑5,0%
	RESIDENZIALE	387.425	298.879	↓22,9%
	INDUSTRIA	127.323	151.203	↑18,8%
	TRASPORTI	39.148	53.048	↑35,5%
Tot Energia consumata (MWh)		712.676	660.889	↓7,3%

TABELLA 22 CONSUMI DI GAS NATURALE 2008 E 2017 – FONTE: ELABORAZIONE DATI INRETE

In Figura 32 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, passando dal 54% al 45% dell'intero consumo del territorio, mentre quelli del Terziario sono in leggero aumento;

- i consumi degli Edifici comunali hanno registrato una diminuzione di circa il 40% tra il 2008 e il 2017, mentre quelli di Trasporti e Terziario risultano aumentati di qualche % rispetto al totale.



**FIGURA 32 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI GAS NATURALE 2008 E 2017 – FONTE: ELABORAZIONE DATI INRETE**

### 5.2.3. PRODOTTI PETROLIFERI

Nei grafici seguenti si riportano i consumi dell'Unione dei diversi prodotti petroliferi (benzina, gasolio, 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 INEMAR<sup>1</sup> e riproporzionati per gli anni 2008 e 2017 sui rispettivi consumi provinciali <sup>2</sup> 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 2008 e 6,5%<sup>3</sup> per il 2017, che saranno pertanto riportati separatamente all'interno dell'IBE.

Dalla Figura 33 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

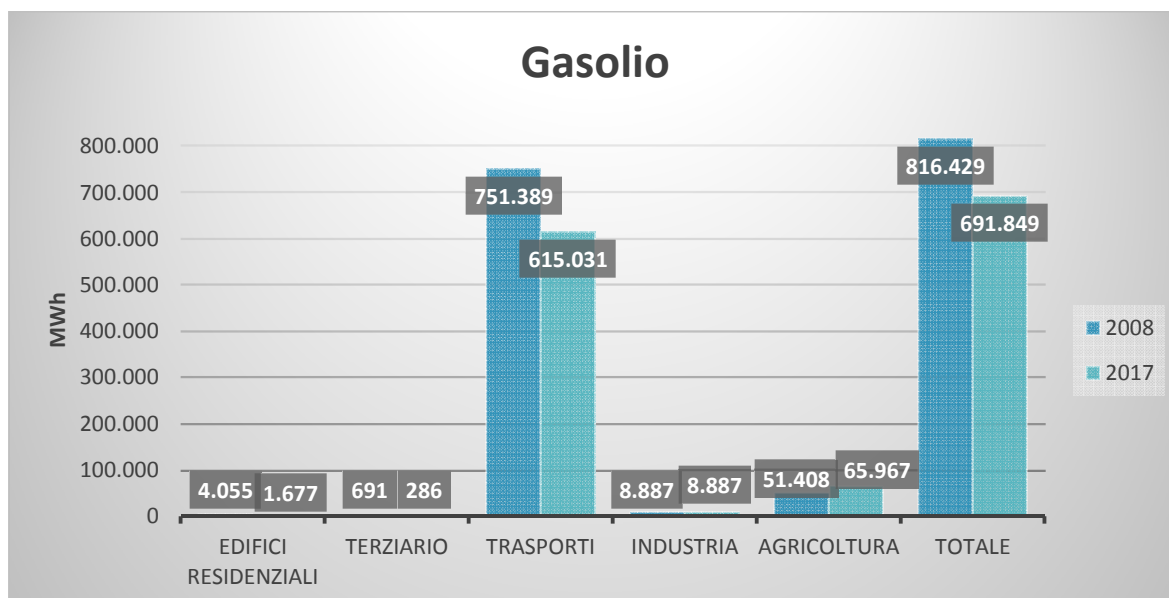
<sup>1</sup> I dati dell'inventario regionale INEMAR (Inventario delle Emissioni in Aria), derivano da una disaggregazione a livello comunale dei dati provinciali relativi ai consumi energetici contenuti nell'inventario regionale delle emissioni e sono disponibili per il solo anno 2010.

<sup>2</sup> Dati del Ministero dello Sviluppo Economico sulle vendite provinciali di prodotti petroliferi.

<sup>3</sup> DECRETO 10 ottobre 2014 MISE.

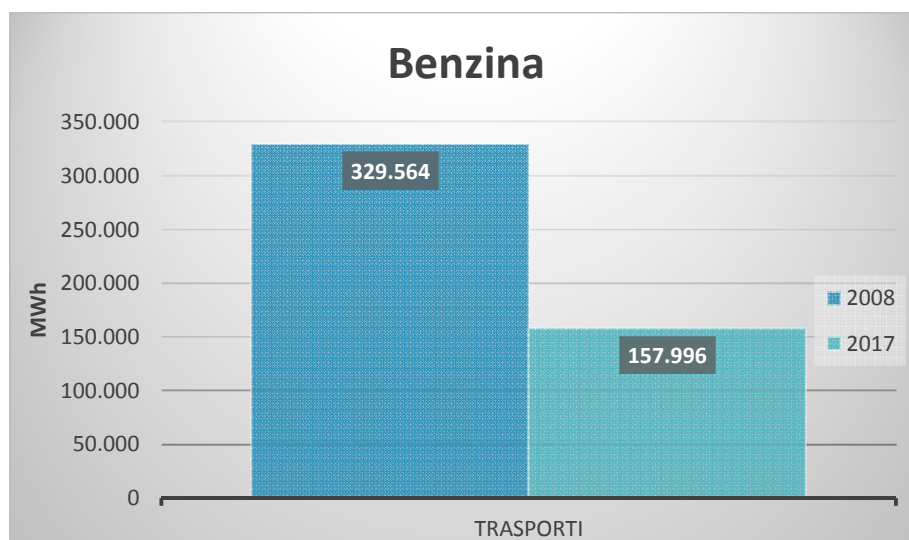
Agricoltura. Secondo la banca dati INEMAR, il gasolio per uso riscaldamento (Residenziale) e i settori Industria<sup>4</sup> e Terziario sono trascurabili.

La domanda complessiva di gasolio è pari a 816.429 MWh nel 2008 e a 691.849 MWh nel 2017, che corrisponde ad un -15,3%.



**FIGURA 33 SUDDIVISIONE CONSUMI DI GASOLIO PER SETTORE (2008-2017) – FONTE: ELABORAZIONE DATI INEMAR E MISE**

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 34 mostrano un notevole calo dei consumi pari al -52% registrato nel 2017 rispetto al 2008.



**FIGURA 34 CONSUMI DI BENZINA NEL SETTORE TRASPORTI (2008-2017) – FONTE: ELABORAZIONE DATI INEMAR E MISE**

<sup>4</sup> I consumi industriali INEMAR non includono le industrie ETS. Si ricorda comunque che nei Comuni dell'Unione non sono presenti ETS. I dati di consumo riportati in tabella sono INEMAR 2010 non avendo trovato il corrispettivo nelle vendite provinciali del MISE.

I grafici che seguono mostrano invece i consumi di gas liquido (GPL) e di olio combustibile per riscaldamento, suddivisi per i diversi settori privati. Il consumo di questi due prodotti petroliferi è ampiamente inferiore a quello di gasolio e benzina. Il GPL viene impiegato in tutti i settori, ma principalmente nei trasporti (55%) e nel residenziale (30%) per gli usi riscaldamento e acqua calda sanitaria.

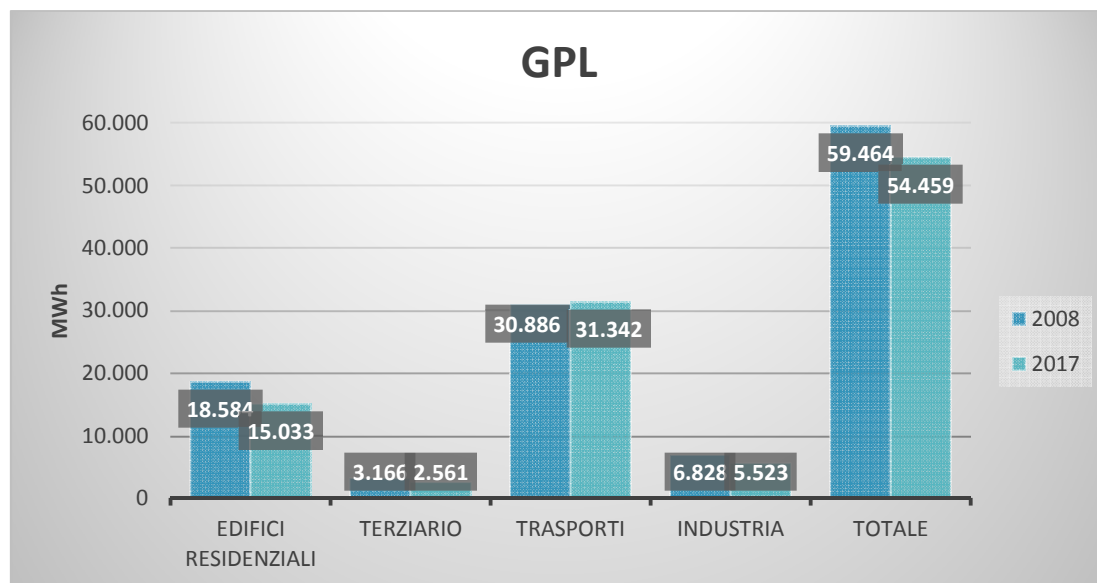


FIGURA 35 CONSUMI DI GPL (2008-2017) – FONTE: ELABORAZIONE DATI INEMAR E MISE

L'olio da riscaldamento invece viene utilizzato esclusivamente nell'Industria. Nei consumi provinciali forniti dal MISE, risulta per la provincia di Bologna un drastico calo di utilizzo di questo combustibile per gli usi di riscaldamento nel 2017 rispetto al 2008, passando da 60.829 MWh a 26.163 MWh. I valori riportati in Figura 36 mostrano i consumi comunali INEMAR 2010 riproporzionati secondo i dati provinciali.

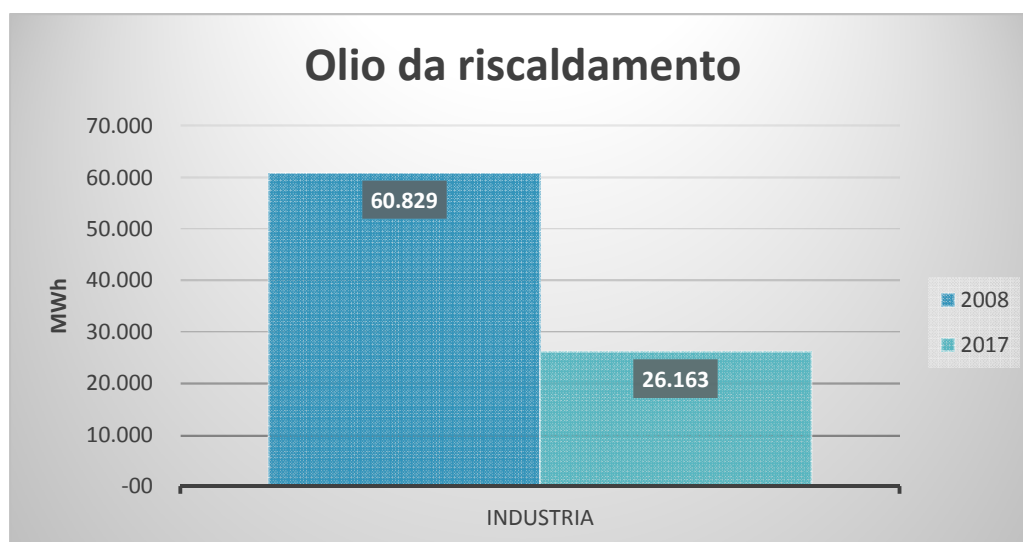


FIGURA 36 CONSUMI DI OLIO DA RISCALDAMENTO (2008-2017) – FONTE: ELABORAZIONE DATI INEMAR E MISE

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 3.197 MWh, ovvero meno dello 0,5% del totale dei prodotti petroliferi.

#### 5.2.4. ALTRI VETTORI ENERGETICI

Il settore Residenziale registra un limitato utilizzo di legna e biomasse simili come combustibile da riscaldamento: i valori riportati in sono ricavati dalla banca dati INEMAR 2010. Ad oggi non sono infatti disponibili valutazioni sull'utilizzo di biomasse legnose successive al 2010, pertanto si manterrà lo stesso valore nell'IBE 2008 e nell'IME 2017.

Non si registrano invece consumi di biocarburanti puri nel territorio dell'Unione, ad eccezione delle percentuali obbligatorie nella composizione di benzina e gasolio considerate nel paragrafo precedente.

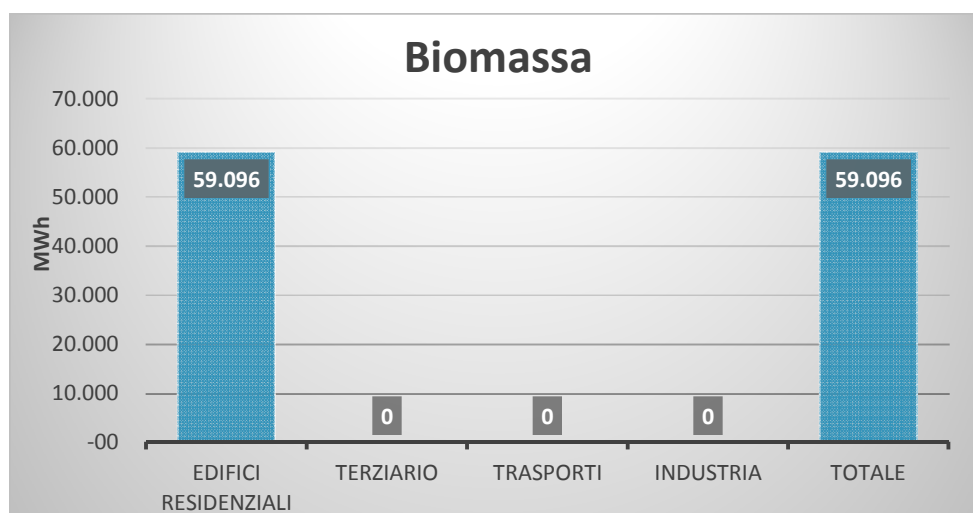


FIGURA 37 CONSUMI DI LEGNA COME COMBUSTIBILE (2010) – FONTE: ELABORAZIONE DATI INEMAR

### 5.3. PRODUZIONE ENERGETICA LOCALE



#### 5.3.1. 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. Sul territorio dell'Unione inoltre sono presenti 6 impianti a biomassa per la produzione di biogas finalizzato alla produzione di energia elettrica attraverso impianti di cogenerazione.

### 5.3.1.1. Impianti fotovoltaici

La produzione di energia elettrica all'interno del territorio di Unione avviene prevalentemente dall'installazione diffusa di impianti solari fotovoltaici, con diverse diffusioni tra i vari Comuni. 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 Atlaimpianti<sup>5</sup>.

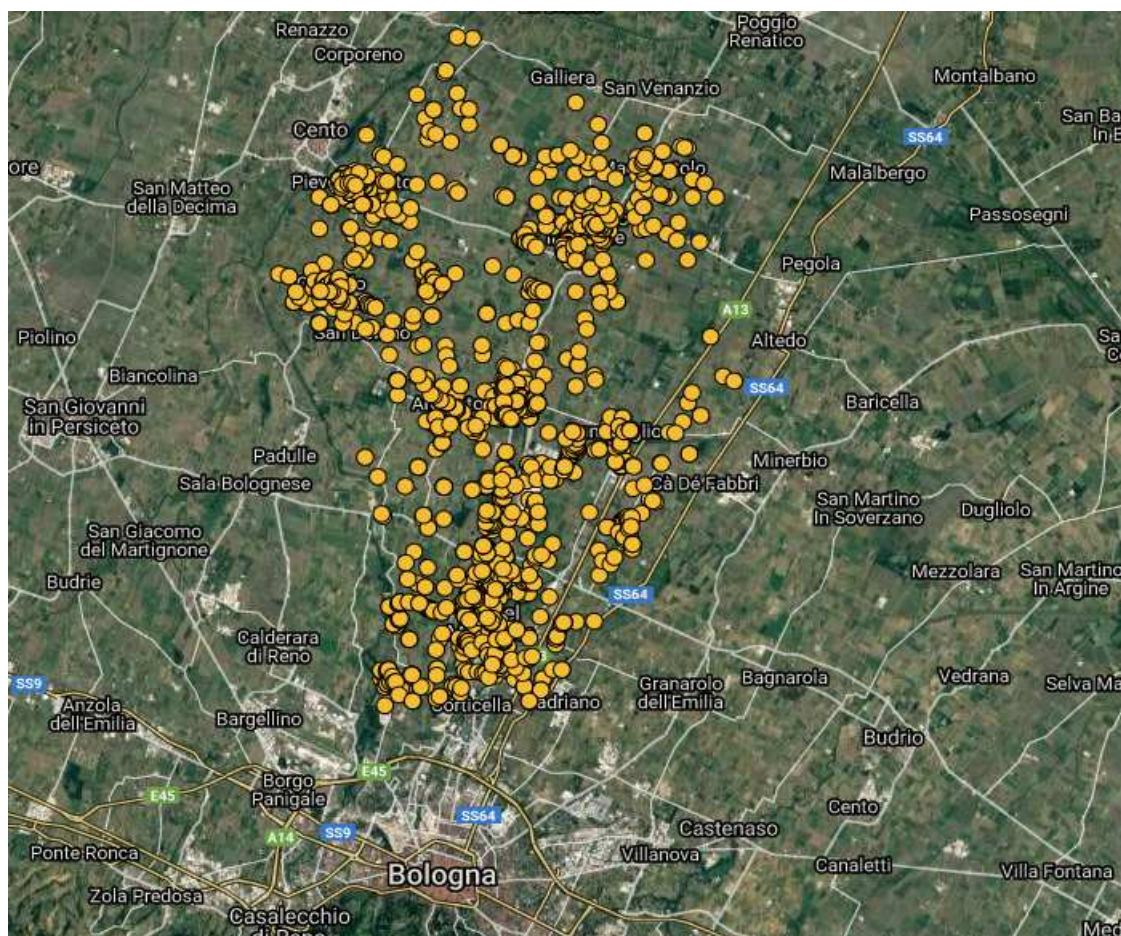


FIGURA 38 UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEI COMUNI DELL'UNIONE— FONTE: ATLAIMPIANTI GSE

I dati riepilogativi dei singoli comuni, da considerarsi per il 2017, sono riportati in Tabella 23 e nel grafico in Figura 39 e includono anche gli impianti di proprietà delle singole Amministrazioni comunali. Il Comune con maggiore potenza installata risulta essere Bentivoglio con circa 16 MWp, anche se il numero di impianti è minore rispetto agli altri Comuni. Ciò è dovuto alla presenza di 9 impianti di potenza superiore agli 800 kWp che da soli coprono la metà della potenza totale installata nel Comune.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI 2017	Quantità	Potenza [kWp]	Potenza media installata [kWp]
<b>Argelato</b>	242	6.108	25

<sup>5</sup> Atlaimpianti non suddivide gli impianti per anni, ma la consistenza totale è assunta come dato più recente disponibile.

<b>Bentivoglio</b>	198	15.998	81
<b>Castel Maggiore</b>	357	8.152	23
<b>Castello D'Argile</b>	181	6.295	35
<b>Galliera</b>	98	3.334	34
<b>Pieve di Cento</b>	186	3.088	17
<b>San Giorgio di P.</b>	320	4.516	14
<b>San Pietro in C.</b>	359	6.444	18
<b>TOTALE UNIONE</b>	<b>1.941</b>	<b>53.935</b>	<b>28</b>

TABELLA 23 DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI AL 2017 NEI COMUNI DELL'UNIONE - FONTE: ATLAIMPIANTI

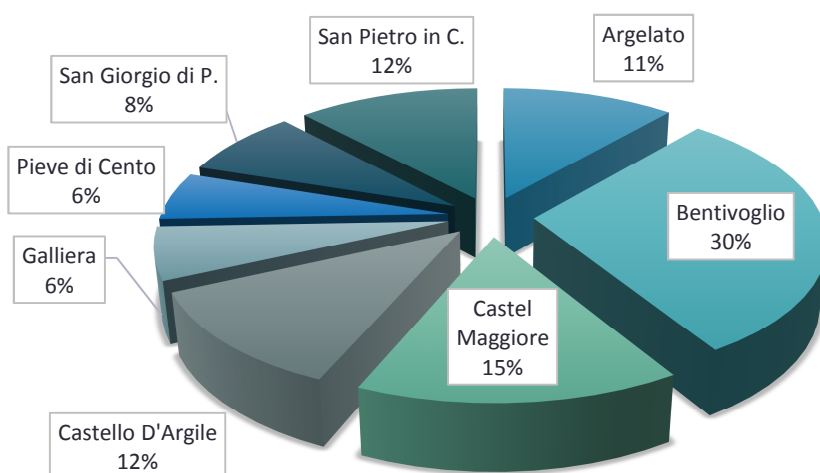


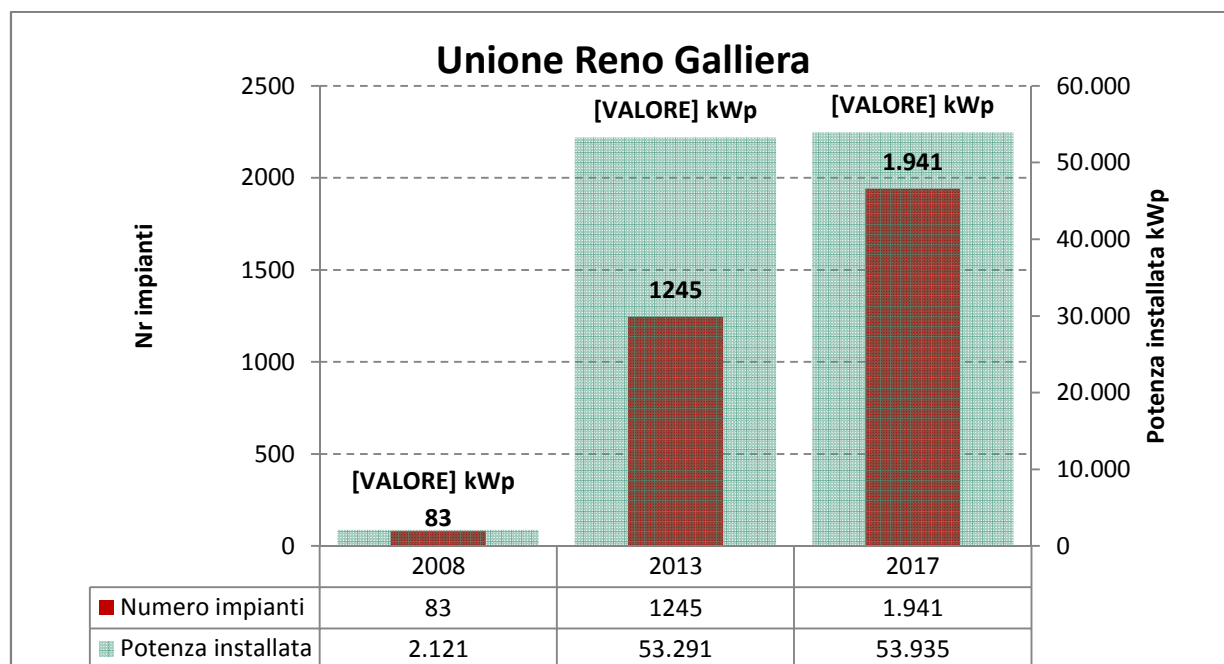
FIGURA 39 DISTRIBUZIONE PER POTENZA DI PICCO INSTALLATA DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI NEI COMUNI DELL'UNIONE - FONTE: ATLAIMPIANTI

La situazione complessiva dell'Unione invece è illustrata nelle figure e tabelle successive. In particolare, in Tabella 24 sono riportati il numero e la potenza complessiva installata sul territorio dell'Unione insieme all'energia prodotta, nel 2008, 2013 e 2017 con i dati recuperati dalla banca dati del GSE Atlasole per il 2008 e 2013, e dati provenienti da Atlaimpanti per il 2017.

Unione Reno Galliera	Numero	Potenza cumulata [kW]	Energia prodotta [MWh]
<b>2008</b>	83	2.121	938
<b>2013</b>	1.245	53.291	58.526
<b>2017</b>	1.941	53.935	63.944

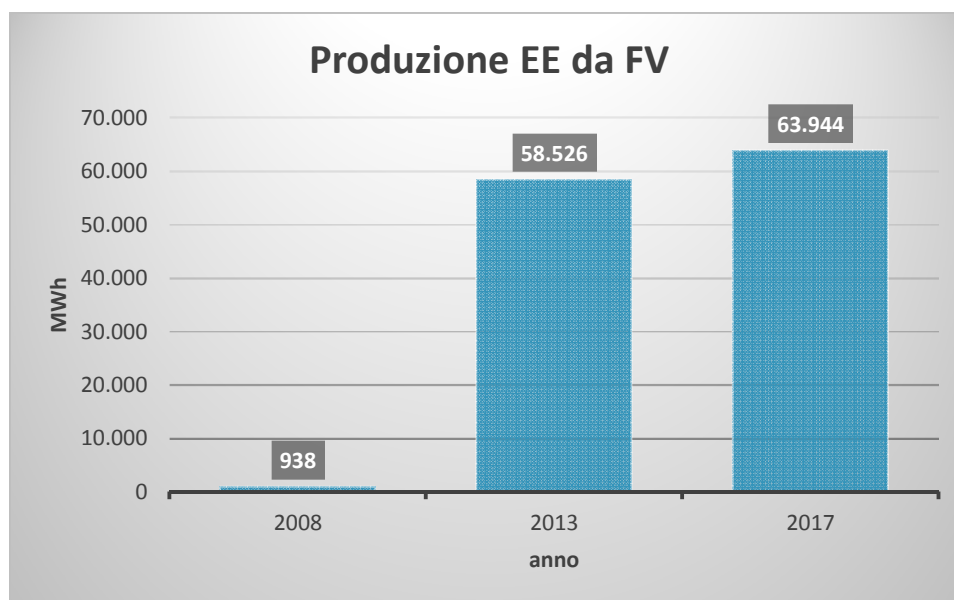
TABELLA 24 QUADRO DEGLI IMPIANTI FV UNIONE RENO GALLIERA - FONTE: ELABORAZIONE ATLASOLE E ATLAIMPIANTI

Come si può notare, il 2013 ha visto il maggior incremento di potenza installata, mentre ha subito una contrazione tra il 2013 e il 2017, per l'esaurimento degli incentivi del "Conto energia". Come è possibile notare nel grafico riportato in Figura 40, tra il 2013 e 2017 il numero di impianti installati è aumentato molto di più rispetto alla potenza: si deduce una crescente diffusione di impianti di piccola taglia.



**FIGURA 40 IMPIANTI FV UNIONE RENO GALLIERA - FONTE: ELABORAZIONE ATLASOLE E ATLAIMPIANTI**

Non essendo disponibili dati ufficiali sulla produzione elettrica effettiva degli impianti fotovoltaici sopra identificati, si ricorre alle stime di producibilità media ottenuti a partire dai dati quantitativi e di produzione presenti nei Rapporti Statistici "Solare Fotovoltaico" di GSE relativamente al territorio regionale per gli anni in esame, e riportati in Tabella 24. Le produzioni attribuibili ai diversi anni del periodo di riferimento 2008-2017 sono le seguenti:



**FIGURA 41 PRODUZIONE ELETTRICA TEORICA DA IMPIANTI FOTOVOLTAICI – FONTE: ELABORAZIONE DATI ATLAIMPIANTI E GSE**

Mentre nel 2008 la produzione di energia è poco rilevante, nel 2017 si stimano 63.944 MWh complessivi, pari a circa un settimo dei consumi elettrici totali dello stesso anno. Agli impianti di proprietà comunale, la cui potenza totale ammonta nel 2017 a circa 1400 kWp, corrisponde una produzione stimata pari a 1691 MWh, inclusa nel totale riportato in figura.

Nel 2011 i Comuni di Argelato e Castel Maggiore hanno approvato il progetto “Partecipanza fotovoltaica” per la realizzazione di un grande impianto fotovoltaico di proprietà di 11 Comuni della pianura bolognese e modenese (sono da considerare come da 3.3.1 pag. 26 parte 2). Si tratta di un parco fotovoltaico ubicato nel comune di Castelfranco Emilia (MO) di 2,9 MW complessivi. La quota di Argelato è un impianto di 197 kWp, pari a quella di Castel Maggiore. Gli impianti sono gestiti secondo lo SSA (Scambio sul posto altrove) previsto proprio per le pubbliche amministrazioni con popolazione fino a 20.000 residenti e per impianti con potenza nominale < 200 kWp, a copertura dei consumi di proprie utenze, senza tener conto dell’obbligo di coincidenza tra il punto di immissione e il punto di prelievo dell’energia scambiata con la rete. La corrispondente produzione di energia elettrica derivante dall’impianto può quindi essere considerata a tutti gli effetti nella produzione locale di energia rinnovabile. La stima annuale di produzione, calcolata secondo quanto riportato sopra, è pari a complessivi 430 MWh. I dati relativamente a questi impianti è già inclusi nelle valutazioni sopra riportate.

### 5.3.1.2. Impianti di cogenerazione

Sul territorio dell’Unione sono presenti 6 impianti a biomassa per la produzione di biogas finalizzato alla produzione di energia elettrica attraverso impianti di cogenerazione, così distribuiti sul territorio:

IMPIANTI A BIOGAS				
Comune	Potenza nominale (kW)	Assetto cogenerativo	Produzione	
			Elettrico MWhe/anno	Termico MWht/anno
BENTIVOGLIO	999	No	7.850	x
CASTELLO D'ARGILE	998	Sì	8.579	5.613
GALLIERA	998	No	8.588	x
GALLIERA	1.461	No	11.283	x
SAN PIETRO IN CASALE	300	Sì	2.500	Autoconsumato
SAN PIETRO IN CASALE	999	No	8.000	x
SAN PIETRO IN CASALE	330	Sì	2.500	?
<b>Totale</b>	<b>6.085</b>		<b>49.300</b>	<b>5.613</b>

**TABELLA 25 IMPIANTI A BIOGAS NELL’UNIONE RENO GALLIERA - FONTE: ATLAIMPIANTI E COMUNI**

In tutti i casi il biogas prodotto è utilizzato per produrre energia elettrica e termica mediante impianti di cogenerazione. Quasi tutti gli impianti utilizzano come materia prima insilati di colture dedicate, sottoprodotti delle colture agricole e in minima parte reflui zootecnici. L’impianto a biomassa di Galliera da 1.461 kW e quello di San Pietro in C. da 330 kW utilizzano invece rifiuti solidi urbani per la produzione del biogas indirizzato all’impianto di cogenerazione per la produzione di energia elettrica.

Assumendo le produzioni di progetto contenute nelle schede ARPAE o su altre relazioni tecniche, si può considerare una produzione complessiva circa pari a 48,6 GWh di energia elettrica annua.

### 5.3.2. ENERGIA TERMICA

Sul territorio dell’Unione sono presenti degli impianti per la produzione di energia termica.

In particolare, il Comune di Castel Maggiore nel 2013 ha esteso la rete di teleriscaldamento proveniente dal vicino impianto di incenerimento dei fanghi di depurazione, sito nel quartiere bolognese di Corticella e di proprietà della società HERA. Il calore immesso in rete, proveniente dal recupero del calore dei fanghi bruciati che andrebbe altrimenti disperso, serve quasi interamente gli edifici residenziali del comparto 4M, la parte di territorio comunale più a sud vicino al confine con Bologna. Il consumo totale al netto delle perdite, pari a circa **3.611 MWh/anno**, può essere considerata energia rinnovabile in quanto sostitutiva

dello stesso quantitativo termico prodotto da gas naturale risparmiato. Anche in estate il calore recuperato viene utilizzato, sia per la produzione di acqua calda sanitaria che per il raffrescamento delle utenze civili e commerciali collegate. Ciò consente un risparmio di energia elettrica pari a 172 MWh/anno.

Il Comune di Castello d'Argile invece, nell'ambito del bando 500 tep e con un costo sostenuto pari a 298.000€, ha realizzato nel 2014 una centrale termica a cippato a servizio della scuola media, della palestra e dell'asilo nido, costituita da due caldaie a biomassa ad alta efficienza (200 kW ciascuna), e due accumuli di acqua calda da 4.000 litri, con un risparmio stimato di 59 tep/anno. A luglio 2017, il Comune ha poi stipulato una convenzione triennale con IBionet, Intelligent Bioenergy Network (spin off dell'Università di Firenze) al fine di realizzare monitoraggi periodici dell'impianto minimizzandone le emissioni in atmosfera mediante una centralina di monitoraggio dell'aria con misurazioni in continuo. L'Amministrazione Comunale inoltre, acquista cippato certificato A1 in modo tale da minimizzare le emissioni del generatore di calore e pone attenzione, in un'ottica di filiera corta, al luogo di produzione del cippato stesso; in futuro sarà valutata in quest'ottica anche l'autoproduzione del cippato a partire dagli sfalci prodotto sul territorio comunale.

Infine, pur non essendo disponibili valutazioni ufficiali della consistenza degli impianti solari termici sul territorio, si segnala un impianto di proprietà del Comune di Galliera, a servizio della scuola materna di San Vincenzo, e circa 150 m<sup>2</sup> complessivi di pannelli solari termici privati installati sul territorio dell'Unione che hanno richiesto l'incentivo del Conto Termico. Dato il valore limitato di questi impianti termici, non se ne terrà conto nel calcolo dei consumi IBE e IME del presente report. Verificare altri comuni (sentire eventualmente con Mara la fonte del dato del Conto Termico).

## 5.4. ANALISI SETTORIALI

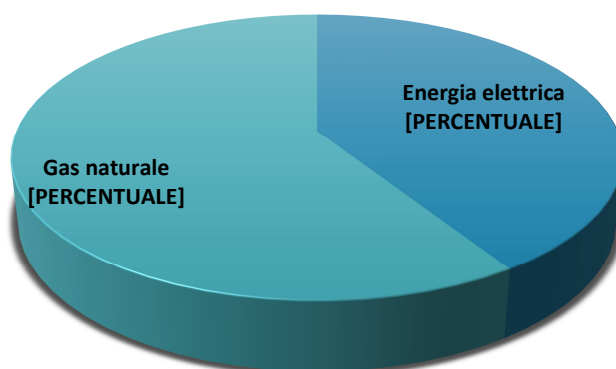
### 5.4.1. I CONSUMI DEGLI ENTI LOCALI

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
- Illuminazione pubblica
- Parco auto Comunale

Complessivamente, il settore pubblico utilizza principalmente energia elettrica e gas naturale per soddisfare i propri usi energetici, con circa 33.834 MWh consumati tra i due vettori nel 2008. Il gas naturale è utilizzato prevalentemente per il riscaldamento degli edifici, mentre l'energia elettrica è impiegata per il 55% negli edifici ed attrezzature, mentre il restante 45% è imputabile al Settore Illuminazione pubblica.

## Consumi comunali

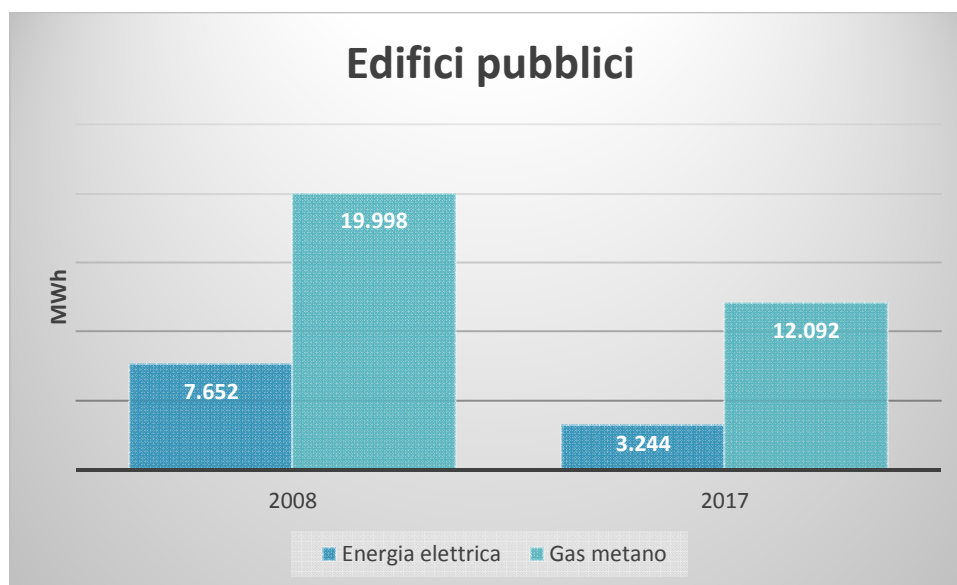


**FIGURA 42 RIPARTIZIONE CONSUMI DELLE AMMINISTRAZIONI 2008 – FONTE: ELABORAZIONE DATI SINGOLI COMUNI**

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

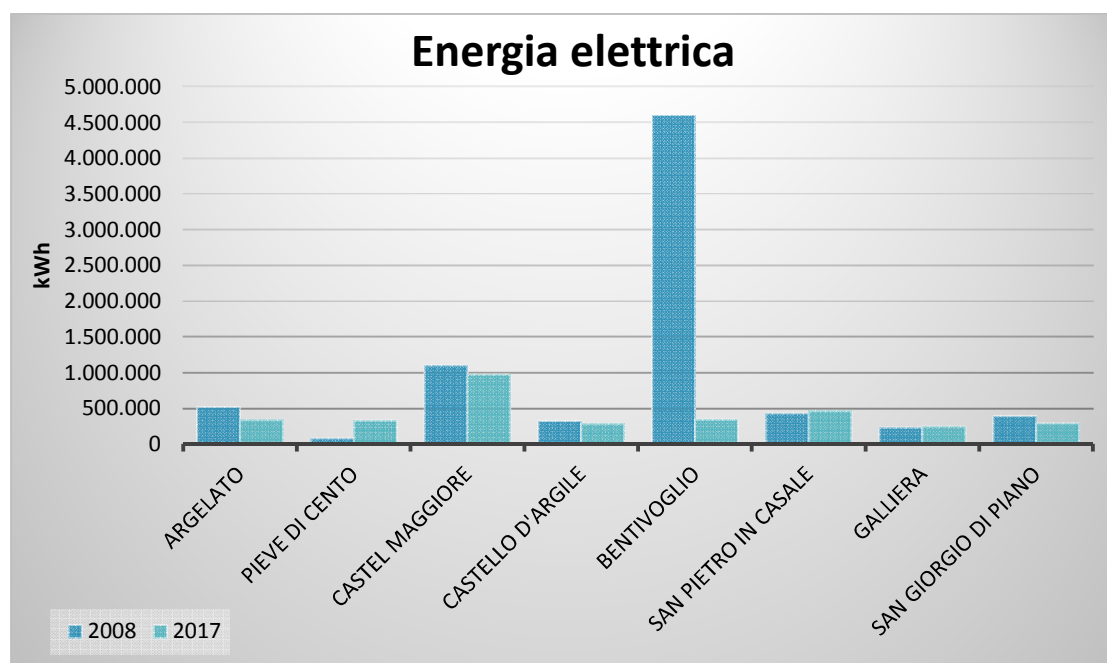
### 5.4.1.1. Edifici comunali

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 direttamente dalla banca dati comunale. Entrambi i vettori utilizzati hanno registrato una significativa riduzione negli anni, in particolare si registra una riduzione del 58% per l'energia elettrica e del 40% circa per il gas naturale rispetto alla baseline (Figura 43).



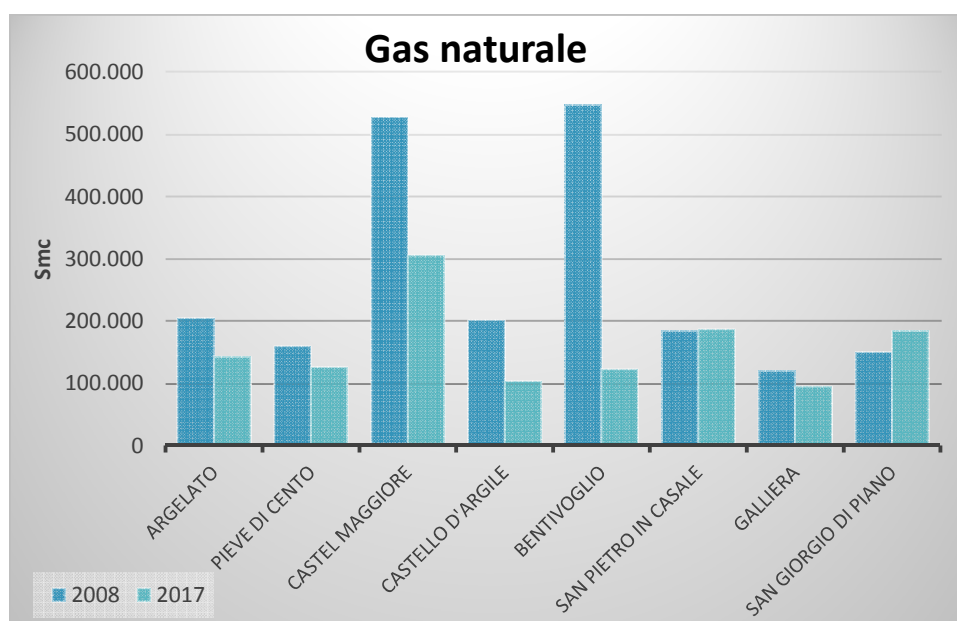
**FIGURA 43 CONSUMI EDIFICI PUBBLICI UNIONE RENO GALLIERA (2008-2017) FONTE: ELABORAZIONE DATI COMUNALI**

Dettagliando l'analisi a livello dei singoli Comuni, in quasi tutti i Comuni si registra una riduzione dei consumi di energia elettrica, ma il calo complessivo è dovuto in gran parte a Bentivoglio, in cui l'ospedale dal 2017 non è più sotto il diretto controllo dell'Amministrazione (il relativo consumo è quindi conteggiato nel settore Terziario).



**FIGURA 44 CONSUMI ELETTRICITÀ EDIFICI PUBBLICI SINGOLI COMUNI (2008-2017) - FONTE: DATI COMUNALI**

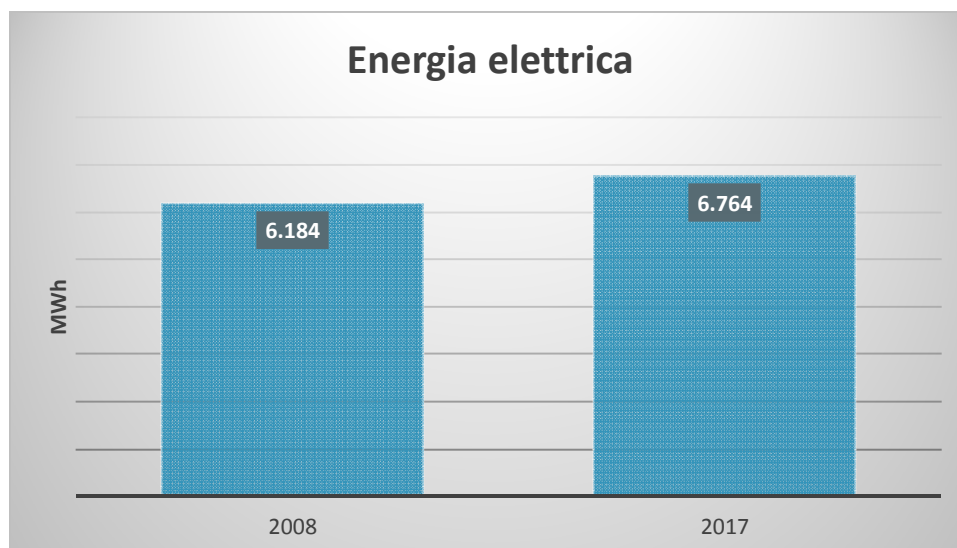
Il gas naturale è in calo per quasi tutti i Comuni, ad esclusione di San Giorgio di Piano e San Pietro in Casale, dovuti alla realizzazione di nuovi edifici non esistenti nell'anno base dell'IBE.



**FIGURA 45 CONSUMI METANO EDIFICI PUBBLICI SINGOLI COMUNI (2008-2017) - FONTE: DATI COMUNALI**

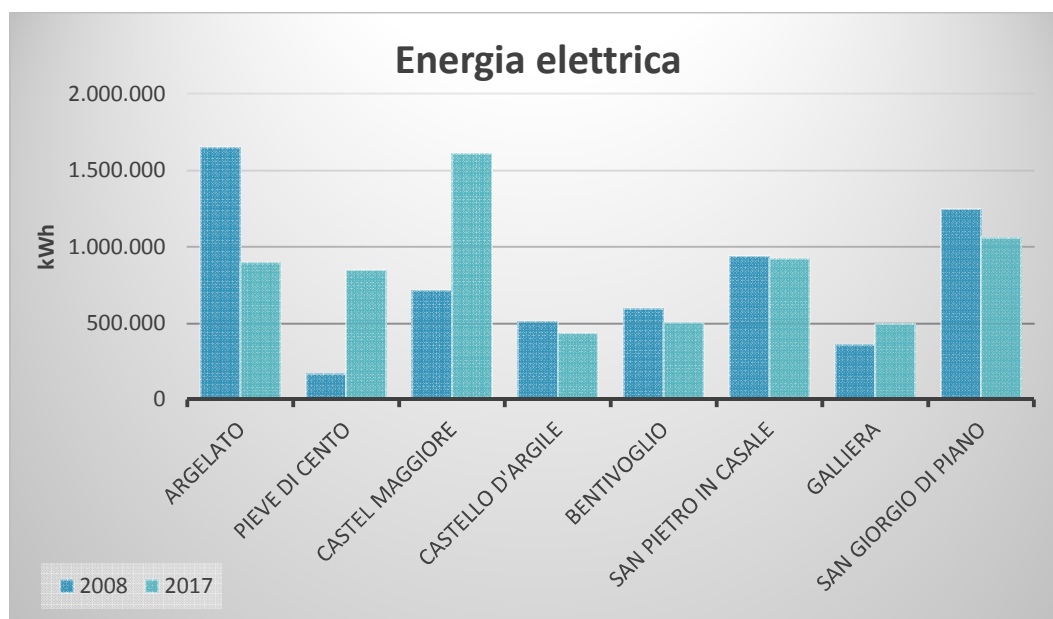
#### 5.4.1.2. *Illuminazione pubblica*

Il settore Illuminazione pubblica registra un leggero aumento dei consumi nel 2017 pari al 9% rispetto all'anno base (Figura 46). 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 delle Amministrazioni Comunali.



**FIGURA 46 CONSUMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA UNIONE RENO GALLIERA (2008-2017) - FONTE: ELABORAZIONE NIER**

Nel seguente grafico si mettono a confronto i singoli Comuni relativamente al settore Illuminazione pubblica. Più della metà dei Comuni registra una diminuzione dei consumi elettrici, mentre Galliera, Castel Maggiore e Pieve di Cento registrano un incremento, che va quindi a giustificare l'aumento complessivo.



**FIGURA 47 CONSUMI ELETTRICITÀ ILLUMINAZIONE PUBBLICA SINGOLI COMUNI (2008-2017) FONTE: ELABORAZIONE NIER**

## 5.4.2. I CONSUMI DEL TERRITORIO

### 5.4.2.1. Settore Residenziale

Il consumo di energia primaria del settore Residenziale passa da 550.453 MWh del 2008 a 454.507 MWh del 2017, 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 65% dei consumi del settore ().

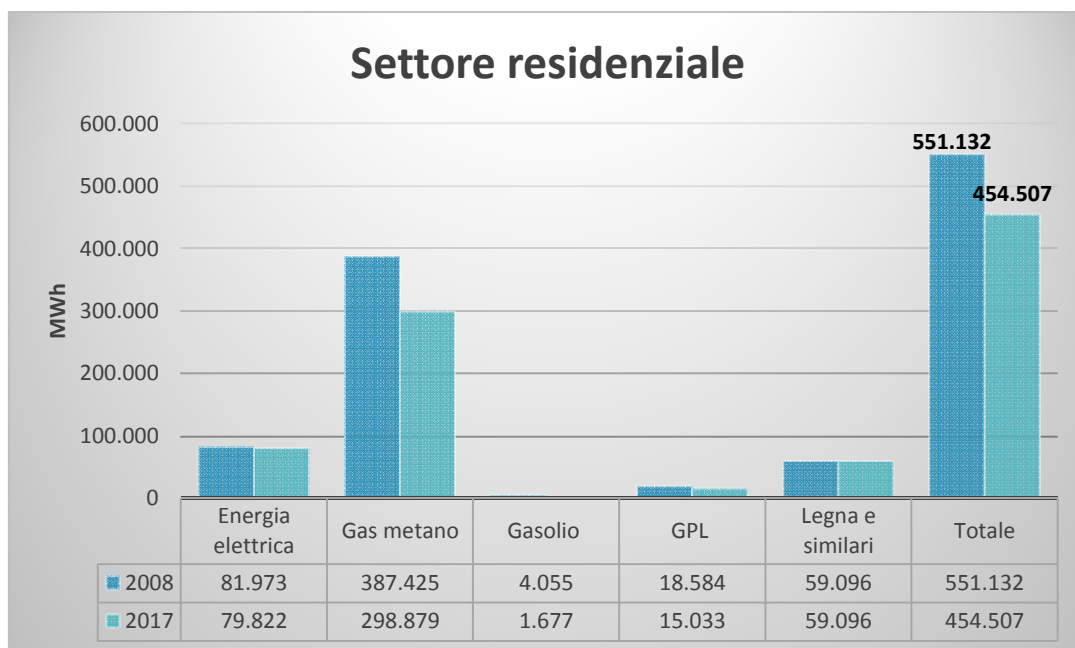


FIGURA 48 SETTORE RESIDENZIALE, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2008-2017)-FONTE: ELABORAZIONE NIER

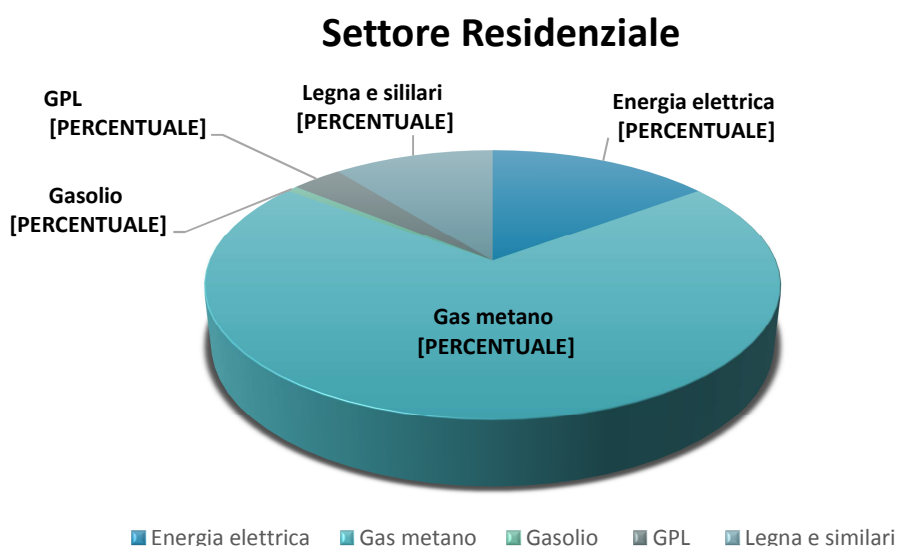
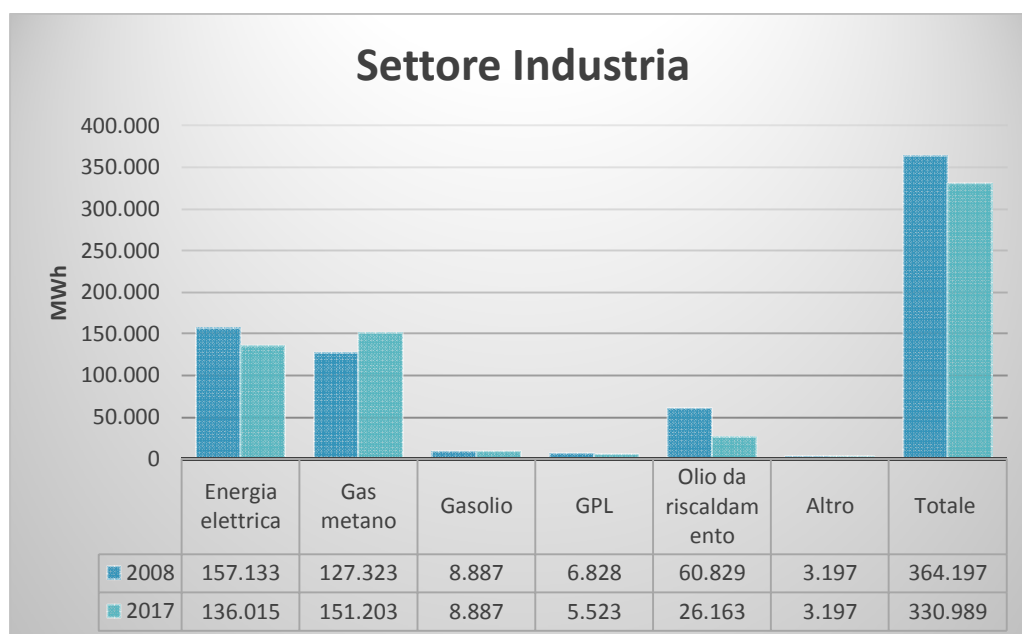


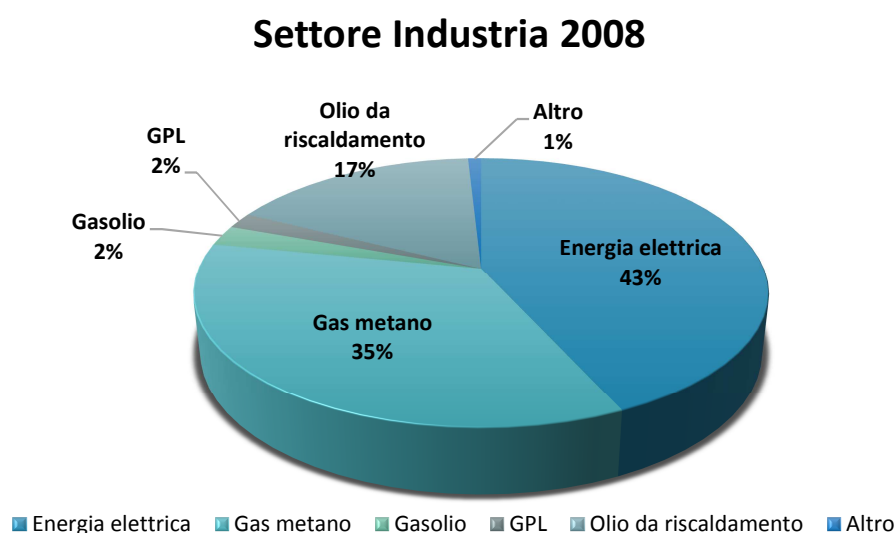
FIGURA 49 SETTORE RESIDENZIALE, DOMANDA DI ENERGIA RIPARTITA PER VETTORE, 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

#### 5.4.2.2. *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 9%, passando da 364.197 MWh a 330.989 MWh nel 2017: nonostante infatti una riduzione dei consumi di energia elettrica e olio da riscaldamento, aumentano i consumi termici di gas naturale mentre dai dati a disposizione non è possibile valutare l'evoluzione dei consumi di gasolio, come mostrato in Figura 50. Da Figura 51 si evince invece l'incidenza dei singoli vettori energetici sul consumo totale del 2008: l'energia elettrica e il gas naturale coprono quasi l'80% dei consumi totali del Settore.



**FIGURA 50 SETTORE INDUSTRIA, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2008-2017) - FONTE: ELABORAZIONE NIER**



**FIGURA 51 SETTORE INDUSTRIA, DOMANDA DI ENERGIA PER VETTORE, 2008 – 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 quasi del 30%, passando da 68.476 MWh nel 2008, a 88.013 nel 2017. I vettori energetici consumati in questo settore sono il gasolio del trasporto off-road e l'energia elettrica, coprendo il 75% ed il 25% dei consumi totali (Figura 53). Si precisa che i dati di consumo del settore includono anche i consumi dovuti al trasporto usato in ambito agricolo, ovvero quello off road.

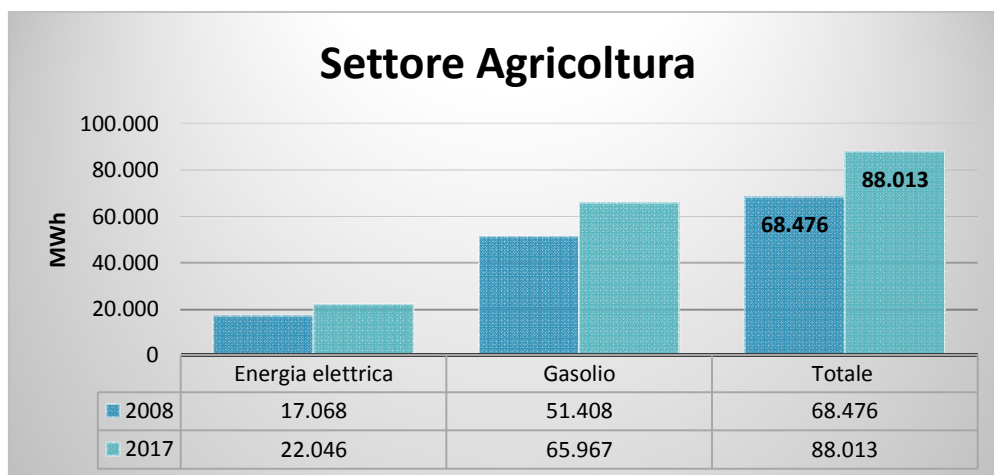


FIGURA 52 SETTORE AGRICOLTURA, DOMANDA DI ENERGIA IN MWh PER VETTORE, 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

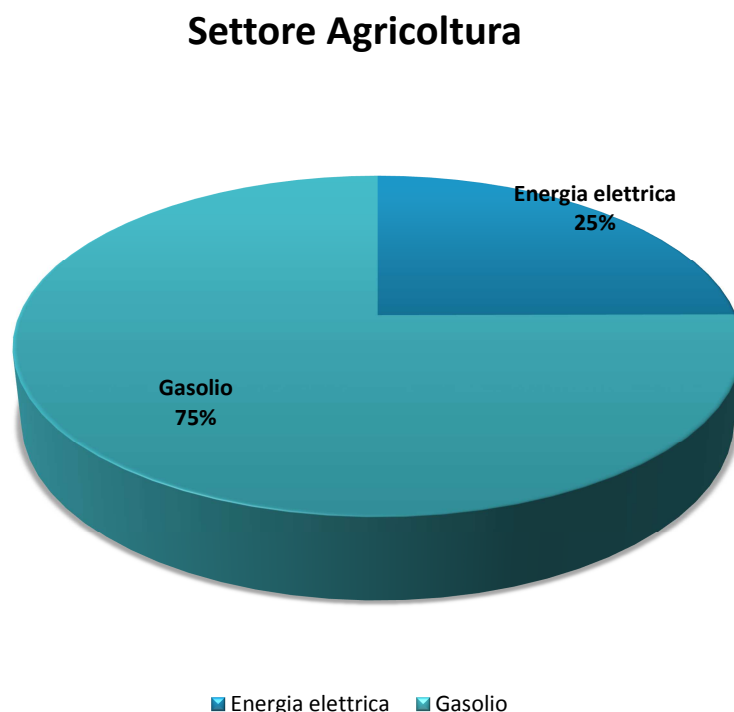
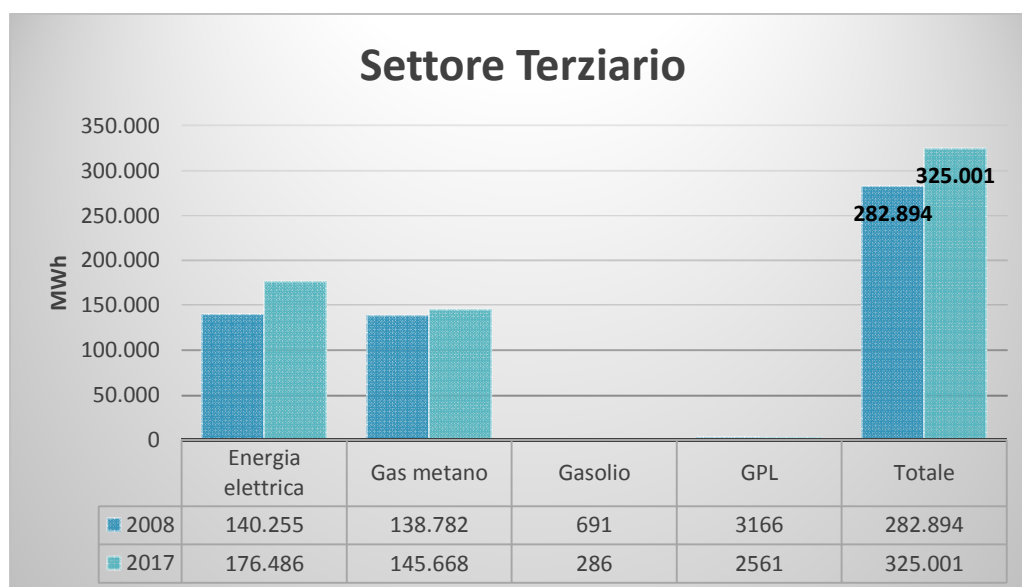


FIGURA 53 SETTORE AGRICOLTURA, DOMANDA DI ENERGIA IN MWh PER VETTORE, 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

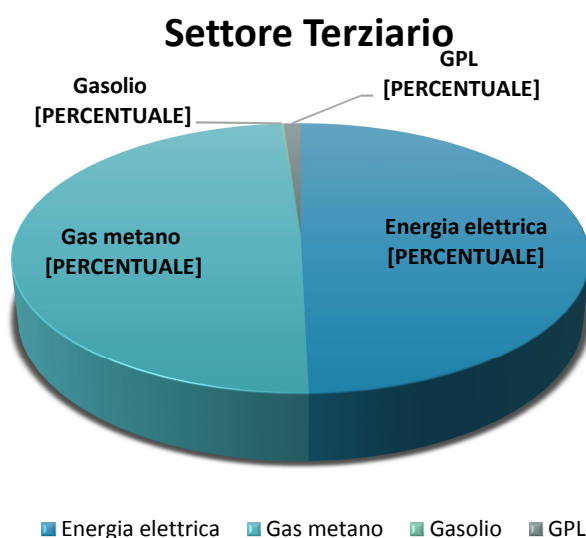
#### 5.4.2.3. *Settore Terziario*

Il consumo di energia primaria del settore Terziario (utenze Comunali escluse) passa da 282.894 MWh nel 2008 a 325.001 MWh nel 2017, facendo registrare un aumento complessivo a livello di Unione del 15%. Dai dati riportati nel grafico sottostante (Figura 54) 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 54 SETTORE TERZIARIO, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2008-2017) - FONTE: ELABORAZIONE NIER**

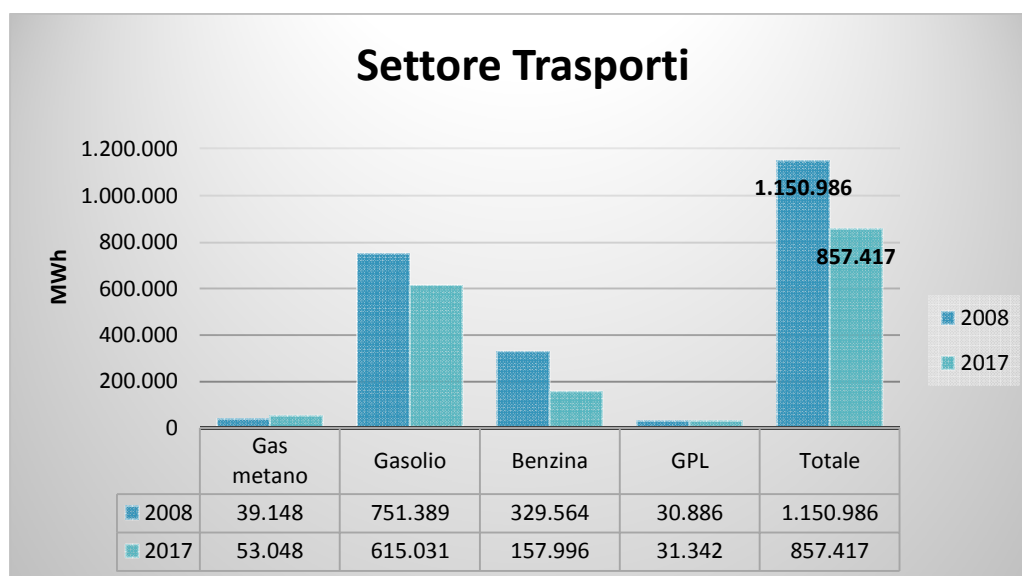
In Figura 55 si trova il totale della domanda di energia primaria del Settore relativamente al 2008, da cui risulta una ripartizione uniforme dei consumi di energia elettrica e gas naturale, mentre è ininfluente l'utilizzo di altri vettori fossili. La distribuzione è simile anche per il 2017.



**FIGURA 55 SETTORE TERZIARIO, DOMANDA DI ENERGIA RIPARTITA PER VETTORE, 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER**

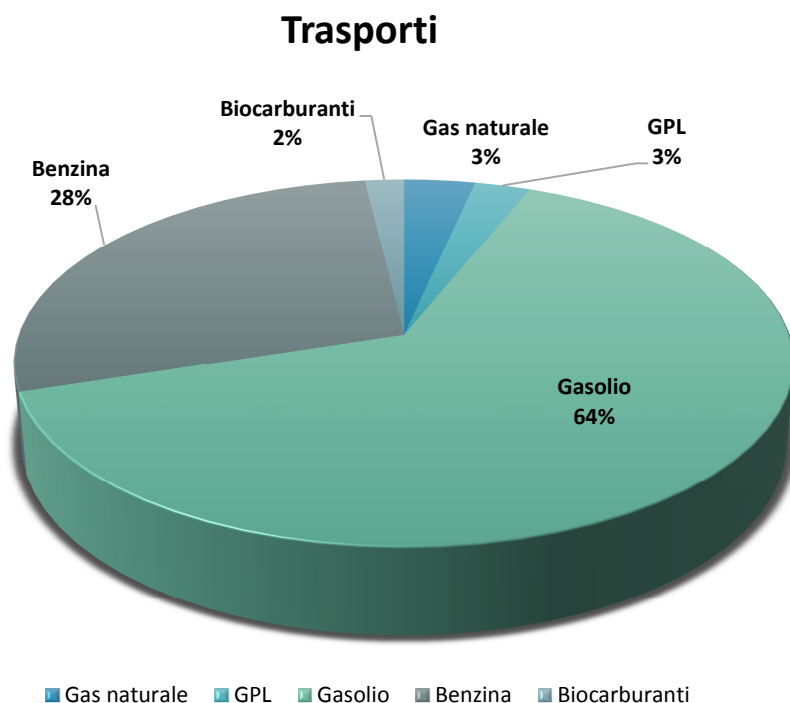
#### 5.4.2.4. *Settore Trasporti*

Il consumo di energia del settore Trasporti include i trasporti privati, il trasporto pubblico e il parco auto comunale. Il settore ha registrato 1.150.986 MWh nel 2008, passando a 857.417 MWh nel 2017, con una riduzione complessiva del 26% secondo la ripartizione in vettori energetici riportata in Figura 56. Dal grafico si può notare il calo maggiore per la benzina con una riduzione del 52% nel 2017 rispetto al 2008. Anche il diesel ha subito un decremento pari al 18% nel 2017, mentre hanno fatto registrare un aumento i veicoli alimentati a metano e a GPL. I dati relativamente al trasporto pubblico sono stati forniti dal gestore di servizio extra comunale di Bologna.



**FIGURA 56 SETTORE TRASPORTI, VARIAZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI (2008-2017) - FONTE: ELABORAZIONE NIER**

In Figura 57 si riporta la ripartizione % dei consumi del Settore per il 2008: il gasolio in questo caso è il vettore energetico principale, seguito dalla benzina per autotrazione: rispettivamente rappresentano il 64% ed il 28% dei consumi. Metano e GPL insieme coprono il 6% di utilizzo, mentre la quota di biocarburante, pari al 2%, è stata detratta dai consumi di benzina e diesel secondo quanto previsto dalla legge nazionale sulle percentuali di biocarburanti da introdursi nella rete di distribuzione di questi combustibili per l'anno 2008.



**FIGURA 57 SETTORE TRASPORTI, DOMANDA DI ENERGIA RIPARTITA PER VETTORE, 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER**

## 5.5. CONSUMI TOTALI

Riepilogando i dati riportati nei paragrafi precedenti si presenta di seguito un'analisi complessiva dei consumi del territorio dell'Unione Reno Galliera.

In Tabella 26 si riportano i valori dei consumi energetici per settore, in MWh, relativi all'anno 2008, 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]
<b>Edifici, attrezzature/impianti comunali</b>	27.650
<b>Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)</b>	282.894
<b>Edifici residenziali</b>	551.133
<b>Illuminazione pubblica comunale</b>	6.184
<b>Industrie</b>	364.197
<b>Parco auto comunale</b>	754
<b>Trasporto pubblico</b>	10.709
<b>Trasporti privati e commerciali</b>	1.124.739
<b>Agricoltura</b>	68.476
<b>TOTALE</b>	<b>2.436.737</b>

**TABELLA 26 CONSUMI ENERGETICI ANNUI PER SETTORE (IBE 2008) UNIONE RENO GALLIERA - FONTE: ELABORAZIONE NIER**

Dall'analisi della distribuzione dei consumi energetici per settore riportata in Figura 58 si può notare come i Trasporti costituiscano il settore a più forte consumo di energia con il 47% dei consumi totali; Residenziale, Terziario e Industria si ripartiscano un ulteriore 50%, mentre Agricoltura, Edifici comunali e Illuminazione pubblica coprono il restante 3%.

In totale, i settori direttamente attribuibili alla Pubblica Amministrazione rappresentano l'1,25% del totale dei consumi del territorio, pertanto a priori potrebbero essere trascurati, essi invece vengono messi in evidenza in quanto le azioni attuatevi potrebbero avere un elevato potenziale di replicabilità negli altri settori chiave del PAESC.

Nella Figura 59 si mostra invece la distribuzione percentuale dei consumi energetici annui dell'Unione per vettore: il vettore energetico più utilizzato è il gasolio con il 33% di impatto, usato per la quasi totalità nei trasporti privati. Segue il gas naturale il cui uso copre quasi tutti i settori e l'elettricità, che con il 17% dei consumi totali è ripartita tra i diversi settori considerati.

## Consumi Totali per settore [MWh]

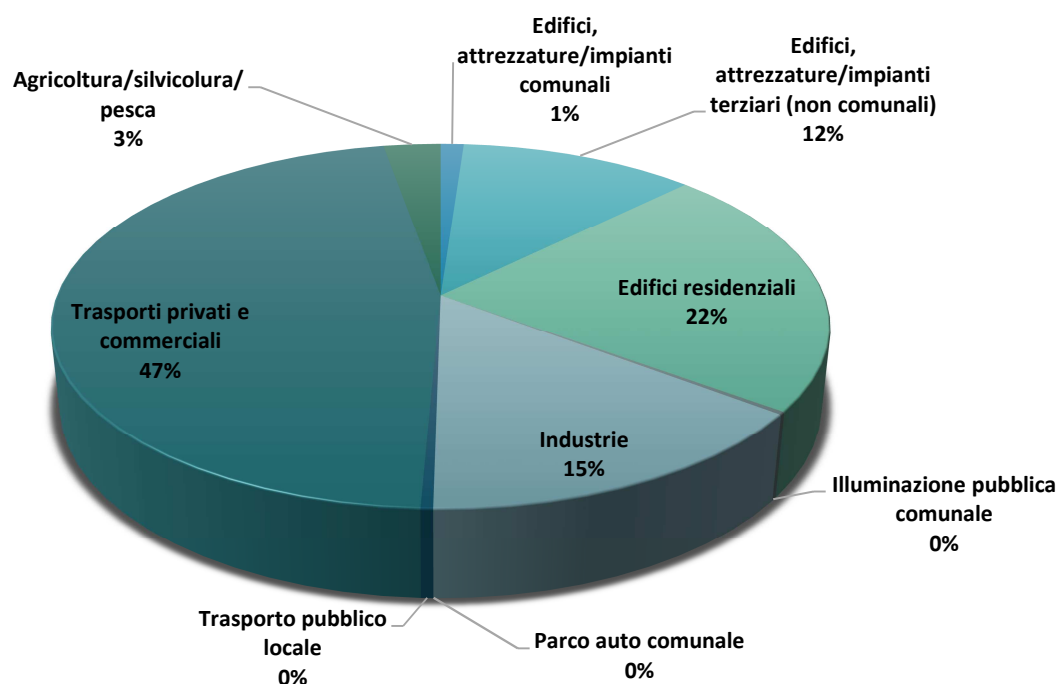


FIGURA 58 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PER SETTORE DI UTILIZZO, ANNO 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

## Consumi Totali per vettore [MWh]

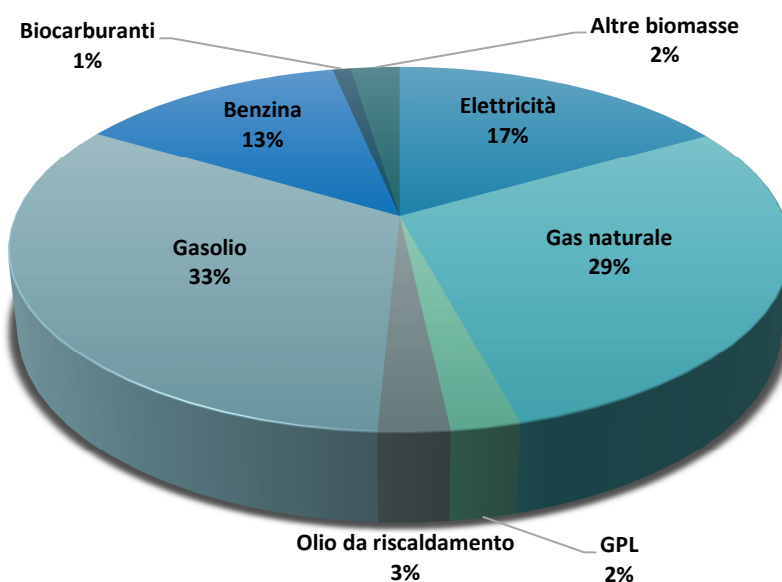


FIGURA 59 RIPARTIZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PER VETTORE ENERGETICO, ANNO 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

# 6. INVENTARIO DELLE EMISSIONI



## 6.1. 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 CO<sub>2</sub> emessa nel territorio dell'Autorità locale durante l'anno preso come riferimento nella valutazione degli impegni di riduzione al 2030. Nel caso dell'Unione Reno Galliera si è scelto l'anno 2008. 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 CO<sub>2</sub> O EQUIVALENTI DI CO<sub>2</sub>
- PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>
- PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO E CORRISPONDENTI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

## 6.2. FATTORI DI EMISSIONE

### 6.2.1. 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 CO<sub>2</sub> il gas a effetto serra più importante, trascurando quindi le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O; in quest'ottica, le emissioni di CO<sub>2</sub> 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 Analysis*): 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 CO<sub>2</sub> possono rivestire un ruolo importante, quindi vengono calcolate anche le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sotto forma di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti.

Nel caso dei Comuni dell'Unione Reno Galliera, 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.

### 6.2.2. FATTORI DI EMISSIONE

Per la combustione di carburanti sono stati utilizzati i fattori di emissione proposti da IPCC (Tabella 27).

COMBUSTIBILE	FATTORE DI EMISSIONE STANDARD [tCO <sub>2</sub> /MWh <sub>fuel</sub> ]
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 27 FATTORI DI EMISSIONE STANDARD UTILIZZATI— FONTE: IPCC

### 6.2.3. FATTORE 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 CO<sub>2</sub> locale per l'elettricità [t CO<sub>2</sub>/MWh<sub>e</sub>]

- 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 CO<sub>2</sub> per l'energia elettrica [t CO<sub>2</sub>/MWhe]
- CO<sub>2</sub>LPE = emissioni di CO<sub>2</sub> dalla produzione locale di elettricità [t CO<sub>2</sub>]
- CO<sub>2</sub>AEV = emissioni di CO<sub>2</sub> 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 0,372 tCO<sub>2</sub>/MWhe per il 2008, e a 0.382 tCO<sub>2</sub>/MWhe per il 2017.

Alcuni dei Comuni hanno stipulato dei contratti per l'acquisto di elettricità verde, ed in particolare Castel d'Argile e Pieve di Cento acquistano 100% energia verde mentre Galliera raggiunge il 17,91%. Per il calcolo del fattore di emissione locale dell'energia elettrica sono stati considerati sia gli impianti fotovoltaici che quelli a biogas. Si precisa che gli impianti a biogas sono stati installati tutti successivamente al 2008, quindi hanno influenza solamente sul EFE relativamente all'anno 2017.

I fattori di emissione locali per 2008 e 2017 calcolati a partire dal fattore medio regionale risultano quindi pari a:

<b>ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>2008</b>	<b>2017</b>
<b>TCE</b>	410.265	424.377
<b>LPE</b>	938	63.944
<b>AEV</b>	0	7327
<b>NEEFE regionale</b>	0,372	0,372
<b>CO<sub>2</sub>LPE</b>	0	0
<b>CO<sub>2</sub>AEV</b>	0	0
<b>EFE</b>	<b>0,372</b>	<b>0,310</b>

**TABELLA 28 FATTORI DI EMISSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA 2008 E 2017 - FONTE: ELABORAZIONE DATI E-DISTRIBUZIONE, GSE, JRC, IPSI**

## 6.3. EMISSIONI TOTALI

La situazione descritta nell'analisi dei consumi energetici si ritrova in linea di massima replicata anche nella distribuzione delle emissioni annue di CO<sub>2</sub>. Come spiegato nel paragrafo precedente, le emissioni di CO<sub>2</sub> dei Comuni dell'Unione Reno Galliera sono calcolate come prodotto dei consumi dei diversi vettori energetici per i corrispondenti fattori di emissione (tonnellate di emissione di CO<sub>2</sub> per MWh di energia consumata).

<b>Categoria</b>	<b>EMISSIONI di CO2 [t]</b>
<b>Edifici, attrezzature/impianti comunali</b>	6.886
<b>Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)</b>	81.112
<b>Edifici residenziali</b>	137.871
<b>Illuminazione pubblica comunale</b>	2.300
<b>Industrie</b>	104.337
<b>Parco auto comunale</b>	0

Trasporto pubblico	2.802
Trasporti privati e commerciali	289.146
Agricoltura	20.075
<b>TOTALE</b>	<b>644.529</b>

TABELLA 29 EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> ANNUE PER SETTORE, 2008 - FONTE: ELABORAZIONE NIER

Dall'analisi settoriale della stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Figura 60) appare evidente come la quota emissiva maggiore resti a carico del trasporto privato, con un leggero decremento della percentuale di impatto sul totale delle emissioni se confrontato con il corrispondente consumo in MWh del settore.

Il Residenziale è il secondo settore responsabile delle emissioni (22%), subito seguito dall'Industria con il 16% ed il Terziario a cui si può imputare il 13% delle emissioni totali. Agricoltura ed emissioni dirette della pubblica amministrazione coprono il restante 4% delle emissioni. La quota di emissioni relativa all'Illuminazione Pubblica comunale è pari a meno dell'0,5% delle emissioni totali del territorio. Complessivamente, le emissioni derivanti dagli enti pubblici riguardano circa il 2% delle emissioni totali del territorio, con un impatto apparentemente trascurabile, la cui evidenziazione assume invece un ruolo chiave nell'implementazione delle Azioni. Infatti, come suggerito ed evidenziato nelle Linee Guida del JRC, le Azioni relativamente agli enti comunali devono essere di esempio alla cittadinanza ed avere un alto potenziale di replicabilità in altri settori.

## Emissioni Totali per settore [tCO<sub>2</sub>]

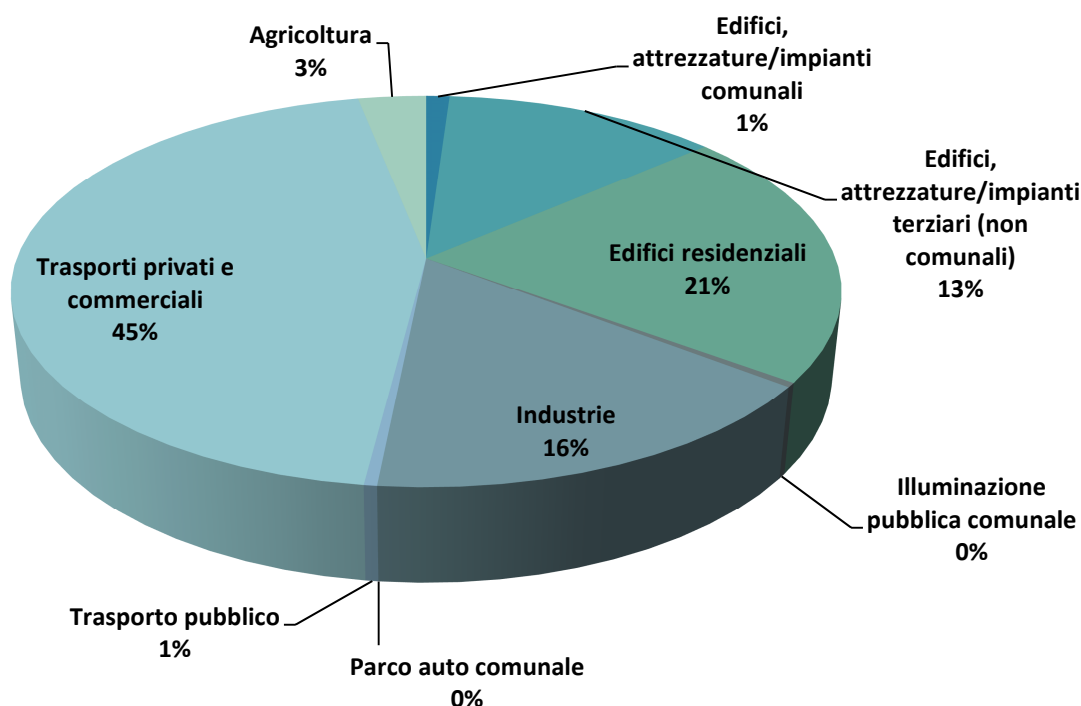
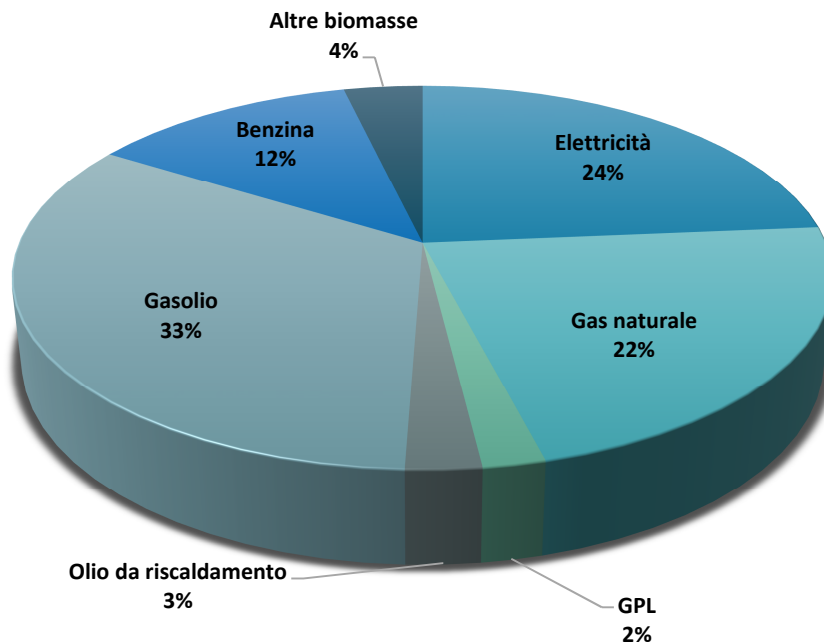


FIGURA 60 RIPARTIZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> PER SETTORE DI UTILIZZO, ANNO 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER

Infine, si riporta la distribuzione percentuale delle emissioni di CO<sub>2</sub> annue nel territorio dell'Unione per vettore energetico (Figura 61). Gli impatti dei vettori energetici sulla produzione di CO<sub>2</sub> non rispecchiano del tutto la precedente analisi dei consumi, a causa dei diversi fattori di emissione che spostano l'equilibrio sui vettori più emissivi. La quota maggiore delle emissioni totali resta sempre attribuibile al gasolio, tuttavia si invertono gli impatti di elettricità e metano. È l'energia elettrica ad avere un maggiore impatto sulle emissioni totali proprio per il maggiore fattore di emissione corrispondente. È importante dunque agire

sulla modifica di tale fattore che, come abbiamo visto nel paragrafo 6.2.3, è funzione della quantità di energia elettrica rinnovabile prodotta a livello locale.

### Emissioni Totali per vettore [tCO<sub>2</sub>]



**FIGURA 61 RIPARTIZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> PER VETTORE ENERGETICO, 2008 – FONTE: ELABORAZIONE NIER**

## 7. DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO

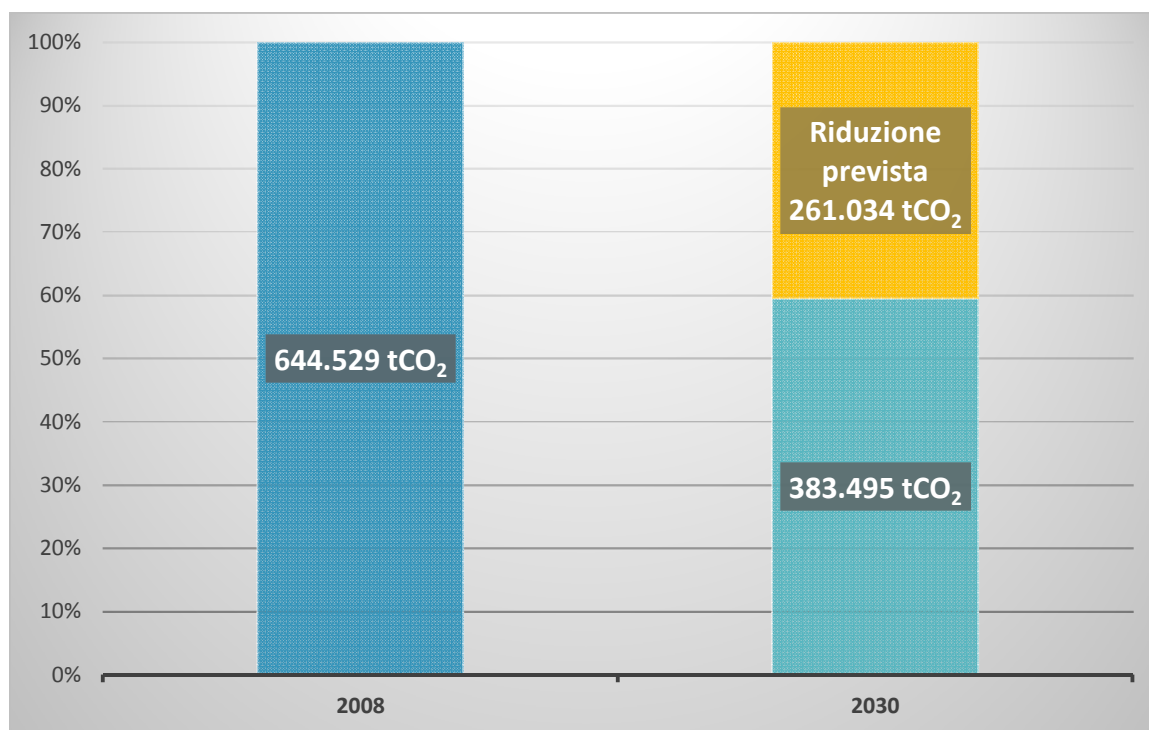
Le Linee Guida del Patto dei Sindaci richiedono che le azioni di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> facciano riferimento all'anno di riferimento dell'IBE. Per una valutazione più completa però, è opportuno stimare gli impatti energetico-emissivi legati alle previsioni di aumento di popolazione, 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 40% 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 l'Unione dei Comuni Reno Galliera si è scelto di:

- includere il settore produttivo (Industria e Agricoltura), che copre una quota importante dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- 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 dell'Unione Reno Galliera una riduzione delle emissioni complessive rispetto al 2008 pari al 40,5% entro il 2030, corrispondente alla riduzione di 260.768 tonnellate di CO<sub>2</sub>, come rappresentato in Figura 62.



**FIGURA 62 OBIETTIVO MINIMO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> AL 2030**

## 8. ANALISI DI VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI



### 8.1. CONTESTO GLOBALE

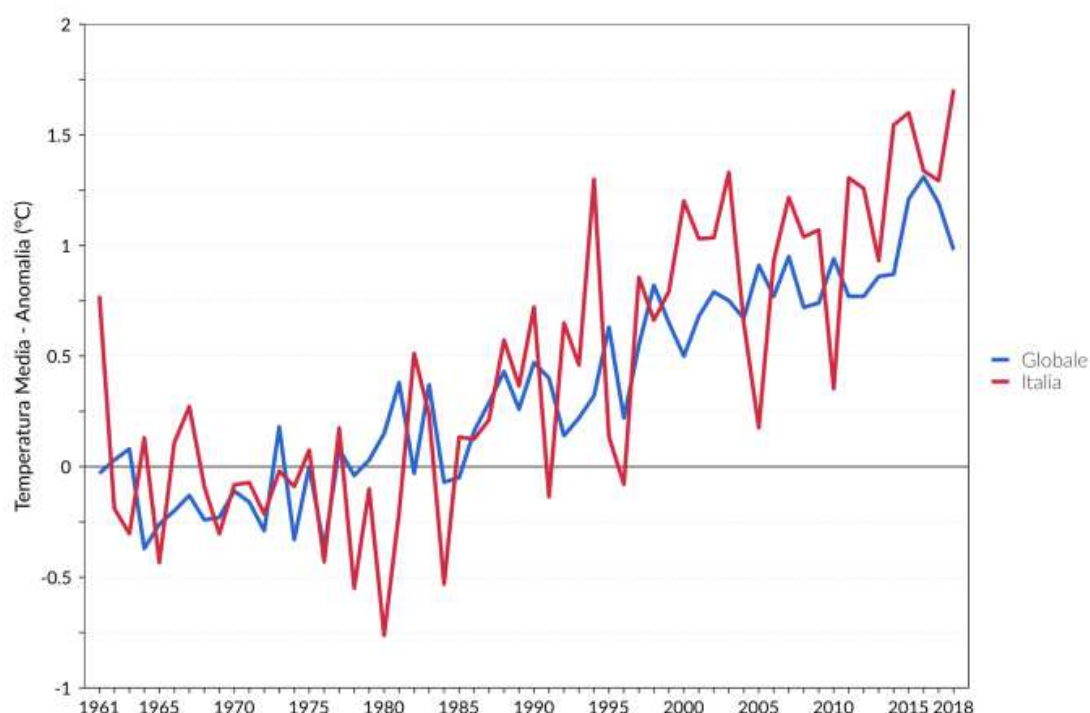
L'implementazione delle azioni di adattamento e mitigazione è strettamente legata alle peculiarità e ai bisogni del territorio in esame, pertanto un'analisi approfondita del clima attuale e dei fattori di sensitività costituisce un elemento propedeutico a tale processo. Poiché il territorio ospita molteplici 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 63). 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).

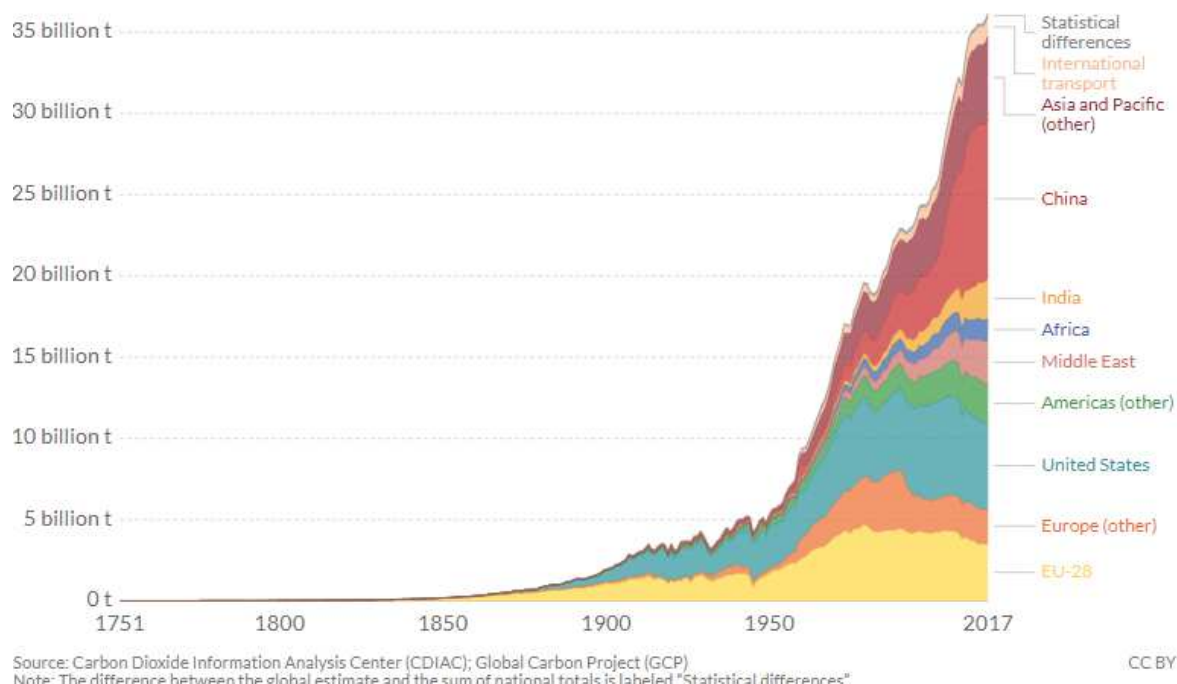
Oltre al fenomeno di riscaldamento progressivo, il clima negli ultimi è caratterizzato a livello globale da eventi meteorologici estremi, sempre più frequenti ed in alcuni casi eccezionali. A titolo di esempio, di particolare rilievo i fenomeni associati al ciclone denominato "Vaia", che ha investito 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 63 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**

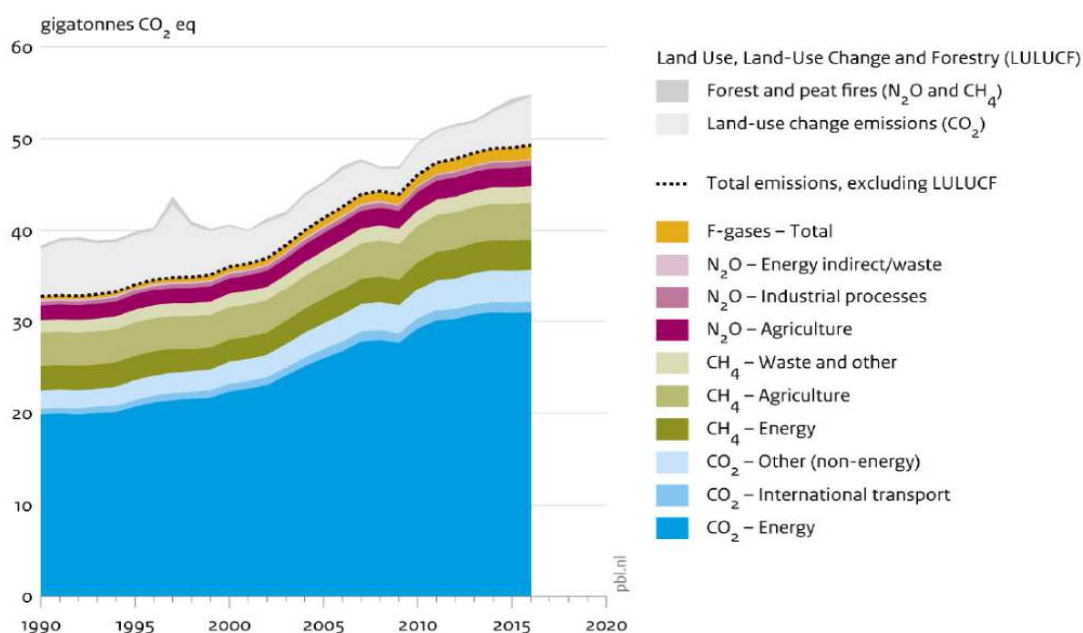
Tra le conseguenze dei cambiamenti climatici a livello globale, rivestono particolare rilevanza lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento del livello dei mari, ma prove inequivocabili dimostrano come molti altri sistemi naturali ne risentano, determinando a loro volta forti conseguenze, dirette 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 (Figura 64). Il principale gas ad effetto serra è il biossido di carbonio ( $\text{CO}_2$ ), le cui emissioni sono strettamente legate al livello di sviluppo ed industrializzazione dei paesi: dai dati riportati in Figura 64 si evince che a livello globale, la Cina è il paese che emette la maggiore quantità di  $\text{CO}_2$  nell'atmosfera, anche se l'emissione pro capite maggiore si è registrata negli Stati Uniti.



**FIGURA 64 EMISSIONI ANNUALI DI BISSIDO DI CARBONIO PER MACROREGIONE DAL 1751 AL 2015 - FONTE: OUR WORLD IN DATA<sup>6</sup>**

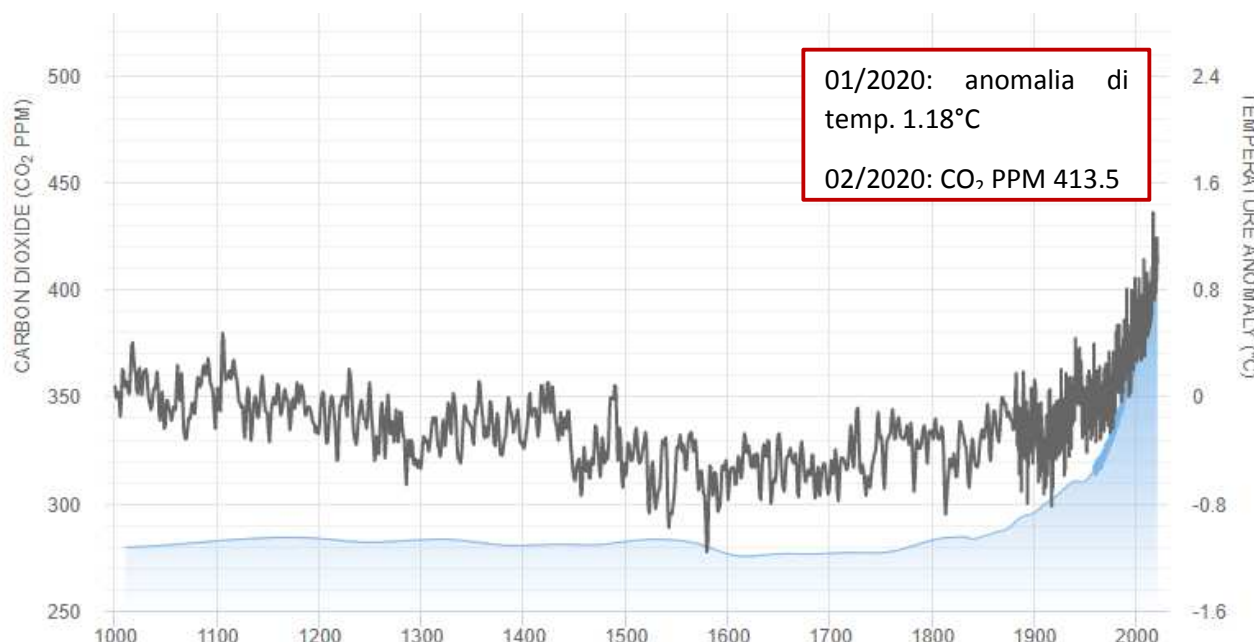
Tali emissioni, derivanti in massima parte dalla combustione dei combustibili fossili per la produzione di energia (Figura 65), hanno determinato un progressivo aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e una conseguente alterazione del bilancio radiativo e intensificazione del cosiddetto "effetto serra".



**FIGURA 65 EMISSIONI GLOBALI DI GAS SERRA PER SETTORE - FONTE: PBL, TRENDS IN GLOBAL CO<sub>2</sub> AND TOTAL GREENHOUSE GAS EMISSIONS ([HTTP://WWW.COMITATOSCIENTIFICO.ORG/TEMI%20CG/CLIMA/DATIGLOBALI.HTM](http://www.comitatoscientifico.org/temi%20CG/clima/datiglobali.htm))**

<sup>6</sup> <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

In Figura 66 è riportato il grafico con la serie storica dei livelli globali di CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> rilevata presso l'osservatorio di Mauna Loa.



**FIGURA 66 SERIE STORICA DEI LIVELLI DI CO<sub>2</sub> IN ATMOSFERA E DELLE ANOMALIE DI TEMPERATURA DALL'ANNO 1000 -**  
**Fonte: 2° INSTITUTE<sup>7</sup>**

Il superamento della soglia di 400 ppm di concentrazione di CO<sub>2</sub> 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 (Figura 67). 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.

<sup>7</sup> <http://www.co2levels.org/>

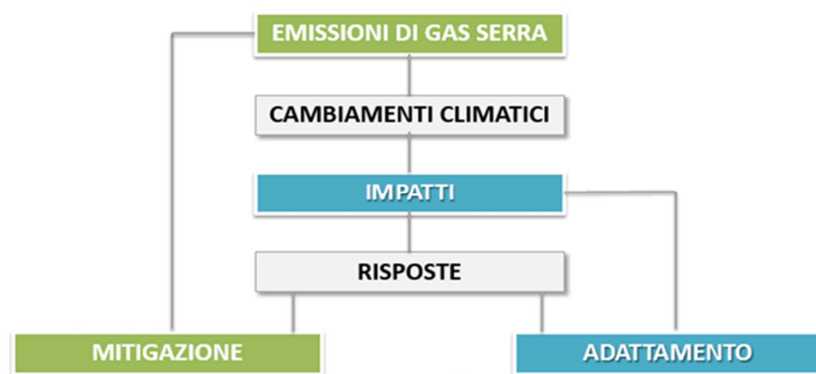
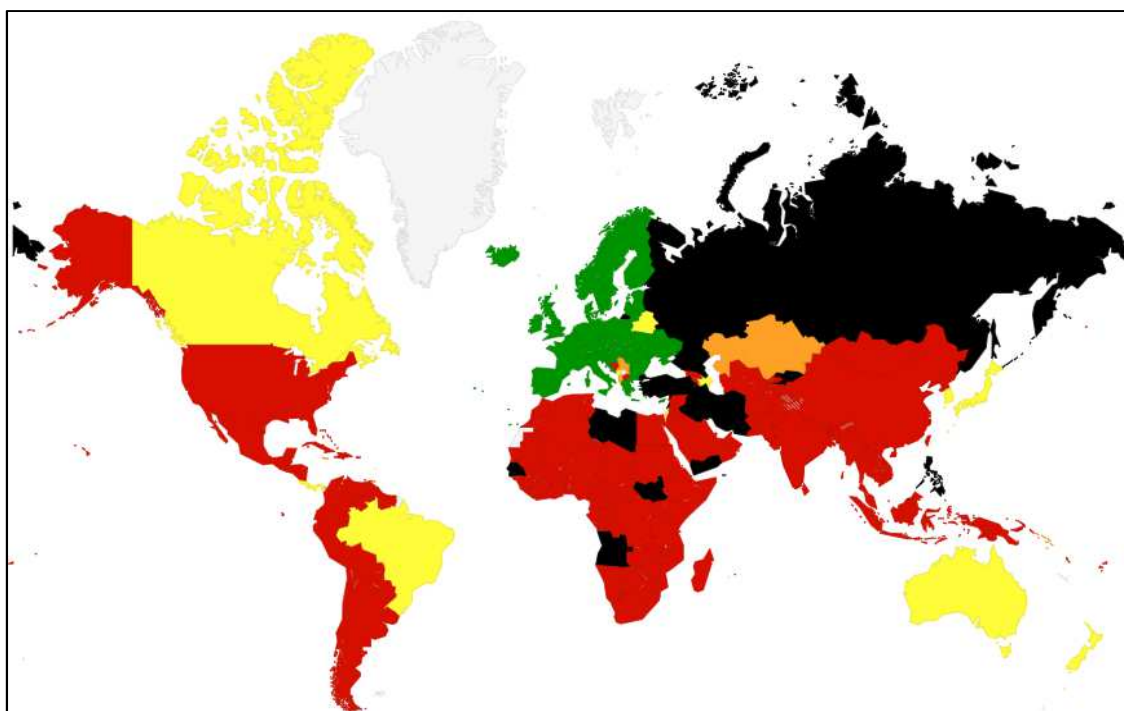


FIGURA 67 MITIGAZIONE E ADATTAMENTO IN RELAZIONE AI FENOMENI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO

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.



- **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.
- **No pledges**

FIGURA 68 LA MAPPA MONDIALE DEI PAESI E DEGLI IMPEGNI DI MITIGAZIONE ASSUNTI DA QUI AL 2030<sup>8</sup>

<sup>8</sup> <https://feu-us.org/ranking-the-climate-pledges/>

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 69).

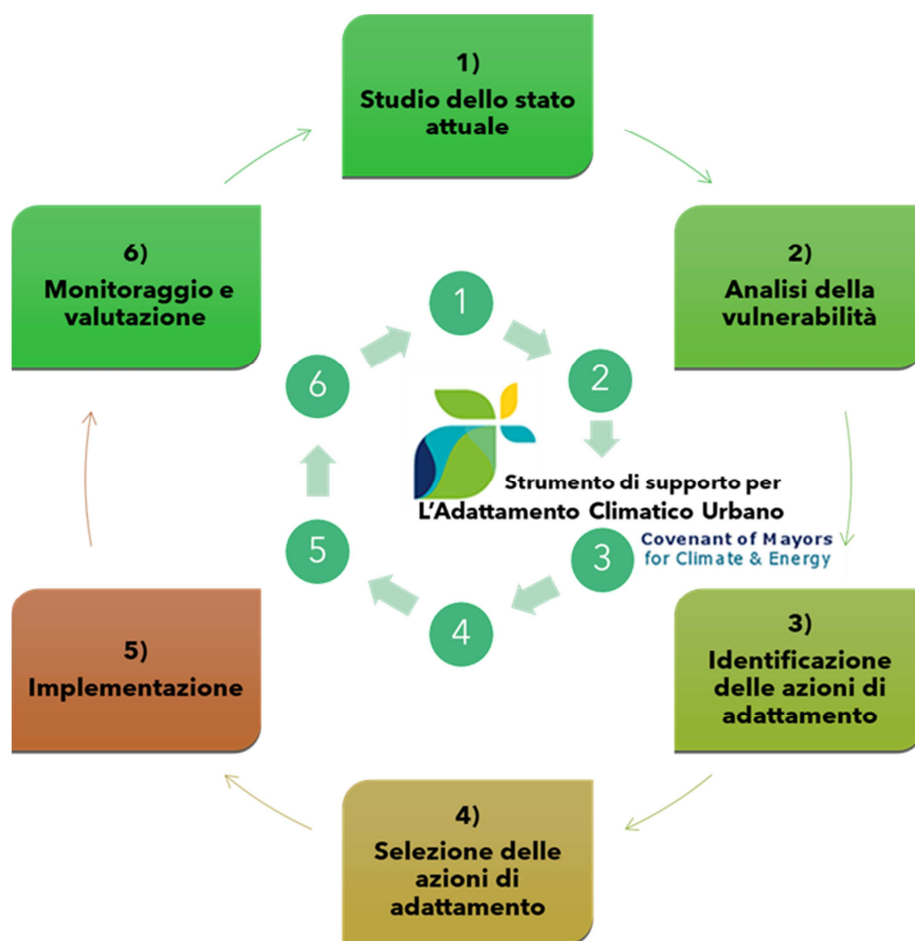


FIGURA 69 STRUMENTI DI SUPPORTO PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO URBANO<sup>9</sup>

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 così articolata:

- caratterizzazione climatica del territorio in esame;
- scenari climatici futuri a breve/medio termine;
- analisi delle vulnerabilità e dei rischi per il territorio di interesse;
- proposta di azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

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

<sup>9</sup> <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0>

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

## 8.2. APPROCCIO METODOLOGICO

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, che mette in luce le seguenti relazioni:

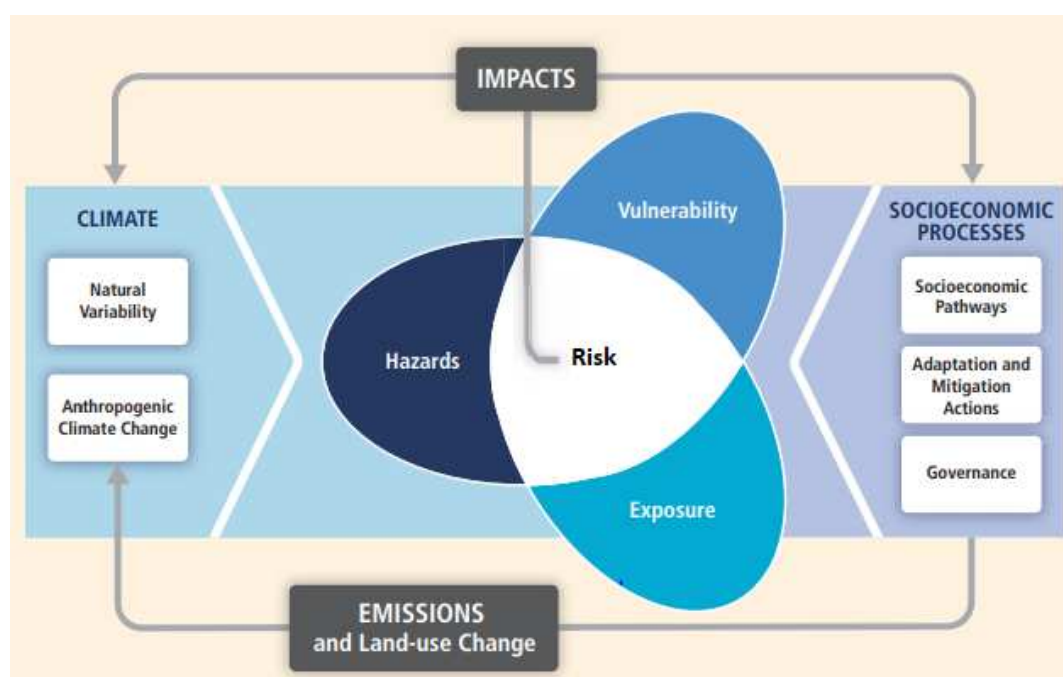


FIGURA 70 COMPONENTI FONDAMENTALI PER LA DETERMINAZIONE DEL RISCHIO LEGATO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI -  
FONTE: IPCC, 2014

- il rischio sussiste solo se in una data area ed intervallo temporale sono presenti contestualmente una *sorgente di pericolo (hazard)*, 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;
- 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).

L'analisi di vulnerabilità al cambiamento climatico del territorio dell'Unione Reno Galliera parte dunque da una caratterizzazione approfondita del contesto climatico locale e degli scenari climatici a breve e medio termine per poi sviluppare, coerentemente con l'approccio teorico sopra descritto, i passaggi seguenti:

- valutazione dei pericoli climatici, funzione della probabilità e intensità di accadimento;
- definizione degli impatti potenziali, funzione dell'esposizione ai pericoli climatici e ai settori di attività di volta in volta interessati, e valutazione qualitativa della loro rilevanza, su una scala da "Basso" ad "Alto";
- identificazione dei fattori di sensitività, quelle caratteristiche del territorio o della società in grado di moltiplicare la gravità degli impatti dei cambiamenti climatici;
- valutazione della capacità di adattamento, misure concrete già in essere in grado di attenuare gli impatti dei cambiamenti climatici;
- valutazione della vulnerabilità e del rischio per la prioritizzazione degli ambiti di intervento.

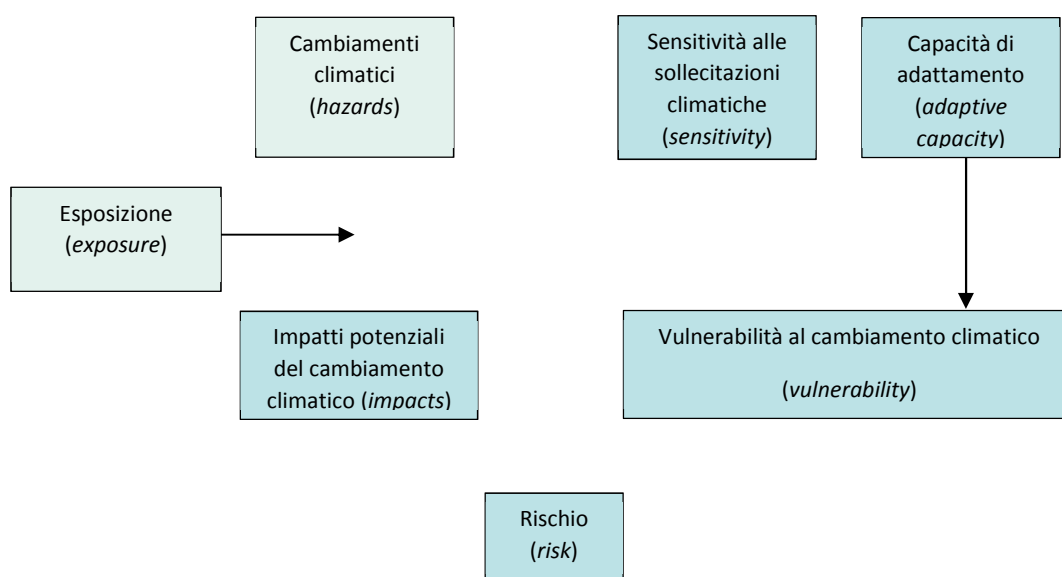


FIGURA 71 QUADRO DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DI VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

## 8.3. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

### 8.3.1. SITUAZIONE ATTUALE

All'interno della proposta di Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici (PNACC, stesura del luglio 2017), il territorio comunale dell'Unione Reno Galliera è ricompreso all'interno della Macroregione 2 – Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro–meridionale. Si tratta di una classificazione relativa al clima storico, sulla base dei dati storici del trentennio 1981-2010.

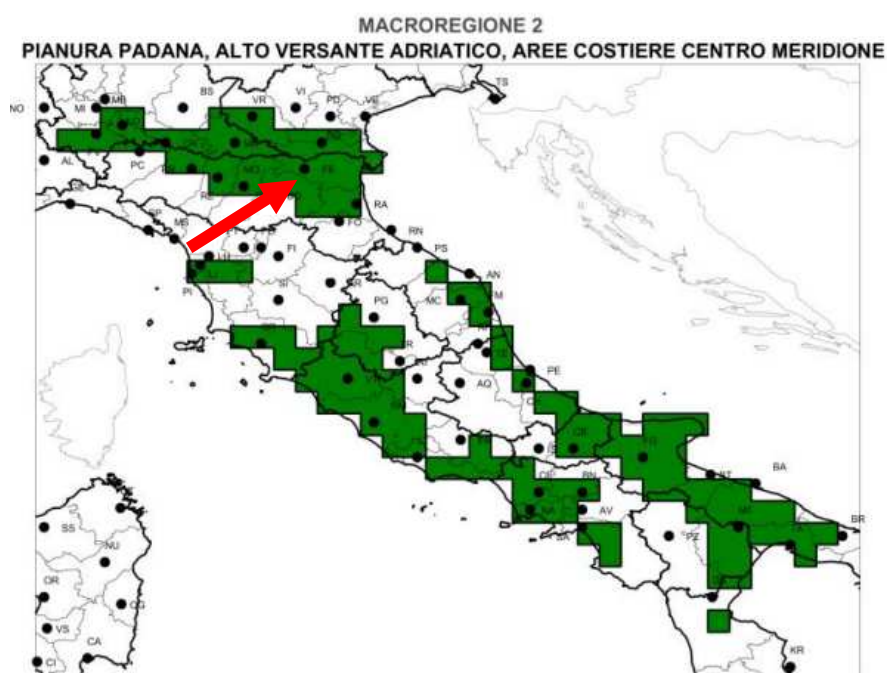


FIGURA 72 MACROREGIONE 2 SECONDO ZONAZIONE CLIMATICA SUL PERIODO 1981-2010 – FONTE: PNACC

La Macroregione è caratterizzata, rispetto alle altre, da temperature elevate e da un maggior numero di giorni con una temperatura medi giornaliera al di sopra della soglia di 29,2 °C selezionata per classificare i “Summer days”. Il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD) se paragonato alle altre zone dell'Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico stagionale, in termini di precipitazioni cumulate invernali (WP), estive (SP) ed estremi (numero di giorni con precipitazione ≥20mm (R20) e 95° percentile delle precipitazioni (R95p)) mostra invece caratteristiche intermedie.

	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)
<b>Macroregione 1</b> Prealpi e Appennino settentrionale	13 (±0.6)	10 (±2)	51 (±13)	34 (±12)	187 (±61)	168 (±47)	28	33 (±6)
<b>Macroregione 2</b> 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)
<b>Macroregione 3</b> Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)
<b>Macroregione 4</b> Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
<b>Macroregione 5</b> Italia centro-settentrionale	8.3 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)
<b>Macroregione 6</b> Aree insulari ed estremo sud Italia	16 (±0.6)	3 (±1)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)

**TABELLA 30 VALORI MEDI E DEVIAZIONE STANDARD DEGLI INDICATORI PER MACROREGIONE 2 (EVIDENZIATA CON LINEA TRATTEGGIATA ROSSA) A CONFRONTO CON LE ALTRE MACROREGIONI INDIVIDUATE - FONTE: PNACC**

Nella seguente tabella invece si riporta una classificazione delle Province nazionali in base all'indice degli impatti potenziali 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, Ogliastra, 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 31 CLASSIFICA DELLE PROVINCE SECONDO L'INDICE DI RISCHIO BI-DIMENSIONALE RAPPRESENTATO PER CLASSI DI IMPATTO POTENZIALE E CAPACITÀ DI ADATTAMENTO - FONTE: PNACC**

In particolare, l'indice di rischio proposto considera: la pericolosità, misurata da una serie di indicatori riferiti alle anomalie climatiche future, l'esposizione e la sensibilità identificate attraverso una serie di indicatori territoriali che rilevano sia la presenza di capitale manufatto, naturale, umano ed economico potenzialmente esposto ai pericoli climatici che la suscettibilità delle diverse aree al danno ed infine la capacità di adattamento. Si nota che la provincia di Bologna, e quindi il territorio dell'Unione Reno Galliera, si colloca in una posizione di rischio agli impatti potenziali medio-alta caratterizzata però da una alta capacità di adattamento.

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 i territori in esame; la temperatura media annua presenta un aumento di 1/1,2°C mentre la precipitazione annuale è caratterizzata da un aumento compreso tra i 10 e i 21 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 sostanzialmente in linea con il dato regionale, ma una variazione di precipitazione totale annua in controtendenza:

Provincia	Comune	T <sub>med</sub> '61-'90	T <sub>med</sub> '91-'15	Prec. '61-'90	Prec. '91-'15
BO	Argelato	13,1	14,3	678	688
BO	Bentivoglio	13	14,1	675	696
BO	Castel Maggiore	13,3	14,3	735	752
BO	Castello d'Argile	12,9	14	642	652
BO	Galliera	12,8	13,9	652	672
BO	Pieve di Cento	12,8	13,9	654	667
BO	San Giorgio di Piano	12,9	14,1	656	679
BO	San Pietro in Casale	12,8	13,9	649	663

**TABELLA 32 CONFRONTO DEI VALORI DELLA TEMPERATURA MEDIA ANNUA E DELLA PRECIPITAZIONE TOTALE ANNUA PER I PERIODI 1961-1990 E 1991-2015 PER IL TERRITORIO DELL'UNIONE RENO GALLIERA - FONTE: ARPAE**

L'Atlante analizza e riporta, anche tramite tematismi sul portale cartografico, dati riferiti ad ulteriori indicatori climatici. Gli otto Comuni dell'Unione Reno Galliera registrano valori simili, pertanto la tabella che segue può considerarsi rappresentativa dell'intero territorio.

Indicatore	Valore 1961-1990	Valore 1991-2015
<b>Temperatura media invernale</b>	2-3°C	4-5°C
<b>Temperatura media primaverile</b>	12-13°C	13-14°C
<b>Temperatura media estiva</b>	22-23°C	24-25°C
<b>Temperatura media autunnale</b>	14-15°C	14-15°C
<b>Valore medio annuale delle temperature minime</b>	7-8°C	8-9°C
<b>Valore medio annuale delle temperature massime</b>	18-19°C	19-20°C
<b>Valore medio delle precipitazioni invernali</b>	<150 mm	<150 mm
<b>Valore medio delle precipitazioni primaverili</b>	150-200 mm	150-200 mm
<b>Valore medio delle precipitazioni estive</b>	150-200 mm	<150 mm
<b>Valore medio delle precipitazioni autunnali</b>	150-200 mm	200-250 mm
<b>Evapotraspirazione potenziale (etp) annua</b>	1000-1050 mm	1050-1100 mm
<b>Bilancio idroclimatico annuo</b>	-400 - -300 mm	<-400 mm

**TABELLA 33 VALORI DI ALCUNI INDICATORI CLIMATICI PER IL TERRITORIO COMUNALE IN ESAME - FONTE: ARPAE**

Nelle figure successive sono riportati invece alcuni stralci cartografici dell'Atlante regionale:

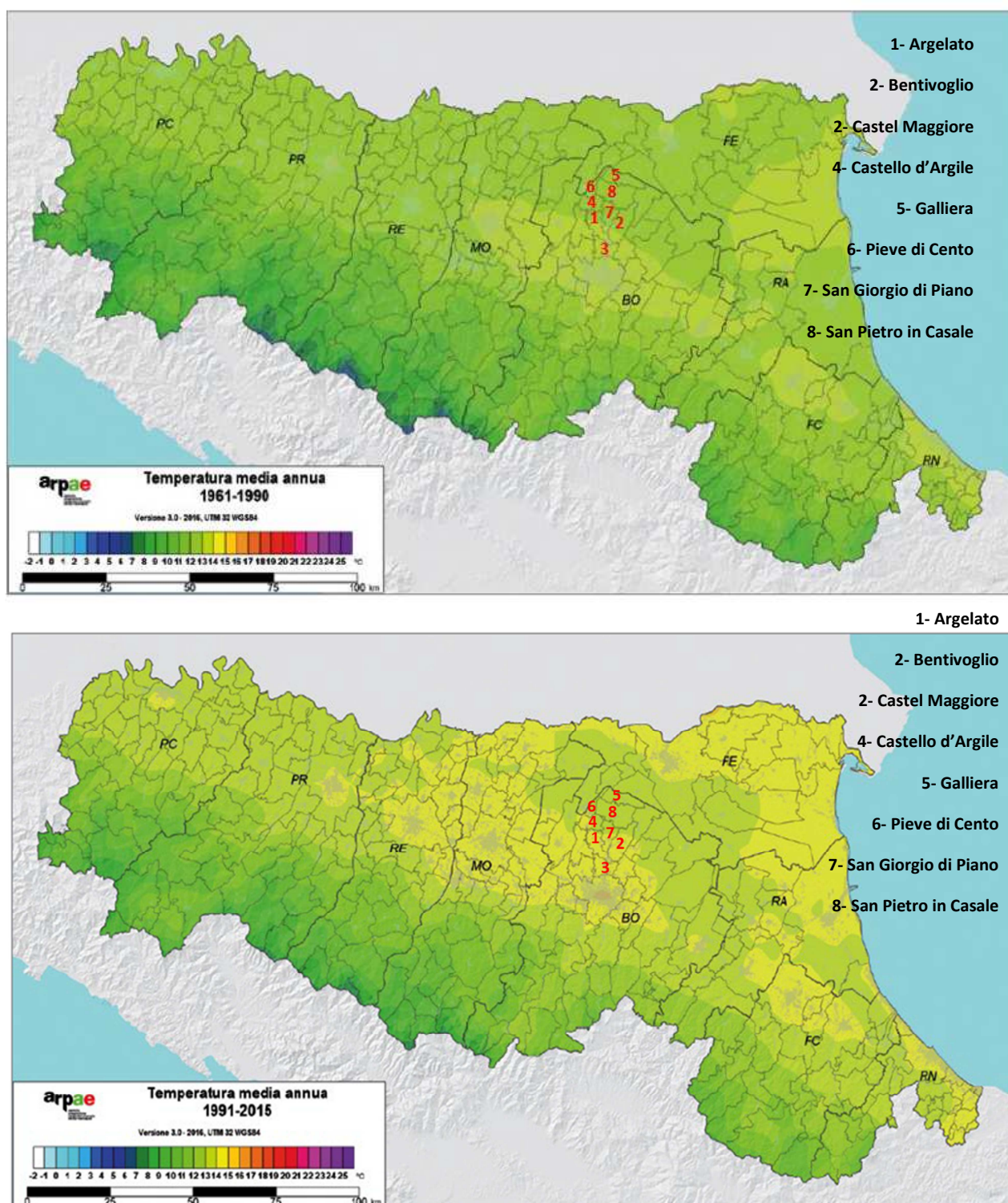


FIGURA 73 TEMPERATURE MEDIE ANNUE 1961-1990 (IN ALTO) E 1991-2015 (IN BASSO) DEL TERRITORIO REGIONALE –  
FONTE: ARPAE

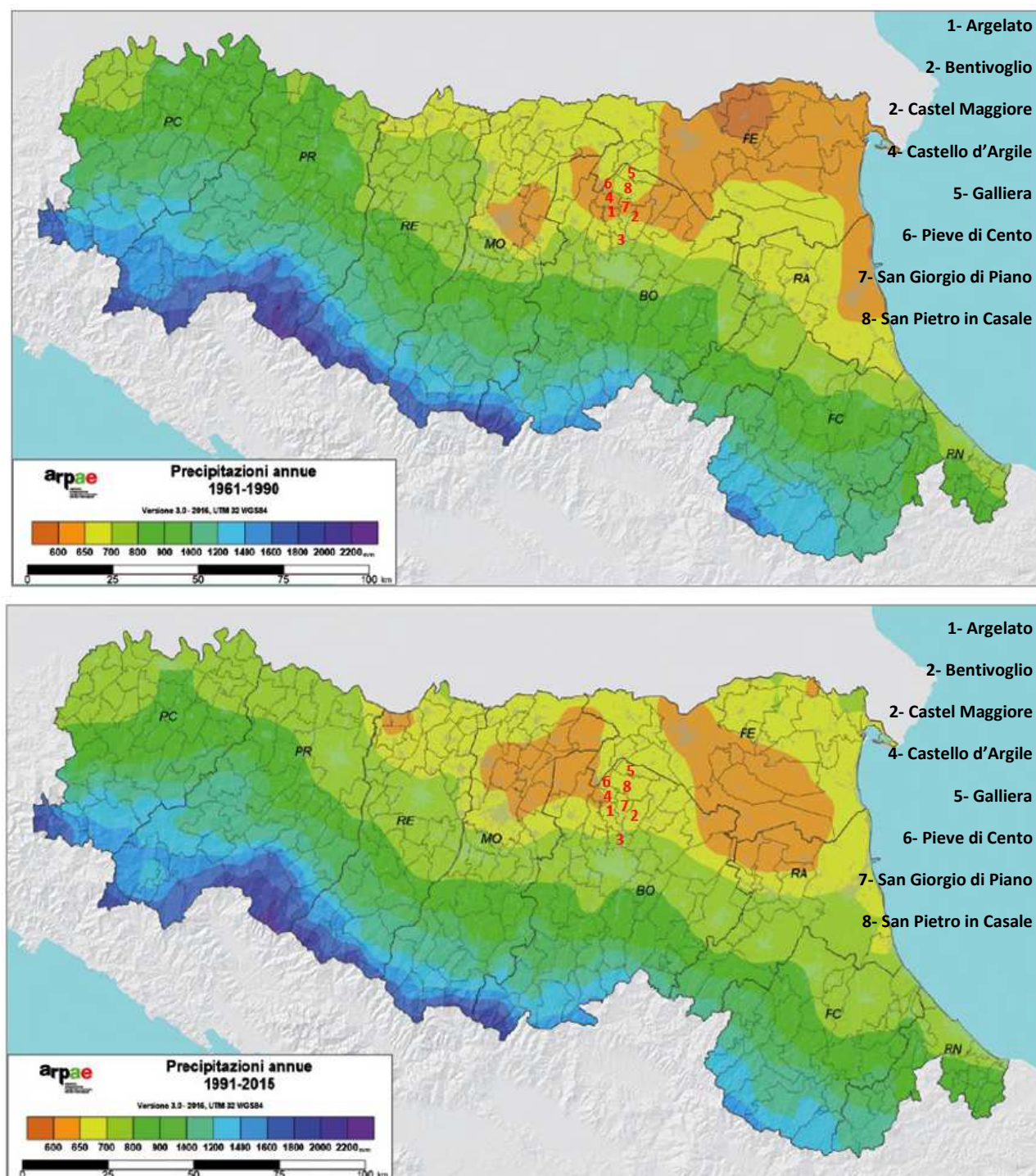


FIGURA 74 PRECIPITAZIONI ANNUE 1961-1990 (IN ALTO) E 1991-2015 (IN BASSO) DEL TERRITORIO REGIONALE – FONTE: ARPAE

### 8.3.2. 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).

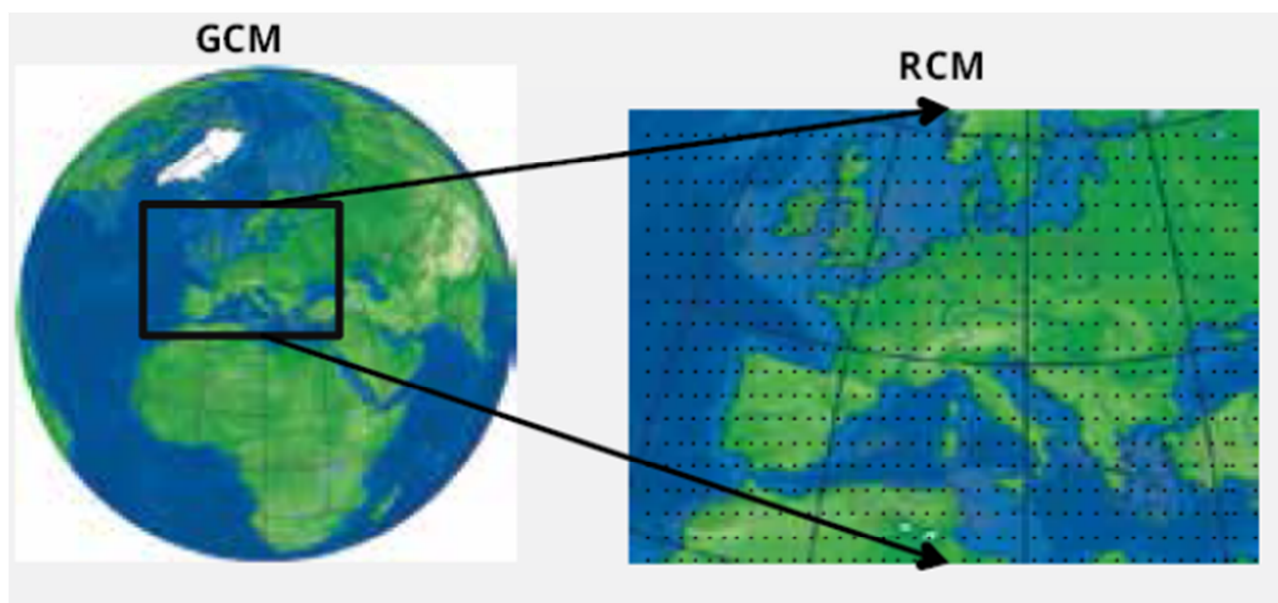


FIGURA 75 RAPPRESENTAZIONE DELLE DIVERSE SCALE DI LAVORO DEI MODELLI CLIMATICI

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.

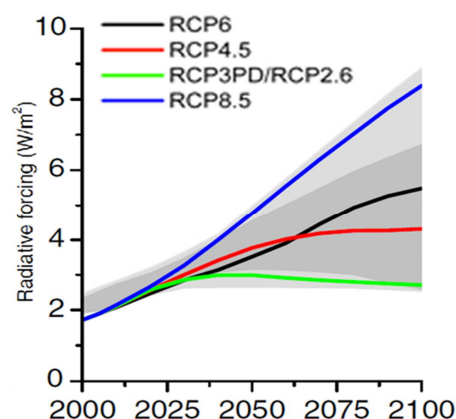
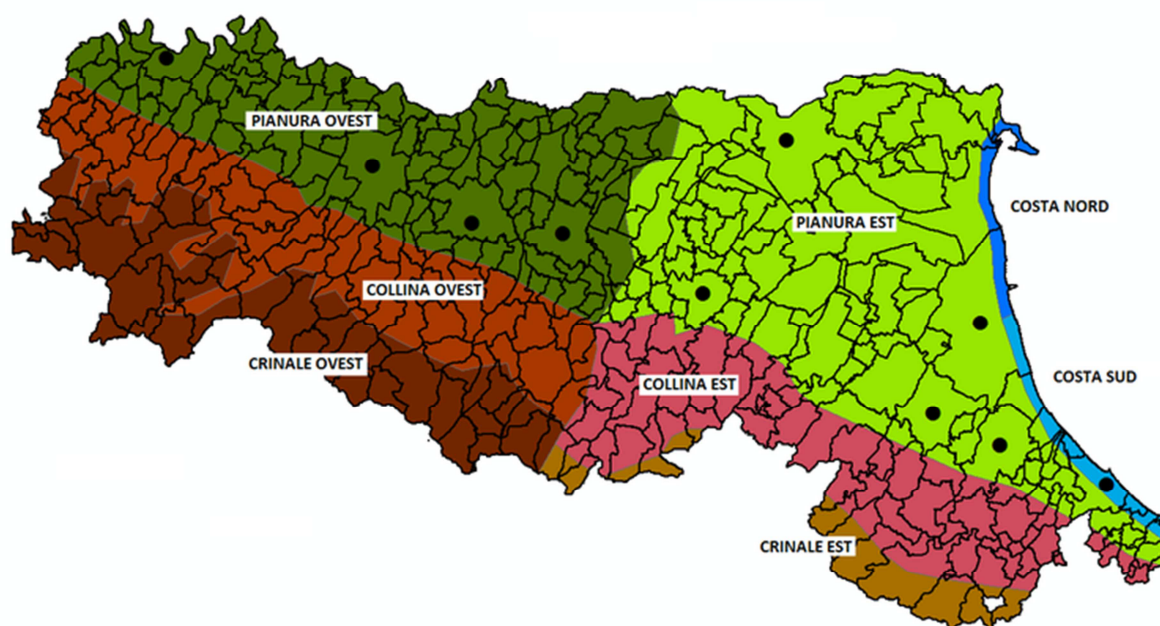


FIGURA 76 RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI DEI 4 SCENARI RCP –  
FONTE: IPCC

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 calcolare 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.



I comuni dell'Unione Reno Galliera appartengono tutti all'Area Pianura Est, ad eccezione del comune di Galliera che ricade parzialmente nell'Area Collina Est. Si assume pertanto l'Area Pianura Est come riferimento per l'intera Unione.

Gli indicatori analizzati nelle Schede di Proiezione Climatica 2021-2050 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 34** INDICATORI DI VULNERABILITÀ CLIMATICA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Dalle proiezioni 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	12,9	14,5	+1,6
Temperatura massima estiva	°C	28,2	31	+2,8
Temperatura minima invernale	°C	-0,3	1,3	+1,6
Notti tropicali estive	-	8	18	+10
Onde di calore estive	-	3	7	+4
Precipitazione annuale	mm	710	650	-60
Giorni senza precipitazioni in estate	-	21	28	+7

**TABELLA 35** PROIEZIONI CLIMATICHE 2021-2050 vs 1961-1990 - AREA PIANURA EST

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

- la temperatura media è prevista in significativo aumento (+1,6°C), ma ancor più significativo è l'aumento previsto sulla media delle temperature massime estive (+2,8°C);
- si prevede un aumento del numero di notti tropicali (+10), e delle ondate di calore estive
- 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 11 mm della precipitazione cumulata annua, oltre che un incremento fino a 28 giorni consecutivi senza precipitazioni in estate.

La proposta di Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici prevede per la macroregione 2, cluster D (quindi zona 2-D, Figura 77), le seguenti principali anomalie prevedibili (2021-2050 rispetto al 1981-2010, RCP4.5):

- aumento delle precipitazioni invernali;
- riduzione delle precipitazioni estive;
- aumento significativo dei *summer days*.

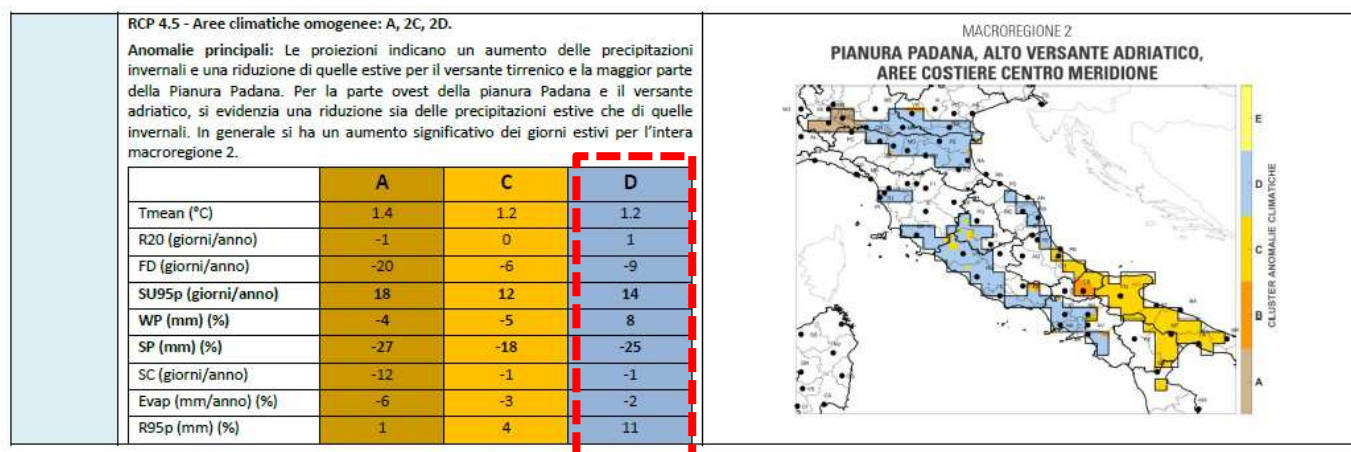


FIGURA 77 AREE CLIMATICHE OMOGENEE MACROREGIONE 2 CON RIFERIMENTO ALLE ANOMALIE PER LE PROIEZIONI CLIMATICHE 2021-2050 RISPETTO AL 1981-2010, SCENARIO RCP4.5 - FONTE: PNACC

## 8.4. ANALISI DI RISCHIO



### 8.4.1. PERICOLI CLIMATICI

Nella tabella seguente si riportano i pericoli climatici ai quali il territorio in esame può essere esposto, pericoli individuati in base alla caratterizzazione del clima attuale fatta nel capitolo precedente. Attualmente le ondate di calore e le precipitazioni intense sono i pericoli climatici che presentano il

maggiore livello di pericolo, mentre dagli scenari climatici futuri a breve/medio termine si prevede un incremento di intensità di tutti i pericoli climatici specificati.

Pericolo climatico	Livello attuale del pericolo	Variazione attesa intensità	Variazione attesa frequenza	Periodo di tempo
Ondata di calore	Elevato	Aumento	Aumento	Breve termine
Precipitazioni intense	Elevato	Aumento	Aumento	Breve termine
Inondazioni/allagamenti	Medio	Aumento	Aumento	Breve termine
Siccità	Elevato	Aumento	Aumento	Breve termine
Tempeste di vento/trombe d'aria	Medio	Aumento	Aumento	Breve termine
Incendi	Basso	Aumento	Aumento	Lungo termine
Aumento temperatura media annua	-	Aumento	-	Medio termine
Riduzione precipitazioni cumulate annue	-	Aumento	-	Medio termine

**TABELLA 36 PERICOLI CLIMATICI E PREVISIONI**

### 8.4.2. IMPATTI

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. In tabella si riporta per ogni pericolo climatico individuato, gli impatti potenziali insieme al settore interessato ed il relativo livello d'impatto.

Pericolo climatico	Area/settore interessato	Impatto potenziale
Aumento della temperatura media annua	Agricoltura	Alterazione delle rese agricole
	Ambiente naturale, biodiversità	Alterazione degli ecosistemi: insediamento di specie alloctone e diffusione di specie invasive, estinzioni locali, modificazioni fenologiche al ciclo vitale di diverse specie
		Aumento del tasso di evaporazione in pozze, stagni e paludi d'acqua dolce
	Energia	Riduzione dei consumi di energia per climatizzazione invernale
		Surriscaldamento urbano, aumento dei CDD (Cooling Degree Days) e quindi dei consumi di energia per climatizzazione estiva
	Salute	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico
		Rischio di malattie infettive da insetti vettori per condizioni climatiche favorevoli all'aumento in distribuzione ed in densità di specie, in ambiente urbano e Pianura Padana.
		Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche da specie infestanti, allungamento della stagione pollinica e sinergie con inquinanti atmosferici irritativi per le vie aeree.
Incendi	Turismo	Riduzione delle presenze turistiche estive
	Edifici	Danni ad edifici
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione
Inondazioni/allagamenti	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto
	Edifici	Danni a edifici
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti
	Patrimonio storico-culturale	Danni al patrimonio storico-culturale
	Salute	Rischi di feriti e morti
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto

Pericolo climatico	Area/settore interessato	Impatto potenziale
Ondata di calore	Acqua	Maggiore domanda di acqua
	Agricoltura	Danni alle colture
	Energia	Diminuzione della produzione elettrica
		Aumento rischi blackout elettrico a causa della punta di domanda energetica estiva
		Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete
	Salute	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri
		Rischi di danni diretti per lavoratori outdoor (agricoltura, edilizia, trasporti) dall'esposizione a temperature elevate.
	Settore produttivo	Riduzione nella produzione
Precipitazioni intense	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)
		Riduzione delle presenze turistiche estive
	Agricoltura	Danni alle colture
	Edifici	Danni ad edifici e ai sistemi ipogei
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti
	Patrimonio storico-culturale	Danni al patrimonio storico-culturale
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione
Riduzione delle precipitazioni cumulate annue	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.
		Aumento rischi di carenza idrica nella stagione estiva
	Acqua	Incremento di aridificazione nelle aree agricole e forestali
		Alterazione delle rese agricole
		Incremento dei costi per produzioni irrigue
Siccità	Ambiente naturale, biodiversità	Alterazione degli ecosistemi
	Agricoltura	Danni alle colture
	Acqua, tutti i settori	Riduzione della disponibilità di acqua
	Ambiente naturale, biodiversità	Danni agli ecosistemi
	Energia	Diminuzione della produzione elettrica
Tempeste di vento/trombe d'aria	Settore produttivo	Riduzione nella produzione
	Agricoltura	Danni alle colture
	Edifici	Danni ad edifici
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti
	Patrimonio storico-culturale	Danni al patrimonio storico-culturale
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto

TABELLA 37 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI LEGATI AI POSSIBILI PERICOLI CLIMATICI

### 8.4.3. VULNERABILITÀ

Come precedentemente definito, la vulnerabilità è la propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato. La valutazione della vulnerabilità del territorio in esame è stata realizzata mediante un'analisi approfondita dei fattori di sensitività e della sua capacità di adattarsi e di fronteggiare le conseguenze negative indotte dai cambiamenti climatici. La capacità di adattarsi deriva da una serie di misure messe in campo dalle singole amministrazioni sia a livello comunale che regionale.

#### 8.4.3.1. Sensitività

Ciascun pericolo climatico può declinarsi in impatti potenziali più o meno accentuati a seconda del livello di sensitività ed esposizione del sistema in esame, e quindi delle caratteristiche del contesto. Per il territorio dell'Unione Reno Galliera, i principali fattori socio-economici e fisico-ambientali che possono rappresentare elementi di sensitività sono evidenziati in Tabella 38.

Contesto	Fattori di sensitività
Socio-economico	<ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Alta densità di popolazione</b>  Nell'Unione Reno Galliera la densità abitativa risulta in media pari a 250 abitanti per kmq. I comuni con la maggiore densità abitativa sono: Castel Maggiore, che è l'unico comune di prima cintura appartenente all'Unione e Pieve di Cento, mentre all'opposto i territori che hanno una minore densità abitativa sono Galliera e Bentivoglio. Il dato medio è inferiore al dato provinciale (274,1 ab/km<sup>2</sup>), ma superiore a quello regionale (198,7 ab/km<sup>2</sup>) e nazionale (200 ab/km<sup>2</sup>). </li> <li> <b>Invecchiamento della popolazione</b>  La piramide per età della popolazione mostra una significativa incidenza della popolazione anziana (65 anni e oltre), con una progressiva tendenza all'invecchiamento. Al 31/12/2017, la popolazione dell'Unione di età pari a 65 anni e oltre risultava pari a circa 22,4% (22,6% in Italia), mentre l'indice di vecchiaia (rapporto percentuale tra popolazione di età ≥65 anni e popolazione di età ≤14) era pari a 170,0 (168,7 in Italia). Nel 2018, la % di popolazione anziana è rimasta pressoché invariata (22,5%), mentre l'indice di vecchiaia ha subito un forte incremento, raggiungendo un valore pari a circa 200,7%.  Anche il saldo naturale (differenza tra il numero dei nati vivi e quello dei morti) ha registrato dei valori negativi crescenti negli ultimi anni, in particolare nel 2016 era pari a -175, nel 2017 a -200 e nel 2018 a -226. </li> <li> <b>Progressiva urbanizzazione del territorio</b>  Secondo i dati risultanti dal censimento comunale interno, al 30/06/2016 la superficie urbanizzata dell'Unione era pari al 8,9%. Si rileva un'elevata incidenza delle abitazioni in proprietà che riguarda quasi il 77% delle famiglie (censimento 2011), rispetto ad un dato medio nazionale del 71%. </li> <li> <b>Struttura economica</b>  La concentrazione dell'occupazione nei territori di Argelato, Bentivoglio e Castel Maggiore è confermata dalla distribuzione degli addetti totali delle imprese presenti nell'Unione Reno Galliera. Il numero di addetti totali delle unità locali presenti nell'Unione Reno Galliera è oltre 33.674 unità, di cui circa il 60% concentrati nei comuni di Argelato, Bentivoglio e Castel Maggiore. Più del 50% degli addetti (18.500) è occupato nel commercio e nei servizi, mentre un altro 33,5% nel settore manifatturiero (11.275 occupati). </li> <li> <b>Aziende a rischio di incidente rilevante</b>  Presente n. 4 insediamenti classificati (secondo ART.6 e ART.8) a rischio di incidente rilevante. </li> </ul>

Contesto	Fattori di sensitività
<b>Fisico e ambientale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Crescente impermeabilizzazione dei suoli</b> Superficie totale impermeabilizzata da elaborazioni della Regione Emilia-Romagna: 23,8%<sup>10</sup>.</li> <li>• <b>Presenza di aree a interesse naturalistico</b> (cfr. par. 3.2 SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE)</li> <li>• <b>Rischio idraulico</b> Presenza di aree a rischio idraulico, anche se risultano ridotte quelle a rischio molto elevato<sup>11/12</sup>.</li> <li>• <b>Falda freatica superficiale</b> Profondità di pochi metri dal piano di campagna.</li> <li>• <b>Subsidenza</b> Cause naturali e antropiche.</li> </ul>

**TABELLA 38 FATTORI SOCIO-ECONOMICI E FISICO-AMBIENTALI CHE POSSONO RAPPRESENTARE FATTORI DI SENSITIVITÀ/SUSCETTIBILITÀ DEL TERRITORIO DELL'UNIONE RENO GALLIERA**

#### 8.4.3.2. 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. Si elencano di seguito i principali.

<sup>10</sup> <https://www4.istat.it/it/mappa-rischi>

<sup>11</sup> [https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/mappe-del-rischio-alluvioni-bologna/-/document\\_library\\_display/ErbA0thR7MAQ/view/290388?\\_110\\_INSTANCE\\_ErbA0thR7MAQ\\_redirect=https%3A%2F%2Fallertameteo.regione.emilia-romagna.it%2Fmappe-del-rischio-alluvioni-bologna%3Fp\\_p\\_id%3D110\\_INSTANCE\\_ErbA0thR7MAQ%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_count%3D1](https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/mappe-del-rischio-alluvioni-bologna/-/document_library_display/ErbA0thR7MAQ/view/290388?_110_INSTANCE_ErbA0thR7MAQ_redirect=https%3A%2F%2Fallertameteo.regione.emilia-romagna.it%2Fmappe-del-rischio-alluvioni-bologna%3Fp_p_id%3D110_INSTANCE_ErbA0thR7MAQ%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1)

<sup>12</sup> <http://www.renogalliera.it/lunione/uffici-e-servizi/uffici/area-gestione-del-territorio/urbanistica/pianificazione-di-livello-comunale-psc-poc-rue/quadro-conoscitivo-aggiornabile/quadro-conoscitivo-associato/AQC.1.4.1%20Rischio%20idraulico.PDF>

## **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)**

- 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 vengano 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.

Per i territori dei Comuni dell'Unione Reno Galliera ulteriori fattori di resilienza sono:

- 1. **Piano Intercomunale di Protezione Civile dell'Unione Reno Galliera<sup>13</sup>**: con pagine web dedicate e opuscoli informativi e procedure di protezione civile, sistema della protezione civile.
- 2. **Infrastrutture per la sicurezza idraulica** del territorio; da ricordare anche il ruolo, in tema di sicurezza idraulica del territorio, del Consorzio di Bonifica.

### 8.4.4. INDICE DI RISCHIO

Sulla base del quadro di riferimento illustrato ai precedenti paragrafi, si riportano nella tabella che segue le relazioni tra pericoli climatici e impatti potenziali conseguenti, nonché le aree (settori di attività) potenzialmente interessate, così come definite nel template del Patto dei Sindaci.

Alcuni eventi vengono esclusi a priori, come ad esempio l'innalzamento del livello del mare/dei laghi, le mareggiate/inondazioni costiere, frane e smottamenti, in quanto non compatibili con le caratteristiche del territorio oggetto di analisi, mentre per altri eventi (aumento rischio fulminazione, variazione della ventosità) non esiste, ad oggi, una chiara correlazione con i fenomeni di cambiamenti climatici in atto.

Ad ogni impatto potenziale identificato è associato un indice sintetico e qualitativo di rischio che tiene in considerazione da un lato il grado di esposizione e dall'altro la sensibilità del territorio e/o le misure di adattamento già attuate:

- Basso
- Medio-basso
- Medio
- Medio-alto
- Alto

<sup>13</sup> <http://www.renogalliera.it/lunione/uffici-e-servizi/uffici/area-polizia-locale/protezione-civile>

Pericolo climatico	Area/settore interessato	Impatto potenziale	Livello di rischio
<b>Aumento della temperatura media annua</b>	Salute	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico	Alto
	Agricoltura	Alterazione delle rese agricole	Medio
	Ambiente naturale, biodiversità	Alterazione degli ecosistemi: insediamento di specie alloctone e diffusione di specie invasive, estinzioni locali, modificazioni fenologiche al ciclo vitale di diverse specie	Medio-alto
	Turismo	Riduzione delle presenze turistiche estive	Medio
	Energia	Riduzione dei consumi di energia per climatizzazione invernale	Medio-basso
	Ambiente naturale, biodiversità	Aumento del tasso di evaporazione in pozze, stagni e paludi d'acqua dolce	Alto
	Salute	Rischio di malattie infettive da insetti vettori per condizioni climatiche favorevoli all'aumento in distribuzione ed in densità di specie, in ambiente urbano e Pianura Padana	Alto
	Salute	Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche da specie infestanti, allungamento stagione pollinica e sinergie con inquinanti atmosferici irritativi per le vie aeree	Alto
	Energia	Surriscaldamento urbano, aumento dei CDD (Cooling Degree Days) e quindi dei consumi di energia per climatizzazione estiva	Alto
<b>Incendi</b>	Edifici	Danni ad edifici	Basso
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti	Basso
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione	Basso
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Basso
<b>Inondazioni/allagamenti</b>	Edifici	Danni a edifici	Medio-alto
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti	Medio-alto
	Patrimonio storico-culturale	Danni al patrimonio storico-culturale	Medio
	Salute	Rischi di feriti e morti	Medio
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Medio
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Medio
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione	Basso
<b>Ondata di calore</b>	Acqua	Maggiore domanda di acqua	Alto
	Salute	Aumento di alcune patologie clima-sensibili, diffusione di nuove patologie, disagio psico-fisico, aumento ricoveri ospedalieri	Alto
	Salute	Rischi di danni diretti per lavoratori outdoor (agricoltura, edilizia, trasporti) dall'esposizione a temperature elevate	Alto
	Energia	Diminuzione della produzione elettrica	Medio
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico a causa della punta di domanda energetica estiva	Medio
	Energia	Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete	Alto
	Turismo	Riduzione delle presenze turistiche estive	Medio

Pericolo climatico	Area/settore interessato	Impatto potenziale	Livello di rischio
	Agricoltura	Danni alle colture	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-alto
	Settore produttivo	Riduzione nella produzione	Basso
<b>Precipitazioni intense</b>	Agricoltura	Danni alle colture	Medio-alto
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Medio
	Edifici	Danni ad edifici e ai sistemi ipogei	Medio
	Patrimonio storico-culturale	Danni al patrimonio storico-culturale	Medio
	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti	Medio
	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.	Medio-basso
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione	Basso
<b>Riduzione delle precipitazioni cumulate annue</b>	Acqua	Aumento rischi di carenza idrica nella stagione estiva	Medio-alto
	Acqua	Incremento di aridificazione nelle aree agricole e forestali	Alto
	Agricoltura	Alterazione delle rese agricole	Medio
	Agricoltura	Incremento dei costi per produzioni irrigue	Alto
	Ambiente naturale, biodiversità	Alterazione degli ecosistemi	Medio
<b>Siccità</b>	Agricoltura	Danni alle colture	Alto
	Acqua, tutti i settori	Riduzione della disponibilità di acqua	Alto
	Ambiente naturale, biodiversità	Danni agli ecosistemi	Medio
	Energia	Diminuzione della produzione elettrica	Medio
	Settore produttivo	Riduzione nella produzione	Medio-basso
<b>Tempeste di vento/trombe d'aria</b>	Infrastrutture	Danni alle infrastrutture e alle reti	Medio-alto
	Energia	Aumento rischi blackout elettrico	Medio
	Patrimonio storico-culturale	Danni al patrimonio storico-culturale	Medio-basso
	Agricoltura	Danni alle colture	Medio-basso
	Trasporti	Disagi alla circolazione dei mezzi di trasporto	Medio-basso
	Edifici	Danni ad edifici	Medio-basso
	Settore produttivo	Danni / riduzione nella produzione	Basso

**TABELLA 39 IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AGLI IMPATTI CLIMATICI NELL'UNIONE RENO GALLIERA**

## 9. PIANO D'AZIONE

### 9.1. VISION

Crediamo che la salvaguardia dell'ambiente e le azioni di contrasto ai cambiamenti climatici siano tra le priorità mondiali.

Non si può rimandare continuamente la risoluzione di tali problematiche alle future generazioni e non possiamo nemmeno permetterci di dire che la salute del pianeta è un problema di altri.

Questa è una sfida che si vince solo se si affronta insieme, con strategie comuni e azioni volte a ridurre le emissioni di Biossido di Carbonio (CO<sub>2</sub>) e di altri gas climalteranti, nonché ad adottare una strategia congiunta di adattamento ai cambiamenti climatici.

È per questi valori comuni e condivisi che noi, sindaci dell'Unione Reno Galliera abbiamo aderito al Nuovo Patto dei Sindaci (Covenant of Majors for Climate and Energy) e ci siamo impegnati nell'elaborazione congiunta 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.

Amministrare è soprattutto questo, assumersi delle responsabilità per cercare di risolvere i problemi.

L'Unione Reno Galliera vuole essere protagonista ambiziosa e proattiva di tale percorso, lavorando spalla a spalla, insieme agli altri enti, alle imprese, alle associazioni e a tutti i cittadini. Non c'è un altro pianeta, la salute e la sicurezza di tutti noi dipende dai nostri comportamenti e dalle nostre azioni.

I Sindaci dell'Unione Reno Galliera

Claudia Muzic del Comune di Argelato



Erika Ferranti del Comune di Bentivoglio



Alessandro Erriquez del Comune di Castello d'Argile



Belinda Gottardi del Comune di Castel Maggiore



Stefano Zanni del Comune di Galliera



Luca Borsari del Comune di Pieve di Cento



Paolo Crescimbeni del Comune di San Giorgio di Piano



Claudio Pezzoli del Comune di San Pietro in Casale e Presidente dell'Unione Reno Galliera



## 9.2. STRUTTURA DEL PIANO

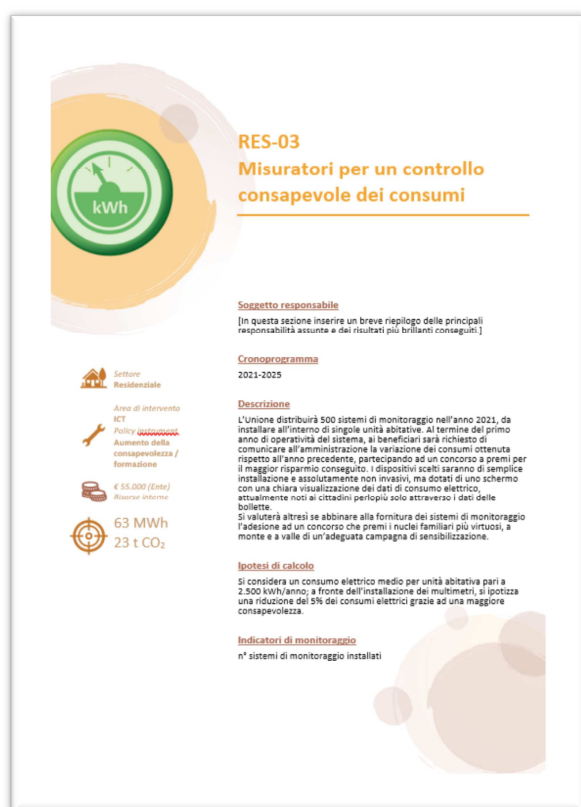
Il presente capitolo descrive le azioni studiate allo scopo di raggiungere gli obiettivi esplicitati nei precedenti capitoli, sia come riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> sia per l'adattamento al cambiamento climatico. Un'implementazione efficace di tali azioni richiede di armonizzare le politiche 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 in pagina. 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 CO<sub>2</sub> 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	TITOLO	Risparmio energetico al 2030 [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni al 2030 [tCO <sub>2</sub> ] - AZIONE	% riduzione CO <sub>2</sub> - AZIONE	Riduzioni emissioni al 2030 [tCO <sub>2</sub> ] - SETTORE	% riduzione CO <sub>2</sub> - SETTORE	% CO <sub>2</sub> del settore (IBE)	Periodo realizzazione	Costi PA [€]	Costi privati/altri enti [€]	Indicatori di monitoraggio
EDIFICI COMUNALI	EC-01	Razionalizzazione dei consumi termici degli edifici comunali	11.534	0	2.330	0,9%	6.941	2,7%	1,1%	2021-2030	€ 5.000.000	€ 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
	EC-02	Relamping degli edifici comunali	1.913	0	712	0,3%				2021-2025	€ 1.000.000	€ 0	Consumi elettrici degli edifici comunali
	EC-03	Acquisto di energia elettrica verde	0	0	3.900	1,5%				2021-2030	NQ	€ 0	IM10 - % di energia verde certificata acquistata dall'Ente Comunale
	EC-04	Piattaforma di monitoraggio PAESC	0	0	0	0%				2021-2030	€ 20.000	€ 0	stato di avanzamento progetto n° monitoraggi caricati su piattaforma
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	IP-01	Illuminazione pubblica efficiente	2.700	0	1.004	0,4%	1.004	0,4%	0,4%	2021-2030	€ 5.000.000	€ 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 degli edifici residenziali - Termografie	147.955	0	30.931	12%	36.568	13,3%	21,4%	2008-2030	€ 20.000	€ 50.000.000	Consumi termici del settore residenziale n° termografie realizzate
	RES-02	Elettrodomestici efficienti	9.801	0	3.646	1,4%				2008-2030	€ 10.000	€ 20.000.000	Consumi energetici del settore residenziale
	RES-03	Misuratori per un controllo consapevole dei consumi	63	0	23	0%				2021-2025	€ 55.000	€ 0	n° sistemi di monitoraggio installati
	RES-04	Chi consuma meno... vince 2 volte!	7.866	0	1.968	0%				2021-2025	€ 20.000	€ 0	Eventi organizzati
TERZIARIO	TER-01	Tavolo per la transizione- SERVIZI	42.434	0	12.148	4,7%	12.148	4,7%	12,6%	2021-2022	€ 20.000	€ 0	n° partecipanti ai tavoli Consumi energetici del settore terziario
INDUSTRIA	IND-01	Tavolo per la transizione - PRODUZIONE	111.882	0	34.792	13,4%	34.792	13,4%	16,2%	2021-2022	€ 20.000	€ 0	n° partecipanti ai tavoli Consumi energetici del settore industria
AGRICOLTURA	AGR-01	Tavolo per la transizione - AGRICOLTURA	5.286	0	1.481	0,6%	1.481	0,6%	3,1%	2021-2022	€ 20.000	€ 0	n° partecipanti ai tavoli Consumi energetici del settore agricoltura
TRASPORTI	TRA-01	Mobilità metropolitana	462.634	0	115.658	44,6%	115.756	44,6%	45,3%	2021-2030	NQ	€ 0	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
	TRA-02	Razionalizzazione del parco auto comunale	377	0	98	0%				2021-2031	NQ	€ 0	Consumi energetici del parco auto comunale IM8 - % di veicoli elettrici comunali sul totale dei veicoli dell'Ente locale
	TRA-03	Mobility manager scolastico e Pedibus	0	0	0	0%				2021-2030	€ 10.000	€ 0	n° linee di pedibus attive n° studenti aderenti n° mobility manager scolastici incaricati
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	FER-01	Fotovoltaico di iniziativa pubblica	0	4.400	1.637	0,6%	45.830	17,7%	-	2021-2030	€ 4.400.000	€ 0	Potenza fotovoltaica installata per iniziativa di Unione/Comuni 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
	FER-02	Fotovoltaico di iniziativa privata	0	118.800	44.194	17,0%				2021-2030	€ 0	€ 108.000.000	Potenza fotovoltaica installata da privati cittadini/imprese
ALTRO	ALT-01	Riduzione della quantità di rifiuti prodotti	0	0	5.052	2%	5.052	2%	-	2021-2030	NQ	€ 0	Produzione di rifiuti pro capite % di raccolta differenziata
			804.444	123.200	259.574	99%	259.574	99%			€ 15.595.000	€ 178.000.000	
				% IBE	40,3%								

**TABELLA 40 SINTESI DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE PREVISTE DALL'UNIONE RENO GALLIERA**



## AGR-01 Tavolo di transizione - AGRICOLTURA

### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera - SUAP Edilizia

### Cronoprogramma

2021-2022

### Descrizione

L'Unione Reno Galliera intende coinvolgere le imprese del settore agricolo in un percorso verso la transizione ecologica, che le aiuti a ridurre la propria impronta di carbonio aumentando al contempo la propria competitività. Sarà costituito a tal fine un Tavolo per la transizione dedicato all'agricoltura, per il quale si prevedono le seguenti attività:

- **FORMAZIONE:** 3 seminari sulle tematiche 1) Soluzioni per l'efficienza energetica 2) Economia circolare 3) L'analisi del ciclo di vita (LCA);
- **TAVOLI DI LAVORO:** accompagnamento delle aziende nella valutazione del proprio stato attuale in termini di efficienza energetica e circolarità, nell'individuazione delle principali barriere per il miglioramento e nella definizione di un piano d'azione condiviso;
- **SUPPORTO INDIVIDUALE:** per otto aziende (una per Comune), mirato a definire una strategia personalizzata per la massimizzazione dell'efficienza energetica e della circolarità.

La partecipazione delle aziende consentirà altresì dati puntuali per monitorare i miglioramenti ottenuti.

### Ipotesi di calcolo

Considerato le previsioni del PER sul settore agricoltura, e l'incremento effettivo dei consumi registrato nel 2017 rispetto all'anno base, si ipotizza di riuscire a rispettare le previsioni per i consumi elettrici (-14% rispetto al 2008), e superarle per quelli termici (-6% rispetto al 2008).

### Indicatori di monitoraggio

n° partecipanti ai tavoli  
Consumi energetici del settore agricoltura



**Settore**  
**Agricoltura**



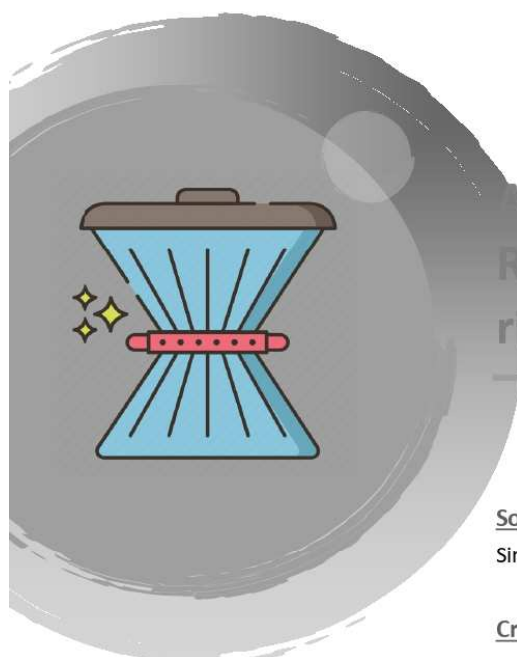
**Area di intervento**  
**Azione integrata**  
**Policy instrument**  
**Aumento della**  
**consapevolezza /**  
**formazione**



**€ 20.000 (Ente)**  
**Risorse interne non**  
**quantificabili**



**5.286 MWh**  
**1.481 t CO<sub>2</sub>**



## ALT-01 Riduzione della quantità di rifiuti prodotti

### Soggetto responsabile

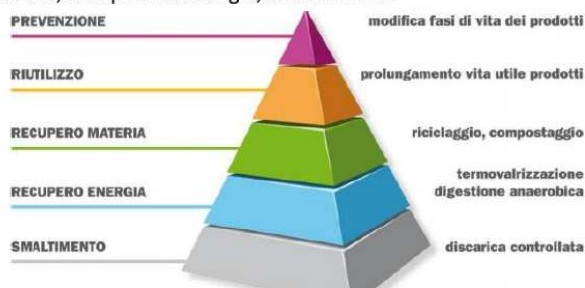
Singoli Comuni – Ufficio Tecnico: Servizio Ambiente

### Cronoprogramma

2021-2030

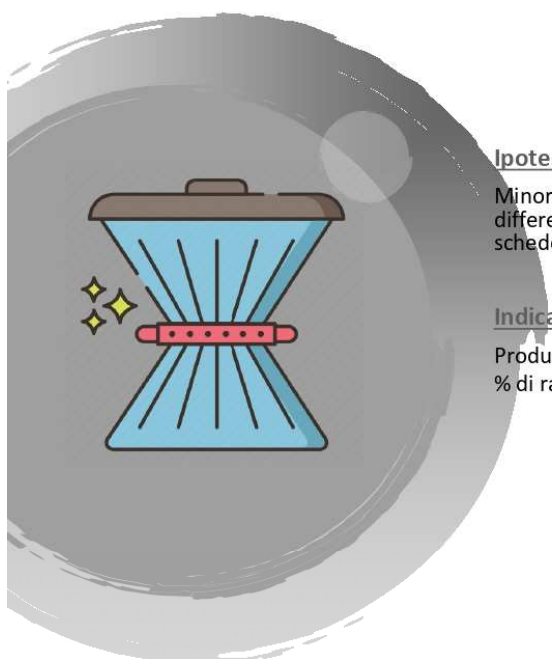
### Descrizione

La raccolta differenziata sta alla base di ogni operazione di recupero e riciclo, sia di materia che energetico. Per questo è d'interesse di tutti praticarla, per tendere alla visione definita dal Dlgs 116/2020 che recepisce le indicazioni UE in merito alla circolarità dell'economia. In tale senso, e contestualmente alla "gerarchia dei rifiuti", l'Unione mira a incentivare, in ordine di importanza: prevenzione, riutilizzo, recupero di materia, recupero di energia, smaltimento.



L'Unione pratica da anni una capillare operazione di raccolta porta a porta, gestita dalle società HERA SpA (6 Comuni) e GEOVEST S.r.l. (2 Comuni), che ha portato ad un incremento nella percentuale di differenziazione di rifiuti riciclabili alla fonte. Questi da un lato vengono sottratti alle tecniche di smaltimento tradizionali più inquinanti, dall'altro permettono recupero di materia e di energia.

Partendo dal dato del 2018, secondo il quale il territorio dell'Unione registrava mediamente un 78,8% di raccolta differenziata e una produzione pro-capite di rifiuti pari a 595 kg/abitante, si ipotizza entro il 2030 una diminuzione della produzione rifiuti in ottica di prevenzione. Insieme alle società di gestione dei rifiuti si proseguiranno le iniziative di sensibilizzazione già avviate.



**Ipotesi di calcolo**

Minore quantità di rifiuti prodotti pro-capite e maggiore raccolta differenziata rispetto ai limiti di legge. Calcolo riduzioni secondo schede 23 e 24 CLEXI Emilia-Romagna.

**Indicatori di monitoraggio**

Produzione di rifiuti pro capite  
% di raccolta differenziata



## EC-01 Razionalizzazione dei consumi termici degli edifici comunali

### Soggetto responsabile

singolo Comune – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

A partire dal 2008 gli edifici pubblici dei Comuni dell'Unione sono stati oggetto di numerosi interventi, in termini di: analisi (redazione di diagnosi energetiche e attestati di prestazione energetica), riqualificazione, affidamento di servizi di gestione calore con interventi di efficientamento energetico, costruzione di edifici NZEB.

Tra i principali interventi si possono segnalare i seguenti:

- Argelato: ristrutturazione di diverse centrali termiche con installazione di caldaie più efficienti o a condensazione (15 su 25);
- Bentivoglio: installazione di caldaie a condensazione in alloggi ERP, in appartamenti di emergenza abitativa e nell'ex Municipio;
- Castello d'Argile: riqualificazione del Municipio, del Centro Polivalente e della scuola secondaria di primo grado;
- Castel Maggiore: programma di riqualificazione degli impianti di riscaldamento nell'ambito del servizio di gestione calore;
- Galliera: riqualificazione energetica e impiantistica dell'intero edificio (involucro e impianto) della scuola materna;
- Pieve di Cento: affidamento del servizio di gestione, conduzione e manutenzione degli impianti elettrici e tecnici;
- San Giorgio di Piano: diagnosi energetiche e Servizio gestione calore;
- San Pietro in Casale: affidamento del servizio di gestione e manutenzione e servizio energia degli impianti comunali.

Si prevede il proseguimento degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici comunali con un obiettivo di riduzione al 2030 del 60% rispetto ai consumi complessivi del 2008, in considerazione del fatto che al 2017 la riduzione effettiva è risultata già pari al 40%.

L'individuazione degli interventi (2021-2030) è demandata alle singole Amministrazione in base ai progetti già elaborati/in elaborazione e/o a studi e valutazioni da effettuare.

### Ipotesi di calcolo

Considerato il calo già realizzato dei consumi termici pari a circa il 40% (tra



*Settore*  
**Edifici comunali**



*Area di intervento*  
**Azione integrata**  
*Policy instrument*  
n.a.



**€ 5.000.000 (Ente)**  
*Finanziamenti pubblici*



**11.534 MWh**  
**2.330 t CO<sub>2</sub>**



2008 e 2017), si ipotizza complessivamente di raggiungere al 2030 un -60% dei consumi rispetto al 2008.

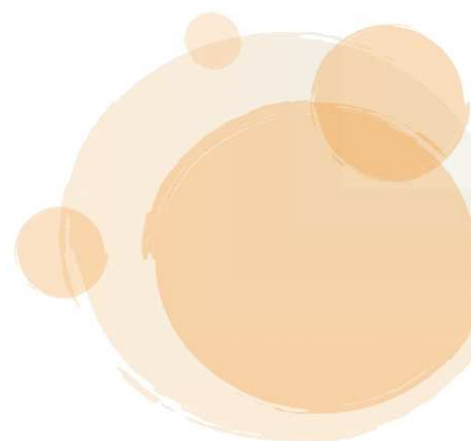
#### Indicatori di monitoraggio

Consumi termici degli edifici comunali efficientati

IM1 - Consumi medi (per mq) per tipologia di edificio pubblico

IM2 - % superficie riqualificata per tipologia di edificio pubblico

IM3 - Risparmio annuo conseguito (per mq) per tipologia di edificio pubblico





## EC-02 Relamping degli edifici comunali

### Soggetto responsabile

singolo Comune – Ufficio Tecnico; Settore Lavori Pubblici

### Cronoprogramma

2021-2025

### Descrizione

L'Unione 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.

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

### Ipotesi di calcolo

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

### Indicatori di monitoraggio

Consumi elettrici degli edifici comunali



Settore  
Edifici comunali



Area di intervento  
Sistemi di illuminazione  
efficiente  
Policy instrument  
n.a.



€ 1.000.000 (Ente)  
Finanziamenti pubblici



1.913 MWh  
712 t CO<sub>2</sub>



## EC-03 Acquisto di energia elettrica verde

### Soggetto responsabile

singolo Comune – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

La presente azione prevede che le Amministrazioni Comunali dell'Unione si approvvigionino di energia elettrica 'verde' certificata. 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 degli Enti Comunali con energia verde certificata consente non di risparmiare energia, bensì di abbassare il valore del fattore di emissione dell'energia elettrica generale. Considerato il peso dei consumi elettrici comunali sul totale, si ipotizza una riduzione del 3% del fattore.

### Indicatori di monitoraggio

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



Settore  
Edifici comunali



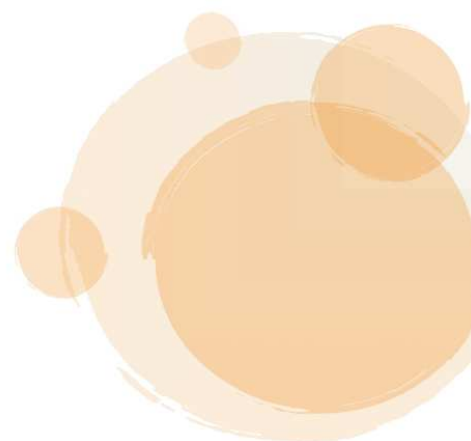
Area di intervento  
Altro  
Policy instrument  
Public procurement



Risorse non quantificabili  
(Ente e interne)



3.900 t CO<sub>2</sub>





## EC-04 Piattaforma di monitoraggio PAESC

### Soggetto responsabile

singolo Comune – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

L'Unione Reno Galliera ha deciso 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 delle Amministrazioni comunali. Pertanto, si prevede di realizzare 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 l'Unione nella redazione dei template di monitoraggio ed eventualmente nella graficizzazione dei risultati per la visione pubblica da parte dei cittadini.

### Ipotesi di calcolo

Non si prevedono riduzioni di consumi o di emissioni.

### Indicatori di monitoraggio

Stato di avanzamento progetto  
n° monitoraggi caricati su piattaforma



Settore  
Edifici comunali



Area di intervento  
ICT  
Policy instrument  
Aumento della  
consapevolezza /  
formazione



€ 20.000 (Ente)  
Finanziamenti pubblici



0 MWh  
0 t CO<sub>2</sub>



## IP-01 Illuminazione pubblica efficiente

### Soggetto responsabile

singolo Comune – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

### Cronoprogramma


2021-2030


### Descrizione


A livello comunale, tutte le Amministrazioni hanno più o meno recentemente sottoscritto e attivato delle convenzioni per la manutenzione e l'efficientamento dei propri impianti di illuminazione pubblica, o in alternativa avviato il processo di efficientamento con appalti di lavori apposti. Per alcuni Comuni, il miglioramento dei consumi energetici è già evidente nell'Inventario di Monitoraggio del 2017. A livello di Unione, la Centrale Unica di Committenza dell'Unione Reno Galliera svolge la propria funzione accentrando la gestione di procedure di gara, come nel caso della procedura aperta per l'affidamento del servizio di efficientamento e riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica a favore dei Comuni di Pieve di Cento e Galliera.

Nel prospetto che segue sono illustrati i risultati raggiunti al 2017 per le singole Amministrazioni.

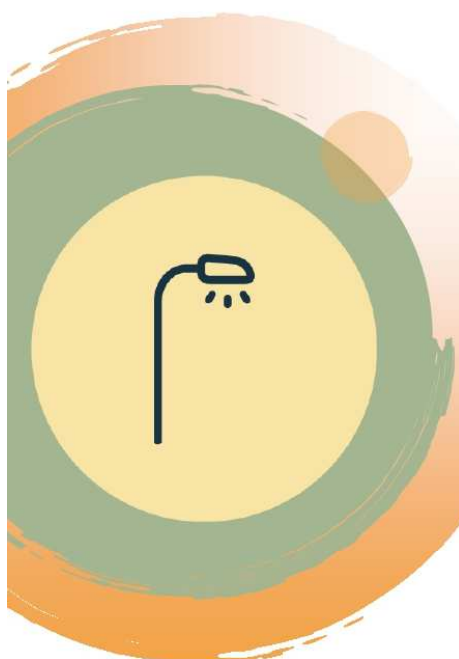
 **Settore**  
**Illuminazione pubblica**

 **Area di intervento**  
**Efficienza energetica**  
*Policy instrument*  
**Finanziamento tramite terzi**

 **€ 5.000.000 (Ente)**  
**Finanziamenti pubblici**

 **2.700 MWh**  
**1.004 t CO<sub>2</sub>**

Comune	Situazione al 2017	
	Consumi e.e. illuminazione pubblica	Consistenza parco lampade
Argelato	896.566 kWh	n°tot: 2222 %LED: 38,7% pot tot: 246.338 W
Bentivoglio	502.873 kWh	n°tot: 1324 %LED: 0,9% pot tot: 54.269 W
Castello d'Argile	434.502 kWh	(dati riferiti al 2015) n°tot: 1142 %LED: 47,1% pot tot: n.d.
Castel Maggiore	1.608.400 kWh	n.d.
Galliera	495.184 kWh	n°tot: 939 %LED: 2,6% pot tot: ca. 105.000 W (stima)
Pieve di Cento	845.930 kWh	n°tot: 1562 %LED: 1,7% pot tot: ca. 130.000 W (stima)
San Giorgio di Piano	1.058.856 kWh	n°tot: 2334 %LED: 1,4% pot tot: ca. 303.000 W (stima)
San Pietro in Casale	921.490 kWh	n°tot: 2281 %LED: 0% pot tot: ca. 267.000 W (stima)



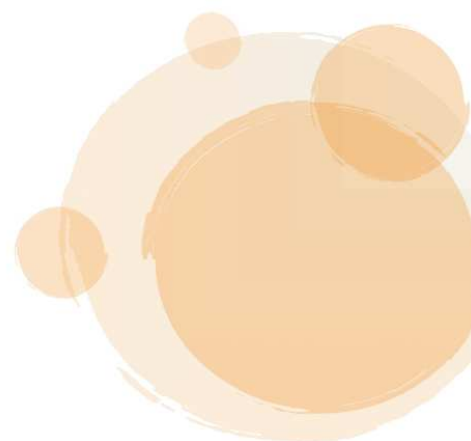
L'azione prevede il proseguimento e l'estensione degli interventi di efficientamento dell'illuminazione pubblica, con sostituzione degli apparecchi illuminanti con sistemi a LED, sistemi di regolazione, ecc., con l'obiettivo di raggiungere una riduzione dei consumi di energia elettrica per illuminazione pubblica al 2030 di 2.700.000 kWh pari a circa il 44% dei consumi complessivi per illuminazione pubblica del 2008.

#### Ipotesi di calcolo

La riduzione 'obiettivo' sopra indicata è stata stimata applicando un tasso di riduzione annua del 5% dei consumi per illuminazione pubblica fino al 2030 (a partire dai valori 2017); si è assunto un tasso del 5% in considerazione dell'obiettivo previsto dal Piano Energetico Regionale dell'Emilia-Romagna per il settore terziario (che include anche l'illuminazione pubblica), considerando le tendenze già in atto e la disponibilità di tecnologie già consolidate.

#### Indicatori di monitoraggio

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





## FER-01 Fotovoltaico di iniziativa pubblica

### Soggetto responsabile

singolo Comune – Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

Dal 2008 quasi tutte le Amministrazioni hanno installato impianti fotovoltaici su strutture di proprietà comunale (scuole, palestre, impianti sportivi, edifici amministrativi). In ordine di potenza installata complessiva:

- San Pietro in Casale: 1.012 kWp
- Castel Maggiore: 297 kWp.
- Argelato: 229 kWp.
- Bentivoglio: 102 kWp;
- Castello d'Argile: 92 kWp;
- Galliera: 54 kWp.
- Pieve di Cento: 49 kWp;
- San Giorgio di piano: 0 kWp.

I dati di cui sopra includono, per i Comuni di Argelato e Castel Maggiore, gli impianti del parco fotovoltaico in sede extra-comunale "Partecipanza fotovoltaica" di proprietà di un consorzio di Comuni della pianura, per la produzione di energia elettrica rinnovabile. Per l'Unione partecipano Argelato e Castel Maggiore con due impianti da circa 197 kWp ciascuno, gestiti secondo lo SSA (Scambio sul posto altrove).

L'Unione ha intenzione di sfruttare ulteriormente le coperture ancora disponibili e aumentare l'installazione di pannelli nei prossimi anni.

Si ipotizza che gli 8 Comuni raggiungano al 2030 una potenza media installata pari a 500 kW ciascuno, per una potenza complessiva di 4.000 kWp, rispetto all'attuale potenza installata di circa 1.800 kW. Le superfici idonee andranno individuate dai singoli Comuni.


### Ipotesi di calcolo

Come sopra indicato si ipotizza che gli 8 Comuni raggiungano una potenza media installata pari a 500 kWp ciascuno (4.000 kWp complessivi), con un incremento di circa 2.200 kWp complessivi. Si considera una producibilità annua pari a 1.100 kWh/kWp (valore medio calcolato su dati di producibilità nei Comuni capoluogo di Provincia della Regione Emilia-Romagna, tramite *Photovoltaic Geographical Information System - PVGIS*). Per i costi si ipotizzano 2.000€/kWp, a carico delle Amministrazioni (in prima ipotesi). Potranno essere valutate formule che prevedano l'affitto (per un prefissato periodo di tempo) di parte delle superfici comunali a privati

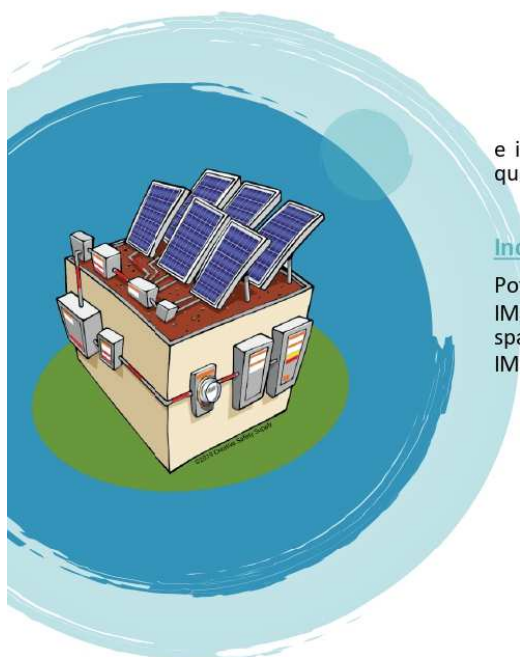
 Settore  
Produzione locale di  
energia

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

 € 4.400.000 (Ente) (\*)  
Risorse interne non  
quantificabili/  
finanziamenti pubblici

 4.400 MWh  
1.637 t CO<sub>2</sub>

(\*) 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 quest'ultimi



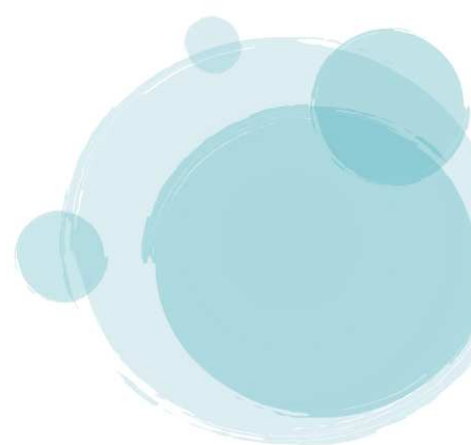
e investimenti per realizzazione degli impianti fotovoltaici a carico di quest'ultimi.

#### Indicatori di monitoraggio

Potenza fotovoltaica installata per iniziativa di Unione/Comuni

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





## FER-02 Fotovoltaico di iniziativa privata

### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Servizio Politiche Energetiche

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

La potenza installata sul territorio da solare fotovoltaico ha già superato complessivamente i 54 MW, a fronte di una presenza irrilevante nell'anno base. Le semplificazioni amministrative, la progressiva riduzione dei costi di acquisto, 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. L'Unione potrà fornire supporto ai cittadini mediante iniziative di sensibilizzazione e informazione.

### Ipotesi di calcolo

Secondo le previsioni del PER nello scenario obiettivo al 2030 si avrà una potenza installata pari a 4.333 MWp a fronte dei 1.859 MWp installati al 2014 (2.080 MWp la proiezione al 2020). Si assume quindi uno scenario cautelativo di raddoppio dell'attuale potenza installata, ossia ulteriori 54 MWp. Si considerano 1.100 kWh/kWp come producibilità annua di elettricità (valore medio calcolato su dati di producibilità nei Comuni capoluogo di Provincia della Regione Emilia-Romagna, tramite Photovoltaic Geographical Information System - PVGIS). Per i costi si ipotizzano 2.000€/kWp, a carico di privati.

### Indicatori di monitoraggio

Potenza fotovoltaica installata da privati cittadini/imprese



**Settore**  
Produzione locale di  
energia



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



€ 108.000.000 (privati)  
Incentivi statali



**118.800 MWh**  
**44.194 t CO<sub>2</sub>**



## IND-01 Tavolo di transizione - PRODUZIONE

### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – SUAP Edilizia

### Cronoprogramma

2021-2022

### Descrizione

L'Unione Reno Galliera intende coinvolgere le imprese del settore produttivo in un percorso verso la transizione ecologica, che le aiuti a ridurre la propria impronta di carbonio aumentando al contempo la propria competitività. Sarà costituito a tal fine un Tavolo per la transizione dedicato alle attività produttive, in cui si prevedere:

- **FORMAZIONE:** 3 seminari sulle tematiche 1) Soluzioni per l'efficienza energetica 2) Economia circolare 3) L'analisi del ciclo di vita (LCA);
- **TAVOLI DI LAVORO:** accompagnamento delle aziende nella valutazione del proprio stato attuale, nell'individuazione delle principali barriere per il miglioramento e nella definizione di un piano d'azione condiviso;
- **SUPPORTO INDIVIDUALE:** per otto aziende (una per Comune), mirato a definire una strategia *tailored* per la massimizzazione dell'efficienza energetica e della circolarità.

La partecipazione delle aziende consentirà altresì dati puntuali per monitorare i miglioramenti ottenuti.

### Ipotesi di calcolo

Per quanto riguarda la quantificazione dei risparmi si considerano le seguenti ipotesi:

- 6% consumi termici dal 2008 al 2017 (effettivi)
- 13% elettrici dal 2008 al 2017 (effettivi)
- 14% termici scenario PER (sui consumi 2017)
- 37% elettrici scenario PER (sui consumi 2017)

### Indicatori di monitoraggio

n° partecipanti ai tavoli  
Consumi energetici del settore industria



*Settore  
Industria*



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



*€ 20.000 (Ente)  
Risorse interne non  
quantificabili*



**111.882 MWh  
34.792 t CO<sub>2</sub>**



## RES-01

### Riqualificazione degli edifici residenziali - Termografie

#### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Servizio Politiche Energetiche

#### Cronoprogramma

2008-2030

#### 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 coibentazioni di componenti opache, sostituzione di infissi, installazione di caldaie a condensazione e valvole termostatiche o impianti in pompa di calore, installazione di impianti solari termici per l'ACS, sostituzione dei corpi illuminanti con apparecchi LED.

Le prossime azioni dell'Unione verteranno sull'informazione e l'assistenza attraverso apposite iniziative informative destinati ai privati cittadini e alle imprese per la realizzazione di tali tipologie di intervento. In particolare, sarà promossa una campagna di analisi termografica gratuita cui i cittadini/condomini potranno aderire per diventare consapevoli delle dispersioni termiche delle abitazioni.



**Settore  
Residenziale**



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



**€ 50.000.000 (privati)\*  
Incentivi statali  
€ 20.000 (Ente)\*  
Risorse interne non  
quantificabili**



**147.955 MWh  
30.931 t CO<sub>2</sub>**

*\*50.000.000€ corrispondono alla cifra stimata per la riqualificazione degli edifici da parte dei privati con possibilità di usufruire di eventuali incentivi statali.*

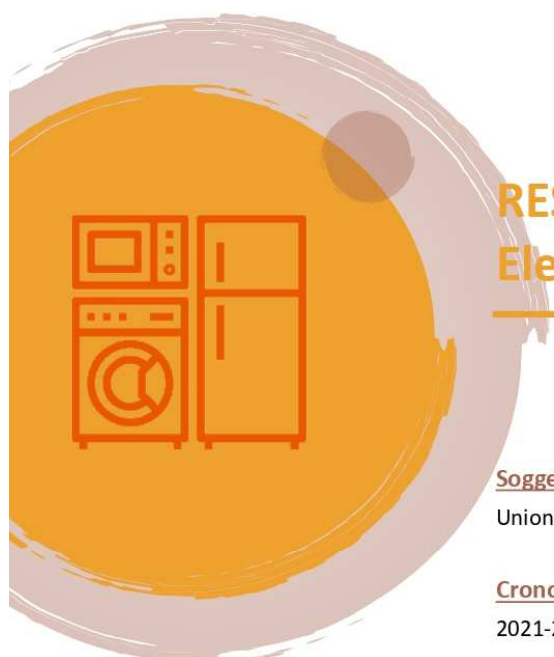
*Si stima circa 20.000 € a carico dell'Ente per attività di informazione e sensibilizzazione verso la cittadinanza e supporto all'utilizzo degli incentivi a disposizione.*

#### Ipotesi di calcolo

Consumi termici: si considera quanto già ridotto nei consumi termici residenziali al 2017 (-23%) e si assume per il 2030 di superare lo scenario prospettato dal PER della Regione Emilia-Romagna (ulteriore -15%), arrivando complessivamente ad un -35% rispetto al 2008. 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 -5%.

#### Indicatori di monitoraggio

Consumi termici Settore Residenziale  
n° termografie realizzate



## RES-02 Elettrodomestici efficienti

### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Servizio Politiche Energetiche

### Cronoprogramma

2021-2030



*Settore  
Residenziale*



*Area di intervento  
Elettrodomestici  
energeticamente  
efficienti  
Policy instrument  
Aumento della  
consapevolezza /  
formazione*



*€ 20.000.000 (privati)  
€ 10.000 (Ente)  
Risorse interne non  
quantificabili*



**9.801 MWh  
3.646 t CO<sub>2</sub>**

### Descrizione

L'iniziativa è rivolta alle famiglie che intendono sostituire anche singoli elettrodomestici vecchi ed energivori. L'amministrazione comunale intende sviluppare una 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.

L'Unione intende promuovere quest'azione attraverso una campagna di sensibilizzazione verso i cittadini, mediante workshop e distribuzione di materiale informativo.

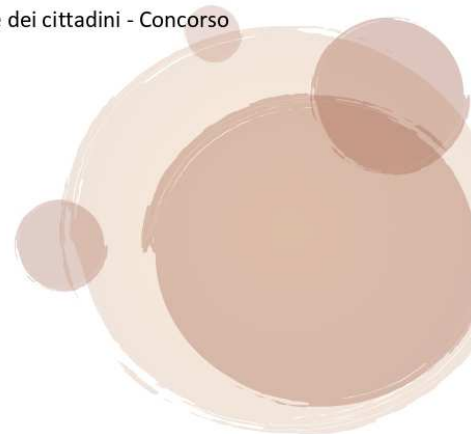
### Ipotesi di calcolo

Per la quantificazione dell'obiettivo da raggiungere è stato considerato il numero di famiglia, è stato cautelativamente ipotizzato che il 60% di esse sostituisca nell'arco del periodo di riferimento due elettrodomestici energivori per un risparmio di energia elettrica di 500 kWh/a per famiglia.

### Indicatori di monitoraggio

Consumi energetici del settore residenziale

Comunicazione consumi da parte dei cittadini - Concorso





## RES-03

### Misuratori per un controllo consapevole dei consumi

#### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Servizio Politiche Energetiche

#### Cronoprogramma

2021-2025

#### Descrizione

L'Unione distribuirà 500 sistemi di monitoraggio nell'anno 2021, da installare all'interno di singole unità abitative. Al termine del primo anno di operatività del sistema, ai beneficiari sarà richiesto di comunicare all'amministrazione la variazione dei consumi ottenuta rispetto all'anno precedente, partecipando ad un concorso a premi per il maggior risparmio conseguito. I dispositivi scelti saranno di semplice installazione e assolutamente non invasivi, ma dotati di uno schermo con una chiara visualizzazione dei dati di consumo elettrico, attualmente noti ai cittadini perlopiù solo attraverso i dati delle bollette.

Si valuterà altresì se abbinare alla fornitura dei sistemi di monitoraggio l'adesione ad un concorso che premi i nuclei familiari più virtuosi, a monte e a valle di un'adeguata campagna di sensibilizzazione.

#### Ipotesi di calcolo

Si considera un consumo elettrico medio per unità abitativa pari a 2.500 kWh/anno; a fronte dell'installazione dei multimetri, si ipotizza una riduzione del 5% dei consumi elettrici grazie ad una maggiore consapevolezza.

#### Indicatori di monitoraggio

n° sistemi di monitoraggio installati



Settore  
Residenziale



Area di intervento  
ICT



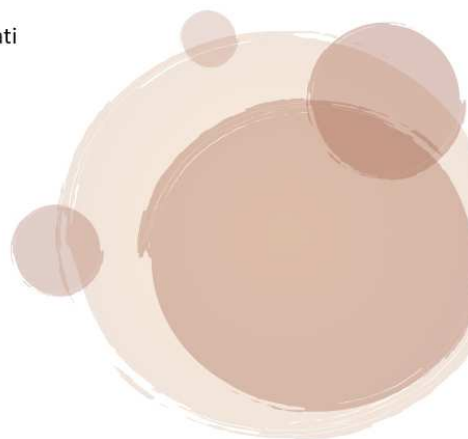
Policy instrument  
Aumento della  
consapevolezza /  
formazione



€ 55.000 (Ente)  
Risorse interne non  
quantificabili



63 MWh  
23 t CO<sub>2</sub>





## RES-04

### Chi consuma meno... vince 2 volte!

#### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Servizio Politiche Energetiche

#### Cronoprogramma

2021-2025

#### Descrizione



**Settore**  
Residenziale



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



€ 20.000 (Ente)  
Risorse interne non  
quantificabili



7.911 MWh  
1.979 t CO<sub>2</sub>

L'Unione da tempo coinvolge la cittadinanza e le scuole in molte forme di sensibilizzazione e informazione, sulle tematiche più varie, ritenendo il rapporto coi cittadini fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi iniziativa. In particolare, è stata realizzata la mini-guida "ENERGIA 10 consigli per cambiare strada" realizzata in collaborazione con ANCI Emilia-Romagna e che è stata distribuita a tutte le famiglie del territorio. Inoltre vari Comuni partecipano regolarmente all'iniziativa promossa da Caterpillar "M'illumino di meno", ogni anno con iniziative mirate come la distribuzione di lampadine LED ai cittadini e ai ragazzi delle scuole.

Per i prossimi anni saranno valutati vari canali: in primis un concorso da svolgersi durante la Settimana europea dell'energia sostenibile (giugno 2021) che consenta ai cittadini di realizzare e documentare un'azione virtuosa per il risparmio energetico, con abbinati premi da aziende del territorio.

Inoltre: collaborazione con cooperative mediante scelta di corsi formativi a catalogo, 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 saranno organizzate 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 2% dei consumi del settore residenziale, ulteriore rispetto alle misure settoriali previste.

#### Indicatori di monitoraggio

n° partecipanti al concorso  
Consumi energetici del settore residenziale



## TER-01 Tavolo di transizione – SERVIZI

### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – SUAP Edilizia e Servizio Politiche Energetiche

### Cronoprogramma

2021-2022

### Descrizione

L'Unione Reno Galliera intende coinvolgere le imprese del settore terziario in un percorso verso la transizione ecologica, che le aiuti a ridurre la propria impronta di carbonio aumentando al contempo la propria competitività. Sarà costituito a tal fine un Tavolo per la transizione dedicato ai servizi, in cui si prevedono le seguenti attività:

- **FORMAZIONE:** 3 seminari sulle tematiche 1) Soluzioni per l'efficienza energetica 2) Economia circolare 3) L'analisi del ciclo di vita (LCA);
- **TAVOLI DI LAVORO:** accompagnamento delle aziende nella valutazione del proprio stato attuale in termini di efficienza energetica e circolarità, nell'individuazione delle principali barriere per il miglioramento e nella definizione di un piano d'azione condiviso;
- **SUPPORTO INDIVIDUALE:** per otto aziende (una per Comune), mirato a definire una strategia personalizzata per la massimizzazione dell'efficienza energetica e della circolarità.

La partecipazione delle aziende consentirà altresì dati puntuali per monitorare i miglioramenti ottenuti.

### 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 CO<sub>2</sub> 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 15% dei consumi del settore rispetto al 2008.

### Indicatori di monitoraggio

n° partecipanti ai tavoli

Consumi energetici del settore terziario



Settore  
Terziario



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



€ 20.000 (Ente)  
Risorse interne non  
quantificabili



42.434 MWh  
12.148 t CO<sub>2</sub>



#### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Servizio Urbanistica  
Singoli Comuni - Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

#### Cronoprogramma

2021-2030

#### Descrizione

L'Unione Reno Galliera, in accordo a quanto previsto dal PUMS della Città Metropolitana di Bologna, 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 dell'Unione sia per i lavoratori/visitatori provenienti dal territorio extra-comunale.

Le principali azioni, alcune delle quali già previste dal PUMS sopracitato, che saranno recepite ed incentivate sono:

- potenziamento dei percorsi ciclabili, in parte già realizzati;
- creazione hub di scambio e servizi per bici;
- bike e car sharing, progressivamente estesi ai Centri di Mobilità attivati dal PUMS e ai Comuni individuati dal PAIR;
- blocco del transito ai mezzi più inquinanti nei centri abitati;
- Diffusione delle colonnine di ricarica auto e mezzi elettrici;
- acquisti di auto elettriche/ibride o a metano da parte dei privati grazie a supporto informativo sugli incentivi statali.

A titolo esemplificativo riportiamo alcune delle attività in corso di realizzazione o previste in merito alla viabilità ciclabile tratte dal Piano di Monitoraggio del PAESC 2019.

#### Bentivoglio:

- realizzazione del collegamento ciclabile San Giorgio di Piano Bentivoglio;
- realizzazione del collegamento ciclabile San Marino;
- realizzazione in corso della pista ciclabile Funo-Castagnolino-Interporto;
- realizzazione in corso della pista ciclabile lungo il Navile, da Castello di Castel Maggiore a via Canali e Crociali Castel Maggiore;
- potenziamento del percorso ciclo-pedonale "Walther Vignoli".

#### Castello D'Argile:

- completamento pista ciclabile Argile (via Nuova) volta Reno – Argelato lungo la SP 42 (via provinciale sud);
- nuova pista ciclabile Argile- Pieve di Cento lungo la SP 42 (via provinciale nord);





- nuova pista ciclabile Pieve di Cento – San Pietro in Casale lungo la SP 1 (via San Benedetto).

San Giorgio di Piano:

- varie ciclabili sulle Provinciali atte a collegare i vari Paesi dell'Unione Reno Galliera;
- realizzazione della ciclopedonale di collegamento tra Stiatico paese e Stiatico zona industriale.

San Pietro in Casale:

- realizzazione di tre piste ciclabili che collegano San Pietro con Pieve, Galliera e San Giorgio di Piano.

Ipotesi di calcolo

L'obiettivo del PUMS è di raggiungere una riduzione del 40% di emissioni nel settore del trasporto privato per il 2030 rispetto al 1990. Considerato che al 2016 si registrava un aumento delle emissioni di gas serra del settore trasporti pari a circa il 3% rispetto al 1990, si assume quale obiettivo una riduzione del 40% rispetto all'anno base 2008.

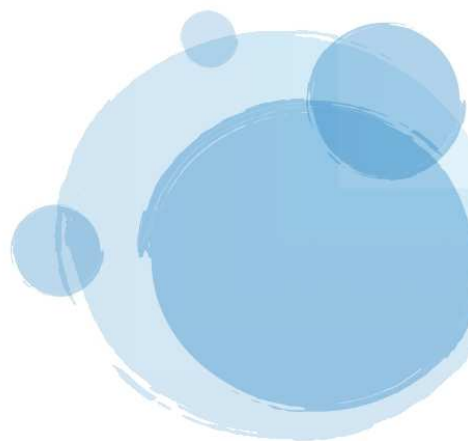
Indicatori di monitoraggio

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





## TRA-02

### Razionalizzazione del parco auto comunale

#### Soggetto responsabile

Singoli Comuni - Ufficio Tecnico: Settore Lavori Pubblici

#### Cronoprogramma

2021-2030

#### Descrizione

Nell'obiettivo generale di riduzione dei consumi energetici del parco auto comunale, risulta fondamentale sensibilizzare il personale ad un uso più razionale dei mezzi.

Inoltre è volontà dell'Unione Reno Galliera in occasione del rinnovo del parco mezzi, privilegiare l'acquisto di modelli elettrici e/o ibridi.

Di seguito si riporta l'elenco del parco mezzi comunale risultanti dal monitoraggio del PAESC del 2019; dalle informazioni disponibili il parco autoveicoli di nessun Comune include veicoli elettrici/ibridi.



Settore  
Trasporti



Area di intervento  
Veicoli più efficienti –  
flotta comunale fleet  
Policy instrument  
Public procurement



Risorse interne non  
quantificabili



377 MWh  
98 t CO<sub>2</sub>

	N° totale di automezzi
Argelato	6
Bentivoglio	10
Castel Maggiore	(18)
Castello D'Argile	5
Galliera	8
Pieve di Cento	n.d
San Giorgio di Piano	6
San Pietro in Casale	11

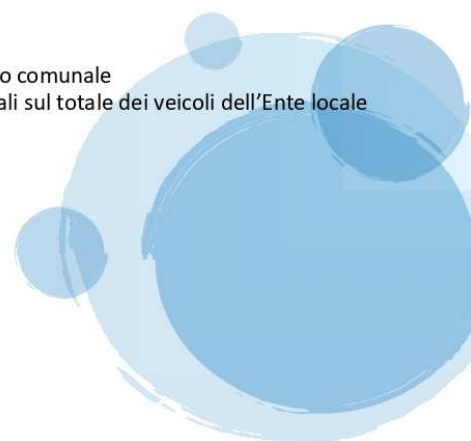
#### Ipotesi di calcolo

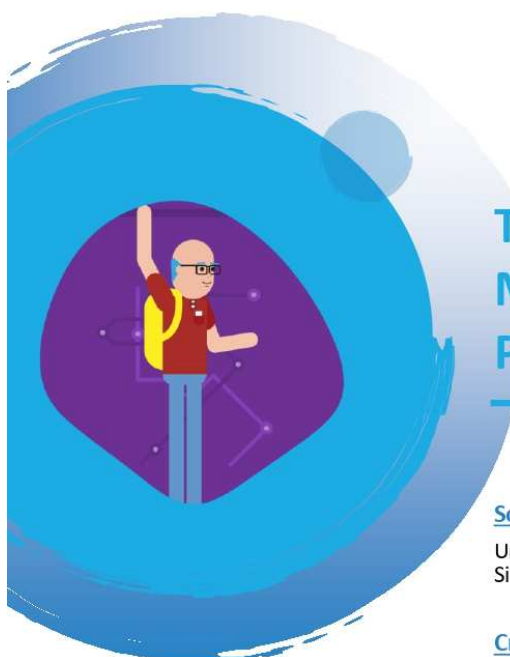
Si ipotizza di dimezzare i consumi energetici del parco auto comunale rispetto al 2008 (196 t CO<sub>2</sub>).

#### Indicatori di monitoraggio

Consumi energetici del parco auto comunale

IM8 - % di veicoli elettrici comunali sul totale dei veicoli dell'Ente locale





## TRA-03 Mobility Manager scolastici e Pedibus

### Soggetto responsabile

Unione Reno Galliera – Area Servizi Alla Persona  
Singoli Comuni - Ufficio Tecnico: Servizio Ambiente

### Cronoprogramma

2021-2030



*Settore*  
**Trasporti**



*Area di intervento*  
**Modal shift**  
*Policy instrument*  
**Mobility management**



*Risorse interne non  
quantificabili*



**0 MWh**  
**0 t CO<sub>2</sub>**

### Descrizione

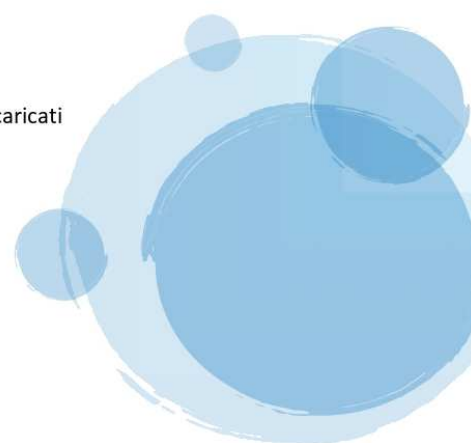
L'Unione Reno Galliera crede nell'importanza di adottare abitudini corrette fin dalla scuola. Anche nel settore dei trasporti questo è importante. È già realtà in diversi Comuni l'iniziativa Pedibus, organizzata per lo più grazie all'iniziativa di insegnanti e genitori: un modo ecologico e divertente per raggiungere le aule scolastiche in tempo per l'inizio delle lezioni. Tante sono le ricadute positive: zero emissioni, unite all'opportunità di muoversi, stare assieme con gli altri compagni ed esplorare il proprio quartiere da vicino. L'Unione intende sviluppare un modello organizzativo facilmente replicabile e adattabile a tutte le scuole del territorio, oltre al proseguimento di azioni formative, come i corsi di educazione stradale rivolti ai più piccoli. Per l'organizzazione e la realizzazione dell'iniziativa il Comune promuove l'incarico della figura del Mobility Manager Scolastico, citato anche nel Collegato Ambientale alla Legge di stabilità 2015, che ogni scuola di ordine e grado, su base volontaria, potrà eleggere.

### Ipotesi di calcolo

La riduzione di emissioni della presente azione è considerata inclusa nell'azione TRA-01.

### Indicatori di monitoraggio

n° linee di pedibus attive  
n° studenti aderenti  
n° mobility manager scolastici incaricati



## 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 pianificatori 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 intercomunale di protezione civile Unione Reno Galliera.

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	Stato di implementazione	Indicatori di monitoraggio	Azione attinente anche la mitigazione?
Acqua	<a href="#">AD-W1</a>	<b>Riuso dell'acqua e misure di risparmio idrico</b> (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)	Futura	IA-5 Numero di interventi finalizzati al risparmio/recupero/riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata/recuperata/riutilizzata	Sì
Acqua	<a href="#">AD-W2</a>	<b>Efficientamento e manutenzione acquedotto</b> (Interventi su reti acquedottistiche per contenimento perdite d'acqua potabile)	In corso	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	Sì
Acqua	<a href="#">AD-W3</a>	<b>Riduzione del deflusso superficiale</b> (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)	Futura	IA-2 % di variazione di infrastrutture green & blue (superficie) IA-3 % di variazione della pavimentazione impermeabile	No
Acqua	<a href="#">AD-W4</a>	<b>Adeguamento reti fognarie esistenti</b> (Adeguamento delle reti fognarie e tombini per incremento portate)	Futura	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	No
Acqua	<a href="#">AD-W5</a>	<b>Manutenzione corsi d'acqua, fossi e canali del terro</b> (Manutenzione della rete di scolo, cioè fiumi, torrenti, fossi e canali)	Futura	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	No
Altri	<a href="#">AD-Y1</a>	<b>Sensibilizzazione e formazione</b> - (1-Sensibilizzazione opinione pubblica, meeting; 2-Formazione specialistica tecnici comunali; Prosecuzione attività Sportello Energia)	In corso fino a fine 2021, 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	Sì
Altri	<a href="#">AD-Y2</a>	<b>Cabina di regia</b> (Cabina di regia per coordinamento politiche e azioni)	Futura	N° iniziative/provvedimenti intrapresi dalla cabina di regia	No
Edifici	<a href="#">AD-E1</a>	<b>Efficientamenti edifici privati</b> (Isolamento termico e attenzione al microclima di edifici privati; Tetti freddi, verdi o giardini pensili)	Futura	Numero di interventi finalizzati all'isolamento termico e miglioramento del microclima di edifici privati	Sì
Pianificazione territoriale	<a href="#">AD-P1</a>	<b>Forestazione e ombreggiatura</b> (1_Forestazione aree pubbliche: alberature, aumento dell'estensione delle aree verdi, interventi sulle reti ecologiche (ricucitura, protezione, ecc.); 2- Ombreggiamento aree pubbliche: pergolati, coperture)	Futura	IA-8 Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate	No
Agricoltura e foreste	<a href="#">AD-A1</a>	<b>Agricoltura resiliente</b>	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 41 SINTESI DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE PREVISTE DALL'UNIONE RENO GALLIERA**



## AD-A1 Agricoltura resiliente

### Possibili attori coinvolti

Aziende agricole

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Sensibilizzazione e formazione presso le associazioni di categoria

### Cronoprogramma

2021-2030

### 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.

Nello specifico si evidenzia:

- Il ruolo fondamentale delle aziende zootecniche che con l'ecosistema foraggero (prati e medicaia) 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.



**Settore  
Agricoltura**



**Rischi climatici  
Riduzione delle  
precipitazioni cumulate  
annue**



**Siccità  
Vulnerabilità territoriali  
Riduzione della  
biodiversità  
Danni alle colture  
Alterazione degli  
ecosistemi**



**Impegno di risorse non  
quantificabile**



**Realizzazione di  
una agricoltura  
resiliente**



- 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:

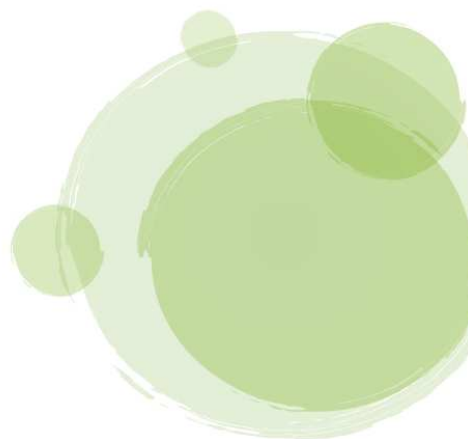
- progressiva diminuzione dell'uso di sostanze estranee ai processi naturali locali (pesticidi, disseccanti fogliari, diserbanti, fertilizzanti, liquami zootecnici) per una migliore salvaguardia della biodiversità e integrità delle colture;
- realizzazione di "infrastrutture verdi" in grado di attenuare 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 (m<sup>2</sup>) dedicata a orto urbano





## AD-E1 Isolamento termico e miglioramento microclima di edifici privati



**Settore  
Residenziale**

*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*



**Efficientamento  
edifici privati  
residenziali**

### Possibili attori coinvolti

Privati (cittadini)

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Prescrizioni normative (PUG) e incentivi

### Cronoprogramma

2021-2030

### 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 e d 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 dell'Unione incentivare la realizzazione di:

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

### Indicatori di monitoraggio

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



## AD-P1 Forestazione e ombreggiatura

### Possibili attori coinvolti

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

### Possibili azioni promosse dall'Unione

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

### Cronoprogramma

2021-2030

### 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 replicano artificialmente il ruolo svolto dagli alberi, in ottica di **ombreggiatura**.

L'Unione intende promuovere le seguenti azioni di adattamento:

- Installazione di coperture artificiali (tendoni, gazebo ed altre coperture rimovibili), con obiettivo principale la protezione dall'irraggiamento solare o da situazioni climatiche avverse (es. precipitazioni intense)
- Installazione di pergolati verdi
- Alberature, con obiettivo ulteriore di valorizzazione di aree altrimenti difficilmente vivibili (parcheggi, aree di sosta, piste ciclabili e pedonali, più in generale quartieri periferici di raccordo) o di estensione e arricchimento di aree già alberate (parchi)
- Gestione alberature e strutture verdi già esistenti, mediante opere mirate di manutenzione.

### Indicatori di monitoraggio

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



**Settore  
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)

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Prescrizioni normative (PUG) e incentivi

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

Tra i rischi principali dovuti al cambiamento climatico nel territorio dell'Unione 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.

L'Unione Reno Galliera intende implementare prescrizioni normative che possano rendere possibile questo obiettivo tramite una efficiente raccolta e riuso delle acque meteoriche negli edifici residenziali e nei locali di servizio degli edifici produttivi.

L'Unione si pone l'obiettivo di incentivare:

- Sistemi di riuso di acque grigie per usi non potabili in edifici: stoccaggio interrato e pretrattamento delle acque in plessi residenziali e case private;
- Sistemi di risparmio idrico con impiego di dispositivi e componenti atti a ridurre i consumi delle apparecchiature idrosanitarie (vaso WC a ridotto consumo idrico, dispositivi di minor consumo degli sciacquoni, sciacquoni a basso flusso o a flusso differenziato, rubinetteria a basso consumo, riduttori di flusso, frangigetto, docce a flusso ridotto, riduttori di pressione) e delle apparecchiature irrigue nei giardini privati o condominiali (irrigazione programmata con timer elettronico, micro-irrigazione, irrigazione a goccia, tecniche e pratiche del "Water Efficient Gardening").

### Indicatori di monitoraggio

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



Settore  
Acqua



Rischi climatici  
**Riduzione delle  
precipitazioni cumulate  
annue**

**Siccità**  
Vulnerabilità territoriali  
**Aumento rischi di  
carezza 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

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Contrattazione con l'ente gestore

### Cronoprogramma

2021-2030

### Descrizione

Tra i rischi principali dovuti al cambiamento climatico nel territorio dell'Unione 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.

L'Unione Reno Galliera 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 delle rete fognaria al fine di ridurre le situazioni di criticità correlate maggiori perdite in falda della risorsa idrica.

### Indicatori di monitoraggio

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



Settore  
Acqua



Rischi climatici  
**Riduzione delle  
precipitazioni cumulate  
annue**  
**Siccità**

*Vulnerabilità territoriali*  
**Aumento rischi di  
carezza 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. Comuni: Ufficio Lavori Pubblici e Manutenzioni;
2. Privati (cittadini e imprese di investimenti immobiliari)

### Possibili azioni promosse dall'Unione

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

### Cronoprogramma

2021-2030

### 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.

L'Unione Reno Galliera intende poi 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;
- pozzi disperdenti;
- pavimentazioni ad alta permeabilità: interventi sulle 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;
- de-pavimentazioni e de-sigillazioni;
- incentivi all'aumento della percentuale di permeabilità nelle proprietà private (Regolamento Edilizio).

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



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 dell'acquedotto

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Contrattazione con l'ente gestore

### Cronoprogramma

2021-2030

### 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 di adeguamento delle infrastrutture esistenti (reti di fognatura).

L'Unione Reno Galliera 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, delle 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



Settore  
Acqua



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

Ente gestore dell'acquedotto

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Contrattazione con l'ente gestore

### Cronoprogramma

2021-2030

### 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.

L'Unione Reno Galliera intende pertanto proseguire la collaborazione con gli altri soggetti competenti (es. Autorità di Bacino, Consorzio di Bonifica, Città Metropolitana di Bologna) per la manutenzione della rete idraulica 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



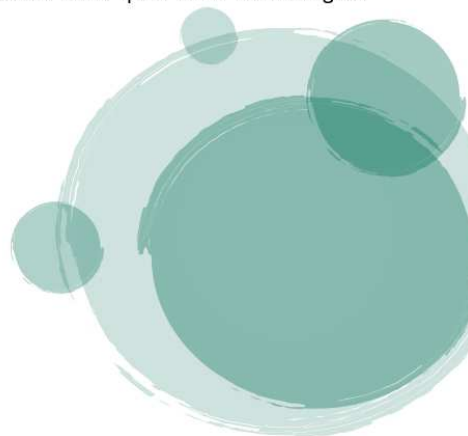
Rischi climatici  
**Precipitazioni estreme**  
**Inondazioni**  
Vulnerabilità territoriali  
**Aree a rischio**  
**allagamento**



Impegno di risorse non  
quantificabile



**Prevenzione**  
**rischio idraulico**





## AD-Y1 Sensibilizzazione e formazione

### Possibili attori coinvolti

Unione Reno Galliera: Servizio Politiche Energetiche

### Possibili azioni promosse dall'Unione

Convenzione con ente terzo; attivazione di uno sportello

### Cronoprogramma

2022-2030

### Descrizione

Attualmente la conoscenza pubblica di cosa sono 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.

L'Unione intende promuovere un insieme di attività ad alto valore aggiunto, realizzate mediante lo Sportello Energia già attivo 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 tramite appositi percorsi specialistici

### 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  
Altro



*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

Unione Reno Galliera: Servizio Politiche Energetiche e singoli Comuni

#### Possibili azioni promosse dall'Unione

Organizzazione interna (Unione e Comuni)

#### Cronoprogramma

2022-2030

#### 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/provedimenti 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. MONITORAGGIO

## 10.1. DOCUMENTI DA PRODURRE

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 imm modificabile 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, l'Unione Reno Galliera provvederà alla produzione dei seguenti documenti:

1. **Relazione di Intervento**, 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**, 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.



## 10.2. INDICATORI DI MONITORAGGIO

L'Unione Reno Galliera 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 dell'Unione Reno Galliera 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.

### 10.3. AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE

---

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 CO<sub>2</sub>;
- **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.

### 10.4. 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 Urbanistica, Politiche energetiche, Opere pubbliche Antonio Peritore;
- il Referente operativo del PAESC Elena Lazzari;
- 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.