



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

# PAESC

# ANNO 2022

# CARPI

Realizzato da

AGENZIA PER L'ENERGIA LO SVILUPPO SOSTENIBILE – A.E.S.S

Francesca Gaburro

Liliana Ronconi

Isabella Rossi

Marco Odaldi

COMUNE DI CARPI

**Andrea Artioli**, Assessore Patrimonio verde, Sport, Patto per il clima

**Riccardo Righi**, Assessore all'Urbanistica, Edilizia privata, Ricostruzione, Ambiente, Smart city

**Marco Truzzi**, Assessore ai Lavori pubblici, Patrimonio, Frazioni, Patrimonio storico-artistico, Servizi pubblici energetici, Mobilità

**Renzo Pavignani**, Dirigente Settore S3 – Ambiente e Transizione ecologica

**Alberto Bracali**, Funzionario coordinatore Settore S3 – Ambiente e Transizione ecologica

**Cecilia Fontana**, Energy Manager Settore S3 – Ambiente e Transizione ecologica

**Claudia Candi**, Amministrazione Segreteria assessorato Ambiente e Transizione Ecologica

**Monica Polignano**, Funzionario coordinatore Settore S3 – Ambiente e Transizione ecologica

**Daniele De Simone**, Coordinamento Sistemi Informativi Unione Terre d'Argine

**Mauro Zanazzi e Marcello Fabbri**, Servizio Protezione civile e pronto intervento

**Moreno Veronese**, Responsabile dell'Ufficio di Piano Unione Terre d'Argine

**Con il contributo di:**

AUSL Modena

ARPAE

aMo Agenzia per la mobilità di Modena

AIMAG

Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale

Unione Terre d'Argine

CEAS Unione Terre d'Argine

Le Consulte del Comune di Carpi

Associazioni di Categoria

Assessorati del Comune di Carpi



**CITTÀ DI CARPI**



AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE – AESS

Via Enrico Caruso 3 41122 Modena (MO)

Telefono 059-451207 p.iva/cod.fisc. 02574910366

info@aess-modena.it [www.aess-modena.it](http://www.aess-modena.it)

## INTRODUZIONE

La crisi climatica rappresenta una delle emergenze più significative che ci troviamo ad affrontare. Le nostre generazioni, come quelle future, dovranno cambiare le proprie abitudini per adattarsi ad un Ambiente sempre più ostile e sofferente per gli effetti dell'impronta antropica sommata al naturale andamento climatico del nostro pianeta.

Da anni, ormai, a livello mondiale, continentale, nazionale e locale si parla di sviluppo sostenibile, di riduzione delle emissioni climalteranti, di rispetto degli ecosistemi, di risparmio energetico. I governi, a partire dagli accordi di Parigi, si sono posti obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti, che non possiamo permetterci di superare. Secondo i più recenti rapporti ONU, però, questi obiettivi rischiano sempre più di venire disattesi. Abbiamo bisogno di trovare strategie nuove, che possano cambiare la narrativa della crisi climatica in corso, ed evitare di compromettere la vita di numerose specie sulla terra, compresa la nostra.

Le persone si aspettano, giustamente, che i propri governi guidino un processo sostenibile di mitigazione e adattamento alla situazione contingente, ma è importante ricordare che tutti noi, come cittadini ed individui, abbiamo la responsabilità di salvaguardare il futuro collettivo, perché, anche se è difficile immaginarlo, le nostre singole scelte possono fare la differenza. Diceva infatti Madre Teresa di Calcutta:

*“Quello che facciamo è solo una goccia nell'oceano, ma l'oceano senza quella goccia sarebbe più piccolo.”*

In questo panorama, in continuità con gli impegni assunti aderendo al “Patto dei Sindaci per il Clima”, abbiamo deciso di dotarci del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, perché crediamo fortemente che esista un modo virtuoso e inclusivo di agire per ridurre la nostra impronta ecologica, come città, come territorio e, soprattutto, come comunità. Partendo da queste intenzioni la stessa Amministrazione comunale ha voluto coordinare ed investire su un percorso condiviso, aprendo ad un ampio dialogo già dalle prime fasi di redazione del documento, così da raccogliere suggerimenti, contributi e azioni degli *stakeholders* locali, perché tutti, dal privato cittadino all'impresa, dal mondo dell'associazionismo allo sport, percepiscano che un nuovo modo di agire è possibile e che insieme possiamo cambiare le cose. Preme sottolineare che questo percorso, da affrontare insieme, non sarà semplice, perché per poterlo intraprendere dobbiamo prima di tutto cambiare le nostre abitudini, il nostro modo di vedere le cose, comprendendo però che modificare il nostro stile di vita è possibile e non rappresenta una rinuncia o una perdita, bensì un arricchimento per noi stessi e per la collettività.

Nel PAESC troveremo allora azioni volte ad abbattere la nostra impronta di carbonio, che si concentrano su una maggiore efficienza nell'uso dell'energia e delle risorse in generale, su un migliore approccio al trasporto locale, sull'economia circolare e sul riuso, sulle energie rinnovabili; ed ancora, non meno importanti, strategie volte a mitigare l'impatto dei cambiamenti climatici e a rendere il nostro territorio sempre più resiliente di fronte agli effetti che ne conseguono. Un punto di partenza, un documento integrabile nel tempo, che serva anche a misurare l'efficacia delle nostre azioni, sia amministrative che comunitarie, uno strumento a disposizione di tutti noi per prendere le misure ed incentivare la propria crescita e sensibilità verso le sfide che ci troviamo ad affrontare.

Solo con queste premesse possiamo approcciarci a leggere il PAESC, che mette per iscritto e sotto forma di numeri e di azioni, un'intenzionalità più profonda, che vuole davvero “fare le cose per cambiare le cose”, che vede la Natura e l'Ambiente come beni condivisi, da proteggere ed aiutare, di cui tutti devono poter godere in egual misura nelle generazioni a venire, ritrovando quell'equilibrio indispensabile che nel corso degli ultimi secoli sembra sia stato perso ma di cui il futuro non potrà fare a meno.

Buona lettura.

L'Assessore alla Transizione Ecologica e all'Ambiente

**Arch. Riccardo Righi**

## **RINGRAZIAMENTI**

*Ringrazio tutti coloro che hanno collaborato, con passione e impegno, alla redazione di questo documento.*

*Tutti i servizi comunali che hanno contribuito con impegno e dedizione alla raccolta dei dati, alla costruzione del quadro conoscitivo ed alla revisione del documento e che nel futuro saranno chiamati ad attuare e monitorare il Piano stesso.*

*Le associazioni di categoria che hanno dato il loro contributo in termini di proposta di azioni ma soprattutto di impegno concreto.*

*Il mondo del volontariato che ci ha aiutato compilando i questionari e collaborando fattivamente con proposte e idee.*

*Gli enti territoriali che hanno espresso grande interesse verso questo percorso ed hanno fornito supporto e collaborazione.*

*Ringrazio in particolare AESS per il supporto tecnico e l'alta professionalità dimostrata e, non di meno, per la grande disponibilità dimostrata nell'accompagnare l'Amministrazione nella redazione di questo importante documento.*

*Ringrazio infine i miei colleghi di Giunta per aver creduto fortemente in questo percorso ed avermi aiutato a portare a termine gli impegni presi con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima.*

Il Sindaco  
**Dott. Alberto Bellelli**

## Sommario

<b>1</b>	<b>SINTESI DEL PIANO</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>9</b>
2.1	CRONISTORIA DEL PATTO DEI SINDACI .....	10
2.2	GRUPPO DI LAVORO .....	10
<b>3</b>	<b>CRITERI E OBIETTIVI DELL'INVENTARIO</b> .....	<b>11</b>
3.1	CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE .....	11
a.	<i>Metodologia</i> .....	11
b.	<i>Fattori di emissione</i> .....	11
c.	<i>Fattore di emissione locale per l'energia elettrica</i> .....	14
d.	<i>Fattori di trasformazione</i> .....	15
3.2	L'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLA CO <sub>2</sub> .....	16
<b>4</b>	<b>INVENTARIO DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>17</b>
4.1	TREND IN ATTO .....	19
a.	<i>Confronto BEI-MEI: emissioni di CO<sub>2</sub></i> .....	19
b.	<i>Focus: gas metano per edifici e attrezzature</i> .....	21
c.	<i>Focus: energia elettrica per edifici e attrezzature</i> .....	22
d.	<i>Andamento demografico e parco edilizio</i> .....	23
4.2	CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE .....	27
a.	<i>Edifici e attrezzature comunali</i> .....	27
b.	<i>Pubblica illuminazione</i> .....	31
c.	<i>Edifici e attrezzature del terziario</i> .....	33
d.	<i>Settore residenziale</i> .....	35
e.	<i>Settore industriale</i> .....	37
f.	<i>Trasporti comunali</i> .....	39
g.	<i>Trasporto pubblico locale</i> .....	40
h.	<i>Trasporti privati</i> .....	41
i.	<i>Agricoltura</i> .....	44
4.3	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA .....	45
a.	<i>Energia elettrica verde certificata</i> .....	45
b.	<i>Produzione di energia elettrica rinnovabile</i> .....	45
c.	<i>Solare termico</i> .....	46
d.	<i>Biogas</i> .....	47
	<i>Cogenerazione da biogas</i> .....	47
e.	<i>Cogenerazione da fonte non rinnovabile</i> .....	48
f.	<i>Rifiuti</i> .....	49
<b>5</b>	<b>AZIONI DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>50</b>
a.	<i>Il PAESC: azioni e risultati attesi</i> .....	50
5.2	QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC .....	52
5.3	CONNESSIONE CON IL PIANO ARIA PAIR E CON GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030 .....	52
5.4	SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE .....	53
a.	<i>EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE</i> .....	54
b.	<i>EDIFICI E ATTREZZATURE DEL TERZIARIO</i> .....	59
c.	<i>EDIFICI RESIDENZIALI</i> .....	64
d.	<i>SETTORE INDUSTRIALE</i> .....	69
e.	<i>SETTORE TRASPORTI</i> .....	72
f.	<i>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA E TERMICA</i> .....	89
g.	<i>RIFIUTI</i> .....	96
h.	<i>ALTRO</i> .....	100
<b>6</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA (VRV)</b> .....	<b>112</b>

6.1	LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI.....	113
a.	<i>Analisi dei Rischi Climatici</i> .....	113
b.	<i>Settori Vulnerabili</i> .....	114
	<i>Capacità di adattamento</i> .....	115
	<i>Popolazione vulnerabile</i> .....	115
6.2	CARATTERIZZAZIONE SOCIO-ECONOMICA .....	117
6.3	ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE.....	120
a.	<i>Temperatura</i> .....	122
	Rischio climatico .....	122
	Vulnerabilità locali .....	124
	Gruppi di popolazione vulnerabili .....	125
	Fattori di capacità adattiva .....	125
b.	<i>Precipitazioni e siccità</i> .....	127
	Rischio climatico .....	127
	Vulnerabilità locali .....	129
	Gruppi di popolazione vulnerabili .....	130
c.	<i>Piogge intense \ Tempeste</i> .....	130
	Rischio climatico .....	130
	Vulnerabilità locali .....	131
	Gruppi di popolazione vulnerabili .....	133
	Fattori di capacità adattiva .....	133
d.	<i>Venti</i> .....	134
	Rischio climatico .....	134
	Vulnerabilità locali .....	135
	Gruppi di popolazione vulnerabili .....	135
	Fattori di capacità adattiva .....	135
e.	<i>Inondazioni</i> .....	136
	Rischio climatico .....	136
	Vulnerabilità locali .....	139
	Gruppi di Popolazione Vulnerabili.....	139
	Fattori di capacità adattiva .....	139
f.	<i>Incendi</i> .....	139
	Gruppi di popolazione vulnerabili .....	141
	Fattori di capacità adattiva .....	141
g.	<i>Subsidenza</i> .....	141
	Rischio ambientale.....	141
	Vulnerabilità locali .....	143
	Gruppi di popolazione vulnerabili .....	143
	Fattori di capacità adattiva .....	143
<b>7</b>	<b>AZIONI DI ADATTAMENTO</b> .....	<b>144</b>
a.	<i>INFRASTRUTTURE VERDI E BLU</i> .....	146
b.	<i>OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</i> .....	153
c.	<i>FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE</i> .....	161
d.	<i>SISTEMI DI PROTEZIONE DA EVENTI ESTREMI</i> .....	166
	<b>GLOSSARIO</b> .....	<b>175</b>

## 1 SINTESI DEL PIANO

Il Piano per l'Energia Sostenibile e il Clima si pone l'obiettivo di ridurre, entro il 2030, le emissioni di CO<sub>2</sub> da consumi finali di energia di almeno il 40% rispetto all'anno di baseline (1998) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, traguardi ambiziosi che l'Amministrazione Comunale si è volontariamente prefissata per dare un contributo alla sfida climatica globale.

Per quanto concerne la **mitigazione**, il presente documento ricostruisce l'inventario delle emissioni al 2019 e, comparandolo con l'inventario all'anno di baseline, ne definisce lo scostamento in termini di tCO<sub>2</sub>. In questo modo si quantifica la CO<sub>2</sub> evitata rispetto agli obiettivi previsti dal PAESC al 2030 e, al contempo, si definisce la quota di emissioni da ridurre attraverso le azioni di mitigazione del PAESC.

La ricostruzione dell'inventario delle emissioni del PAESC al 2019 ha evidenziato una riduzione delle emissioni, in termini assoluti, pari a 112.067 tCO<sub>2</sub>eq rispetto all'inventario di base riferito all'anno 1998. I settori maggiormente responsabili delle emissioni di CO<sub>2</sub> locali sono il trasporto privato e i consumi degli edifici residenziali, ognuno con circa il 30% delle emissioni mentre i settori relativi alla pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed Illuminazione pubblica), incidono per meno del 2% del totale. La riduzione ottenuta tra il 1998 e il 2019 è da imputare principalmente al settore terziario (-35%), all'industriale (-28%), e al residenziale (-26%).

L'obiettivo di riduzione delle emissioni per il Patto dei Sindaci definito nel precedente Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) era stato fissato in termini pro-capite; pertanto, anche in questa sede le valutazioni saranno analoghe. Tra il 1998 e il 2019 il Comune di Carpi ha registrato un aumento della popolazione residente di 11.947 persone, pari al +19,7%; **la percentuale di riduzione pro-capite al 2019 si attesta al -39,6%** passando da 6,66 tCO<sub>2</sub>eq /persona a 4,02 tCO<sub>2</sub>eq /persona.

Al fine di definire l'obiettivo di riduzione al 2030, è stata stimata allo stesso anno una popolazione pari a 74.790 abitanti, sulla base dell'aumento medio annuo degli ultimi 5 anni (2016-2020). Di seguito sono riportati i principali dati sintetici relativi alle emissioni del Comune di Carpi:

COMUNE DI CARPI				
	Abitanti	tCO <sub>2</sub> eq	tCO <sub>2</sub> eq/ab	Riduzione % pro capite
Anno 1998 (Baseline)	60.680	404.215	6,66	
Anno 2019	72.627	292.147	4,02	
<b>VARIAZIONE</b>	11.947	-148.684	2,64	<b>-39,6%</b>
<b>OBIETTIVO MINIMO PAESC 2030</b>		<b>298.924*</b>	<b>4,00</b>	<b>-40%</b>
<b>OBIETTIVO PAESC</b>		<b>197.999*</b>	<b>2,65</b>	<b>-60,3%</b>

\*Valore ottenuto sulla base della riduzione pro-capite e sulla stima della popolazione al 2030 pari a 74.790 ab.

Complessivamente il nuovo obiettivo di riduzione delle emissioni pro-capite è di **2,65 tCO<sub>2</sub>/ab corrispondente al -60,3% rispetto al valore del 1998**, anno di baseline. Per ottenere tale riduzione sono state individuate 35 azioni di mitigazione, di cui 10 riguardano il tema della mobilità che si rivela essere nodale per l'ottenimento dell'obiettivo fissato al 2030. Anche la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili riveste un ruolo chiave, così come le azioni di efficienza energetica nel settore edilizio residenziale che permettono di ottenere quote importanti di riduzione.

Settori di intervento del PAESC	RIDUZIONE GIA' OTTENUTA 1998-2019	AZIONI PAESC (tCO <sub>2</sub> /anno)	n° Azioni
Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	4.052	838	2
Edifici terziari e attrezzature terziarie	35.868	3.285	3
Edifici residenziali	55.102	14.802	4
Industria	33.510	6.607	3
Trasporti	33.160	55.335	10
Agricoltura	1.937	-	0
Produzione locale di elettricità	-	20.483	4
Produzione locale di calore / freddo	-	847	1
Rifiuti	32.675	0	1
Altro	-	217	7
<b>TOTALE</b>	<b>196.304</b>	<b>102.414</b>	<b>35</b>

Per quanto riguarda il tema **dell'adattamento**, i rischi climatici che si delineano come maggiormente impattanti sul territorio del Comune sono il caldo estremo, soprattutto in estate, e la scarsità complessiva delle precipitazioni medie annue, come per altro evidenziato dalle proiezioni al 2050 effettuate dall'Osservatorio Clima di ARPAE. Sono tuttavia molto impattanti anche gli eventi con precipitazioni intense legate ad allagamenti puntuali ed esondazioni dei corsi d'acqua. Numerosi gli ambiti di vulnerabilità individuati, ma anche gli elementi di capacità adattiva. A proposito si veda il capitolo 6.

Le azioni finalizzate ad aumentare la resilienza del territorio a questi rischi climatici sono complessivamente 18. Tali azioni sono state raggruppate in quattro macro-gruppi: Infrastrutture verdi e blu; Ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici; Formazione e sensibilizzazione; Sistemi di protezione da eventi estremi. Il gruppo maggiormente rappresentato è quello dell'Ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici, che conta ben 6 azioni; anche il settore dei Sistemi di protezione, sebbene meno tradizionale nell'ambito delle attività dei Comuni, per Carpi conta 5 azioni.

Gli obiettivi di riduzione definiti da questo documento potranno essere aumentati e allineati con i nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni definiti dalle istituzioni europee, in sede di monitoraggio.

## 2 PREMESSA

Il 29 Gennaio 2008, dopo l'adozione del "Pacchetto Europeo sul Clima ed Energia EU2020", nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008), la Commissione Europea ha lanciato la campagna del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale.

Su base volontaria gli enti locali europei di tutte le dimensioni, dai piccoli comuni alle capitali e alle grandi aree metropolitane, dal 2008 hanno la possibilità di sviluppare un Piano d'azione per la transizione energetica sulla base di una conoscenza di dettaglio dei processi in atto sul loro territorio.

Il Patto dei Sindaci, in poco tempo, è diventato il più grande movimento internazionale che coinvolge le città in azioni a favore del clima e dell'energia.

Sulla scia del successo ottenuto, nel 2015 il Patto dei Sindaci si fonde con un'iniziativa, il "Mayors Adapt, basata sullo stesso modello di governance ma focalizzata sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrambe le iniziative, infatti, promuovono gli impegni politici e l'adozione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici.

Il nuovo Patto adotta gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni all'anno 2030 e propone un approccio integrato nell'affrontare i temi della mitigazione e all'adattamento.

Gli enti locali che aderiscono si impegnano sia a ridurre le proprie emissioni di CO<sub>2</sub> e di gas climalteranti di almeno il 40% entro il 2030, sia ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici dei propri territori.

### Gli impegni e la visione dei firmatari



### Lavorare insieme a una visione condivisa per il 2050



La strategia del nuovo Patto dei Sindaci è rafforzata dalla definizione dei tre pilastri su cui si basa: mitigazione, adattamento, energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

In questo modo i firmatari sono accomunati da una visione condivisa per il 2050: accelerare la de-carbonizzazione dei propri territori, rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici, garantire ai cittadini l'accesso ai principali servizi energetici primari (riscaldamento, raffrescamento, energia elettrica e mobilità), necessari per garantire un tenore di vita dignitoso.

Lo strumento attraverso il quale raggiungere questi obiettivi è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Esso è costituito da quattro parti:

- L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (BEI), che fornisce informazioni sulle emissioni di CO<sub>2</sub> attuali e future del territorio comunale, quantifica la quota di CO<sub>2</sub> da abbattere, individua le criticità e le opportunità per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio e le potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili;
- Le AZIONI DI MITIGAZIONE al 2030, che individuano le attività che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> definiti nel BEI.
- La VALUTAZIONE DELLE VULNERABILITÀ e dei rischi legati al cambiamento climatico del territorio di competenza dell'ente locale.
- Le AZIONI DI ADATTAMENTO al 2030, che individuano le attività che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di aumentare la resilienza del territorio.

Il PAESC individua, quindi, fattori di debolezza, rischi, punti di forza ed opportunità del territorio in relazione alla promozione delle Fonti Rinnovabili di Energia e dell'Efficienza Energetica, e permette di aumentare la capacità di adattamento del territorio ai cambiamenti climatici. Un'azione di pianificazione è in grado di dar vita a iniziative pubbliche, private o a capitale misto nei settori produttivi e di servizi legati all'energia, che favoriscono la creazione di nuova forza lavoro; contribuisce inoltre a definire la qualità della vita dei cittadini, offre opportunità di valorizzazione del territorio e contribuisce alla sostenibilità dello sviluppo.

## **2.1 Cronistoria del Patto dei Sindaci**

Di seguito sono riportate le principali tappe del Comune di Carpi legate alla campagna del Patto dei Sindaci.

<b>STEP</b>	<b>DATA</b>
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI	Delibera di Consiglio Comunale 16/11/2011
APPROVAZIONE PAES	Delibera di Consiglio Comunale n° 36 del 6/11/2014
MONITORAGGIO	Comunicazione in Consiglio Comunale n° 93 dell'11/11/2020
ADESIONE PAESC	Delibera di Consiglio Comunale n° 11 dell'11/02/2021

## **2.2 Gruppo di lavoro**

Il Comune al fine di sviluppare ed implementare il PAESC ha individuato:

- Un comitato direttivo, il cui responsabile è il Sindaco del Comune, costituito dalla giunta del Comune. Il comitato direttivo ha lo scopo di valutare a livello politico le azioni del PAESC, individuare le priorità d'intervento, definire le forme di finanziamento e proporre modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 60% al 2030;
- Il Settore Ambiente - Transizione ecologica, come struttura responsabile del coordinamento e dell'implementazione delle azioni in capo del Comune;
- L'AEES (Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile) che opera in qualità di consulente esterno per lo sviluppo ed implementazione del PAESC.

## 3 CRITERI E OBIETTIVI DELL'INVENTARIO

### 3.1 Criteri e metodologia per la mitigazione

La costruzione dell'**Inventario delle emissioni** è lo strumento con cui il Comune può misurare il consumo di energia sul proprio territorio e le relative emissioni; questo permette di osservarne l'andamento nel tempo, fornendo indicazioni su quanto sia distante l'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del 40% e, conseguentemente, su quanto le **azioni** di mitigazione dovranno essere ambiziose.

L'inventario, inoltre, permette di misurare come i diversi settori stiano contribuendo alle emissioni di anidride carbonica e di suggerire l'adozione di strategie specifiche.

Per quanto riguarda la **mitigazione**, nella redazione del PAESC possiamo identificare alcune fasi caratterizzanti:

- ↘ Individuazione dell'anno di riferimento per la baseline delle emissioni e costruzione dell'inventario delle emissioni in serie storica aggiornata.
- ↘ Individuazione dell'obiettivo minimo di riduzione delle **emissioni pro-capite** di CO<sub>2</sub> rispetto all'anno di riferimento iniziale, da raggiungere entro l'anno 2030.
- ↘ Calcolo della differenza fra l'emissione pro-capite dell'ultimo anno disponibile dell'inventario e l'obiettivo minimo fissato per l'anno 2030; questo valore costituirà l'impegno che il Comune dovrà affrontare negli anni a venire.
- ↘ Individuazione di Azioni di mitigazione che permetteranno di raggiungere l'obiettivo prefissato per il 2030, suddivise nelle diverse categorie di consumo.

Gli Enti, che in passato avevano già adottato un PAES, dovranno mantenere il medesimo anno di riferimento per la baseline delle emissioni.

#### a. Metodologia

Nella redazione del PAEC, la metodologia utilizzata per la costruzione dell'inventario delle emissioni ha previsto l'utilizzo dei dati contenuti nel PAES e nel successivo monitoraggio, che comprendevano una serie storica fino al 2011, alla quale sono stati aggiunti gli anni 2012-2019. I dati raccolti sono stati suddivisi per fonte e per settore finale di utilizzo, con un approfondimento sui consumi energetici dell'ente comunale.

Si è poi proceduto alla quantificazione delle emissioni pro-capite di CO<sub>2</sub> riverite all'anno di BEI e al calcolo dell'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del 40% da perseguire entro il 2030.

Confrontando le emissioni dell'anno di baseline con l'ultimo inventario disponibile (2019), è stato possibile quantificare la riduzione, o in generale la variazione già registrata, settore per settore; nell'elenco delle azioni di mitigazione sono state inserite le "**azioni storiche**" che riflettono tali andamenti. Le altre azioni dovranno invece rendere conto della riduzione aggiuntiva necessaria per ottenere l'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> prefissato nel PAESC stesso (pari almeno al 40% rispetto alla baseline).

Al gruppo di lavoro spetta quindi il compito di individuare le strategie generali, e le relative azioni da mettere in campo, finalizzate raggiungere l'obiettivo prefissato; per ogni azione sarà stimato il suo impatto in termini di riduzione dei consumi, o di produzione di energia di fonti rinnovabili, e in termini di riduzione delle emissioni.

#### b. Fattori di emissione

Nella scelta dei **fattori di emissione** si ricorda che è possibile seguire due approcci differenti:

1. Utilizzare fattori di emissione "standard", in linea con i principi IPCC, con riferimento a tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio municipale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, sia utilizzando l'energia distribuita attraverso le reti come ad esempio l'energia elettrica. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del protocollo di Kyoto. In questo approccio le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono considerate pari a zero. Inoltre, la CO<sub>2</sub> è il più diffuso gas a effetto serra, e pertanto la quota di emissioni di CH<sub>4</sub> e di N<sub>2</sub>O viene considerata ininfluente. I Comuni che decidono di adottare questo approccio sono dunque tenuti a indicare le

emissioni di CO<sub>2</sub> (in termini di t). È tuttavia possibile includere nell'inventario di base anche altri gas a effetto serra; in questo caso le emissioni devono essere indicate come t equivalenti di CO<sub>2</sub>.

2. Utilizzare fattori LCA (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni della combustione finale, ma anche di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio comunale.

Nell'ambito di questo approccio le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono superiori allo zero. In questo caso possono svolgere un ruolo importante altri gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub>.

Il Comune di Carpi, nell'ambito del Patto dei Sindaci, ha individuato il 1998 come anno di riferimento per la redazione dell'inventario base delle emissioni, essendo questo l'anno più lontano per il quale fu possibile raccogliere i dati necessari alla costruzione dell'inventario. È quindi sui valori di quell'anno che il Comune deve calcolare la riduzione minima del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub>; tale dato sarà parametrato alle variazioni demografiche del territorio comunale. I fattori di emissione adottati dal presente piano sono i fattori standard, IPCC. L'inventario in valore assoluto e pro-capite è espresso in tCO<sub>2</sub>eq, in quanto sono stati inclusi altri gas serra derivanti dal settore non energetico dei rifiuti.

il calcolo del MEI è risultato complesso a causa della difficoltà di raccogliere dati omogenei e completi. In molti casi, infatti, non si possiedono dati completi relativi a diverse fonti o a diversi settori energetici, oppure non si presentano con lo stesso livello di aggregazione territoriale o settoriale, rendendo così necessarie elaborazioni basate su indicatori che sfruttano le informazioni disponibili e ne consentono una stima su base statistica.

Per quanto riguarda i fattori emissioni delle diverse fonti energetiche in ton di CO<sub>2</sub>, si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Allegato tecnico (Technical Annex), nell'ambito dei documenti disponibili sul sito internet della campagna del Patto dei Sindaci ([www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)). Nel presente documento si è scelto di utilizzare l'approccio standard.

Fattori di emissione per combustibili fossili		
TIPO	FATTORE EMISSIONE "STANDARD" [t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>fuel</sub> ]	FATTORE EMISSIONE LCA [tCO <sub>2</sub> -eq/MWh <sub>fuel</sub> ]
Gas Naturale	0,202	0,240
Oli combustibili residui	0,279	0,310
Rifiuti urbani (che non rientrano nella frazione della biomassa)	0,330	0,330
Benzina per motori	0,249	0,299
Gasolio / Diesel	0,267	0,305
GPL	0,231	
Oli vegetali	0	0,182
Biodiesel	0	0,156
Bioetanolo	0	0,206
Antracite	0,354	0,393
Altro carbone bituminoso	0,341	0,380
Carbone subbituminoso	0,346	0,385
Lignite	0,364	0,375

Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents

Fattori di emissione per le fonti di energia rinnovabili		
TIPO	Fattore di emissione "standard" (t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> )	Fattore di emissione LCA (t CO <sub>2</sub> -eq/MWh <sub>e</sub> )
Oli vegetali	0	0,182
Biodiesel	0	0,156

Bioetanolo	0	0,206
Biomassa	0	0,002
Solare termico	0	0
Geotermia	0	0

Fonte: Technical Annex Covenant of Mayors documents

Fattori di emissione per la produzione locale di energia elettrica		
TIPO DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	Fattore di emissione "standard" (t CO <sub>2</sub> /MWhe)	Fattore di emissione LCA (t CO <sub>2</sub> -eq/MWhe)
Energia solare	0	0,020-0,050
Energia eolica	0	0,007
Energia idroelettrica	0	0,024

Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents

Fattore di emissione nazionale per il consumo di energia elettrica		
Energia elettrica (Italia 2018)	0,296	0,378

Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents

### c. Fattore di emissione locale per l'energia elettrica

Per quanto riguarda il fattore di emissione dell'energia elettrica, come indicato dal JRC, si deve apportare al fattore nazionale una correzione che tenga conto dell'energia prodotta localmente da fonte rinnovabile, degli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione e della produzione locale di energia elettrica da cogenerazione. Si crea così un **fattore di emissione locale per l'energia elettrica**, che varierà anno per anno al variare dei fattori presi in esame per la sua definizione. Questo implica che la restituzione numerica della serie storica sia possibile solo tramite l'indicatore TEP, mentre le tonnellate di CO<sub>2</sub> verranno indicate solo per l'anno di riferimento del BEI, nonché per l'ultimo anno dell'inventario ed eventualmente per altri anni per i quali sono stati effettuati, o si effettueranno, monitoraggi. Si precisa inoltre che lo stesso fattore verrà utilizzato anche per il calcolo dell'impatto delle azioni.

I valori aggiornati del fattore di emissione nazionale per l'energia elettrica, per gli anni dal 1990 al 2018 (sia standard sia LCA), sono stati calcolati dal JRC nell'Annex IV delle Linee guida per la compilazione dei Report del Patto dei Sindaci (Covenant Reporting Guidelines) di marzo 2020.

Secondo le indicazioni del Covenant of Mayor Office (CoMO), tali valori sono da utilizzare nel calcolo di tutti gli inventari, incluso quello della baseline del PAES. Pertanto, **il fattore di emissione utilizzato per l'inventario del Comune di Carpi riferito all'anno 1998 è pari a 0,516**, non essendo presenti impianti di produzione di energia elettrica locali, sebbene nel PAES fosse stato utilizzato un fattore pari a 0,483.

Nella costruzione dell'inventario del PAESC riferito all'anno 2019, invece, si considera come fattore di emissione nazionale standard il dato del 2018, ultimo disponibile, pari a 0,296 tCO<sub>2</sub>/MWh. Per ricavare il fattore di emissione di energia elettrica locale è stata quindi presa in considerazione la produzione di energia elettrica da fotovoltaico stimata nel territorio comunale, la produzione elettrica derivante dagli impianti di biogas e da quelli di cogenerazione (stima effettuata sulla base degli impianti registrati nel database Atlasole), oltre che l'energia verde certificata acquistata dalla pubblica Amministrazione. A tal fine è stata utilizzata la formula indicata dalle Linee guida per la redazione del PAESC, "Technical Annex", redatto a cura del JRC, al capitolo 3.1 "Fattori di emissione".

**Il fattore di emissione elettrico (FEE) locale calcolato risulta essere pertanto pari a 0,261 tCO<sub>2</sub>/MWh.**

#### COMUNE DI CARPI

#### AL 2019

CTE	Consumo tot di ee nel territorio comunale	299.305
PLE	Produzione locale di elettricità FER	21.299
	Produzione locale di elettricità prodotta biogas	5.080
	Produzione locale di elettricità prodotta da cogenerazione no fer	174
AEV	Acquisti verdi da parte della PA	8.606
FENEE	fattore di emissione nazionale	0,296
CO2PLE	Emissioni legate a PLE da FER -Tabella C da FV	0
	Emissioni legate a PLE da biogas	0
	Emissioni legate a PLE cogenerazione no fer	43
CO2AEV	Emissioni legate a AEV Tabella C	0

<b>FEE</b>	<b>0,261</b>
------------	--------------

Analizzando il database Atlaimpianti del GSE si evince che sono presenti 4 impianti di cogenerazione, 2 di taglia molto ridotta, uno di 20kW e uno a servizio delle piscine di potenza pari a 70 kW. Per quanto riguarda invece il biogas sono presenti 4 impianti, 3 di AIMAG e uno di un privato per complessivi 1.744 kW. Per quanto riguarda il fotovoltaico sono stati considerati i dati desunti da Atlaimpianti per il 2019: 1553 impianti per una potenza installata pari a 554,9 MW. La stima della produzione è stata fatta utilizzando una produttività media pari a 1040 kWh/kWp. Per un approfondimento sugli impianti fotovoltaici nel territorio carpigiano si rimanda allo specifico paragrafo 4.4b.

#### d. Fattori di trasformazione

Per le trasformazioni di base sono stati utilizzati i seguenti fattori di trasformazione.

Fonte energetica	Quantità	TEP
Gas naturale, Metano	1 m <sup>3</sup>	0,00082
Olio combustibile	1 ton.	0,98
GPL	1 ton.	1,099
Benzina	1 ton.	1,051
Gasolio, diesel	1 ton.	1,017

Fonte: MISE

Fonte energetica	Energia	TEP
Energia elettrica	1 MWh	0,187
Energia termica	1 MWh	0,086

Fonte: MISE

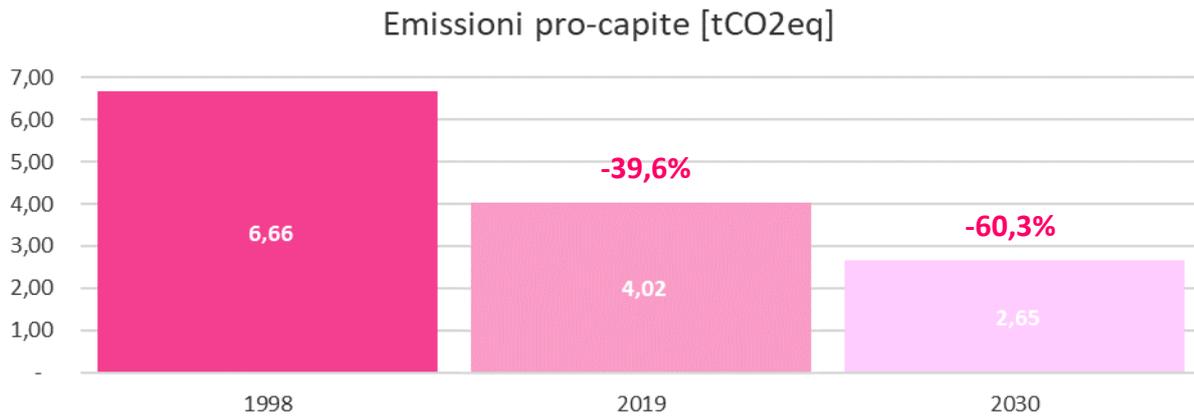
Altri fattori di trasformazione utilizzati:

Quantità energia	Energia
1 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	0,0096 MWh
1 ton CH <sub>4</sub>	13,09 MWh
1 l GPL	6,52 kWh
1 kg GPL	12,8 kWh

### 3.2 L'obiettivo di riduzione della CO<sub>2</sub>

Con la costruzione dell'inventario si è potuta calcolare l'emissione di CO<sub>2</sub> riferita al 1998, anno del BEI, che corrisponde a 404.215 t CO<sub>2</sub>eq, pari a 6,6 tCO<sub>2</sub> eq /ab. L'obiettivo di riduzione fissato dal PAESC per il 2030, pari al 60,3%, corrisponde quindi a 2,65 tCO<sub>2</sub>eq pro capite.

Nel seguente grafico, ai valori appena descritti, si aggiunge la misurazione intermedia del 2019, che evidenzia come sia stato praticamente raggiunto l'obiettivo minimo fissato dal PAESC -40%; per ottenere il nuovo obiettivo di riduzione fissato al 60,3%, il Comune dovrà pertanto diminuire le proprie emissioni pro capite circa del 21%.



Per raggiungere l'obiettivo del 2030, sono state individuate 34 azioni che al 2030, si stima porteranno ad un calo delle emissioni pari a 102.849 tCO<sub>2</sub>/anno rispetto al 2019.

Al 2030 le emissioni in termini assoluti imputabili al territorio carpigiano secondo le previsioni del piano si attesteranno su un valore di 197.999 tCO<sub>2</sub>/anno, valore ottenuto sulla base della riduzione pro-capite e sulla stima della popolazione al 2030 pari a 74.790 ab.

Pertanto, sempre in termini assoluti l'obiettivo di riduzione al 2030 che il Comune di Carpi si è prefissato, porterà ad una riduzione delle emissioni, rispetto all'anno di baseline, pari 206.216 tCO<sub>2</sub>.

## 4 INVENTARIO DELLE EMISSIONI

Nell'inventario delle emissioni è stato misurato, per ogni settore preso in esame, il consumo di MWh e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> per poi costruire i dati aggregati. Nell'inventario delle emissioni, oltre ai dati della baseline 1998 (BEI), sono disponibili anche quelli dell'anno 2019.

Di seguito le tabelle relative ai consumi finali di energia in MWh e alle corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub> suddivise per fonte e per settore, come da specifico template richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per i due anni indicati. Nell'inventario sono state incluse anche le emissioni derivanti dal settore non energetico dei rifiuti riportate in fondo alla specifica tabella. Per il dettaglio dei singoli settori si vedano i paragrafi dedicati.

### Inventario 1998 (BASELINE DEL PAES) – Consumi

Settore	Consumo finale di energia [MWh]															TOTALE	
	Elettricità	Energia termica	Fonti fossili								Energia Rinnovabile						
			Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico		
Edifici comunali e attrezzature	2.885		10.687														13.573
Edifici terziari e attrezzature	90.115		87.337														177.452
Edifici residenziali	67.953		410.312														478.265
Illuminazione pubblica	5.385																5.385
Industria	62.986		190.283														253.269
Veicoli comunali						1.213,00	700,00										1.913
Trasporto pubblico						8.266,87											8.267
Trasporto privato			8.626	10.440,52	8.291,09	166.013,65	231.616,23										424.987
Agricoltura	3.069					20.651	8,48										23.729
<b>TOTALE</b>	<b>232.393</b>	<b>0</b>	<b>707.246</b>	<b>10.441</b>	<b>8.291</b>	<b>196.145</b>	<b>232.325</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.386.840</b>

### Inventario 2019 – Consumi

Settore	Consumo finale di energia [MWh]															TOTALE	
	Energia elettrica	Energia termica	Fonti fossili								Energia Rinnovabile						
			Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico		
Edifici comunali e attrezzature	3.440		7.825														11.265
Edifici terziari e attrezzature	110.957		64.255														175.212
Edifici residenziali	82.863		326.895														409.758
Illuminazione pubblica	4.899																4.899
Industria	88.624		139.920														228.544
Veicoli comunali			122,25	11,32		466,45	143,59										744
Trasporto pubblico			712,92			5.263,47											5.976
Trasporto privato			525	37.886	19.656,65	251.647,64	78.716,10										388.432
Agricoltura	4.646					19.941,49	4,97										24.593
<b>TOTALE</b>	<b>295.955</b>	<b>0</b>	<b>577.616</b>	<b>19.668</b>	<b>0</b>	<b>277.319</b>	<b>78.865</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.249.423</b>

Applicando i fattori di conversione si ottengono le tonnellate di CO<sub>2</sub>eq corrispondenti:

### Inventario 1998 (BASELINE DEL PAES) - Emissioni

Settore	Emissioni totali di CO <sub>2</sub> [tonnellate equivalenti]															TOTALE	
	Elettricità	Energia termica	Fonti fossili								Energia Rinnovabile						
			Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico		
Edifici comunali e attrezzature	1.489		2.159														3.648
Edifici terziari e attrezzature	46.499		17.642														64.141
Edifici residenziali	35.064		82.883														117.947
Illuminazione pubblica	2.779		0														2.779
Industria	32.501		38.437														70.938
Veicoli comunali							324	174									498
Trasporto pubblico							2.207										2.207
Trasporto privato			1.742	2.412	2.313	44.326	57.672										108.465
Agricoltura	1.584					5.514	2										7.100
<b>TOTALE</b>	<b>119.915</b>	<b>0</b>	<b>142.864</b>	<b>2.412</b>	<b>2.313</b>	<b>52.371</b>	<b>57.849</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>377.723</b>
Rifiuti																	26.510

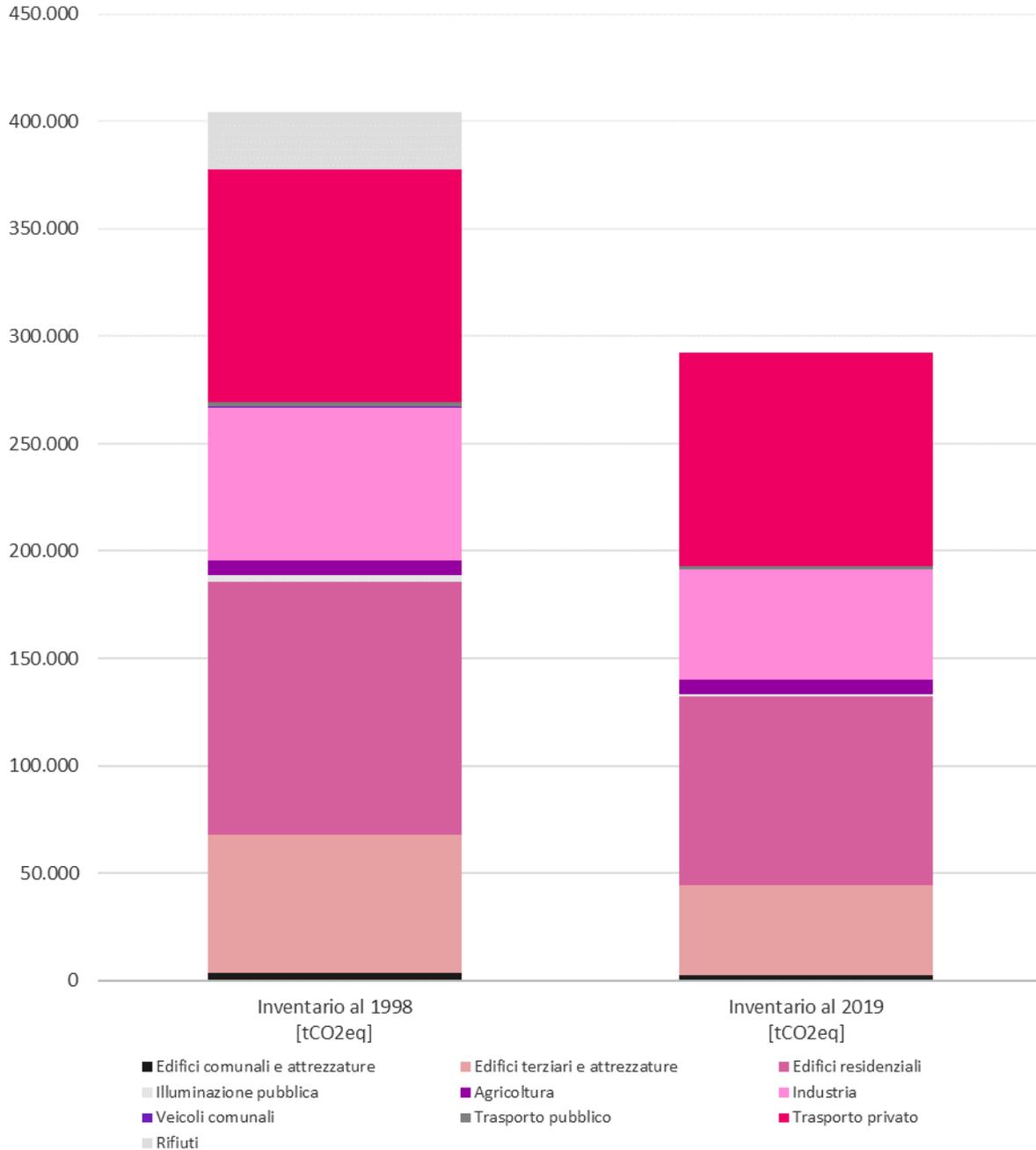
### Inventario 2019 – Emissioni

Settore	Emissioni totali di CO <sub>2</sub> [tonnellate equivalenti]															TOTALE	
	Energia elettrica	Energia termica	Fonti fossili								Energia Rinnovabile						
			Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico		
Edifici comunali e attrezzature	898		1.581														2.478
Edifici terziari e attrezzature	28.960		12.979														41.939
Edifici residenziali	21.627		66.033														87.660
Illuminazione pubblica	1.279																1.279
Industria	23.131		28.264														51.395
Veicoli comunali			25	3		125	36										188
Trasporto pubblico			144			1.405											1.549
Trasporto privato	137		7.653	4.541		67.190	19.600										99.121
Agricoltura	1.213					5.324	1										6.538
<b>TOTALE</b>	<b>77.244</b>	<b>0</b>	<b>116.678</b>	<b>4.543</b>	<b>0</b>	<b>74.044</b>	<b>19.637</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>292.147</b>
Rifiuti																	0

## 4.1 Trend in atto

### a. Confronto BEI-MEI: emissioni di CO<sub>2</sub>

Di seguito si riporta la tabella che riassume, per settore, le emissioni dell'inventario di base delle emissioni (BEI 1998) e quelle dell'ultimo anno dell'inventario (2019), suddivisi per settore di appartenenza.



Se la riduzione in termini assoluti è complessivamente pari al 28%, considerando l'incremento della popolazione (+11.947 persone, pari al +19,7%), il consumo pro-capite è diminuito di poco meno del 40%.

Inventario baseline al 1998 [tCO <sub>2</sub> eq/ab]	Inventario al 2019 [tCO <sub>2</sub> eq /ab]	Variazione %
6,66	4,02	-39,6%

Come si può notare, i settori che apportano le quote più consistenti di emissioni di CO<sub>2</sub> sono il trasporto privato (29% nel BEI e 34% nell'inventario 2019) e i consumi degli edifici residenziali (31% nel BEI e 30% nell'inventario 2019). Nel 1998 il settore industriale contribuiva per il 19% alle emissioni complessive; nel 2019 il contributo in termini di tCO<sub>2</sub> si è ridotto al 18% sul totale. I settori della pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed illuminazione pubblica) incidono per meno del 2% del totale, mentre il terziario si attesta sul 17% nel BEI e sul 14% nell'inventario al 2019.

Confrontando il 1998 con il 2019 tutti i settori hanno evidenziato importanti riduzioni come, ad esempio, il settore terziario (-35%), il settore residenziale (-26%) e l'illuminazione pubblica (-54%); come già evidenziato tali riduzioni derivano anche dalla riduzione del fattore di emissione locale che è passato da 0,516 MWh/tCO<sub>2</sub> a 0,261 MWh/tCO<sub>2</sub>.

Nella tabella seguente sono riportati i contributi di tutti i settori incluso il settore non energetico dei rifiuti inclusi nell'inventario.

SETTORE	Inventario al 1998 [tCO <sub>2</sub> eq]	Impatto 1998	Inventario al 2019 [tCO <sub>2</sub> eq]	Impatto 2019	Differenza 1998 - 2019
Edifici comunali e attrezzature	3.648	1%	2.478	1%	-32%
Edifici terziari e attrezzature	64.141	17%	41.939	17%	-35%
Edifici residenziali	117.947	31%	87.660	31%	-26%
Illuminazione pubblica	2.779	1%	1.279	0%	-54%
Agricoltura	7.081	2%	6.538	2%	-8%
Industria	70.938	19%	51.395	18%	-28%
Veicoli comunali	498	0%	188	0%	-62%
Trasporto pubblico	2.207	1%	1.549	1%	-30%
Trasporto privato	108.465	29%	99.121	34%	-9%
<b>TOTALE SETTORI ENERGETICI</b>	<b>377.705</b>	<b>100%</b>	<b>292.147</b>	<b>100%</b>	<b>-23%</b>
Rifiuti	26.510		0		-100%
<b>TOTALE</b>	<b>404.215</b>		<b>292.147</b>		<b>-28%</b>

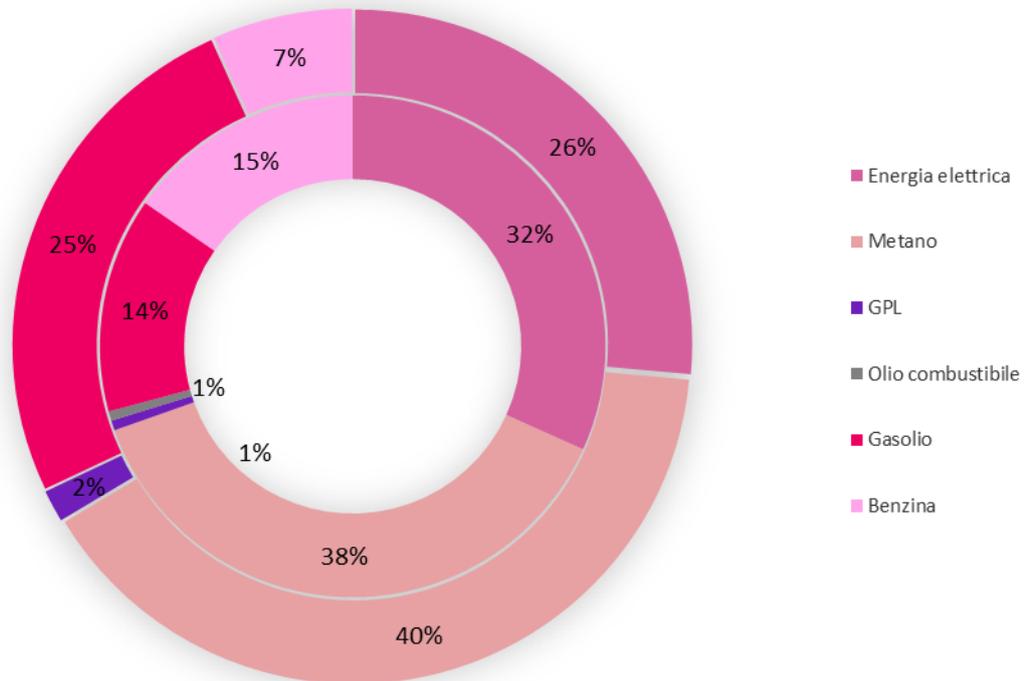
È possibile inoltre suddividere le emissioni per fonte energetica; la tabella seguente mette a confronto l'anno di base dell'inventario (BEI 1998) con il 2019.

FORTE ENERGETICA	Inventario al 1998 [tCO <sub>2</sub> eq]	Impatto 1998	Inventario al 2019 [tCO <sub>2</sub> eq]	Impatto 2019
Energia elettrica	119.897	32%	77.244	26%
Metano	142.864	38%	116.678	40%
GPL	2.412	1%	4.543	2%
Olio combustibile	2.313	1%	0	0%
Gasolio	52.371	14%	74.044	25%
Benzina	57.849	15%	19.637	7%
<b>TOTALE SETTORI ENERGETICI</b>	<b>377.705</b>	<b>100%</b>	<b>292.147</b>	<b>100%</b>
Rifiuti	26.510		0	
<b>TOTALE</b>	<b>404.215</b>		<b>292.147</b>	

Le emissioni dovute al consumo di gasolio sono aumentate del 41% e quelle del GPL sono quasi raddoppiate, mentre si osserva un'importante riduzione delle emissioni legate al consumo di benzina (-66%) e di energia elettrica (-36%). Si ricorda che il fattore di emissione dell'energia elettrica nazionale, secondo quanto indicato dalle linee guida del Patto dei Sindaci, viene rimodulato per ogni anno considerato, con la produzione di energia elettrica a livello locale. Pertanto il fattore di emissione dell'energia elettrica è passato da 0,516 MWh/tCO<sub>2</sub> a 0,261 MWh/tCO<sub>2</sub>.

Complessivamente le emissioni imputabili ai consumi finali di energia dei diversi vettori energetici, escludendo quindi il settore dei rifiuti, sono diminuite del 23%.

## Ripartizione per fonte energetica [tCO<sub>2</sub> eq/anno]



Il grafico a corona circolare riporta i dati della tabella in formato grafico: le emissioni del 1998 (BEI) nella corona circolare interna, quelli del 2019 nella corona circolare esterna. Le emissioni da gasolio hanno un peso maggiore nel 2019 rispetto al 1998 (da 14% al 25%), per il GPL sono raddoppiati i consumi (dall'1% al 2%), anche se il suo utilizzo rimane relativamente marginale rispetto al totale. Il peso delle emissioni derivanti da benzina, invece, è diminuito in modo importante (dal 15% al 7%), così come quello da energia elettrica (dal 32% al 26%). Il peso delle emissioni da metano è passato da 38% a 40%.

### b. Focus: gas metano per edifici e attrezzature

Per quanto riguarda la serie storica 1998-2019 è stato possibile ricostruire i consumi di gas metano di Carpi da diverse fonti:

- Dati Osservatorio Regionale Energia, ARPAE: dal 1998 al 2017, organizzati per categorie merceologiche
- Dati forniti dal distributore AIMAG dal 2010 al 2017.

Il valore indicato in blu corsivo deriva da stime realizzate da AESS, a partire dal consumo categorizzato da AIMAG come altri usi e corrispondente ai settori terziario e industriale suddiviso nei due settori sulla base della ripartizione percentuale ARPAE.

Nella tabella seguente sono riportati i dati forniti aggregati per settore:

METANO [Sm <sup>3</sup> ]	1998	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
residenziale	42.785.452	41.118.501	41.563.080	33.608.437	36.859.104	35.932.602	35.737.116	36.483.330	34.087.034
terziario	9.107.114	8.296.055	8.126.626	6.558.837	7.459.037	7.041.803	7.009.724	7.106.593	6.700.199
settore pubblico	1.114.424	965.406	971.123	935.639	981.315	949.554	905.732	919.342	815.939
industria	19.841.809	17.978.129	17.660.335	14.626.677	15.282.051	15.217.505	16.381.107	15.579.755	<i>14.590.151</i>
<b>TOTALE</b>	<b>72.848.799</b>	<b>68.358.091</b>	<b>68.321.164</b>	<b>55.729.590</b>	<b>60.581.507</b>	<b>59.141.464</b>	<b>60.033.679</b>	<b>60.089.020</b>	<b>56.193.323</b>

In generale, rispetto al 1998, si osserva una tendenza alla riduzione dei consumi di quasi tutti i settori rilevando il decremento più importante nei settori pubblico, 26,8%, terziario, 26,4%, e industriale, 26,5%.

Di seguito sono riportati i dati del 1998, anno di baseline, e del 2019 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Carpi, sempre riferiti al gas metano, che riflettono gli andamenti sopra riportati.

	Consumi METANO [MWh]			Emissioni METANO [tCO <sub>2</sub> ]		
	1998	2019	Variazione	1998	2019	Variazione
residenziale	410.312	326.895	-20%	82.883	66.033	-20%
terziario	87.337	64.255	-26%	17.642	12.979	-26%
settore pubblico	10.687	7.825	-27%	2.159	1.581	-27%
<b>TOTALE</b>	<b>508.337</b>	<b>398.974</b>	<b>-22%</b>	<b>102.684</b>	<b>80.593</b>	<b>-22%</b>

Complessivamente si riscontra una riduzione del 22% sia dei consumi di gas metano sia delle relative emissioni (per il gas metano il fattore di emissione standard resta costante negli anni in quanto legato al contenuto di carbonio); in particolare si registra un calo sostanziale nel settore pubblico e in quello terziario, rispettivamente del 27% e del 26%.

### c. Focus: energia elettrica per edifici e attrezzature

Per quanto riguarda la serie storica 2012-2018 è stato possibile ricostruire i consumi di energia elettrica grazie ai dati forniti dall'Osservatorio Regionale Energia ARPAE, già suddivisi per settori, da E-Distribuzione e, per l'anno di baseline si è fatto riferimento ai dati presenti nel PAES.

Si riportano di seguito i dati relativi, includendo il settore industriale e il settore agricoltura che nel PAESC, in coerenza con le scelte effettuate, sono stati presi in considerazione per la costruzione dell'inventario:

ENERGIA ELETTRICA [MWh]	1998	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
residenziale	67.953	56.125	117.154	70.926	83.736	81.706	83.601	82.307	82.863
terziario	90.115	118.467	128.581	109.416	112.026	112.162	109.879	110.076	110.957
settore pubblico	2.885	5.029	4.150	3.943	4.273	3.850	3.887	3.504	3.440
agricoltura	3.069	3.867	4.804	3.773	4.191	4.104	4.858	4.625	4.646
industria	62.986	68.632	72.913	70.031	83.080	87.875	90.083	90.381	88.624
illuminazione pubblica	5.385	7.364	7.149	7.112	7.322	7.348	6.826	6.125	4.899
<b>TOTALE</b>	<b>232.393</b>	<b>259.485</b>	<b>334.750</b>	<b>265.201</b>	<b>294.628</b>	<b>297.044</b>	<b>299.134</b>	<b>297.018</b>	<b>295.430</b>

Per l'energia elettrica si registra un aumento dal 1998 al 2019 pari al 27%: la popolazione residente, infatti, è aumentata quasi del 20% e, in generale, sono aumentati i dispositivi elettrici presenti nelle abitazioni e nel settore terziario (come, ad esempio, i climatizzatori, televisori, pc, dispositivi per la telefonia ...).

Si rileva che il dato del consumo del settore residenziale del 2013 presenta un'anomalia di fatto già esistente nel dato fornito all'origine.

Di seguito si riporta il confronto fra i dati del 1998 (BEI) e del 2019 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Carpi.

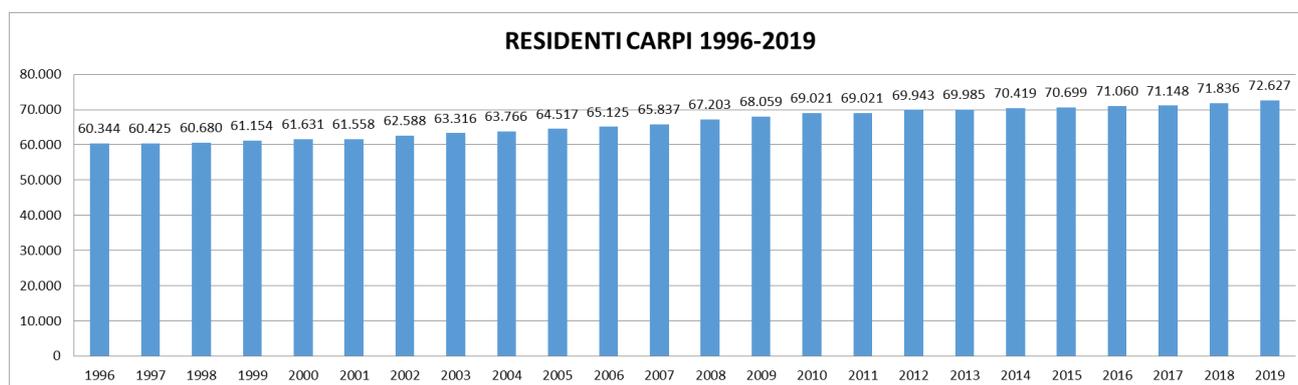
	Consumi ENERGIA ELETTRICA [MWh]			Emissioni Energia Elettrica [tCO <sub>2</sub> eq]		
	1998	2019	Variazione	1998	2019	Variazione
residenziale	67.953	82.863	22%	35.064	21.627	-38%
terziario	90.115	110.957	23%	46.499	28.960	-38%
settore pubblico	2.885	3.440	19%	1.489	898	-40%
agricoltura	3.069	4.646	51%	1.565	1.213	-23%
industria	62.986	88.624	41%	32.501	23.131	-29%
illuminazione pubblica	5.385	4.899	-9%	2.779	1.279	-54%
<b>TOTALE</b>	<b>232.393</b>	<b>295.430</b>	<b>27%</b>	<b>119.897</b>	<b>77.107</b>	<b>-36%</b>

Confrontando il 2019 con il 1998 il settore residenziale registra un aumento del 22% e quello terziario del 23%. Per quanto riguarda le emissioni si registra un calo consistente in tutti i settori, che porta complessivamente ad una diminuzione del 36% delle emissioni di CO<sub>2</sub>; per interpretare correttamente tale dato, si ricorda che nel calcolo delle emissioni del 2019 è stato utilizzato il fattore di emissione nazionale corretto con la produzione elettrica locale (capitolo 3.1.c), come indicato dal JRC.

#### d. Andamento demografico e parco edilizio

La popolazione residente nel Comune di Carpi nel 2019, anno di riferimento per l'inventario, era di 72.627 abitanti (10,3% della popolazione provinciale); l'andamento demografico ha visto una crescita pressoché lineare, con un incremento medio annuo pari allo 0,83% e complessivo pari al 19,69% (2019 su 1998). Negli ultimi 5 anni l'incremento medio annuo ha mostrato una flessione, attestandosi intorno allo 0,62 %.

Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente dal 1996-2019 (Fonte ISTAT).

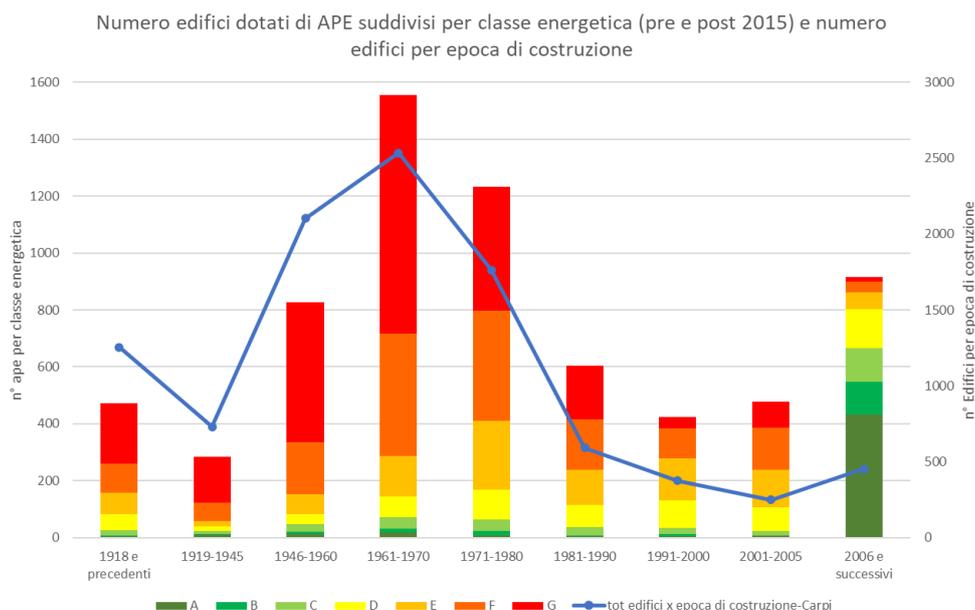


Per quanto riguarda le abitazioni presenti a Carpi, i dati del 2011 fanno riferimento all'ultimo censimento ufficiale ISTAT, che ha rilevato un numero di fabbricati ad uso abitativo pari a 10.055, numero leggermente inferiore a quello ricavato dal SIT e riportato nella tabella sottostante, di cui l'89,3% costruiti prima del 1990, mentre quelli realizzati nel decennio 1991-2000 sono il 3,7%. In particolare, dal dopoguerra fino al 1960 sono stati costruiti quasi il 21% dei fabbricati, mentre la maggior parte dell'edilizia residenziale, circa il 25%, risale al decennio 1961-1970.

I dati degli anni 2017 e 2019 sono stati ricavati dal SIT (Sistema Informativo Territoriale). L'ultimo dato disponibile (2019) evidenzia un numero di fabbricati pari a 11.024 con 33.981 unità abitative rilevate. Il numero medio di appartamenti per edificio, quindi, è di 3,4 unità, valore che dà conto della tipologia di abitato del Comune di Carpi, caratterizzata da fabbricati di dimensioni medio piccole. Le unità abitative occupate da residenti sono 28.878, pari all'85% del totale degli alloggi.

	EDIFICI	ABITAZIONI	ABITAZIONI OCCUPATE
2011	10.625	32.951	28.727
2017	10.923	33.739	28.654
2019	11.024	33.981	28.878

Il grafico seguente fornisce una visione complessiva della quantità di edifici suddivisi per epoca di costruzione e, di questi, quanti sono in possesso di attestati di prestazione energetica (APE), indicandone la classe energetica; fino al 2005, con picchi negli anni dal 61 al 70, le classi prevalenti sono la E, F e G, mentre dal 2006 in poi (dati fino al 2019) prevalgono la classe A, B e C, con una repentina diminuzione delle altre. Infatti, solo negli ultimi anni, a seguito dell'evoluzione normativa, sono stati realizzati edifici caratterizzati da criteri di efficienza energetica sempre più elevati. Il parco edilizio pertanto, nel suo complesso, pur avendo evidenziato buoni risultati in termini di riduzione dei consumi termici, ha notevoli margini di miglioramento da un punto di vista energetico.



## Attestati Energetici Emessi sul territorio comunale di Carpi

I dati relativi agli attestati di prestazione energetica (APE) del sistema regionale SACE, emessi sul territorio comunale di Carpi, sono stati resi disponibili dalla Regione Emilia-Romagna, Direzione generale economia della conoscenza. Tali dati riguardano il periodo intercorrente fra il 2009, anno d'istituzione del sistema di certificazione energetica degli edifici regionali, e il 2019. Le modalità di attribuzione della classe energetica, tuttavia, sono state modificate nel 2015, passando da classi fisse, valide per tutte le categorie di edificio (definite da specifici valori di fabbisogno di energia primaria [Ep]), a classi variabili da edificio ad edificio (definite in relazione all'edificio di riferimento). Anche il metodo di calcolo è stato in parte modificato, pertanto le classi energetiche "PRE 2015", non sono confrontabili con quelle "POST 2015".

Complessivamente nel decennio 2009-2019 sono stati emessi 8.462 APE, di cui il 76% riguarda abitazioni mentre un 7% circa si riferisce a edifici industriali.

Di seguito sono riportati il numero di attestati emessi a Carpi, suddivisi per categorie di edificio (categorie previste dal DPR 412/1993), tenendo separati quelli emessi prima della modifica del calcolo del 2015 e quelli emessi successivamente. Le classi da A1 a A4 sono state introdotte con la nuova metodologia, mentre la classe indeterminata (ND) era prevista solo nella prima classificazione ed era attribuita alle unità immobiliari prive di impianto di riscaldamento.

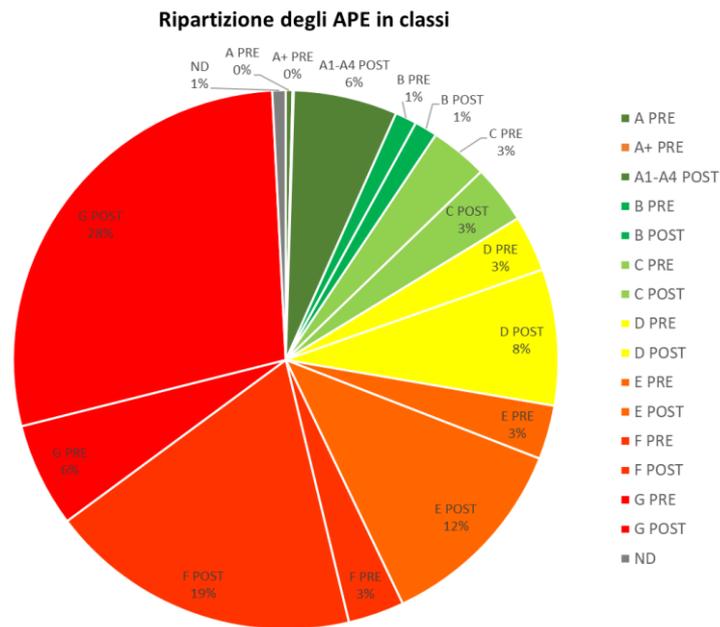
Si sottolinea che il singolo APE è riferito, nella grande maggioranza dei casi, alle unità abitative e non all'edificio e tale fatto spiega il grafico precedente, ove il numero di APE è maggiore del numero di edifici

TIPOLOGIA UNITA' ABITATIVA	TIPO DI CALCOLO	n° Tot APE	CLASSI ENERGETICHE*													
			A1	A2	A3	A4	A+	A	B	C	D	E	F	G	ND	
ABITAZIONI (cat E1)	PRE 2015	1530	-	-	-	-	6	32	96	228	223	218	230	476	21	
	POST 2015	5293	65	56	61	282	-	-	83	190	500	791	1312	1953	-	
UFFICI (cat E2)	PRE 2015	88	-	-	-	-	0	1	4	20	22	15	11	11	4	
	POST 2015	318	9	8	6	2	-	-	10	25	63	69	58	68	-	
OSPEDALI/CASA DI CURA (cat E3)	PRE 2015	2	-	-	-	-	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
	POST 2015	5	0	0	0	1	-	-	1	0	1	1	0	1	-	
COMMERCIALE TERZIARIO (cat. E4-E5-E7)	PRE 2015	133	-	-	-	-	0	1	1	15	18	18	26	33	21	
	POST 2015	498	7	11	2	4	-	-	12	55	80	89	116	122	-	
EDIFICI	PRE 2015	6	-	-	-	-	0	0	1	1	0	3	1	0	0	

<b>SPORTIVI (cat. E6)</b>	POST 2015	8	0	0	0	0	-	-	1	2	0	1	2	2	-
<b>INDUSTRIALE (cat E8)</b>	PRE 2015	115	-	-	-	-	0	0	5	26	21	20	14	8	21
	POST 2015	466	3	1	1	2	-	-	8	24	47	63	80	237	-
<b>TOTALE</b>		<b>8462</b>	<b>84</b>	<b>76</b>	<b>70</b>	<b>291</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>224</b>	<b>586</b>	<b>975</b>	<b>1288</b>	<b>1850</b>	<b>2911</b>	<b>67</b>

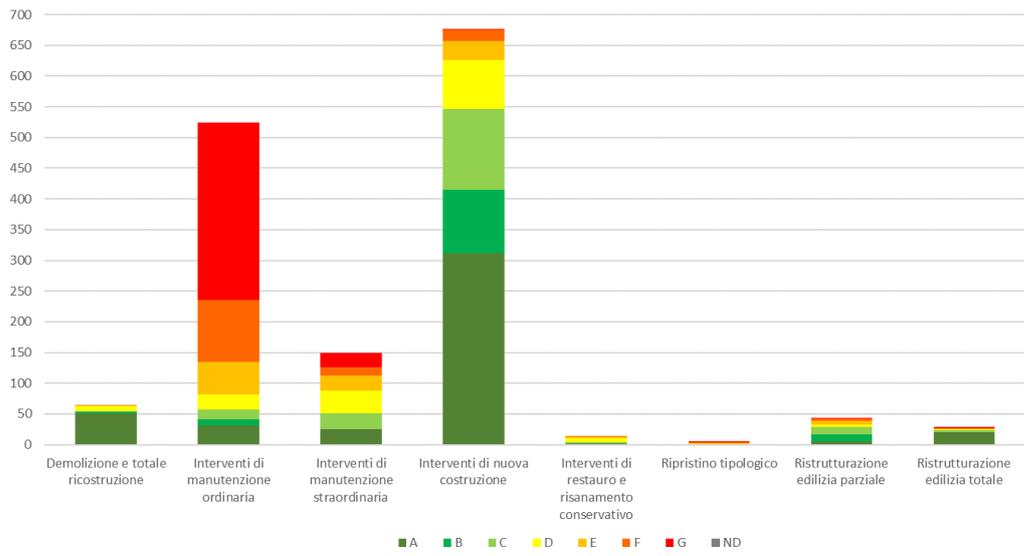
\*NB si ricorda che le classi energetiche "PRE 2015", non sono confrontabili con quelle "POST 2015" in quanto le modalità di attribuzione della classe energetica sono state modificate nel 2015, passando da classi fisse valide per tutte le categorie di edificio (definite da specifici valori di fabbisogno di energia primaria [Ep]), a classi variabili da edificio ad edificio (definite in relazione all'edificio di riferimento).

Analizzando i dati dal punto di vista della qualità energetica, le classi prevalenti sono quelle classificate con le lettere G, F ed E, che coprono il 71% dei certificati. La classe con efficienza più alta (genericamente tutte le classi A) copre il 6,6%.



Infine, il grafico seguente da uno sguardo d'insieme sulla tipologia di interventi che sono stati fatti tra il 2009 e il 2019, suddividendoli per classe energetica. Il maggior numero di interventi sono quelli di manutenzione ordinaria, dove prevalgono le classi G, F ed E, che necessitano di più attenzione a causa della minor efficienza, e quelli di nuova costruzione, dove prevalgono le classi dalla A alla D.

APE per tipologia di intervento e classe energetica - pre e post 2015  
(ad esclusione degli Ape redatti per compravendita e locazione)



## 4.2 Consumi energetici per settore

### a. Edifici e attrezzature comunali

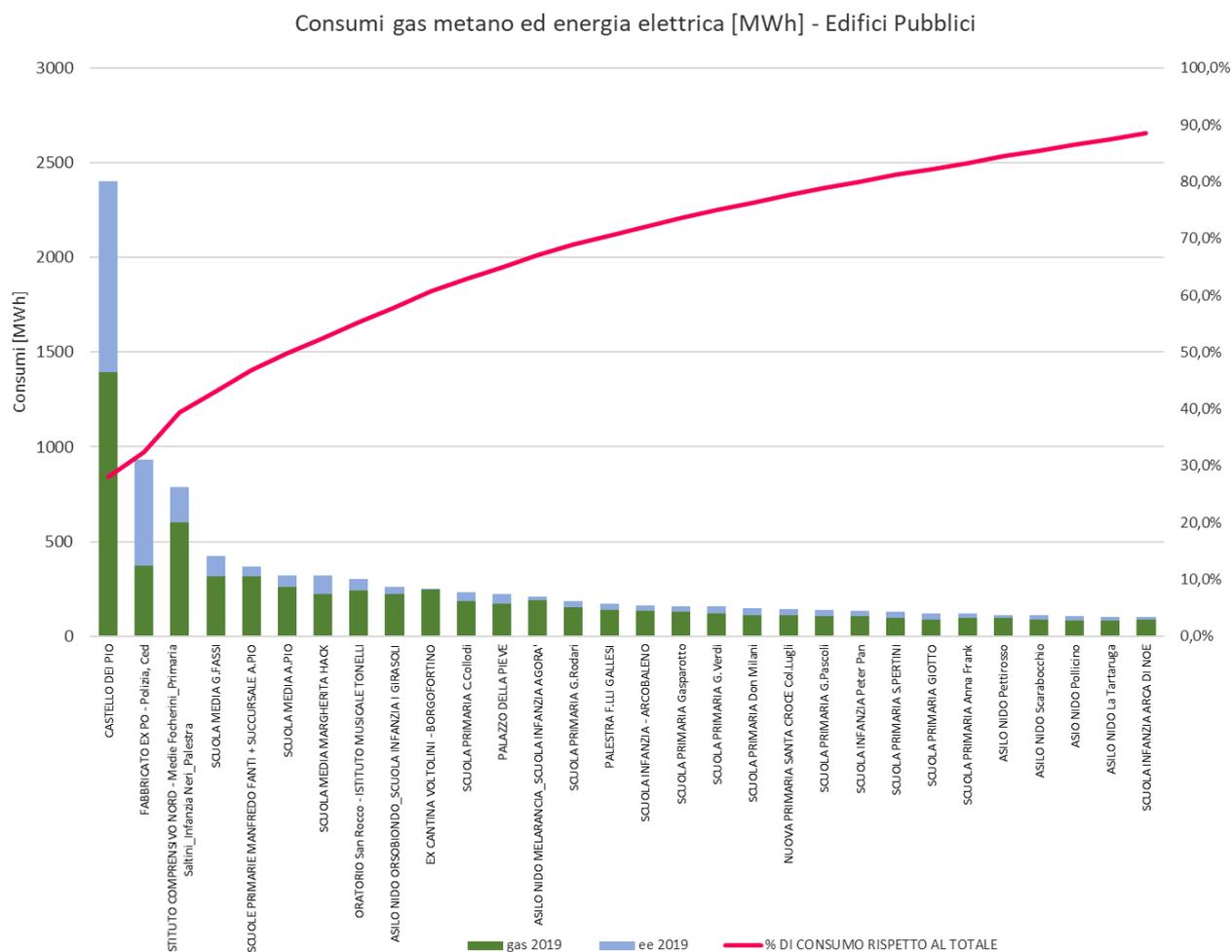
Il patrimonio comunale di cui sono stati acquisiti i consumi termici ed elettrici per gli anni 2019 e 2020 è costituito da 125 tra edifici e attrezzature varie.

I consumi riportati di seguito sono stati forniti dal Comune di Carpi e forniscono le specifiche per gli edifici e le attrezzature; la voce "Altro" comprende i consumi di utenze quali magazzini, pannelli per i messaggi, pompe sommerse, prese per il mercato.

EDIFICIO	Gas Metano		Energia Elettrica	
	2019 [m³]	2020 [m³]	2019 [kWh]	2020 [kWh]
ASSOCIAZIONI			2.899	3.589
CAMPO DI CONCENTRAMENTO			3.282	2.902
CASA POPOLARE - VIA CHIESA GARGALLO, 10			3.354	3.326
CASTELLO DEI PIO			1.006.810	845.526
Palazzo Scacchetti	33.950	36.562		
Teatro Comunale	20.128	36.537		
Castello Dei Pio	51.549	52.042		
Castello Dei Pio	17.211	18.415		
Biblioteca Loria	22.553	22.817		
Centro Diurno Anziani			5.567	5.580
Centro Giovani Mac'è -Scubidu'	2.256	2.804	24.694	23.511
Colonia Borgo Valsugana			15.999	-
ERP			2.093	2.361
EX CANTINA VOLTOLINI (centro diurno anziani)			3.902	3.696
FABBRICATO CENTRO CIVICO CORTILE	792	667	1.762	1.779
FABBRICATO EX PO - Polizia, Ced			560.159	549.823
Fabbricato ex Po- Via 3 Febbraio	21.677	22.070		
Fabbricato ex Po – Via Manicardi	17.102	16.530		
GATTILE - AMBULATORIO E SERVIZI			3.367	4.431
LOCALI EX SEDE SERVIZI SOCIALI	6.089	3.743	18.618	18.040
MAGAZZINO MATERIALI INERTI (FOSSOLI)			5.003	4.076
MAGAZZINO VIA LAMA - dismesso			46.990	46.684
ORATORIO San Rocco - ISTITUTO MUSICALE TONELLI	25.032	25.230	62.098	60.978
PALAZZO DELLA PIEVE	17.964	21.334	52.232	54.020
PALAZZO EX SINAGOGA - INFORMAGIOVANI	2.818	3.101	21.727	21.436
PALESTRA DELLA SOLIDARIETA'	1.528	1.528	28.374	14.777
PETERMAR			3.598	3.127
SEDE PERUZZI			61.414	68.202
SEDE PROTEZIONE CIVILE			24.976	20.959
SEDE SERVIZIO ELETTORALE			28.504	14.149
Servizi igienici pubblici ex area fiera e campo Sinti			6.823	6.475
SERVIZI PARCO RIMEMBRANZE			2.802	1.664
TORRE DELLA SAGRA			1.200	287
PALESTRA F.LLI GALLESII	14.531	9.944	33.740	22.829
ASILO NIDO La Tartaruga	8.823	8.420	16.546	12.405
ASILO NIDO MELARANCIA_ SCUOLA INFANZIA AGORA'	19.592	14.472	22.061	15.050
ASILO NIDO ORSOBIONDO_ SCUOLA INFANZIA I GIRASOLI	23.311	18.646	38.223	26.976

ASILO NIDO Pettirosso	10.103	9.137	15.239	11.662
ASILO NIDO Scarabocchio	9.144	8.496	21.433	13.728
ASIO NIDO Pollicino	8.832	7.623	19.345	13.737
CENTRO PRIMA ACCOGLIENZA	169	667	28.291	26.851
CPIA - istruzione adulti			10.246	8.806
EX CANTINA VOLTOLINI - BORGOFORTINO	25.477	30.362	6.415	6.390
EX CANTINA VOLTOLINI - BORGOFORTINO			6.958	5.134
FABBRICATO ERP			2.144	930
FABBRICATO ERP			3.205	2.172
ISTITUTO COMPRENSIVO NORD - Medie Focherini_Primary Saltini_Infanzia Neri	43.489	41.694	186.656	135.948
PALESTRA E BASKET Scuola Media O.Focherini	11.935	6.414		
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GARDO O.Focherini				
SCUOLA PRIMARIA M.Saltini				
SCUOLA INFANZIA Neri	7.038	7.228		
NUOVA PRIMARIA SANTA CROCE Col.Lugli	11.711	7.303	30.959	27.100
PALESTRA L.da Vinci	6.241	4.328	8.805	5.767
SCUOLA INFANZIA - ARCOBALENO	13.795	11.313	29.891	22.513
SCUOLA INFANZIA ACQUERELLO	6.258	5.654	10.810	8.102
SCUOLA INFANZIA ANDERSEN	8.151	5.854	17.403	12.224
SCUOLA INFANZIA ARCA DI NOE	9.063	9.425	13.096	9.922
SCUOLA INFANZIA BERENGARIO	7.536	6.947	13.076	9.991
SCUOLA INFANZIA Coccinella	6.285	6.175	14.470	10.779
SCUOLA INFANZIA LE CHIOCCIOLE	5.209	5.351	12.319	8.709
SCUOLA INFANZIA MELONI	6.107	5.858	10.542	7.972
SCUOLA INFANZIA MUNARI	7.484	6.846	9.312	9.705
SCUOLA INFANZIA N.MANDELA	3.051	2.893	9.096	7.143
SCUOLA INFANZIA PASCOLI	6.759	6.235	10.142	8.160
SCUOLA INFANZIA Pegaso	4.696	4.016	12.850	9.961
SCUOLA INFANZIA Peter Pan	10.881	10.127	28.948	19.993
SCUOLA INFANZIA ZigoZago	7.866	7.258	17.105	14.531
SCUOLA MEDIA A.PIO	26.999	27.469	60.818	50.557
SCUOLA MEDIA G.FASSI	33.030	25.078	107.894	75.690
SCUOLA MEDIA MARGHERITA HACK	23.072	24.248	97.198	79.212
SCUOLA PRIMARIA Anna Frank	9.998	9.326	25.321	22.461
SCUOLA PRIMARIA C.Collodi	19.069	21.670	47.800	36.164
SCUOLA PRIMARIA Don Milani	11.688	11.423	36.486	27.606
SCUOLA PRIMARIA G.Pascoli	11.095	9.807	32.658	19.983
SCUOLA PRIMARIA G.Rodari	15.858	13.212	35.374	26.504
SCUOLA PRIMARIA G.Verdi	12.599	13.038	34.970	26.623
SCUOLA PRIMARIA Gasparotto	13.420	10.163	30.334	20.879
SCUOLA PRIMARIA GIOTTO	9.122	10.296	34.132	21.357
SCUOLA PRIMARIA L.da Vinci	7.027	7.497	29.247	21.723
SCUOLA PRIMARIA Martiri della libertà BUDRIONE	6.499	8.692	23.346	18.099
SCUOLA PRIMARIA S.PERTINI	9.892	13.348	34.476	24.481
SCUOLE PRIMARIE MANFREDO FANTI + SUCCURSALE A.PIO	33.015	32.400	52.448	40.347
ALTRO	29.368	34.382	99.830	63.776
<b>TOTALE</b>	<b>815.939</b>	<b>804.114</b>	<b>3.439.905</b>	<b>2.852.050</b>

Nel diagramma di Pareto successivo, sono riportati i valori di consumo dei 30 edifici comunali più energivori, differenziando i consumi di gas metano ed energia elettrica. La curva rappresenta i consumi cumulati: i consumi di Teatro, Biblioteca, Palazzo Scacchetti e il Castello, risultano aggregati e cubano, complessivamente, per più del 30% dei consumi totali; si evidenzia, inoltre, che i consumi di poco più di un terzo degli edifici rappresentano oltre l'80% del totale considerato. Per ridurre l'impatto energetico del patrimonio comunale in modo consistente, pertanto, è prioritario da un punto di vista strettamente energetico, intervenire su queste utenze.



L'ufficio tecnico del Comune di Carpi ha inoltre messo a disposizione i consumi di gas metano di tutto il parco edifici comunali dal 2010 al 2020, comprendendo gli impianti in gestione diretta (in carico a Carpi e all'Unione per la quota di competenza di Carpi) e quelli in gestione calore (comprensivi delle scuole e degli edifici dei Servizi Sociali in carico all'Unione, ma in quota Carpi); sono inoltre disponibili i consumi elettrici dal 2013 al 2020. I dati precedenti sono stati ricavati dal PAES. Di seguito è riportata la serie storica dal 1998 al 2019.

Anno	Metano [MWh]	Energia Elettrica [MWh]	Totale [MWh]
1998	10.687	2.885	13.573
1999	11.183	2.975	14.158
2000	9.253	3.067	12.319
2001	8.968	3.161	12.130
2002	9.395	3.259	12.654
2003	9.661	3.360	13.021
2004	10.308	3.464	13.772
2005	10.281	3.571	13.852
2006	10.589	3.943	14.531

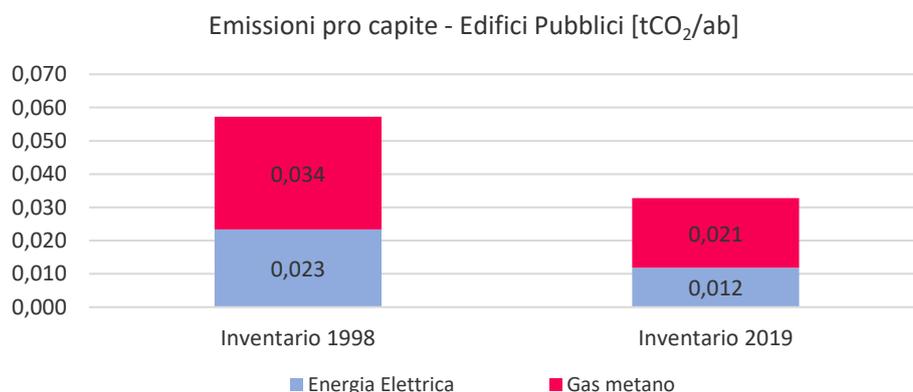
2007	10.484	4.723	15.207
2008	10.380	4.865	15.245
2009	10.277	5.019	15.296
2010	10.175	5.029	15.204
2011	8.800	5.029	13.829
2012	9.258	5.029	14.287
2013	9.313	4.150	13.463
2014	8.973	3.943	12.916
2015	9.411	4.273	13.684
2016	9.106	3.850	12.956
2017	8.686	3.887	12.573
2018	8.816	3.457	12.274
2019	7.825	3.440	11.265
2020	7.711	2.852	10.564

	Dato PAES
	Dato stimato
	Dati da Comune

Tra l'anno di baseline 1998 e il 2019 si assiste complessivamente ad una riduzione dei consumi del 17%, riconducibile al metano con un calo del 27%, mentre i consumi di energia elettrica aumentano del 19%; a tale riguardo si ritiene opportuno specificare che il numero di edifici e attrezzature considerati nel 2019 è molto superiore rispetto a quelli i cui consumi sono stati contabilizzati nella baseline. Complessivamente le emissioni del settore edifici pubblici rispetto all'anno di baseline diminuiscono del 32%.

SETTORE edifici pubblici	BEI - 1998		2019		Variazione % Mwh	Variazione % tCO2
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>		
GAS NATURALE	10.687	2.159	7.825	1.581	-27%	-27%
ENERGIA ELETTRICA	2.885	1.489	3.440	898	19%	-40%
<b>TOTALE</b>	<b>13.573</b>	<b>3.648</b>	<b>11.265</b>	<b>2.478</b>	<b>-17%</b>	<b>-32%</b>

Si precisa che le emissioni di CO<sub>2</sub> diminuiscono, anche in relazione all'utilizzo del fattore di emissione locale dell'energia elettrica per il 2019, rimodulato tenendo conto della produzione locale.



Per quanto riguarda le emissioni pro capite legate ai consumi degli edifici comunali, si osserva come per l'energia elettrica le emissioni calano quasi del 50%, e per il gas metano del 38%; complessivamente nel 2019 si rileva una diminuzione delle emissioni pari al 43% rispetto all'anno di baseline.

Sono inoltre tre gli impianti fotovoltaici di proprietà del Comune, con una potenza complessiva pari a 199,41 kW:

- Centri Servizi Parco Ecotecnologico, impianto da 19,60 kW (è di proprietà del Comune)
- Palestra della Solidarietà, impianto da 16,50 kW (è di proprietà del Comune)
- Polo Scolastico Cibeno, impianto da 155,25 kW (è di proprietà del Comune);

Altri due impianti risultano di proprietà di AIMAG a cui il Comune ha ceduto in comodato gratuito la superficie di copertura dell'immobile e sono: Scuola d'Infanzia Arcobaleno (impianto da 19,32 kW) e Scuola Primaria Rodari (impianto da 19.32 kW).

Si stima una produzione annua complessiva pari a 508 MWh/anno, di cui 207 MWh è prodotta da impianti di proprietà comunale.

Per quanto riguarda il solare termico gli impianti installati su edifici pubblici sono 5, e coincidono con alcuni di quelli su cui è presente l'impianto fotovoltaico; la superficie installata complessiva pari a 89,48 mq tutti installati prima del 2014:

- Palestra Focherini, impianto con superficie pari a 7,50 m<sup>2</sup>
- Palestra Vinci Sport, impianto con superficie pari a 7,50 m<sup>2</sup>
- Polo Scolastico Cibeno, impianto con superficie pari a 55,68 m<sup>2</sup>
- Scuola d'Infanzia Arcobaleno, impianto con superficie pari a 8,80 m<sup>2</sup>
- Scuola Primaria Col. Lugli Santa Croce, impianto con superficie pari a 10,00 m<sup>2</sup>

## b. Pubblica illuminazione

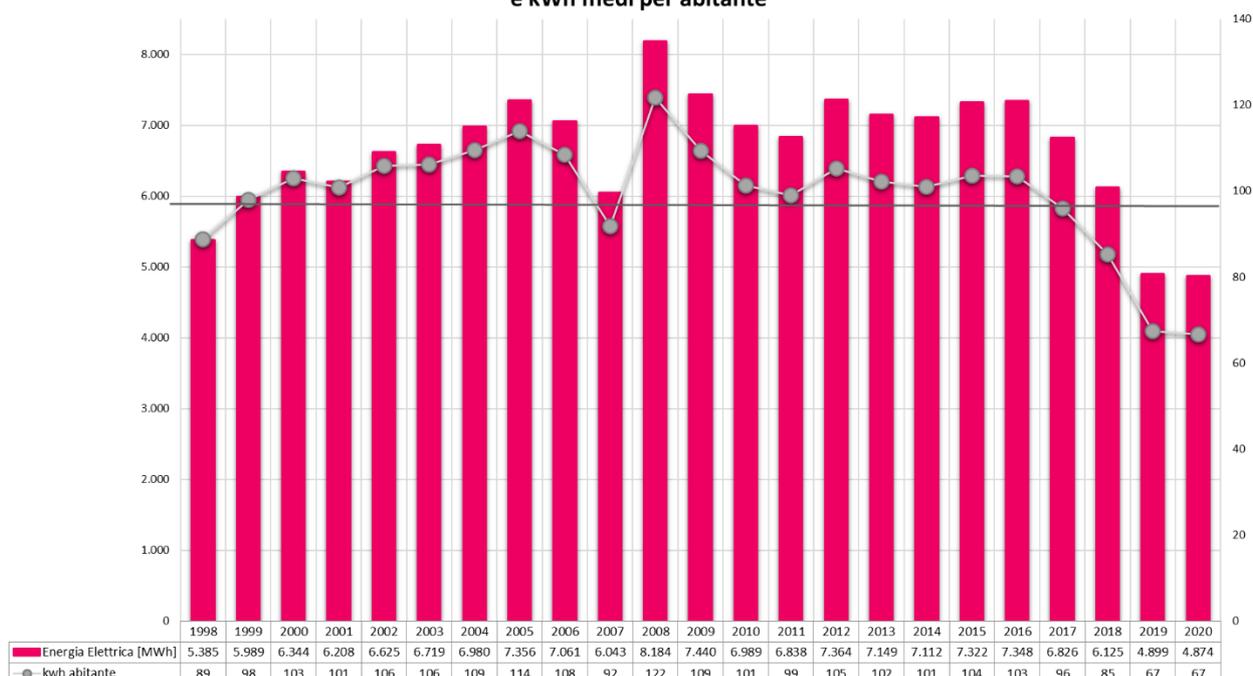
Per quanto riguarda la pubblica illuminazione del Comune di Carpi, complessivamente in riferimento all'anno 2019 sono presenti 12.135 punti luce. La maggior parte dei punti luce è equipaggiata con lampade al sodio ad alta pressione e a led, rispettivamente il 52% e il 41%.

TIPO Lampada	2019 CARPI	
	n° Lampade	Potenza complessiva (W)
Fluorescente (FLC)	195	1.000
Ioduri metallici (JM)	561	3.000
Sodio Alta Pressione (SAP)	6.331	1.098.000
Lampada a LED	4.957	264.000
Vapori di mercurio (HG)	91	5.000
<b>TOT</b>	<b>12.135</b>	<b>1.371.000</b>

Per quanto riguarda le lanterne semaforiche, nel 2019 sono presenti 646 lampade di cui 317 a LED (nel 2018 erano 260) e 329 ad incandescenza. Le lampade a led hanno una potenza di 10W, mentre quelle ad incandescenza 75W. Rispetto al 2018 le lampade a led sono aumentate di 47 unità.

È stato possibile ricostruire la serie storica dei consumi per illuminazione pubblica dal 1998, anno di baseline, al 2021; i dati dal 1998 al 2010 sono stati ricavati dal PAES, dal 2011 al 2014 dall'Osservatorio Energia ARPAE, dal 2015 al 2016 da E-Distribuzione mentre i dati dal 2017 al 2021 sono stati forniti dal Comune di Carpi.

### Consumi elettrici per illuminazione Pubblica [MWh] e kWh medi per abitante



Complessivamente fino al 2008 si osserva un trend dei consumi in aumento, con piccole oscillazioni legate anche ad un'espansione dell'urbanizzato sul territorio comunale; dai dati forniti dall'Amministrazione, riassunti nella tabella a seguire, risulta infatti un aumento dell'area edificata dal 2000 al 2015 di circa il 32%. L'aumento dei consumi è sicuramente legato anche all'infrastrutturazione delle nuove aree urbanizzate.

Superficie edificata comune di Carpi [m <sup>2</sup> ]	
2000	3.168.174
2015	4.174.436
2021	4.289.839

Dal 2009 si evidenzia una graduale diminuzione fino al 2018 e un calo importante a partire dal 2019, dovuto all'efficientamento del sistema di illuminazione pubblica.

Rispetto al 1998, nel 2021, si riscontra una riduzione del consumo annuo di energia elettrica per illuminazione pubblica (da 5.385 MWh a 5.065 MWh) pari a quasi il 6%, a fronte di un aumento dei punti luce del 4%.

Inoltre, per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, il consumo medio pro capite italiano nel 2018 è stato pari a 100 kWh/abitante, il doppio rispetto alla media europea (fonte: Osservatorio Conti Pubblici Italiani, Università Cattolica del sacro Cuore 2018). Il Comune di Carpi fino al 2018 risulta in linea con i valori di consumo nazionale, tranne per qualche picco di consumi attorno agli anni 2005 e 2008. A partire dal 2019, invece, i valori scendono fino a 67 kWh/abitante, con ulteriori margini di miglioramento.

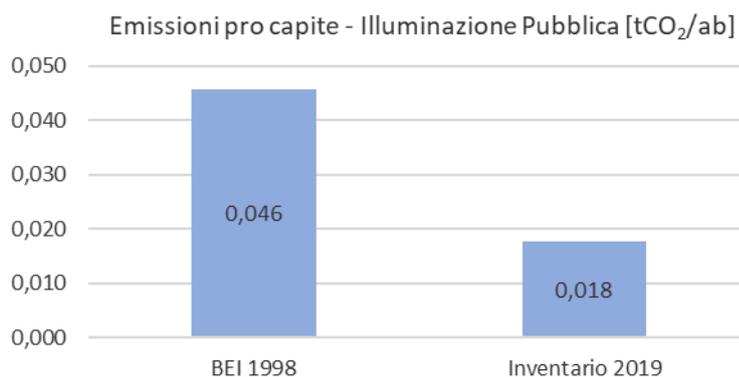
Di seguito è riportata una sintesi delle principali caratteristiche della pubblica illuminazione di Carpi riferite all'anno 2019 poiché è l'ultimo di cui possediamo i dati riguardanti la consistenza, con alcuni indicatori utili per monitorare l'aumento di efficienza energetica negli anni futuri.

PUBBLICA ILLUMINAZIONE	2019
N° punti luce	12.135
Potenza installata [kW]	1.371
Consumo Energia Elettrica[kWh]	4.899.166
Potenza media/punto luce [W]	113
Consumo per punto luce kWh/pl	403,7
Consumo per abitante kWh/ab	67,5
Abitanti	72.627

La tabella sottostante riporta la variazione di tonnellate di CO<sub>2</sub> emessa dal 1998 al 2019; si calcola una riduzione assoluta delle emissioni pari al 54%. Tale riduzione, come già evidenziato, è dovuta in buona parte al miglioramento del fattore di emissione locale che tiene conto dell'incremento delle FER nella produzione di energia elettrica.

SETTORE	BEI - 1998		2019		Variazione	
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub> %
Energia elettrica per IP	5.385	2.779	4.899	1.279	-9%	-54%

Le emissioni pro capite di CO<sub>2</sub>, invece, nell'anno di baseline risultano oltre il doppio rispetto a quelle nel 2019, attestando una riduzione del 62% circa



### c. Edifici e attrezzature del terziario

Per il terziario è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 1998-2019, riportati nella tabella seguente. Le fonti dei dati sono Osservatorio Energia ARPAE-Regione Emilia-Romagna, AIMAG, ENEL, E-Distribuzione, il PAES e il relativo monitoraggio.

Anno	Metano			Energia elettrica	
	Mc	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
1998	9.107.114	87.337	17.642	90.115	46.499
1999	9.194.752	88.178	17.812	92.991	47.983
2000	9.381.384	89.967	18.173	98.257	50.700
2001	9.646.717	92.512	18.687	97.158	50.134
2002	9.099.386	87.263	17.627	102.058	52.662
2003	9.962.400	95.539	19.299	106.372	54.888
2004	9.332.211	89.496	18.078	108.019	55.738
2005	9.693.576	92.961	18.778	107.779	55.614
2006	9.000.270	86.313	17.435	115.288	59.489
2007	7.858.623	75.364	15.224	109.848	56.682
2008	8.512.855	81.638	16.491	112.554	58.078
2009	8.689.685	83.334	16.833	118.143	60.962
2010	9.477.079	90.885	18.359	116.761	60.249
2011	8.970.307	86.025	17.377	120.304	62.077
2012	8.296.055	79.559	16.071	118.467	61.129
2013	8.126.626	77.934	15.743	128.581	66.348
2014	6.558.837	62.899	12.706	109.416	56.458
2015	7.459.037	71.532	14.449	112.026	57.805
2016	7.041.803	67.531	13.641	112.162	57.875

2017	7.009.724	67.223	13.579	109.879	56.697
2018	7.106.593	68.152	13.767	110.123	56.823
2019	6.700.199	64.255	12.979	110.957	28.960

	AIMAG
	Dato Osservatorio Energia ARPAE
	Dato PAES
	dato E-Distribuzione
	terziario da % 2015 E-Distribuzione applicata sul totale dei consumi ARPAE
	Dato elaborazioni AESS (su dati ARPAE- AIMAG)
	Dato ricavato da % 2007 sul totale dei consumi elettrici- fonte ENEL

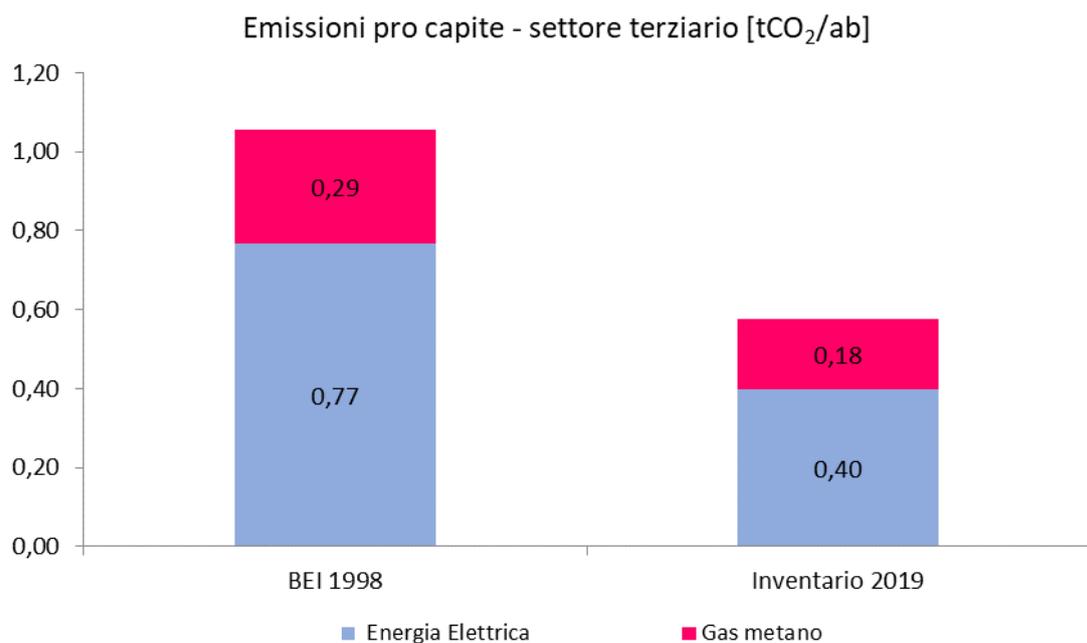
Come si può notare, nell'arco dei circa vent'anni ricostruiti, i consumi di gas metano subiscono una diminuzione, passando da 87.337 MWh nel 1998 a 64.255 nel 2019 (-26%), sebbene la popolazione residente sia aumentata del 20%. Le motivazioni sono da ricercare in un generale aumento delle temperature medie ma anche nella progressiva riqualificazione del patrimonio edilizio.

I consumi di energia elettrica aumentano invece di oltre il 23%.

SETTORE TERZIARIO	BEI - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	87.337	17.642	64.255	12.979	-26%
ENERGIA ELETTRICA	90.115	46.499	110.957	28.960	-38%
<b>TOTALE</b>	<b>177.452</b>	<b>64.141</b>	<b>175.212</b>	<b>41.939</b>	<b>-35%</b>

In termini assoluti le emissioni derivanti dal consumo termico si sono ridotte del 34%. Anche quelle dovute al consumo elettrico sono diminuite del 38%, pur in presenza di un aumento dei consumi consistente; tale discordanza è dovuta al fattore di emissione per l'energia elettrica del 2019, rimodulato sulla base della produzione locale di energia.

L'istogramma sottostante indica le emissioni pro capite associate al gas metano e all'energia elettrica nell'anno di baseline e nel 2019; rispetto al 1998 la riduzione è di circa il 48%, per quanto riguarda le emissioni dovute al consumo di energia elettrica (grazie anche ai già richiamati miglioramenti del fattore di emissione) e del 38,5% per quelle dovute al consumo di gas metano.



Nell'ambito dei consumi del settore terziario precedentemente descritti, sono compresi anche quelli degli impianti gestiti da AIMAG, che ha fornito i dati di dettaglio delle utenze a lei intestati.

Si tratta di consumi energetici diretti o da rete per il servizio idrico integrato, per la gestione rifiuti, anche in relazione a impianti di produzione di energia.

Nel 2019 i consumi delle utenze AIMAG rappresentano il 6,5% dei consumi di Energia elettrica e il 2,4% di quelli di gas naturale del settore terziario.

Di seguito sono riportati i consumi messi a disposizione da AIMAG per il periodo 2015-2020.

UTENZA	Consumi Energia Elettrica [kWh]					
	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Acquedotto	176.704	255.550	146.909	182.845	148.205	242.234
Depuratori	2.954.069	3.143.616	3.165.414	2.832.875	2.737.190	2.772.540
Sedi	188.671	169.046	170.292	181.173	181.335	184.757
Ca.Re. Srl	701.556	701.548	758.997	694.680	572.834	603.455
Digestore anaerobico FORSU di Fossoli	737.987	818.417	886.386	864.559	661.751	
Discarica e cogeneratore discarica Fossoli	76.938	64.041	90.161	122.310	111.050	154.830
Impianto compostaggio di Fossoli	902.250	956.023	1.158.786	1.363.328	1.521.328	2.517.582
Impianto TMB di Fossoli	715.556	736.215	757.567	651.093	740.032	1.568.316
Protezione catodica rete gas (As Retigas)	39.524	41.552	46.265	46.557	47.748	53.649
Sollevamenti fognari	223.959	229.766	228.710	180.558	200.268	199.801
Trattamento rifiuti liquidi e discarica San Marino	101.791	102.730	113.488	115.480	129.570	125.947
<b>Totale</b>	<b>6.819.006</b>	<b>7.218.504</b>	<b>7.522.976</b>	<b>7.235.458</b>	<b>7.051.311</b>	<b>8.423.111</b>

UTENZA	Consumi Gas Metano [mc]					
	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Depuratore San Marino (Uffici + Magazzino + caldaia linea chimico-fisica)	48.362	40.519	61.982	60.970	77.536	65.017
Preriscaldamento cab. gas 1° salto (As Retigas)	41.482	50.874	62.503	62.988	64.047	71.086
Sedi	74.339	64.044	72.326	75.399	74.779	68.310
<b>Totale</b>	<b>164.183</b>	<b>155.437</b>	<b>196.812</b>	<b>199.357</b>	<b>216.362</b>	<b>204.413</b>

#### d. Settore residenziale

Per quanto riguarda i consumi del settore residenziale, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 1998-2019, riportati nella tabella seguente. Le fonti dei dati sono l'Osservatorio Energia ARPA-Regione Emilia-Romagna, AIMAG, E-Distribuzione, il PAES e il relativo monitoraggio del 2017.

Anno	Metano			Energia elettrica	
	mc	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
1998	42.785.452	410.312	82.883	67.953	35.064
1999	43.368.764	415.906	84.013	67.891	35.032
2000	43.307.402	415.318	83.894	69.557	35.891
2001	44.293.745	424.777	85.805	70.938	36.604
2002	42.188.960	404.592	81.728	72.593	37.458
2003	45.917.739	440.351	88.951	76.002	39.217
2004	43.561.951	417.759	84.387	77.763	40.126
2005	45.062.828	432.153	87.295	76.777	39.617

2006	42.295.115	405.610	81.933	76.588	39.519
2007	37.470.635	359.343	72.587	74.975	38.687
2008	40.163.822	385.171	77.805	77.338	39.906
2009	43.866.897	420.684	84.978	79.130	40.831
2010	44.439.169	426.172	86.087	78.642	40.579
2011	43.305.208	415.297	83.890	67.384	34.770
2012	41.118.501	394.326	79.654	5.6125	28.961
2013	41.563.080	398.590	80.515	117.154	60.452
2014	33.608.437	322.305	65.106	70.926	36.598
2015	36.859.104	353.479	71.403	83.736	43.208
2016	35.932.602	344.594	69.608	81.706	42.160
2017	35.737.116	342.719	69.229	83.601	43.138
2018	36.483.330	349.875	70.675	82.307	42.470
2019	34.087.034	326.895	66.033	82.863	21.627

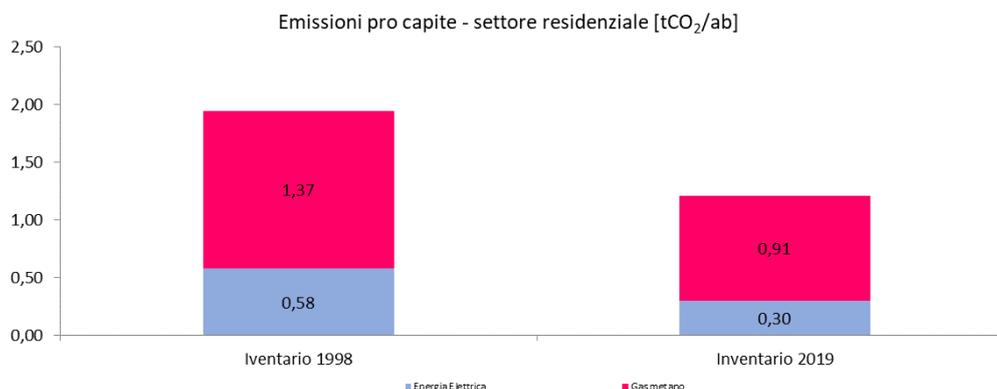
	AIMAG
	Dato Osservatorio Energia ARPAE
	Dato PAES
	Dato E-Distribuzione
	Media dei dati del 2010 e 2012

Nel settore residenziale i consumi di gas metano subiscono una riduzione di circa il 20%, sebbene la popolazione residente sia aumentata nel corso del tempo, mentre i consumi di energia elettrica sono aumentati del 22%.

RESIDENZIALE	BEI - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	410.312	82.883	326.895	66.033	-20%
ENERGIA ELETTRICA	67.953	35.064	82.863	21.627	-38%
<b>TOTALE</b>	<b>478.265</b>	<b>117.9479</b>	<b>409.758</b>	<b>87.660</b>	<b>-26%</b>

In termini assoluti le emissioni derivanti dal consumo termico si sono ridotte del 26%; anche quelle dovute al consumo elettrico, che invece ha mostrato un incremento, hanno evidenziato un calo del 38%. Si evidenzia ancora una volta che le emissioni di CO<sub>2</sub> correlate ai consumi elettrici del 2019 sono state calcolate utilizzando il fattore di emissione locale.

L'istogramma sottostante riporta le emissioni pro capite associate al gas metano e all'energia elettrica: si osserva una riduzione delle emissioni legate al consumo di metano del 33% e di quelle legate al consumo di energia elettrica del 48%, mentre complessivamente la riduzione è del 38%.



Per quanto riguarda invece l'installazione di impianti di solare termico si rimanda al paragrafo dedicato nell'ambito del capitolo "Produzione Locale di Energia".

### e. Settore industriale

Di seguito sono riportati i consumi di metano ed energia elettrica del settore industriale per la serie storica che va dal 1998 al 2019, ad esclusione del dato riferito all'energia elettrica del 2011, che non è stato reperito. I dati sono stati messi a disposizione dall'Osservatorio Energia di ARPAE, E-Distribuzione, AIMAG e infine, dal 1998 al 2013 per il gas, e dal 1998 al 2010 per l'elettrica, sono stati usati i dati derivanti dal PAES.

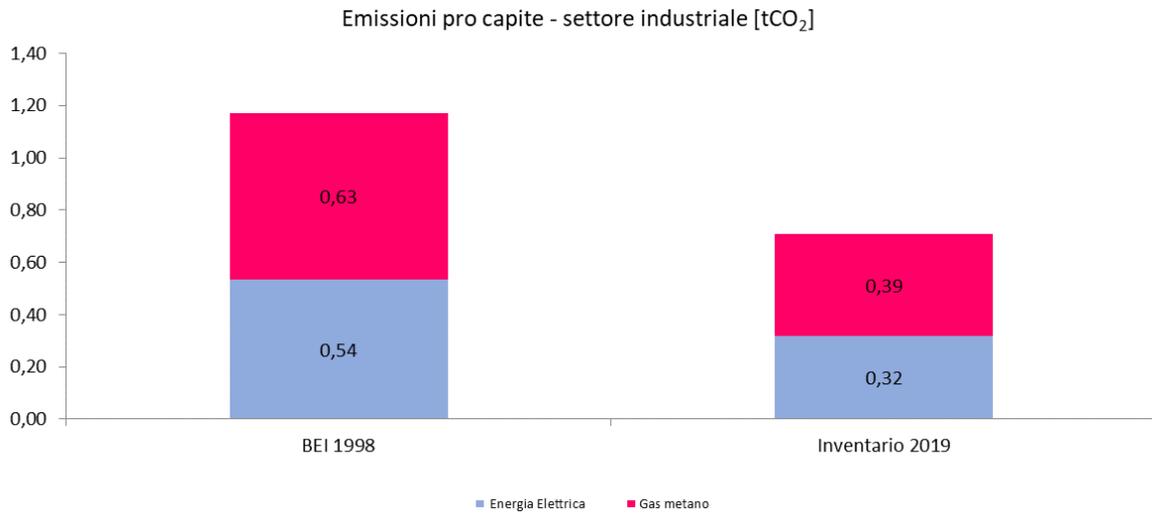
Anno	Metano			Energia elettrica	
	mc	MWh	tCO <sub>2</sub>	MWh	tCO <sub>2</sub>
1998	19.841.809	190.283	38.437	62.986	32.501
1999	20.112.321	192.877	38.961	64.995	33.537
2000	20.083.864	192.604	38.906	68.623	35.410
2001	20.541.282	196.991	39.792	67.944	35.059
2002	19.565.186	187.630	37.901	71.328	36.805
2003	21.294.412	204.213	41.251	74.318	38.348
2004	20.201.912	193.736	39.135	75.504	38.960
2005	20.897.945	200.411	40.483	75.414	38.914
2006	19.614.415	188.102	37.997	80.752	41.668
2007	17.377.056	166.646	33.662	77.596	40.040
2008	18.626.025	178.624	36.082	76.639	39.546
2009	18.948.480	181.716	36.707	67.781	34.975
2010	20.456.354	196.176	39.628	72.534	37.427
2011	19.194.289	184.073	37.183	72.175	37.242
2012	17.978.129	172.410	34.827	68.632	35.414
2013	17.660.335	169.363	34.211	72.913	37.623
2014	14.626.677	140.270	28.335	70.031	36.136
2015	15.282.051	146.555	29.604	83.080	42.869
2016	15.217.505	145.936	29.479	87.875	45.343
2017	16.381.107	157.095	31.733	90.083	46.483
2018	15.579.755	149.410	30.181	90.381	46.637
2019	14.590.151	139.920	28.264	88.624	23.131

	Dato E-Distribuzione
	Dato Osservatorio Energia ARPAE
	Dato elaborazioni AESS (su dati ARPAE- Aimag)
	Dato PAES
	Dato ricavato da % 2007 sul totale dei consumi elettrici- fonte ENEL

I consumi e le conseguenti emissioni presentano un trend in diminuzione per il gas metano del 26% mentre i consumi di energia elettrica aumentano del 41%; le emissioni imputabili ai consumi elettrici mostrano un calo del 29% applicando il fattore di emissione locale dell'energia elettrica. Tali andamenti sono di difficile interpretazione visto che coprono un ventennio in cui le dinamiche energetiche si sono profondamente modificate, tuttavia l'attenzione sui temi dell'efficienza energetica in questo periodo è innegabilmente aumentato anche in relazione alla nuova normativa vigente, come ad esempio l'introduzione dell'obbligo di diagnosi ex Dlgs 102/2014.

INDUSTRIALE	1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GAS NATURALE	190.283	38.437	139.920	28.264	-26%
ENERGIA ELETTRICA	62.986	35.501	88.624	23.131	-29%
<b>TOTALE</b>	<b>253.269</b>	<b>70.938</b>	<b>228.544</b>	<b>51.395</b>	<b>-28%</b>

L'istogramma sottostante indica le emissioni pro capite associate al gas metano e all'energia elettrica: si evidenzia una riduzione delle emissioni da gas metano del 39% e di quelle dovute al consumo di energia elettrica del 41%, mentre complessivamente si osserva una riduzione del 39%.



## f. Trasporti comunali

Di seguito si riportano i consumi del parco veicoli del Comune di Carpi per gli anni per i quali erano disponibili i dati:

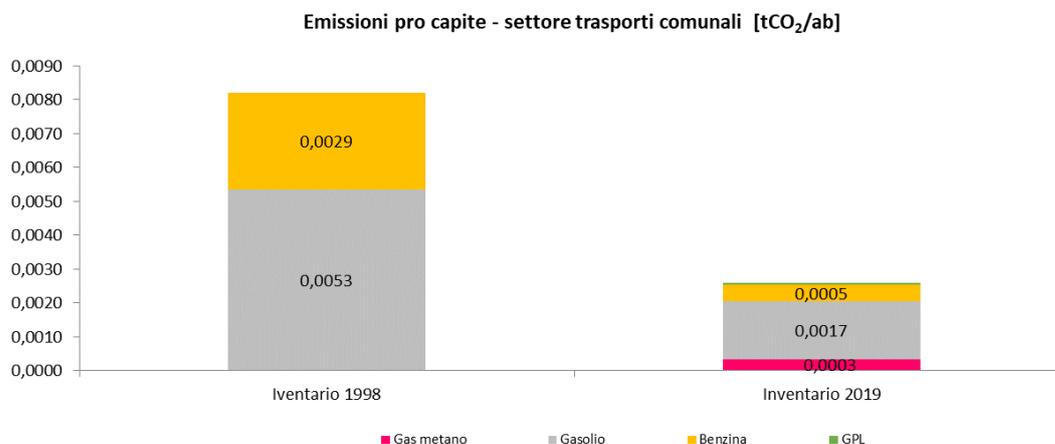
Consumi dei veicoli comunali [MWh]					
Anno	Benzina	Gasolio	GPL	Metano	Totale
1998	700	1.213			1.913
2008	210	961		149	1.320
2009	207	957		149	1.313
2010	203	947		149	1.299
2017	132	235	11	122	500
2018	144	466	11	122	744
2019	144	466	11	122	744

I dati sono stati presi dal Monitoraggio del PAES del 2017. Inoltre, non possedendo i valori del 2019 si è deciso di mantenere quelli del 2018 per poter effettuare un confronto tra i dati riguardanti la baseline e il 2019: si osserva un netto trend di diminuzione per quanto riguarda i consumi di benzina che si riducono quasi ad un quinto rispetto al 1998, mentre rispetto al 2008 (una decina di anni prima) si registra un calo di circa il 32%; analogamente avviene per il gasolio, rispetto alla baseline i consumi risultano la metà mentre, se si considera il 2008, il calo è pari ad un 52%. Il gpl compare dal 2017 rimanendo invariato fino al 2019, mentre il metano, assente negli anni dalla baseline al 2007, compare nel 2008 e nel giro di 10 anni ha un calo del 18%.

Confrontando i dati delle emissioni legate ai consumi di carburante dell'anno 2019 rispetto al 1998, si osserva una diminuzione generalizzata del 62%. In particolare, si rileva una diminuzione del 79% per i consumi di benzina e del 62% per quelli di gasolio. Inoltre, si rendicontano anche i consumi di GPL e metano, non presenti nel 1998.

SETTORE VEICOLI COMUNALI	BEI - 1998		2018		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
BENZINA	700	174	144	36	-79%
GASOLIO	1.213	324	466	125	-62%
GPL	0	0	11	3	-
METANO	0	0	122	25	-
<b>TOTALE</b>	<b>1.913</b>	<b>498</b>	<b>744</b>	<b>188</b>	<b>-62%</b>

Per quanto riguarda i valori pro capite si osserva che, rispetto al 1998, le emissioni derivanti dal consumo di benzina e gasolio sono diminuite dell'83% e del 68%, mentre le tonnellate di CO<sub>2</sub> sono diminuite del 68% pro capite. Tuttavia, segnalare che nel 1998 eravamo comune e molti trasporti (ad es. scolastico) erano comunali, mentre ora sono di unione.



### g. Trasporto pubblico locale

Il trasporto pubblico di Carpi, realizzato da SETA S.p.A. Società Emiliana Trasporti Autofiloviari, consta sostanzialmente di quattro linee urbane e 7 linee extraurbane e due a chiamata che lo collegano a Mirandola, Modena, Moglia, Concordia, Campogalliano: la linea 450, la 500, la 510, la 520, la 530, la 535 e la linea 540.

CARPI LINEE URBANE ED EXTRAURBANE	
n° 450 - Carpi Cavezzo Mirandola	n° 540 - Carpi Migliarina Budrione Fossoli Carpi
n° 500 - Carpi Soliera Modena	Blu (urbana)
n° 510 - Carpi Novi Moglia	Gialla (urbana)
n° 520 - Carpi Rovereto Concordia	Rossa (urbana)
n° 530 - Concordia Carpi Sozzigalli Modena	Verde (urbana)
n° 535 - Campogalliano Carpi	

È stato possibile ricostruire la serie storica dei consumi di gasolio e metano associati al trasporto pubblico locale, per l'anno della baseline e dal 2011 al 2019. L'Agenzia per la Mobilità di Modena (aMo) ha inviato i consumi di carburante per inerenti il territorio di Carpi per il periodo 2011-2019, specificando l'anno di entrata in uso del metano (2007); non essendo in possesso dei dati precisi dell'anno 1998 si è deciso di adottare, per il gasolio, il valore considerato nel Monitoraggio del PAES, calcolato sulla base dei km percorsi da ogni linea sul territorio comunale e del un consumo medio di carburante al km. Infine, i dati inviati da aMo riferiti al gasolio del 2018 e 2019 risultavano decurtati di parte dei consumi a causa dell'utilizzo di mezzi non appartenenti al parco mezzi Seta per il trasporto di passeggeri, il consumo mancante è stato stimato pari alla differenza tra il dato del 2017 e quello di cui si era in possesso.

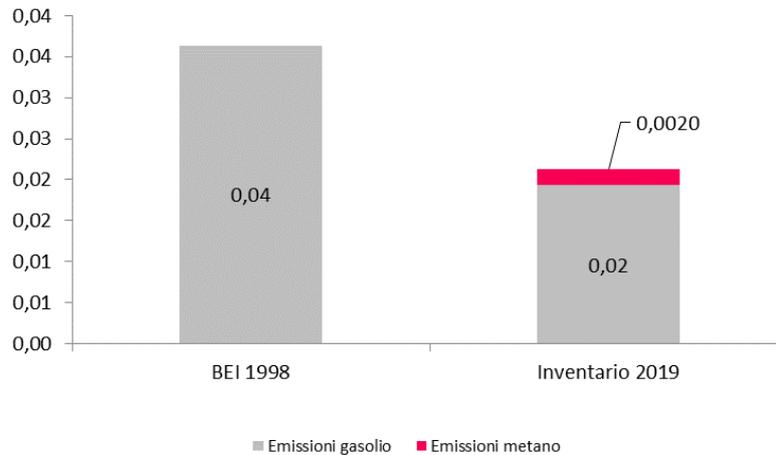
I dati stimati nella tabella vengono riportati in carattere blu corsivo.

CONSUMI TPL CARPI		
	GASOLIO [lt]	METANO [mc]
1998	<i>839.021</i>	-
2011	810.000	57.350
2012	776.000	54.960
2013	798.000	65.789
2014	695.000	48.324
2015	715.000	62.177
2016	786.000	55.819
2017	546.000	66.717
2018	<i>546.000</i>	41.750
2019	<i>534.200</i>	74.340

	Dati da aMo
	Dati da Monitoraggio PAES

Complessivamente i consumi di gasolio nel tempo tendono a diminuire di circa il 36% nel 2019 rispetto al 1998 e del 34% rispetto al 2011. Il consumo di metano aumenta del 30% dal 2011 al 2019.

**Emissioni pro capite - settore trasporto pubblico locale  
[tCO<sub>2</sub>/ab]**



Per quanto riguarda le emissioni pro capite derivanti dai consumi del TPL, si osserva che nel 1998 non era presente il metano, mentre nel 2019 concorre per il 9% alle emissioni totali. Il Gasolio diminuisce il suo impatto del 47% rispetto all'anno di baseline. Complessivamente le emissioni diminuiscono del 41%.

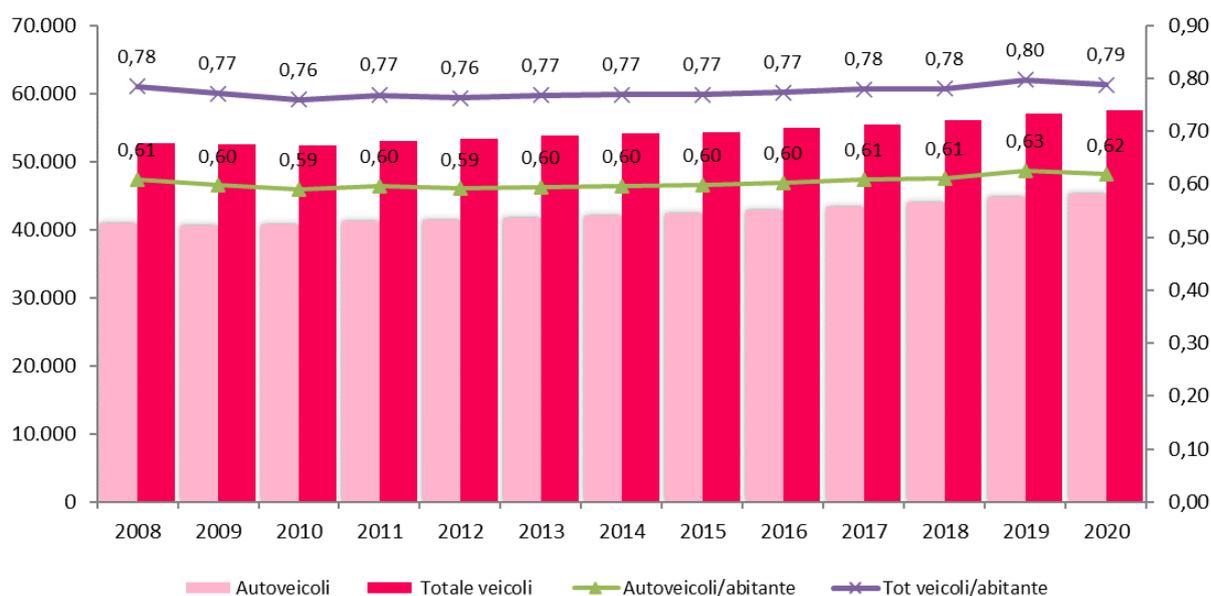
#### **h. Trasporti privati**

Il parco veicolare nel comune di Carpi, secondo i dati di immatricolazione disponibili dal sito dell'ACI, nel periodo dal 2008 al 2019 è cresciuto complessivamente di 4.300 veicoli, pari all'8% circa del totale rispetto al 2008. Gli autoveicoli, in costante aumento, hanno registrato un incremento di 3.872 unità, mentre i motoveicoli sono aumentati di 1.050 unità, pari a circa il 19%.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE DI CARPI						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2008	24	40.961	5.497	5.582	690	52.754
2009	26	40.671	5.662	5.443	684	52.486
2010	31	40.798	5.820	5.087	703	52.439
2011	27	41.207	5.990	5.057	764	53.045
2012	26	41.361	6.128	4.950	898	53.363
2013	28	41.662	6.194	4.980	873	53.737
2014	30	42.049	6.245	4.969	867	54.160
2015	28	42.326	6.256	4.906	848	54.364
2016	26	42.873	6.305	4.864	844	54.912
2017	28	43.376	6.341	4.826	864	55.435
2018	38	43.943	6.421	4.777	863	56.042
2019	43	44.833	6.547	4.772	859	57.054
2020	46	45.253	6.646	4.771	879	57.595

Al fine di evidenziare la tendenza in atto nel comune si analizzano gli andamenti del numero di autovetture e motocicli pro capite considerando che, sempre nel periodo 2008-2020, si è registrato un saldo positivo di 5.911 residenti.

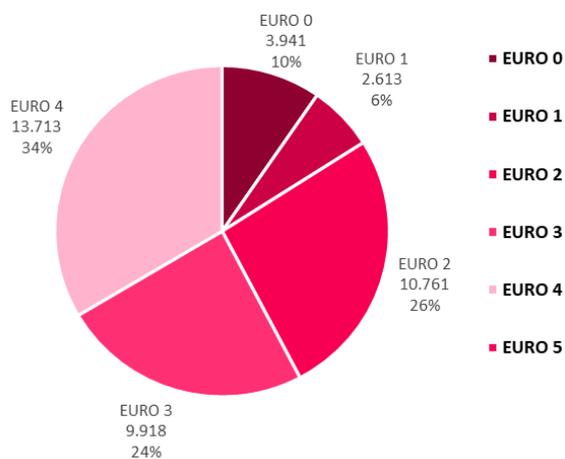
### CARPI - Veicoli e autovetture totali e per abitante



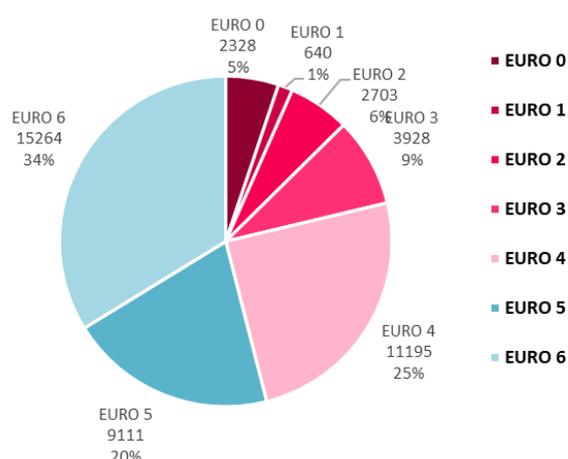
In particolare, per quanto riguarda l'andamento del numero di autoveicoli/abitante si osserva un andamento costante il numero di veicoli totali/abitante oscilla da 0,61 nel 2008 a 0,62 nel 2020, analogamente il numero di veicoli complessivi/abitante aumenta da 0,78 a 0,79.

Sempre utilizzando i dati ACI è possibile valutare che al 2020 circa un 54% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 5 ed euro 6, mentre un altro 25% circa alla categoria euro 4, segno che il parco veicolare locale ha subito un buon rinnovamento negli ultimi anni, con conseguente riduzione delle emissioni per veicolo. Dieci anni prima, infatti, non solo non erano presenti veicoli euro 5 ed euro 6, ma gli euro 0, 1 e 2 rappresentavano più del 42% del totale.

#### Composizione del parco veicolare al 2008



#### Composizione del parco veicolare al 2020



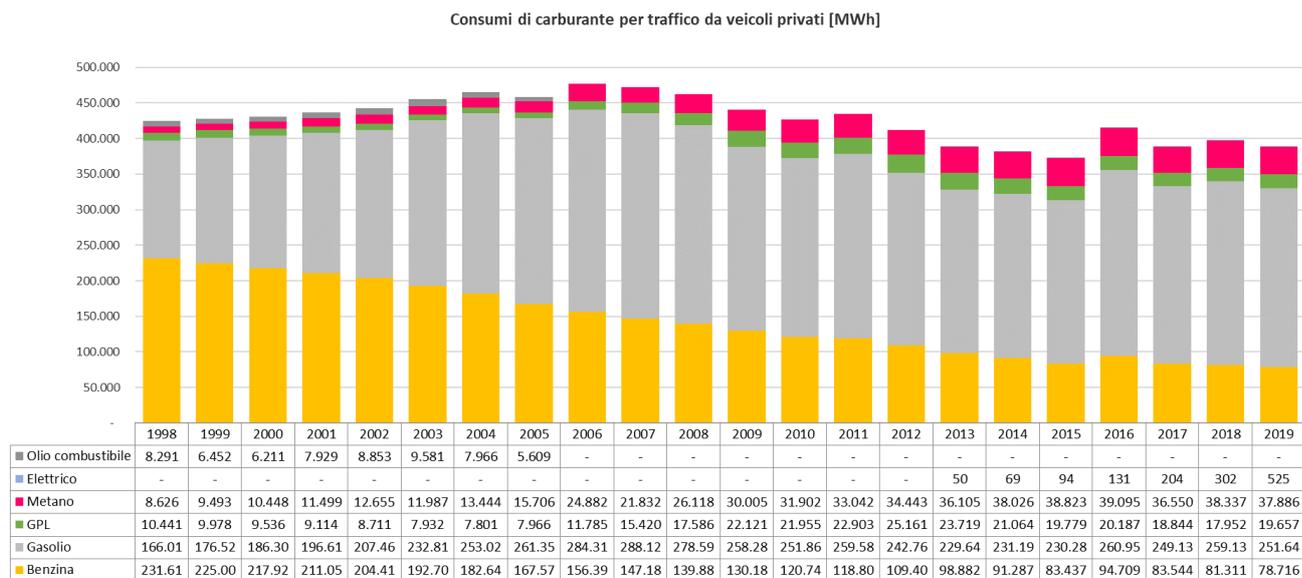
Per quanto riguarda i consumi del trasporto privato, relativamente ai consumi di benzina, gasolio, GPL e metano sono stati utilizzati i dati delle vendite provinciali di carburanti messe a disposizione dal Ministero dello Sviluppo Economico, ripartite percentualmente sulla base delle immatricolazioni annuali dei veicoli complessivi. Nella tabella seguente sono state inserite anche le stime sul consumo elettrico.

CONSUMI DI CARBURANTE COMUNE DI CARPI					
ANNO	BENZINA [ton]	GASOLIO [ton]	GPL [ton]	METANO [ton]	EE [MWh]
2007	12.064,26	25.093,83	1.206,55	1.709,88	0,00
2008	11.483,24	24.367,09	1.376,02	2.048,65	0,00
2009	10.688,10	22.646,19	1.730,89	2.345,63	0,00
2010	9.913,91	22.101,36	1.717,95	2.490,49	0,00
2011	9.737,74	22.675,45	1.792,08	2.566,26	0,00
2012	8.967,38	21.220,86	1.968,81	2.671,48	0,00
2013	8.105,10	20.127,92	1.855,93	2.806,42	49,51
2014	7.482,51	20.173,35	1.648,19	2.940,37	69,34
2015	6.839,10	20.112,49	1.547,64	3.011,41	94,06
2016	7.763,03	22.771,18	1.579,58	3.027,50	131,40
2017	6.858,70	21.588,67	1.475,36	2.850,41	203,91
2018	6.676,64	22.456,31	1.405,57	2.968,62	301,65
2019	6.463,91	21.811,66	1.538,96	2.958,10	525,31

Utilizzando i coefficienti di conversione del MISE (circolare 18 dicembre 2014) e i fattori dell'IEA/OCSE, otteniamo i valori di consumo in MWh e di emissione in tCO<sub>2</sub>.

Dall'istogramma sottostante, che riporta i dati di consumo per carburante dall'anno di baseline, si nota come il consumo di benzina segni un trend in diminuzione, con un saldo tra il 1998 e il 2019 pari a -66%; il gasolio registra invece un aumento del 51,6% con continue oscillazioni nel tempo. Di fatto, se nel 1998 erano prevalenti i consumi di benzina, nel 2019 prevalgono quelli di gasolio.

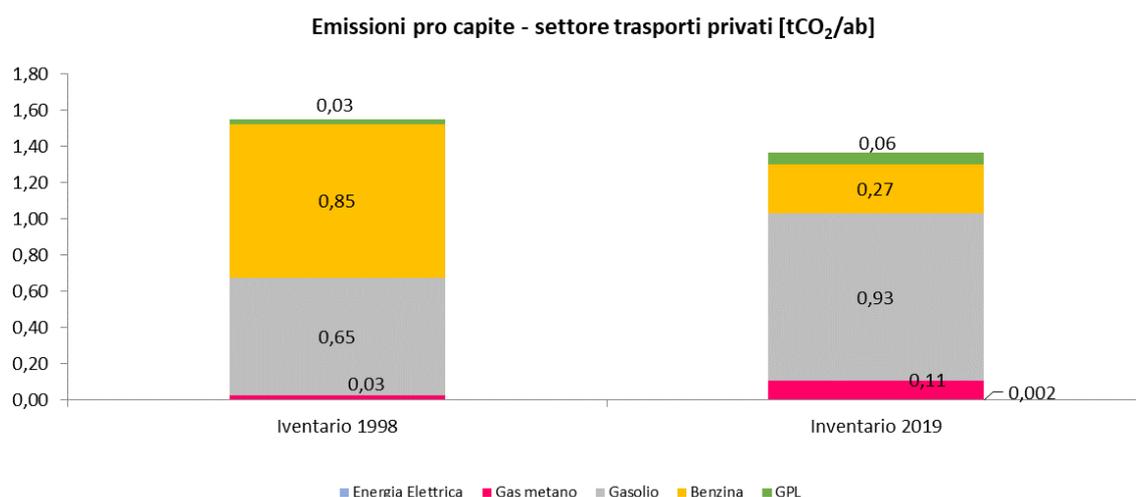
Per quanto riguarda il consumo degli altri carburanti, il GPL aumenta dell'88%, il metano, prima poco presente, aumenta del 339% e supera il consumo del GPL; dal 1998 al 2005 si registrano consumi di olio combustibile, anche se risultano coprire al massimo il 2% dei consumi totali di quegli anni, infine dal 2013 si registrano i primi consumi di energia elettrica per la locomozione degli autoveicoli, anche se rimangono estremamente marginali rispetto al consumo di benzina e gasolio.



Per quanto riguarda le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal settore mobilità privata, nel periodo 1998-2019 si registra una riduzione del 7%, da attribuire alla maggiore efficienza dei veicoli, visto l'aumento del parco veicolare rilevato dai dati ACI.

CARBURANTE	BEI - 1998		2019		Variazione % ton CO <sub>2</sub>
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
BENZINA	231.616	57.672	78.716	19.600	-66%
GASOLIO	166.014	44.326	251.648	67.190	52%
GPL	10.441	2.412	19.657	4.541	88%
METANO	8.626	1.742	37.886	7.653	339%
ENERGIA ELETTRICA	0	0	525	137	0%
<b>TOTALE</b>	<b>416.696</b>	<b>106.152</b>	<b>388.432</b>	<b>99.121</b>	<b>-7%</b>

L'istogramma seguente indica come cambiano le emissioni pro capite tra l'anno di baseline e il 2019: si ha un aumento di quasi una volta e mezzo (144%) delle emissioni per il consumo del GPL, del 312% per il metano, del 42% per il gasolio; per la benzina invece si rileva un calo del 68%.



## i. Agricoltura

Per i consumi del settore agricolo sono stati considerati i consumi dei mezzi agricoli utilizzando i dati forniti dall'UMA relativi alla distribuzione del gasolio e della benzina agricola nel periodo 2018-2020. Per ricostruire i consumi fino al 2003 sono poi stati usati gli andamenti dei consumi provinciali di gasolio agricolo forniti dal MISE, mentre per attribuire i consumi del 1998, in mancanza di altre fonti attendibili, si è preferito replicare i consumi del 2003.

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica, i dati 2015-2019 sono stati forniti da E-Distribuzione, quelli dal 2007 al 2014 provengono dall'Osservatorio regionale ARPAE, mentre per attribuire i consumi dell'anno 1998, è stato utilizzato il dato del PAES aggregato con i settori industriale e terziario sottraendo i consumi degli altri settori disponibili al 1998.

Di seguito sono riportati i consumi di gasolio, benzina e di energia elettrica della serie storica riferita al periodo 2007-2019, utilizzando i dati sopradescritti.

Settore Agricoltura			
Anno	Gasolio [l]	Benzina [lt]	Consumi di energia elettrica [MWh]
2007	1.847.188	901	3.869
2008	1.998.706	975	3.415
2009	2.251.826	1.098	3.792
2010	1.476.852	720	3.485
2011	1.552.906	758	3.834
2012	1.330.657	649	3.867
2013	1.033.536	504	4.804

2014	1.033.536	504	3.773
2015	1.604.121	783	4.191
2016	1.861.973	908	4.104
2017	2.398.494	1.170	4.858
2018	2.188.122	971	4.625
2019	2.023.900	599	4.646

Mentre i consumi di gasolio e benzina sono calati rispettivamente del 3% e del 41%, i consumi elettrici per usi agricoli sono cresciuti nel corso degli anni, ma le emissioni sono calate del 23% in quanto il fattore di emissione locale dell'energia elettrica è stato rimodulato tenendo conto della produzione locale di energia elettrica.

Agricoltura	BEI - 1998		2019		Variazione tCO <sub>2</sub> %
	MWh	ton CO <sub>2</sub>	MWh	ton CO <sub>2</sub>	
GASOLIO	20.651	5.514	19.941	5.324	-3%
BENZINA	8	2	5	1	-41%
ENERGIA ELETTRICA	3.069	1.565	4.646	1.213	-23%
<b>TOTALE</b>	<b>23.729</b>	<b>7.081</b>	<b>24.593</b>	<b>6.538</b>	<b>-8%</b>

### 4.3 Produzione locale di energia

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, a luglio 2019 nel Comune di Carpi si stima una produzione complessiva di circa 25.168 MWh. Tale valore copre circa l'8 % dei consumi elettrici complessivi del territorio comunale riferiti all'anno 2019 e deriva dalla produzione di impianti fotovoltaici, impianti a biogas e impianti di cogenerazione.

IMPIANTI FER	PRODUZIONE STIMATA AL 2019 [MWh]
FOTOVOLTAICO	21.299
BIOGAS	3.868
<b>TOTALE</b>	<b>25.168</b>

A questa quota si aggiunge la produzione locale da impianti di cogenerazione alimentati da fonti non rinnovabili, stimata in 174 MWh.

#### a. Energia elettrica verde certificata

Il Comune di Carpi dal 2015 acquista energia verde certificata sia per i consumi legati alla pubblica illuminazione sia per i consumi degli edifici pubblici. Il Comune, con Determinazione n. 750 del 11/10/2018, ha aderito alla Convenzione Consip "Energia Elettrica 15", Lotto 6 "Emilia-Romagna" per la fornitura di energia elettrica con l'opzione verde per l'anno 2019, corrispondente a circa 8.606 MWh. La fornitura di energia verde certificata è proseguita anche per il 2020 con Determina n. 773/2019 del 31/10/2019.

#### b. Produzione di energia elettrica rinnovabile

Per quanto riguarda gli IMPIANTI FOTOVOLTAICI si è fatto riferimento al database Atlasole per gli impianti fotovoltaici incentivati con il Conto Energia fino al 2013, e al database successivo Atlaimpianti, che fotografa soltanto la situazione alla data dell'ultimo aggiornamento (senza riportare l'anno di installazione).

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2013 (ATLASOLE)	2018	2019	2020
N°impianti	898	1438	1553	1657
Potenza installata [kW]	1341,19	3484,86	554,95	634,59
Potenza cumulata installata [kW]	16440,43	19925,28	20480,23	21114,82
Produzione stimata [MWh]	17098,04	20722,29	21299,44	21959,41

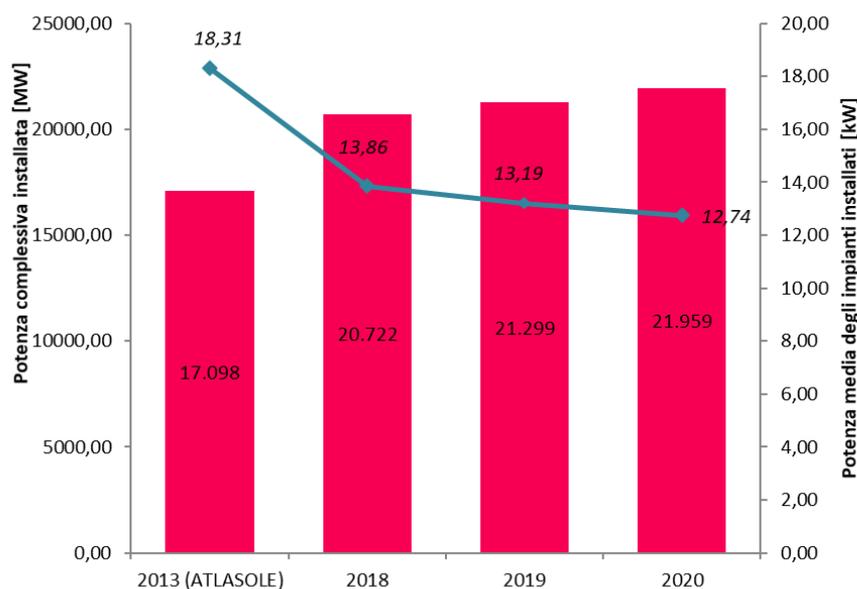
Fonte: Atlasole e Atlaimpianti

\*I dati del 2018 si riferiscono al mese di febbraio, quelli del 2019 al mese di luglio mentre quelli del 2020 a settembre

L'ultimo dato disponibile si riferisce al settembre 2020, ma al fine di avere un quadro completo dell'anno scelto per l'inventario si analizza il 2019 il cui mese di aggiornamento è luglio: la potenza complessiva installata era di circa 20,5 MW, corrispondente ad una produzione stimata di energia elettrica (considerando un valore di producibilità 1.040 kWh/kWh<sub>picco</sub>) pari a 21.299 MWh.

Nell'istogramma seguente vengono riportati i dati disponibili di produzione stimata e la taglia media per singolo impianto, ottenuta come potenza complessiva sul numero di impianti. Come si può notare dopo il 2013, ultimo anno dell'incentivo Conto Energia, la taglia media diminuisce: infatti in assenza dell'incentivo diventa più remunerativo l'autoconsumo, con impianti commisurati all'effettivo fabbisogno energetico dell'utenza.

**Produzione stimata e taglia media degli impianti FV**



La produzione di energia elettrica locale viene considerata nell'inventario per la rimodulazione del fattore di emissione dell'energia elettrica utilizzato per la quantificazione delle tonnellate di CO<sub>2</sub> del 2019.

### c. Solare termico

Per quanto riguarda invece l'installazione di impianti di solare termico, nel settore residenziale la produzione di calore realmente utilizzata nel 2019 è stata stimata pari a 2.722 MWh, utilizzando i dati di consumo diretto complessivo della Regione Emilia Romagna contenuti nel rapporto statistico del GSE del 2019 "Settori elettrico, termico e trasporti".

Il consumo complessivo regionale da solare termico, infatti, è stato per il 2019 pari a 602 TJ pari a 167.222 MWh. Riparametrando questo dato su base pro capite (circa 37,46 kWh/ab) è stato ricavato il dato relativo al Comune di Carpi. Il dato tiene conto anche degli impianti comunali.

Le emissioni associate al solare termico sono nulle.

Anno	TJ (Rapporto statistico GSE)	Popolazione Emilia Romagna	kWh/ab	Popolazione Carpi	produzione stimata kWh	MWh
2018	598	4.464.119	37,21025	71836	2.673.035,776	2.673,036
2019	602	4.464.119	37,45917	72672	2.722.232,924	2.722,233

#### d. Biogas

Sul territorio comunale sono presenti quattro impianti a biogas, 3 di proprietà di AIMAG a servizio della discarica e del sito di compostaggio di Fossoli e del depuratore di San Marino, e uno di proprietà privata di un'azienda agricola. La potenza complessiva dei cogeneratori dal sito Atlaimpianti è 1.744 kW. Non avendo dati disponibili sulla produzione di energia elettrica dell'azienda privata, è stata contabilizzata la produzione degli impianti AIMAG di cui si riporta il dettaglio a seguire.

##### Cogenerazione da biogas

AIMAG gestisce la filiera del biogas, fonte di energia rinnovabile costituita da una miscela composta prevalentemente da metano (50-70%) e da anidride carbonica, ottenuta dalla decomposizione in mancanza di ossigeno della sostanza organica.

Quest'ultima può provenire, per quanto riguarda AIMAG, da una parte della frazione organica della raccolta differenziata, dai fanghi biologici di scarto della depurazione delle acque, o dalla parte residua di organico presente nei rifiuti indifferenziati che vengono conferiti in discarica. Nel caso della discarica di Fossoli, il biogas si forma spontaneamente e viene recuperato, altrimenti viene generato in digestori anaerobici.

AIMAG possiede 2 digestori: uno per i fanghi prodotti nel depuratore di San Marino di Carpi ed uno, posto a monte dell'impianto di compostaggio di Fossoli, che utilizza una parte del rifiuto organico che viene conferito per la creazione di compost. Il biogas viene poi utilizzato per la produzione di energia (elettrica e termica), tramite cogenerazione.

L'energia elettrica prodotta viene generalmente ceduta al GSE (Gestore Servizi Energetici), ma in alcuni casi è destinata all'autoconsumo degli impianti, come nel caso dell'energia elettrica prodotta dal cogeneratore alimentato da biogas della discarica di Fossoli, che alimenta l'impianto di compostaggio attiguo, e di quella generata dal cogeneratore del depuratore di Carpi, che co-alimenta i motori coinvolti nella depurazione.

A seguire le tabelle che esplicitano nel dettaglio, sulla base dei dati forniti da AIMAG per il 2019, il consumo di biogas del cogeneratore, la produzione di energia elettrica e per due dei tre impianti sopradescritti, l'impianto di compostaggio di Fossoli e il depuratore delle acque di San Marino, la produzione di energia termica.

IMPIANTO DI COGENERAZIONE COMPOSTAGGIO FOSSOLI		2019	MWh
Energia elettrica	Produzione [kWhe]	3.254.549	3.254,55
Energia primaria	Consumo biogas da FORSU [m <sup>3</sup> ]	2.133.213	9.480,95
Energia termica	Produzione [kWht]	757.200	757,20

IMPIANTO DI COGENERAZIONE DISCARICA FOSSOLI		2019	MWh
Energia elettrica	Produzione [kWhe]	1.687.626	1.687,6
Energia primaria	Consumo biogas da RIFIUTI [m <sup>3</sup> ]	1.034.885	4.599,49

IMPIANTO DI COGENERAZIONE DEPURATORE SAN MARINO		2019	MWh
Energia elettrica	Produzione [kWhe]	137.563	137,56
Energia primaria	Consumo biogas da FANGHI [m <sup>3</sup> ]	79.724	354,33
Energia termica	Produzione [kWht]	44.920	44,92

Complessivamente, per i tre impianti di cogenerazione alimentati da fonte rinnovabile, è stata rilevata una produzione di energia elettrica pari a quasi 5.080 MWh e una produzione di energia termica pari a 802 MWh.

IMPIANTI DI COGENERAZIONE DA BIOGAS		
Energia elettrica	Produzione [MWh]	5.079,74
Energia primaria	Consumo biogas [m <sup>3</sup> ]	3.247.822
Energia termica	Produzione [MWh]	802,12

#### e. Cogenerazione da fonte non rinnovabile

Analizzando il database Atlaimpianti si evince la presenza di 4 impianti di cogenerazione di cui 2 di taglia piccola, tra i 5 e i 5,5 kW, con tutta probabilità attribuibili al settore residenziale e due impianti, rispettivamente con potenza nominale di 20 kW e 70 kW.

Questi corrispondono ad un'impresa che progetta e realizza componentistica nel settore dei dispositivi medici mentre l'impianto di taglia maggiore è a servizio delle piscine.

IMPIANTI NO FER		
Data di aggiornamento dati: luglio 2019		
Comune	Pot. nom. (kW)	Indirizzo
CARPI	5	via Ramazzini 2
CARPI	5,5	Via Beato Angelico 20
CARPI	20	Via Carl Marx 162
CARPI	70	Piazzale delle Piscine 3

Al fine di tener conto della produzione di tali impianti, in mancanza dei dati di produzione di dettaglio, è stata eseguita una stima di massima dividendo gli impianti come segue:

- quelli di taglia inferiore, considerati a servizio di utenze residenziali, dal piccolo condominio fino a complessi condominiali di grandi dimensioni costituiti da più edifici. In questo caso sono state stimate le produzioni di energia termica ed elettrica in modo prudenziale, considerando un utilizzo solo stagionale (circa 1.090 ore di funzionamento anno) e rendimenti contenuti.
- Per quanto riguarda l'impianto di 20 kW, essendo attività industriale, si stimano 8 ore al giorno per 5 giorni per 4 settimane per 11 mesi, pari a 1.760 ore di funzionamento che, moltiplicate per la potenza, portano a 35.200 kWh di energia elettrica prodotta annualmente. È stato stimato un fattore 2,3 per calcolare la potenza termica che sarà, quindi, pari a 46 kW; la produzione di energia termica annua sarà quindi di 80.960 kWh.
- Per l'impianto di taglia maggiore da 70 kW elettrici di potenza e circa 161 kW termici; non avendo dati specifici, si stima che stiano in funzione per la sola stagione termica (15 ottobre - 15 aprile), pari a 1.820 ore di funzionamento, che moltiplicate per la potenza, portano a 127.400 kWh di produzione annua. Utilizzando sempre il fattore 2,3 per calcolare la potenza termica, che sarà quindi pari a 161 kW, risaliamo alla produzione di energia termica annua, pari a 293.020 kWh.

Complessivamente, per i quattro impianti di cogenerazione alimentati da fonte non rinnovabile è stata stimata una produzione di energia elettrica di 174 MWh/anno, utilizzata per il calcolo del FEE, e una produzione di energia termica, pari a 374 MWh/anno, utilizzata per il calcolo delle emissioni a carico dei cogeneratori, ma imputabili alla sola quota in capo alla produzione di energia elettrica.

IMPIANTI DI COGENERAZIONE NO FER		
Energia elettrica	Produzione [kWh]	174.066
Energia primaria	Consumo gas metano [m <sup>3</sup> ]	53.384,65
Energia termica	Produzione [kWh]	373.980

La quota di produzione di energia termica prodotta da cogenerazione sarà computata nel template nel riquadro B4 - Produzione locale di riscaldamento/raffrescamento.

Dall'interrogazione del database di Atlaimpianti di settembre 2020 risulta un ulteriore impianto di cogenerazione alimentato da fonte non rinnovabile dalla potenza di 5,5 kW presumibilmente a servizio di un'utenza residenziale.

## f. Rifiuti

Le linee guida del Patto dei Sindaci stabiliscono che nell'Inventario delle emissioni è possibile includere le emissioni derivanti dai **settori non relativi all'energia** riconducibili alla gestione dei rifiuti, alla gestione delle acque reflue e ad altro non connesso all'energia. In particolare, l'inserimento di questi settori è raccomandato quando nel PAESC sono previste specifiche misure per la riduzione di queste emissioni.

In coerenza con quanto previsto dal CoMO nell'inventario di Carpi sono state prese in considerazione le emissioni di gas a effetto serra derivanti dallo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani prodotti all'interno del territorio comunale.

A Carpi nel 1998 era attiva la discarica ubicata presso la frazione di San Marino, esaurita dal 2000 e oggi gestita nella sua fase "post-mortem". Attualmente è attiva la discarica di Fossoli, gestita da AIMAG, presso la quale sono conferiti i rifiuti indifferenziati raccolti e smaltiti direttamente (9% circa del totale nel 2019 – Bilancio di sostenibilità AIMAG 2019) e quelli pretrattati nella linea di selezione. Nella linea di selezione si ottengono due prodotti principali: biostabilizzato, o FOS (Frazione Organica Stabilizzata), materiale che viene recuperato come copertura giornaliera delle discariche e sovrappeso (da selezione e da vagliatura), e la frazione secca del rifiuto indifferenziato, che viene convogliato in discarica come rifiuto non pericoloso.

Tra le misure adottate per ridurre le emissioni imputabili allo smaltimento dei rifiuti c'è il recupero dei gas di discarica: nel 2007 è stata rilasciata l'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio dell'impianto per la produzione di energia elettrica da biogas presso la discarica per rifiuti non pericolosi di Fossoli, ancora oggi in funzione come riportato nel capitolo d. Biogas.

Si sottolinea che, come da linee guida CoMO, laddove i rifiuti siano utilizzati per la produzione di energia, le emissioni non devono essere incluse in questo settore, al fine di evitare un doppio conteggio delle emissioni indirette. Le stesse linee guida definiscono uguali a 0 le emissioni legate alla produzione di energia elettrica da biogas prodotto da rifiuto.

Per quel che riguarda la produzione di rifiuti nel 1999 è stata di 37.095 t, con un quantitativo destinato alla raccolta differenziata di 8.994 t (da "Il servizio igiene urbana e il servizio idrico – Aspetti e gestionali e tariffari" Pubblicazione della Provincia di Modena di dicembre 2000). Per la stima della produzione del 1998 è stato utilizzato il dato di produzione pro capite pari a 607 kg/ab ridotto dell'incremento percentuale provinciale del 5,87% (Piano Provinciale Gestione Rifiuti della Provincia di Modena approvato nel 2005); il risultato ottenuto di circa 548 kg/ab è stato moltiplicato per i residenti del 1998. Per la stima dei rifiuti smaltiti tramite differenziata è stata applicata la percentuale del 1998, pari al 17,9% (da Bilancio di sostenibilità di AIMAG 2019 – tab. 12).

Nel 2019 la produzione totale di rifiuti è stata di 33.214 t, con una riduzione del 10%; la raccolta differenziata ha raggiunto la percentuale dell'87,5%.

Per la stima delle emissioni riferite alla produzione di rifiuti del 1998, si è fatto riferimento ai dati della pubblicazione "Bilancio serra della provincia di Modena 1990-1999", che riporta un quantitativo di emissioni di biogas da discarica pari a 253.570 tCO<sub>2</sub>-eq per 144.910 t di rifiuto conferito presso i siti di smaltimento. Il fattore di emissione di 1,75 tCO<sub>2</sub>-eq/t rifiuto è stato applicato ai rifiuti prodotti all'interno del territorio carpigiano, che si stima siano stati conferiti in discarica nel 1998. Tale quota è stata calcolata applicando, sul totale dei rifiuti, la somma delle percentuali dei rifiuti smaltiti nel 1999 in provincia di Modena in discarica e presso l'inceneritore, pari al 55,5% (i rifiuti di Carpi non erano destinati all'incenerimento). Le emissioni al 2019, considerate nulle ai fini dell'inventario in quanto captate, si stima pari a 5.231 tCO<sub>2</sub>eq, con una riduzione di quasi l'84%.

SETTORE RIFIUTI			
Anno	Stima rifiuti smaltiti in discarica [t]	Stima raccolta differenziata [t]	Emissioni [tCO <sub>2</sub> eq]
1998	15.149	5.951	26.510
2019	2.989	29.077	5.231*

\*le emissioni di biogas sono captate per la produzione di energia elettrica e pertanto computate come nulle (Linee guida CoMO)

## 5 AZIONI DI MITIGAZIONE

### 5.1 Il PAESC: azioni e risultati attesi

Per la redazione del PAESC del Comune di Carpi si è scelto di utilizzare come indicatore delle emissioni di CO<sub>2</sub> il valore pro-capite in linea con l'approccio scelto in sede di PAES e relativi monitoraggi. Tale valore si calcola a partire dal rapporto tra le emissioni dell'anno di riferimento BEI (404.215tCO<sub>2</sub>eq ab/anno) e il numero di abitanti nello stesso anno (60.680): per Carpi tale rapporto corrisponde all'emissione di 6,66 tCO<sub>2</sub>eq ab/anno.

Come dettagliato in premessa l'obiettivo di riduzione delle emissioni stabilito dal Comune di Carpi è pari al 60% delle emissioni pro capite, da raggiungere nel 2030, obiettivo che corrisponde ad una quantità di anidride carbonica pari a 2,65 tCO<sub>2</sub>eq ab/anno. Sulla base dell'incremento percentuale medio della popolazione rilevate negli ultimi 5 anni, cioè nel periodo 2015-2019 (si veda punto 4.1.d.), è stato stimato il numero di abitanti al 2030. In linea con quanto previsto dalle linee guida del Patto dei Sindaci, si è calcolata la riduzione pro-capite del 60% sul valore al 1998 e moltiplicato per gli abitanti stimati al 2030. Tale procedimento permette di ottenere la stima delle emissioni al 2030 e quantificare quindi la riduzione da ottenere con le azioni di mitigazione del PAES.

Di seguito sono riportati i dati relativamente al Comune di Carpi.

	1998	2019	2030
Emissioni pro-capite [tCO <sub>2</sub> /ab]	6,66	4,02	2,65
Riduzione pro-capite [%]	-	-40%	-60%
Emissioni assolute [tCO <sub>2</sub> ]	404.215	292.147	197.999
Riduzione assoluta [%]	-	-28%	-51%
Abitanti [ab]	60.680	72.627	74.790

La stessa metodologia è stata applicata anche ai diversi settori previsti dal Patto dei Sindaci. I consumi del 1998 e del 2019, quantificati negli inventari, sono stati riportati ai consumi pro-capite e sulla base di questi valori quantificate le variazioni di emissioni di CO<sub>2</sub> tra 1998 e 2019.

SETTORI	Emissioni [tCO <sub>2</sub> ]		Emissioni pro-capite [tCO <sub>2</sub> ]		Variazione delle emissioni [tCO <sub>2</sub> ] 1998-2019
	1998	2019	1998	2019	
Edifici comunali e attrezzature	3.648	2.478	0,06	0,03	-1.944
Edifici terziari e attrezzature	64.141	41.939	1,06	0,58	-35.868
Edifici residenziali	117.947	87.660	1,94	1,21	-55.102
Illuminazione pubblica	2.779	1.279	0,05	0,02	-2.108
Agricoltura	7.081	6.538	0,12	0,09	-1.937
Industria	70.938	51.395	1,17	0,71	-33.510
Veicoli comunali	498	188	0,01	0,00	-421
Trasporto pubblico	2.207	1.549	0,04	0,02	-1.125
Trasporto privato	108.465	99.121	1,79	1,36	-31.614
Rifiuti	26.510	0	0,44	0,00	-32.675
<b>TOTALE</b>	<b>404.215</b>	<b>292.147</b>	<b>6,66</b>	<b>4,02</b>	<b>-196.304</b>

Pertanto, se per ottenere la riduzione del 60% rispetto al 1998, è necessario ridurre le emissioni di 300.208 tCO<sub>2</sub>, dal confronto tra i due inventari al 1998 e al 2019 emerge che una riduzione delle emissioni pari a 196.304 tCO<sub>2</sub> è già stata ottenuta. Le azioni del PAESC dovranno complessivamente ridurre le emissioni di una quota pari a 103.904 tCO<sub>2</sub>.

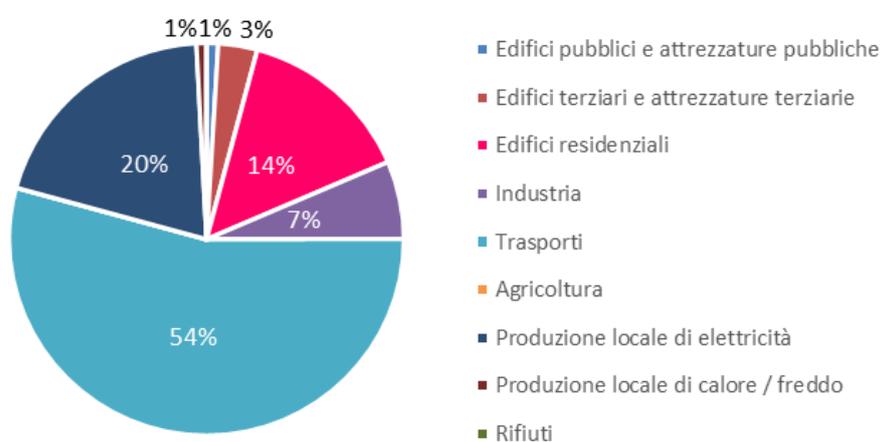
RIDUZIONE DA OTTENERE AL 2030 CHE CORRISPONDE AL 60%	-300.208
RIDUZIONE PRO - CAPITE DA OTTENERE AL 2030 CHE CORRISPONDE AL 60%	-4,01
RIDUZIONE GIÀ OTTENUTA AL 2019	-196.304
RIDUZIONE PRO - CAPITE GIÀ OTTENUTA AL 2019	-2,64
RIDUZIONE DA OTTENERE CON LE AZIONI DEL PAESC AL 2030	-103.904
RIDUZIONE PRO-CAPITE DA OTTENERE CON LE AZIONI DEL PAESC AL 2031	-1,38

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni di mitigazione raggruppate nei dieci settori d'intervento. Le azioni complessive sono 34 al 2030 e contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO<sub>2</sub> pari a 102.849 t/anno che corrisponde ad una riduzione del 60,3% rispetto alle emissioni del 1998. Di seguito si riporta la suddivisione della riduzione nei diversi settori:

Settori di intervento del PAESC	RIDUZIONE GIA' OTTENUTA 1998-2019	AZIONI PAESC (tCO <sub>2</sub> /anno)	n° Azioni
Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	4.052	838	2
Edifici terziari e attrezzature terziarie	35.868	3.285	3
Edifici residenziali	55.102	14.802	4
Industria	33.510	6.607	3
Trasporti	33.160	55.335	10
Agricoltura	1.937	-	0
Produzione locale di elettricità	-	20.483	4
Produzione locale di calore / freddo	-	847	1
Rifiuti	32.675	0	1
Altro	-	217	7
<b>TOTALE</b>	<b>196.304</b>	<b>102.414</b>	<b>35</b>

Si può osservare come il settore dei trasporti dia l'apporto principale sia in termini di numero di azioni che di riduzione di CO<sub>2</sub>, settore che per altro è il maggiore responsabile delle emissioni di Carpi.

Impatto di riduzione per settore del PAESC



## 5.2 Quadro riepilogativo delle schede Azioni PAESC

Di seguito è riportato l'elenco delle azioni di mitigazione, corredate delle informazioni sulla riduzione delle emissioni, sui risparmi energetici, sulla produzione delle fonti rinnovabili e sulle stime degli investimenti economici previsti nel PAESC.

AZIONI	RIDUZIONE EMISSIONI [tCO <sub>2</sub> ]	RISPARMIO [MWh]	PRODUZIONE FER [MWh]	COSTI €
1 MIT   A.01 - EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE	259	1.127	-	6.382.133 €
2 MIT   A.02 - RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	579	1.976	-	10.136.657 €
3 MIT   B.01 - EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE TERZIARIO	1.691	5.872	-	13.763.289 €
4 MIT   B.02 - NUOVE STRUTTURE SANITARIE E RIQUALIFICAZIONE EDIFICI AUSL	1.594	6.173	-	71.595.000 €
5 MIT   B.03 - BILANCIO DI SOSTENIBILITA' E PROGETTO INNOVAZIONE RESILIENCY				150.000 €
6 MIT   C.01 - RIQUALIFICAZIONE EDIFICI RESIDENZIALI	13.285	63.902	-	149.782.540 €
7 MIT   C.02 - RIGENERAZIONE URBANA DI VIA UNIONE SOVIETICA	206	1.019	-	9.000.000 €
8 MIT   C.03 - RIQUALIFICAZIONE ALLOGGI ACER	97	480	-	3.955.000 €
9 MIT   C.04 - ENERGIA VERDE CERTIFICATA DEL SETTORE RESIDENZIALE	1.214	4.143	-	0 €
10 MIT   D.01 - RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE INDUSTRIALE	2.712	11.427	-	3.226.721 €
11 MIT   D.02 - ENERGIA VERDE CERTIFICATA PER INDUSTRIA	3.895	13.294	-	0 €
12 MIT   D.03 - QUALIFICAZIONE IMPRESE DISTRETTO MODA	-	-	-	44.000 €
13 MIT   E.01 - PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE	25.041	85.547	-	43.900.000 €
14 MIT   E.02 - MOBILITÀ CICLABILE (PEDOPOLITANA E PISTE CICLABILI)	-	-	-	0 €
15 MIT   E.03 - MOBILITA' ELETTRICA	13.462	45.988	-	156.800.000 €
16 MIT   E.04 - MIGLIORAMENTO TRASPORTO PUBBLICO LOCALE	44	131	-	1.650.000 €
17 MIT   E.05 - MOBILITÀ CASA - LAVORO (BIKE TO WORK)	-	-	-	0 €
18 MIT   E.06 - PROGETTO A SCUOLA IN AUTONOMIA	-	-	-	0 €
19 MIT   E.07 - POLITICHE DI MOBILITA' SOSTENIBILE AUSL	-	-	-	0 €
20 MIT   E.08 - BANDO COMUNALE PER ACQUISTO MEZZI ELETTRICI	-	-	-	120.000 €
21 MIT   E.09 - BIOCARBURANTI	16.788	63.885	-	0 €
22 MIT   E.10 - EFFICIENZA DEI MOTORI	435	1.486	-	0 €
23 MIT   F.01 - FOTOVOLTAICO PER LA COPERTURA DEL 34% DEI CONSUMI ELETTRICI AL 2030	20.209	-	93.030	178.903.115 €
24 MIT   F.02 - PROGETTO PER LE COMUNITA' ENERGETICHE E REDDITO ENERGETICO	-	-	-	1.200.000 €
25 MIT   F.03 - AIMAG - PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE	274	936	-	1.200.000 €
26 MIT   F.04 - IMPIANTI SOLARE TERMICO	847	4.193	-	3.531.352 €
27 MIT   F.05 - REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AD IDROGENO ISS "ANTONIO MEUCCI"	-	-	-	0 €
28 MIT   G.01 - TARIFFA PUNTUALE PORTA A PORTA E RIDUZIONE QUANTITÀ DEI RIFIUTI	-	-	-	0 €
29 MIT   H.01 - PROGETTI PRESENTATI BANDI PNRR	-	-	-	0 €
30 MIT   H.02 - ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	-	-	-	0 €
31 MIT   H.03 - AIMAG ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	-	-	-	0 €
32 MIT   H.04 - DEMATERIALIZZAZIONE E DIGITALIZZAZIONE	88	-	-	250.000 €
33 MIT   H.05 - SMART WORKING	129	-	-	0 €
34 MIT   H.06 - PROCEDURE PER ACQUISTI VERDI	-	-	-	2.223.279 €
35 MIT   H.07 - ATTIVITÀ DELLE ASSOCIAZIONI DEL TERRITORIO	-	-	-	0 €
<b>TOTALE</b>	<b>102.849</b>	<b>311.579</b>	<b>93.030</b>	<b>657.813.087 €</b>

## 5.3 Connessione con il Piano Aria PAIR e con gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030

Le azioni di mitigazione del PAESC, finalizzate alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, in ultima analisi mirano a contenere l'innalzamento della temperatura globale come stabilito dalla COP21 di Parigi.

Tali azioni, tuttavia, possono contribuire anche a raggiungere altri obiettivi come, ad esempio, il miglioramento della qualità dell'aria (come da Piano Aria Integrato Regionale PAIR 2020) e il conseguimento dei traguardi fissanti dall'Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile.

Al fine di valorizzare le sinergie tra i diversi piani, ogni azione riporta pertanto, in modo visivo, la sua coerenza con il PAIR 2020 (simbolo dell'aquilone), oppure con i diversi obiettivi definiti nell'ambito dell'Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile, riportati di seguito.



#### 5.4 Schede azioni di mitigazione

Di seguito saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione adottate per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>. Esse sono organizzate per settore, come indicato dal Covenant of Mayor Office (CoMO), e per ognuna sono definiti gli indicatori, gli obiettivi al 2030 e gli eventuali risultati già raggiunti ad oggi.

Tali azioni sono riferite al periodo 2018-2030, in quanto la riduzione delle emissioni già ottenuta nel periodo 1998-2019 è quantificata attraverso il confronto tra i due inventari delle emissioni precedentemente riportati. Di fatto, pertanto, le azioni permettono di ridurre ulteriormente le emissioni al fine di ottenere l'obiettivo di dimezzare le emissioni quantificate nell'anno di baseline.

Per la stesura delle azioni è stato intrapreso un percorso di coinvolgimento non solo di tutti i settori del comune ma anche di tutti i soggetti che a vario titolo operano sul territorio. Gli incontri, dei quali si riporta una sintesi, hanno permesso di raccogliere informazioni su quanto è già stato realizzato a Carpi o è in previsione di realizzazione, valorizzando e dando visibilità alle azioni espressione della specificità locale. Il confronto con i diversi enti ha inoltre consentito di conoscere quali criticità ostacolano il processo di cambiamento nell'ottica del PAESC e quali interventi potrebbero concorrere all'obiettivo di riduzione dei consumi e, quindi, delle emissioni e alla modifica dei comportamenti quale processo imprescindibile per una reale e permanente inversione di rotta.

DATA INCONTRI	SOGGETTO
22/04/2021	INCONTRO CON TUTTI ASSESSORI DELLA GIUNTA
27/04/2021	aMo
28/04/2021	AUSL MO
29/04/2021	AIMAG
05/05/2021	AZIONI PIANIFICAZIONE - ASSESSORE AMBIENTE RIGHI
13/05/2021	AIMAG
11/05/2021	UNIONE TERRE D'ARGINE Servizi ICT
11/05/2021	UNIONE TERRE D'ARGINE - Ufficio di Piano PUG
11/05/2021	UNIONE TERRE D'ARGINE - Protezione civile
13/05/2021	CEAS
25/05/2021	AZIONI LAVORI PUBBLICI - ASSESSORE TRUZZI
26/05/2021	INCONTRO DELLE CONSULTE E QUESTIONARIO
23/09/2021	INCONTRO AREA LAVORI PUBBLICI

## a. EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE



### MIT | A.01 - EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019 - 2028
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Terzo Responsabile
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	6.382.133 € per interventi già realizzati o in corso di realizzazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Servizio Energia, finanziamenti GSE
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh risparmiati N. edifici riqualificati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Riduzione del 10% di energia elettrica e del 15% di gas metano rispetto al 2019

#### RISPARMIO ENERGETICO



- 783 MWh<sub>t</sub>/a (gas naturale)  
-344 MWh<sub>e</sub>/a (en. elettrica)

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-259 t/anno di cui:  
-158 t/anno (gas naturale)  
-101 t/anno (en. elettrica)

Il Comune di Carpi negli anni ha attuato interventi di riqualificazione energetica sui propri edifici, anche nell'ambito dei diversi contratti di gestione calore attivati. In particolare, dal 2016 sono stati sostituiti i generatori di calore con caldaie a condensazione in 19 edifici su un totale di circa 50, di cui 8 nell'anno 2020. Dal 2015 al 2018 è stato riscontrato un risparmio energetico pari al 6% nei consumi termici degli edifici pubblici.

Tuttavia, nel periodo 2013-2014 sono stati realizzati nuove strutture con elevate prestazioni energetiche come, ad esempio, la scuola primaria Colonnello Lugli di Santa Croce di Carpi in classe energetica B, il polo scolastico di Cibeno sempre classe energetica B, mentre in classe energetica A si citano la Palestra della Solidarietà in via dell'Industria e il Centro Servizi PETERMAR. Nel 2015 è stato realizzato il nuovo polo natatorio (classe energetica B).

Complessivamente, considerando l'intero patrimonio comunale, si assiste negli ultimi cinque anni ad un aumento medio annuo dei consumi di gas naturale del 2%; si consideri tuttavia che l'anno 2019 ha segnato una discontinuità nella gestione degli immobili scolastici, che è tornata in capo al Comune dopo un periodo di conduzione da parte dell'Unione Terre d'Argine. Per quanto riguarda invece il consumo di energia elettrica, la riduzione media annua è pari al 2%.

Il Comune di Carpi dal 2015, inoltre, acquista energia verde certificata sia per i consumi legati alla pubblica illuminazione sia per i consumi degli edifici pubblici, aderendo alle diverse Convenzioni Consip con opzione verde.

#### Interventi realizzati 2019-2021

Di seguito sono riportati gli interventi di efficientamento energetico realizzati nel periodo 2019-2021, che si stima potranno portare ad un risparmio energetico di circa 400 MWh (gli interventi relativi agli ampliamenti/nuove costruzioni e l'intervento sulla RSA Il Carpine e sulla scuola dell'infanzia Acquarello non sono stati considerati, in quanto consumi aggiuntivi i primi e non disponibili i consumi di partenza per gli altri). La stima è stata condotta considerando dei risparmi medi per tipologia di intervento (riduzione del 5% per sostituzione generatore di calore e sostituzione serramenti e del 10% per la coibentazione della copertura).

NOME PROGETTO	INTERVENTO ENERGETICO	NOTE	IMPORTO LAVORI
Progetto per la realizzazione di un nuovo centro diurno/care residence per anziani	Nuova costruzione	Lavori in corso	3.598.289,79 €
Lavori di ampliamento di una porzione di fabbricato della scuola primaria "L. Gasparotto"	Sostituzione generatore	Lavori in corso	827.481,11 €
Lavori di sostituzione serramenti nella scuola primaria "Martiri della Libertà"	Sostituzione serramenti	-	80.500,00 €
Lavori per la realizzazione di un giardino d'inverno con rimozione tettoia esistente presso la scuola d'infanzia "Pegaso"	Ampliamento con serramenti prestazionali e altro	-	62.669,77 €
Lavori di rifacimento manto di copertura presso la scuola d'infanzia "H.C. Andersen"	Miglioramento pacchetto copertura	-	55.052,18 €
Progetto per la sostituzione dei serramenti nella scuola primaria "Anna Frank"	Sostituzione serramenti	-	140.850,32 €
Lavori di risanamento murario e adeguamento acustico del salone, presso la scuola d'infanzia "Acquerello"	Interventi su impianti elettrici	-	57.000,00 €
Lavori di riqualificazione energetica dell'edificio comunale RSA "Il Carpine"	Sostituzione serramenti e corpi illuminanti	-	227.310,84 €
Lavori di efficientamento energetico centrale termica RSA "Il Quadrifoglio"	Sostituzione caldaia	Lavori in corso	38.900,00 €
Lavori di rifacimento manto di copertura su secondo solaio presso la scuola secondaria di primo grado "O.Focherini"	Miglioramento pacchetto copertura	-	145.664,24 €
Intervento di miglioramento sismico nella scuola secondaria di primo grado "Odoardo Focherini"	Miglioramento impianti e sostituzione serramenti	In fase affidamento lavori	1.088.414,74 €
Intervento di riqualificazione del sistema di riscaldamento del Teatro Comunale.	Sostituzione caldaia metano con due caldaie a condensazione	Realizzato	60.000€

Sono state inoltre sostituiti i generatori di calore con caldaie a condensazione nei seguenti edifici:

INSTALLAZIONE NUOVE CALDAIE			
Struttura	Anno	Potenza kW	Condensazione
Scuola primaria Gasparotto	2019	28	SI
Scuola secondaria primo grado Focherini	2019	474	SI
Scuola primaria Rodari	2020	170	SI
Castello del Pio	2020	285	SI
Scuola primaria Don Milani	2020	160	SI
Scuola primaria Gasparotto	2020	240	SI
Palazzo della Pieve	2020	240	SI
San Rocco	2020	360	SI
Palazzo Scacchetti	2020	450	SI
Centro Sociale Borgofortino	2020	160	SI

### **Interventi in programma al 2030**

Nei prossimi anni verrà definito un programma di interventi per l'ottenimento degli obiettivi di efficienza energetica definiti dall'Amministrazione Comunale. In particolare, si valuteranno interventi sui seguenti edifici di proprietà del Comune al fine di conseguire gli obiettivi di risparmio energetico e della conseguente riduzione delle emissioni:

- ✓ Edificio Ex Po - Via Manicardi
- ✓ Edificio Ex-Unicredit
- ✓ San Nicolò
- ✓ Ex cantina voltolini - BORGOFORTINO
- ✓ Oratorio San Rocco - ISTITUTO MUSICALE TONELLI

- ✓ Palazzo ex sinagoga - INFORMAGIOVANI
- ✓ Asilo nido SCARABOCCHIO
- ✓ Scuola infanzia LE CHIOCCIOLE
- ✓ Asilo nido MELARANCIA-scuola infanzia AGORA'
- ✓ PALESTRA F.LLI GALLESII
- ✓ Scuola infanzia PEGASO
- ✓ Palazzo della pieve
- ✓ Scuola infanzia ZIGOZAGO
- ✓ Asilo nido POLLICINO
- ✓ Scuola infanzia - ARCOBALENO
- ✓ Asilo nido PETTIROSSO
- ✓ Asilo nido LA TARTARUGA
- ✓ Scuola infanzia PETER PAN
- ✓ Scuola infanzia BERENGARIO
- ✓ Scuola infanzia ARCA DI NOE
- ✓ Scuola infanzia COCCINELLA
- ✓ Scuola infanzia MELONI
- ✓ Istituto comprensivo nord - medie FOCHERINI\_primaria SALTINI\_Infanzia NEGRI
- ✓ Scuola INFANZIA PASCOLI
- ✓ Scuola primaria ANNA FRANK
- ✓ Scuola primaria GASPAROTTO
- ✓ Nuova primaria SANTA CROCE COL. LUGLI
- ✓ Asilo nido ORSOBIONDO-Scuola infanzia I GIRASOLI
- ✓ Scuola primaria G. RODARI
- ✓ Palestra L. DA VINCI
- ✓ Scuola primaria MARTIRI DELLA LIBERTÀ BUDRIONE
- ✓ Scuola primaria G. VERDI
- ✓ Scuola primaria C. COLLODI
- ✓ Scuola primaria DON MILANI
- ✓ Scuola primaria G. PASCOLI
- ✓ Scuola infanzia N. MANDELA
- ✓ Locali EX SEDE SERVIZI SOCIALI

Inoltre, nel 2022, presso il Castello è previsto l'adeguamento della cabina in media tensione, con conseguente efficientamento della stessa. Con l'installazione di nuovi Trafo si prevede di ottenere un risparmio dei consumi di circa il 5-10% (valore di letteratura),

#### **Riqualificazione impianti sportivi**

Per quanto riguarda le strutture sportive in gestione a terzi, l'Amministrazione Comunale sta valutando l'ipotesi di inserire nell'ambito del rinnovo delle convenzioni l'esigenza di effettuare interventi di efficienza energetica sulle strutture sportive nell'ambito del periodo oggetto di convenzione.

Nella tabella seguente sono elencati gli interventi di efficientamento del patrimonio pubblico programmati nei prossimi anni. Per completezza sono stati inseriti anche gli interventi di solo adeguamento sismico; si specifica inoltre che alcuni di questi sono stati presentati per beneficiare dei finanziamenti stanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Per il dettaglio si rimanda alla specifica azione H.01.

NOME EDIFICIO	INTERVENTO	NOTE	IMPORTO LAVORI €
Autostazione	Ristrutturazione edificio	PNRR	900.000
Servizi sociali	Nuovo edificio	PNRR	1.500.000
Corte Fossoli_Riqualificazione e rifunzionalizzazione fabbricati e sistemazione del lotto del complesso immobiliare* (Bando PINQuA)	Ristrutturazione edificio	PNRR -Missione 5 – Coesione e inclusione	17.879.105
Scuola media Focherini*	Adeguamento sismico	PNRR	2.350.000
Scuola primaria Saltini*	Adeguamento sismico	PNRR	416.000

Scuola primaria Collodi*	Adeguamento sismico	PNRR	2.670.000
Fabbricato EX FER	Ristrutturazione fabbricato	Piano investimenti	260.000
Nuovo archivio comunale	Nuovo edificio	Piano investimenti	2.200.000
Fabbricato via Don Sturzo	Ristrutturazione fabbricato	Piano investimenti	800.000
Mattatoio	Manutenzione straordinaria	Piano investimenti	80.000
Torrione Spagnoli	Ristrutturazione fabbricato	Piano investimenti	2.500.000
Nuova pinacoteca Castello dei Pio	Ristrutturazione fabbricato	Piano investimenti	1.000.000
Ex teatro Vigarani	Restauro	Piano investimenti	50.000
Scuole	Miglioramento sismico ed energetico Scuole	Piano investimenti	1.000.000
Gattile intercomunale	Nuovo edificio	Piano investimenti	165.000
TOTALE			33.770.105

\*Interventi oggetto di parziale cofinanziamento interno

### **Obiettivo al 2030**

L'Amministrazione Comunale, che ha già in corso interventi di efficientamento energetico, intende attivarsi per ottenere al 2030 una riduzione del 10% sui consumi termici e del 10% dei consumi elettrici rispetto al 2019, che corrisponde ad una riduzione complessiva di 331 tCO<sub>2</sub>.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2020 - 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Amministrazione comunale
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	2.917.000 € già sostenuti 7.219.657 €
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Acquisti pubblici
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Consumi per IP, avanzamento dei lavori
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Riduzione dei consumi del 40% rispetto al 2019

**RISPARMIO ENERGETICO**

-1976 MWh

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

-579 t/anno (energia elettrica)

Il Comune di Carpi negli ultimi anni, al fine di perseguire l'obiettivo di riduzione dei consumi energetici, ha realizzato interventi di riqualificazione energetica della propria rete di pubblica illuminazione. Già Nel 2018 sono stati sostituiti 5.000 punti luce di vecchia generazione con nuovi punti luce a tecnologia LED, con un investimento di circa € 2.917.000. Nel 2019, inoltre, circa 280 lanterne semaforiche su 647 totali sono state convertite a LED, così come 380 lampade cimiteriali su 10.2968 complessive.

Confrontando i consumi del 2021 con quelli del 2019 si rileva una riduzione pari al 3,8%.

**Interventi in programma**

L'obiettivo da perseguire è l'ulteriore efficientamento del sistema di illuminazione pubblica; attualmente è in fase di studio a cura dell'Amministrazione quale sia la migliore soluzione da adottare per completare tale efficientamento.

**Obiettivo al 2030**

Ipotizzando di dimezzare la potenza installata relativa alle lampade a sodio ad alta pressione (pari a 1098 kW nel 2019), a vapori di mercurio (pari a 5 kW nel 2019) e a ioduri metallici (pari a 3 kW nel 2019) e ipotizzando un periodo di accensione annuo pari a 3573 ore (dato reale calcolato per il 2019) si calcola per il 2030 una potenza complessiva installata pari a 818 Kw. Di seguito è riportato il dettaglio del calcolo realizzato.

Potenza installata 2019	1.371	kW
Consumo 2019	4.899.166	kWh
Ore di accensione 2019	3.573	ore
Stima delle potenze installate 2030	818	
Consumo stimato al 2030	2.923.062	kWh
Riduzione consumi	-	1.976.104 kWh
		-40%

Complessivamente si stima una riduzione di 1976 MWh, pari al -40% rispetto ai consumi del 2019 (riduzione 3,8% già conseguita).

## b. EDIFICI E ATTREZZATURE DEL TERZIARIO



### MIT | B.01 EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE TERZIARIO

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019 -2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	Da iniziare
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	13.763.289 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Energy Performance Contract, Sovvenzioni
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh risparmiati
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Riduzione del 5% dei consumi di gas metano e di energia elettrica

#### RISPARMIO ENERGETICO



-325 MWh<sub>t</sub>/a  
-5.547 MWh<sub>e</sub>/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-1.691 t/anno di cui:  
-66 t/anno (gas naturale)  
-1625 t/anno (en. elettrica)

Dalla ricostruzione della serie storica dei consumi del settore terziario, nell'ambito della ricostruzione dell'inventario al 2019, il settore terziario negli ultimi 5 anni ha registrato una riduzione media annua del 2% e nessuna variazione rilevante dei consumi elettrici

L'obiettivo ambizioso del PAESC richiede il contributo in termini di riduzione dei consumi e quindi delle emissioni di tutti i settori. Il terziario può contribuire attraverso una riqualificazione degli edifici fino ad oggi in gran parte esclusi dalle misure di risparmio energetico, come ad esempio le strutture di vendita, oppure attraverso la riqualificazione delle strutture ospedaliere e di accoglienza per anziani e degli impianti ad esse connesse. Ancora, possono essere incluse azioni legate anche alla razionalizzazione dei consumi, alla sostituzione degli impianti di generazione del calore, alla riduzione dei consumi per illuminazione degli spazi.

L'Amministrazione comunale, nell'ambito del PUG delle Terre d'Argine, in fase di redazione come descritto nell'azione ADA-A02, intende agire per il contrasto, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la rigenerazione urbana e il consumo di suolo a saldo zero tramite l'adozione di specifiche misure tra cui si segnalano il sostegno e la promozione di interventi a bilancio positivo o ad impatto zero, anche attraverso l'adeguamento delle norme per costruire e dando assoluta priorità alla sostenibilità ambientale, il sostegno alla transizione a fonti rinnovabili e l'incentivo di meccanismi di riqualificazione del patrimonio edilizio in relazione alla sicurezza sismica, efficienza energetica e comfort abitativo.

#### **Obiettivo 2030**

L'obiettivo al 2030 per il settore terziario è quantificato in una riduzione del 5% dei consumi di gas metano e del 5% di energia elettrica, in linea con i trend dell'ultimo periodo. Nell'ambito del monitoraggio del PAESC tale obiettivo potrà tuttavia essere rimodulato in base alle informazioni di dettaglio che saranno reperite.

La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio al MWh risparmiato, ricavato per la provincia di Modena, e desunto dai report annuali sulle detrazioni fiscali redatti da ENEA.



## MIT | B.02 NUOVE STRUTTURE SANITARIE E RIQUALIFICAZIONE EDIFICI AUSL

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Ausl Modena
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019 - 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Amministrazione comunale
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	4.595.000 € + 120.000.000 € (nuovo ospedale)
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Malati cronici
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	   
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh risparmiati, inizio lavori nuovo ospedale
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione del nuovo ospedale e della Casa della Salute

### RISPARMIO ENERGETICO



-2.353 MWh<sub>t</sub>/a  
-3.820 MWh<sub>e</sub>/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-1.594 t/anno di cui:  
-475 t/anno (gas naturale)  
-1119 t/anno (en. elettrica)

L'Ausl di Modena ha in programma, in collaborazione con il Comune di Carpi, la realizzazione di nuove strutture sanitarie a servizio del territorio carpigiano, si tratta di:

#### Ospedale Ramazzini di Carpi

L'AUSL Modena ha ottenuto un contributo nell'ambito del Bando Regionale POR FESR 2019 Incentivi per interventi di efficientamento energetico per le strutture ospedaliere del 2019, per la sostituzione presso l'ospedale in attività di due gruppi frigo ormai datati e obsoleti con altrettanti gruppi ad alto rendimento e basso impatto acustico.

L'investimento complessivo è pari ad € 615.000,00 e la fine dei lavori è prevista entro il 2021. L'intervento porterà, durante la stagione estiva, ad una riduzione dei consumi pari a circa 42 kWh/mq anno rispetto ai consumi in regime estivo degli anni precedenti

#### Nuovo ospedale di Carpi

È stata avviata la procedura per la costruzione del nuovo ospedale e attualmente, nell'ambito del protocollo di intesa siglato tra AUSL Modena e il Comune di Carpi, è stato approvato il progetto di fattibilità in linea tecnica e urbanistica che ha consentito all'Amministrazione di attivare la procedura di variante urbanistica per individuare l'area in cui sorgerà la nuova struttura (Delibera di CC n. 118 del 09/12/2021). Il nuovo ospedale sarà realizzato con criteri NZEB (Near Zero Energy Building), che oltre a ridurre al minimo il fabbisogno energetico, prevede la copertura di tale fabbisogno da fonti rinnovabili pari al 60%. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di tri-generazione, che consentirà la produzione congiunta di energia elettrica, energia termica ed energia frigorifera per i fabbisogni di raffrescamento estivi. Sulla base di valutazioni esaminate nel documento di VALSAT è ipotizzabile che il fabbisogno di energia della certificazione energetica del nuovo edificio, si riduca a circa il 25% di quello attuale.

Considerando invece i consumi la percentuale di riduzione dell'energia elettrica è stimata pari al 52%, da 7.227 MWh a 3.458 MWh, mentre i consumi di energia termica la riduzione ipotizzata è pari a -30%, da 7.844 MWh a 5.491 MWh. possa arrivare fino al -52%.

Si ipotizza la posa della prima pietra per 2024.

#### Casa della salute

Sono in corso i lavori di costruzione del nuovo edificio della Casa della Salute interessando un'area di circa 3mila mq compresa tra l'attuale Stazione delle autocorriere (Piazzale Salvador Allende) e il parcheggio del cimitero urbano

(Piazzale A. Baracchi). La realizzazione è totalmente finanziata nel piano investimenti dell'Azienda USL per l'ammontare di 3.980.000 euro.

Nella struttura troveranno spazi adeguati molti servizi, come l'ambulatorio di continuità assistenziale e una medicina di gruppo, lo sportello socio-sanitario e gli ambulatori per la gestione delle malattie croniche, il consultorio e il centro prelievi ad accesso diretto.

Il progetto prevede il coinvolgimento della comunità locale, sia attraverso i Piani di zona, sia tramite iniziative dirette dell'Azienda USL e del Comune di Carpi. La Casa della Salute di Carpi è destinata a diventare il punto d'accesso privilegiato per le cure territoriali, riunite in un unico luogo per fornire le risposte più adeguate ai bisogni di base. Una modalità di assistenza nuova per la città, a vantaggio dei cittadini, dai più giovani - grazie anche alla vicinanza con il polo scolastico - ai più anziani, che potranno usufruire di un luogo facilmente raggiungibile e accessibile. Attualmente i lavori sono in corso, il termine dei lavori è previsto entro l'estate 2022.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	AIMAG
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	Per il bando resiliency: 150.000 euro (3 premi da 50.000 euro); per il bilancio costi interni delle risorse umane e stampa
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Realizzazione del bilancio annuale
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Pubblicazione annuale del Bilancio di Sostenibilità Perseguire gli obiettivi di Sostenibilità

**RISPARMIO ENERGETICO****PRODUZIONE DI RINNOVABILI****RIDUZIONE CO<sub>2</sub>****SOSTENIBILITÀ**

AIMAG redige da 15 anni il proprio Bilancio di sostenibilità e da 3 anni il Gruppo ha scelto, a partire delle proprie linee di business, di adottare ed integrare 9 tra i 17 SDGs/Sustainable Development Goals (Obiettivi di Sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030).

La strategia aziendale è dunque quella di una crescita sostenibile del territorio e delle comunità locali, creando un'equa remunerazione, grazie alla capacità di generare efficienza industriale e anche consenso sociale. Il tutto nel rispetto dell'ambiente, nella relazione corretta con gli stakeholder e nella crescita guidata delle competenze.

Tra gli obiettivi indicati nel Piano di Sostenibilità 2019 più pertinenti per il presente PAESC si citano:

- ✓ **Goal 4:** Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti
  - Garantire una formazione di qualità a tutti i dipendenti
  - Organizzare corsi di formazione specialistica per favorire l'avviamento professionale
  - Garantire la continuità dell'offerta educativa rivolta alle scuole
  - Erogare borse premio per studi inerenti la sostenibilità
- ✓ **Goal 6:** Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie
  - Contenimento delle perdite idriche
  - Tutela della disponibilità e della qualità dell'acqua
  - Efficientamento del sistema depurativo
  - Iniziative di sensibilizzazione ambientale sull'importanza della risorsa idrica
- ✓ **Goal 7:** Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni
  - Aumento della produzione di energie rinnovabili
  - Iniziative di riduzione dei consumi energetici del Gruppo
  - Progetto QUALICASA: efficientamento energetico del territorio
- ✓ **Goal 11:** Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
  - Sostegno economico alle famiglie in difficoltà (attivo per normativa ARERA e ATERSIR)
  - Riduzione impatto negativo della produzione di rifiuti.
  - Ampliamento del porta a porta integrale per aumentare la qualità della raccolta differenziata
  - Smart-working: riduzione inquinamento dovuto agli spostamenti dei dipendenti

- Contrasto al cambiamento climatico: allo studio iniziative per aumentare la capacità di resilienza dei servizi
- ✓ **Goal 12: Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo**
  - Promozione della cultura della prevenzione, riduzione e riciclaggio dei rifiuti. Ampliamento del porta a porta integrale per aumentare la qualità della raccolta differenziata, #PlasticFree e altre iniziative simili
  - Appalti sostenibili: selezionare i fornitori sulla base di standard legati alla sostenibilità
  - Iniziative di sensibilizzazione ambientale sull'uso responsabile dei prodotti di consumo
- ✓ **Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze**
  - Riduzione delle emissioni fossili derivanti dalle attività del Gruppo, tramite sostituzione delle fonti utilizzate e riduzione dei consumi
  - Resilienza dei servizi: analisi e implementazione di iniziative volte a favorire la capacità di adattamento nei servizi essenziali
  - Iniziative di sensibilizzazione sul cambiamento climatico

Il Bilancio di sostenibilità del Gruppo AIMAG è stato redatto in conformità agli articoli 3, 4 e 7 del D.Lgs. 254/2016 di attuazione della Direttiva 2014/95/UE, inerente la comunicazione di informazioni di carattere non finanziario e di informazioni sulla diversità da parte di talune imprese, e contiene le informazioni relative ai temi ambientali, sociali, attinenti al personale, al rispetto dei diritti umani e alla lotta contro la corruzione, utili ad assicurare la comprensione delle attività svolte da AIMAG, del suo andamento, dei suoi risultati e dell'impatto prodotto dalle stesse.

AIMAG ha inoltre approvato il Piano Industriale 2021-2024 in cui vengono descritte le linee strategiche del Gruppo per i prossimi 4 anni. Il piano conferma un modello di business che integra crescita economica e sostenibilità in coerenza con i principi dell'economia circolare e della transizione energetica.

#### AIMAG RESILIENCY 2020

I servizi pubblici essenziali si sono dimostrati essere sistemi particolarmente sensibili alle condizioni emergenziali che si presentano sempre più spesso a causa di numerose variabili quali, ad esempio, il progredire dei cambiamenti climatici, l'imprevedibilità delle calamità naturali, l'incidenza della globalizzazione, l'obsolescenza delle infrastrutture in uso, ecc... Frequenti sono state nel corso degli ultimi anni le situazioni emergenziali che si sono verificate nei territori in cui il Gruppo AIMAG eroga i propri servizi: il terremoto del 2012, l'alluvione del 2014, il nubifragio del 2019, per arrivare fino all'emergenza sanitaria relativa al COVID-19, tutt'ora in corso, e ai recenti fenomeni alluvionali. Per garantire un grado di resilienza ancora maggiore è nata l'iniziativa **AIMAG RESILIENCY 2020** che ha il fine di individuare soluzioni innovative, efficaci e migliorative per la gestione dei servizi pubblici essenziali erogati dal Gruppo AIMAG in condizioni emergenziali. Le soluzioni premiate dovranno essere in grado di dare un **contributo nelle diverse fasi dell'emergenza** con l'obiettivo di rendere i servizi maggiormente resilienti e di aumentarne la capacità di continuità operativa, a prescindere dall'occorrere di eventi imprevedibili ed ineluttabili.

Le soluzioni dovranno garantire la continuità di erogazione, in condizioni di emergenza, dei servizi gestiti dal Gruppo AIMAG, con focus sulle seguenti attività: captazione e potabilizzazione dell'acqua di falda, distribuzione dell'acqua potabile, gestione della rete fognaria, gestione di impianti di depurazione, gestione del servizio di raccolta e trasporto rifiuti, gestione di impianti di trattamento e smaltimento rifiuti, distribuzione gas, illuminazione pubblica e teleriscaldamento.

Il Gruppo AIMAG, per mezzo di AIMAG RESILIENCY 2020, intende ricercare partner che possano contribuire in modo innovativo alla continuità dei propri servizi intervenendo in 3 momenti distinti della situazione di emergenza: prevenzione, gestione emergenziale e gestione post-emergenziale.

Ai 3 vincitori sarà erogato un premio massimo di 50.000€ e avranno la possibilità di avviare la fase operativa di sviluppo del progetto pilota presentato e selezionato.

L'azienda inoltre sta sostituendo il proprio parco veicoli con auto elettriche e con mezzi a metano per la raccolta. Ad oggi i veicoli elettrici sono una decina, in aumento ogni anno.

## c. EDIFICI RESIDENZIALI



### MIT | C.01 – RIQUALIFICAZIONE EDIFICI RESIDENZIALI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019 - 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	Da iniziare
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Banche, Amministrazione Centrale, GSE
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	150.209.008 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Sovvenzioni
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh risparmiati
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Riduzione del 19% dei consumi di gas metano e del 5% di energia elettrica.

#### RISPARMIO ENERGETICO



- 59.759 MWh<sub>t</sub>/a (gas metano)  
-4.143 MWh<sub>e</sub>/a (en. elettrica)

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-13.285 t/anno di cui:  
-12.071 t/anno (gas naturale)  
-1.214 t/anno (en. elettrica)

Dalla ricostruzione della serie storica dei consumi del settore residenziale effettuata nell'ambito dell'inventario delle emissioni al 2019, negli ultimi 5 anni il settore residenziale ha registrato un aumento medio annuo del consumo di gas metano dello 0,3% e dei consumi elettrici del 3%. Tale incremento pari a circa il 2,5%. è legato all'aumento della popolazione del periodo 2014-2019 e all'aumento del numero di apparecchiature elettriche presenti nelle abitazioni. Tuttavia, come dettagliato in seguito, nel prossimo decennio è prevista una riduzione importante dei consumi del settore.

L'Amministrazione comunale, nell'ambito del PUG delle Terre d'Argine, in fase di redazione come descritto nell'azione ADA-A02, intende agire per il contrasto, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la rigenerazione urbana e il consumo di suolo a saldo zero tramite l'adozione di specifiche misure tra cui si segnalano il sostegno e la promozione di interventi a bilancio positivo o ad impatto zero, anche attraverso l'adeguamento delle norme per costruire e dando assoluta priorità alla sostenibilità ambientale, il sostegno alla transizione a fonti rinnovabili e l'incentivo di meccanismi di riqualificazione del patrimonio edilizio in relazione alla sicurezza sismica, efficienza energetica e comfort abitativo.

A supporto dei cittadini si inserisce l'attività di Sinergas, società del gruppo AIMAG SPA, che progetta, realizza e finanzia impianti ad alto contenuto tecnologico, come gli impianti di cogenerazione a gas naturale, realizza per le aziende studi personalizzati sui consumi energetici, e, in qualità di ESCO (Energy Service Company), promuove, progetta e realizza interventi di efficienza energetica preferibilmente nel settore residenziale.

A seguito dell'adozione del super bonus 110%, una misura di incentivazione introdotta dal decreto-legge "Rilancio" del 19 maggio 2020, che punta a rendere più efficienti e più sicure le abitazioni, Sinergas ha attivato uno sportello di consulenza e un servizio "chiavi in mano", in collaborazione con professionisti e imprese qualificate del territorio.

Il cittadino può richiedere una consulenza online tramite la compilazione e l'invio di un modulo, insieme ai documenti richiesti, scaricabili da un sito dedicato.

Di seguito si riepilogano le richieste che sono pervenute da Carpi e frazioni fino a maggio 2021.

Mono/Bifamigliari:

n° 52 richieste pervenute

n° 24 valutate (possibilità di accesso al 110%) di cui:

- n° 2 accettate
- n° 5 rifiutate
- n° 6 in fase di valutazione da parte del Cliente
- n° 11 in fase di analisi

Condomini:

n° 6 richieste pervenute

- n° 2 valutate e oggetto di offerta (assemblee condominiali in corso)
- n° 4 in fase di studio

### **Obiettivo 2030**

L'azione tiene conto degli interventi di efficientamento energetico delle abitazioni private avvenute dal 2019 e di quelli che si stima saranno messi in atto fino al 2030. In particolare, per la quantificazione dell'azione sono stati utilizzati i Rapporti Annuali sulle Detrazioni fiscali redatti dall'ENEA, che riportano i risparmi conseguiti anche a livello provinciale. Al fine di ottenere dati relativi al territorio di Carpi, è stata calcolata la quota parte in relazione alla popolazione residente: tale valore è stato stimato in 4.639 MWh/anno.

Per gli anni futuri buona parte della riqualificazione del patrimonio edilizio residenziale sarà presumibilmente sostenuta dalle detrazioni fiscali, come già avvenuto negli ultimi anni, ma anche dalle leve che saranno contenute nel redigendo nuovo Piano Urbanistico Generale Intercomunale che si prevede di approvare entro il 2023; attualmente sono attive detrazioni fiscali nella misura del 55 fino al 110% per interventi di efficientamento energetico, in funzione delle opere realizzate. La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio al MWh risparmiato, ricavato per la provincia di Modena dai Resoconti Annuali sulle detrazioni fiscali redatti da Enea.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi e ACER
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 - 2023
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	ASP Terre d'Argine, Privati
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	9.000.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Famiglie a basso reddito
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Finanziamenti e sovvenzioni
<b>AGENDA 2030</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Avanzamento lavori Performance energetica dell'edificio
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Complesso edilizio riqualificato

**RISPARMIO ENERGETICO**

1019 MWh/a

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

206 t/anno (gas naturale)

L'azione si riferisce al recupero del complesso edilizio di Via Unione Sovietica (denominato "biscione"), costruito negli anni '70, che si affaccia su un'arteria principale della città, attualmente vero proprio Hub di arrivo per le comunità straniere. Il piano di recupero messo a punto dal Comune coinvolge sia l'aspetto urbanistico sia quello sociale; il risultato che si intende ottenere è quello di realizzare un quartiere fortemente riqualificato, centro di attività a valenza sociale, volte alla condivisione degli spazi tra gli inquilini.

Da un punto di vista energetico è prevista la riqualificazione degli impianti e dell'involucro, puntando ad alti livelli di efficienza energetica, anche sfruttando le possibilità di detrazioni fiscali offerte dal super bonus.

L'obiettivo è quello di mettere a disposizione degli alloggi a un prezzo sostenibile, creando al contempo il giusto mix tra giovani coppie, anziani e persone provenienti da contesti culturali diversi. Inoltre, con il coinvolgimento di Asp (Azienda servizi persona), si intendono attivare una serie di servizi a domicilio rivolti agli inquilini più fragili, ovvero anziani e disabili; il tema dell'invecchiamento della popolazione, infatti, è una sfida che sarà necessario affrontare sempre più nel prossimo futuro. L'idea è quella di attivare, ad esempio, servizi di "portierato sociale", telesoccorso, teleassistenza, servizio infermieristico, accompagnamento a visite, spesa a domicilio. Nelle aree comuni di collegamento tra i due edifici, inoltre, verranno ricavati spazi a disposizione degli inquilini, ove organizzare attività ricreative e socializzanti, oltre a momenti ludico-ricreativi per bimbi e adolescenti, compresi interventi di supporto alle attività scolastiche.

Attualmente l'edificio è composto da 200 unità immobiliari private, destinate ad abitazioni, negozi, uffici, magazzini, locali di culto e attività produttive. Il Comune si propone di acquistare 55 alloggi dei 90 complessivi, oltre a mille metri quadri delle porzioni a uso terziario, così da stimolare i privati proprietari alla riqualificazione. Tale progetto ha ottenuto un finanziamento regionale diretto a migliorare e ampliare l'offerta di alloggi di edilizia residenziale sociale e pubblica, incoraggiando al contempo la rigenerazione urbana di quartieri degradati; il finanziamento è pari a 5 milioni di euro, a cui si aggiunge il contributo del Comune e di ACER per un totale di oltre 9 milioni di euro.

L'azione prevede una riduzione dei consumi di gas metano, stimato utilizzando valori medi di consumo per le abitazioni del Comune di Carpi e una riduzione media stimata per unità abitativa per il passaggio di due classi dalla classe G alla classe E. Sono stati considerate tutte le 200 abitazioni dell'edificio.

E' incorso la predisposizione di un Piano di Recupero urbano del complesso (Delibera di Giunta Comunale n. 254 del 21/12/2021) che si prevede di concludere unitamente all'approvazione del progetto definitivo entro il 2022.



## MIT | C.03- RIQUALIFICAZIONE ALLOGGI ACER

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	ACER
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 - 2023
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi, Privati
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	3.955.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Famiglie a basso reddito
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Finanziamenti e sovvenzioni
<b>AGENDA 2030</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Avanzamento lavori
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	113 alloggi riqualificati

### RISPARMIO ENERGETICO



480 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



97 t/anno (gas naturale)

ACER Modena - Azienda Casa Emilia-Romagna della Provincia di Modena - costituisce lo strumento di cui si avvalgono i Comuni della Provincia, la Provincia stessa, la Regione, lo Stato e gli altri Enti Pubblici per la gestione unitaria del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) e per l'esercizio delle proprie funzioni nel campo delle politiche abitative. Nello specifico, ACER Modena svolge oggi molteplici funzioni:

- la gestione del patrimonio immobiliare, tra cui gli alloggi di edilizia residenziale pubblica, compresa la manutenzione il recupero e la qualificazione degli stessi. La gestione si estende, inoltre, alla verifica dell'osservanza delle norme contrattuali e dei regolamenti d'uso degli alloggi e delle parti comuni dei fabbricati;
- la fornitura di servizi tecnici relativi alla programmazione, progettazione, affidamento e realizzazione di interventi edilizi o urbanistici, anche attraverso programmi complessi;
- la gestione dei servizi attinenti al soddisfacimento delle esigenze abitative rappresentate dalle famiglie non in grado di rivolgersi al libero mercato delle locazioni.

ACER Modena sta procedendo ad una selezione dei fabbricati da candidare agli interventi previsti dal super bonus individuando quelli che meglio si prestano ad attivare gli studi di fattibilità, valutandoli in base ad una serie di criteri basati sulla conoscenza dettagliata del patrimonio in gestione, nonché in base ai progetti e agli interventi fino ad oggi realizzati, sia in ambito sismico che di miglioramento energetico.

Nello specifico, tenuto conto che il super bonus richiede il miglioramento minimo di 2 classi energetiche da conseguire mediante due tipologie di intervento "trainanti", quali l'isolamento termico dell'involucro e l'efficientamento della centrale termica, e considerato che la maggior parte del patrimonio E.R.P. è dotato di riscaldamento autonomo (circa l'85%), il principale intervento trainante da considerare è l'isolamento a cappotto dell'edificio.

ACER, per il Comune di Carpi, ha inserito 202 alloggi di proprietà pubblica nel "Programma super bonus 110%"; di questi 58 sono inseriti in priorità 1 e 2 (per un investimento di € 2.030.000), mentre altri 144 sono da considerare in priorità di rango inferiore (per una stima dei costi pari a € 7.070.000).

Nel programma, complessivamente nell'ambito delle diverse priorità, sono stati inseriti 55 edifici in proprietà pubblica-privata, con una stima di interventi pari a 1.925.000 €. Qualora fosse possibile realizzare tutti gli interventi sugli edifici che nel programma sono stati indicati con priorità 1 e 2, per complessivi 58 alloggi, nonché tutti quelli previsti sugli edifici a proprietà mista, per complessivi 55 alloggi, a conclusione del programma ACER stima una riduzione teorica dei consumi di gas metano di circa 50.000 mc/anno (stima ACER), corrispondente ad una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 97 tonnellate/anno.



## MIT | C.04– ENERGIA VERDE CERTIFICATA DEL SETTORE RESIDENZIALE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019 - 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Fornitori di energia elettrica
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	ND
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	-
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh acquistati energia verde certificata
<b>OBIETTIVO 2030</b>	5% dell'energia verde certificata complessiva del settore

### RISPARMIO ENERGETICO



-4.143 MWh<sub>e</sub>/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-1.214 t/anno (en. elettrica)

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore residenziale, nell'ambito delle offerte presenti sul mercato libero. Tutti fornitori di energia elettrica offrono ai loro clienti alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde. Nel territorio di Carpi, a titolo di esempio, Hera Comm ha fornito di energia verde certificata nel settore residenziale per i seguenti quantitativi:

- 278 MWh (nel 2018)
- 349 MWh (nel 2019) pari allo 0,42% dei consumi energetici del settore residenziale.

### **Obiettivo 2030**

Al 2030 si stima che la quota di energia verde certificata acquistata dal settore residenziale sia circa il 5% del totale, pari a 4.143 MWh, sulla base degli incrementi tendenziali medi regionali.

## d. SETTORE INDUSTRIALE



### MIT | D.01– RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE INDUSTRIALE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2009 - 2018
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	6.453.400 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Contributi e sovvenzioni, Gestione energia, Finanziamento tramite Terzi
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh risparmiati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Riduzione del 5% dei consumi di gas metano e dell'energia elettrica

#### RISPARMIO ENERGETICO



-6.996 MWh<sub>t</sub>/a  
-4.431 MWh<sub>e</sub>/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-2.712 t/anno di cui:  
-1.413 t/anno (gas metano)  
-1.298 t/anno (en. elettrica)

Dalla ricostruzione della serie storica dei consumi del settore industriale effettuato nell'ambito dell'inventario 2019, negli ultimi 5 anni il settore dell'industria ha registrato una riduzione media annua del consumo di gas metano del 2,6% e un aumento del 2% dei consumi elettrici.

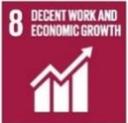
L'azione tiene conto dei risparmi energetici del settore industriale non inclusi nell'Energy Trading System. Per quanto riguarda l'energia termica da gas metano il Piano Energetico Regionale prevede una riduzione annua pari al 2%, che per 10 anni viene quantificato al -20%; tuttavia visto l'andamento del breve periodo e la specificità locale l'obiettivo è stato fissato al -5%. Per quanto riguarda l'energia elettrica invece si è scelto di allineare l'obiettivo al trend attuale fissandolo al -5,2%.

L'Amministrazione comunale, nell'ambito del PUG delle Terre d'Argine, in fase di redazione come descritto nell'azione ADA-A02, intende agire per il contrasto, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la rigenerazione urbana e il consumo di suolo a saldo zero tramite l'adozione di specifiche misure tra cui si segnalano il sostegno e la promozione di interventi a bilancio positivo o ad impatto zero, anche attraverso l'adeguamento delle norme per costruire e dando assoluta priorità alla sostenibilità ambientale, il sostegno alla transizione a fonti rinnovabili e l'incentivo di meccanismi di riqualificazione del patrimonio edilizio in relazione alla sicurezza sismica, efficienza energetica e comfort abitativo. Queste misure riguarderanno anche i tessuti produttivi, sia mediante interventi diretti (riduzione impatto edilizio) e procedimenti unici art. 53 L.R. 24/2017 (approcci a "bilancio zero" nel caso di consumo di suolo), unitamente ad progetti pubblici ed accordi operativi per la ri-qualificazione dei principali ambiti produttivi (zona industriale tra via dell'industria e A22 e zona autotrasportatori) come Aree produttive ecologicamente attrezzate.

#### Obiettivo 2030

Al 2030 si stima che i consumi di energia termica e di energia elettrica si riducano rispettivamente del 5%.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Fornitori di energia
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Contributi e sovvenzioni, Gestione energia, Finanziamento tramite Terzi
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	   
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	kWh risparmiati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	15% dei consumi di energia verde certificata

**RISPARMIO ENERGETICO**13.294 MWh<sub>e</sub>/a**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

3.895 t/anno (energia elettrica)

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore industriale nell'ambito delle offerte del mercato libero. Hera Comm, ad esempio, offre ai suoi clienti alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde.

Nel territorio di Carpi, a titolo di esempio, Hera ha fornito energia verde certificata nel settore delle partite IVA (in questa sede attribuite al settore industriale in quanto preponderanti in termini quantitativi rispetto al terziario) per i seguenti quantitativi:

- 2.537 MWh (nel 2018)
- 4.456 MWh (nel 2019) pari al 5% dei consumi del settore industriale

Nel 2020 si stima che circa il 6% del totale energia elettrica utilizzata dalle partite IVA con sede nei centri urbani dell'Emilia-Romagna, sia rappresentata da energia verde certificata.

**Obiettivo 2030**

Al 2030 si stima che la quota di energia verde certificata acquistata dal settore industriale sia circa il 15% del totale dei consumi, pari a 8.862 MWh.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 - 2022
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi/ Carpi Fashion System/ CLUST-ER CREATE/ Democenter/ Regione Emilia-Romagna
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	44.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Donne e ragazze / Giovani / Famiglie a basso reddito
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Sviluppo della piattaforma web

**RISPARMIO ENERGETICO**

-

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

-

Il progetto si propone di avviare un percorso per qualificare le imprese del distretto della moda e per sviluppare una azione di marketing territoriale basata sulla sostenibilità di tutta la filiera della moda. Il recupero degli scarti di produzione/cascami tessili è un esempio, per il distretto, di passaggio da un modello di economia lineare ad un modello circolare. Per qualificare le imprese del distretto è necessario sviluppare una metodologia e una piattaforma in grado di rispondere alle esigenze sempre più stringenti del mercato e dei committenti (grandi marchi che operano a livello internazionale).

Il progetto punta a incentivare le piccole imprese con un marchio proprio e a stimolare le imprese della sub-fornitura del Distretto a orientarsi verso un modello di economia circolare.

Il tema della moda circolare è stato anche al centro dell'edizione 2020 del *Climathon*, dedicato proprio alla moda, e promosso dall'associazione Carpi 2030 con il sostegno di Carpi Fashion System.

A questa preziosa occasione di confronto e sensibilizzazione per le aziende si è affiancato il progetto biennale, finanziato dalla Regione Emilia-Romagna per 44.000 euro, "Laboratori territoriali per l'innovazione e la sostenibilità" (<https://imprese.regione.emilia-romagna.it/rsi/doc/laboratori-provinciali-per-la-rsi>).

I laboratori sono nati in attuazione dell'art. 17 della LR. n. 14/2014, Promozione degli investimenti in Emilia-Romagna, per "coinvolgere le imprese di qualunque settore produttivo, le parti sociali e gli enti che operano per la promozione della responsabilità sociale e dell'innovazione sociale a livello territoriale".

L'azione, avviata nel 2013, ha permesso la costruzione di una rete regionale composta da 9 laboratori provinciali, potenziata con il bando relativo ad azioni da realizzare nel biennio 2020-2021.

L'obiettivo è quello di favorire, attraverso un approccio sempre più sistemico, processi di produzione orientati a un modello economico a basse emissioni, basato sull'economia circolare e resiliente ai cambiamenti climatici, sviluppando modelli di innovazione sociale aderenti ai diversi contesti locali.

Il progetto di Carpi si articola nell'organizzazione di una serie di laboratori, incontri e tutoraggi, volti a supportare le singole imprese nel rendere oggettiva la sostenibilità della filiera, minimizzando al contempo l'impatto organizzativo e operativo, nello sviluppo di una piattaforma web e nell'avvio di una campagna di sperimentazione di marketing territoriale basata sulla sostenibilità di tutta la filiera della moda.

Tra i risultati attesi si annoverano: l'aumento dell'efficienza delle imprese, la capacità di intraprendere percorsi di sostenibilità, il ritorno di immagine, maggiore capacità di collaborazione tra le imprese della filiera e marketing territoriale. <https://www.qualimoda.it/>

## e. SETTORE TRASPORTI



### MIT | E.01 – PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021 - 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Privati, Seta, aMo
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	€ 43.900.000
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Famiglie a basso reddito, malati cronici, anziani, bambini
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	   
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Indicatori della matrice del PUMS
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	-25% veicoli equivalenti (scenario al 2030 del PUMS)

#### RISPARMIO ENERGETICO



-85.547 MWh/a

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-25.041 t/anno (mix carburanti)

Il tasso di motorizzazione nel Comune di Carpi, rilevato nel 2019, ammonta a circa 630 autoveicoli ogni 1000 abitanti, di poco inferiore a quello della provincia di Modena (643), e di poco superiore a quello nazionale (620). Tali valori sono tra i più alti in Europa e nel mondo. Il ruolo dell'Amministrazione Comunale nei confronti del parco veicolare privato, che si rinnova secondo un processo "naturale" autonomo, è quello di creare un contesto favorevole affinché avvenga la riqualificazione del parco veicolare con mezzi meno inquinanti, ma soprattutto affinché gli spostamenti con mezzi motorizzati si riducano.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è il piano strategico che definisce le azioni atte a governare la mobilità in senso sostenibile rispetto ad un orizzonte temporale di medio-lungo termine, vale a dire fino al 2030.

Il PUMS di Carpi, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 91 del 05/11/2020, propone una città "facile", nel senso di semplice da vivere perché fruibile e comoda per mobilità e per offerta pubblica di strade, spazi aperti e servizi; una città sicura che minimizza i rischi di incidentalità, una città a 30 km/orari, ripensata interamente con i criteri di isola ambientale; una città fattibile, in cui ogni progetto urbano è associato a un budget economico preciso.

Il piano considera diversi scenari e prende in considerazione il breve, il medio e il lungo termine e definisce, come intervento prioritario e propedeutico a promuovere una mobilità alternativa all'auto a Carpi, la realizzazione di isole ambientali (ZONE 30, ZONE ZTL), dove la convivenza tra le diverse modalità di trasporto è favorita da interventi integrati di moderazione di traffico e di riqualificazione urbana, secondo una nuova visione della città a mobilità sostenibile.

Il PUMS è stato accompagnato da un percorso partecipativo ampio ed articolato, a partire dalla individuazione degli obiettivi fino alla definizione delle scelte, con una elevata partecipazione di cittadini e associazioni, anche mediante sperimentazioni sul campo.

Lo scenario di lungo termine al 2030 descritto nel PUMS prevede, in generale, l'attuazione dei seguenti interventi:

- aumento della frequenza del sistema Arianna a 15',
- potenziamento della linea ferroviaria Carpi-Modena a 15',
- sperimentazione del car sharing elettrico,
- trasformazione delle Zone 30 in "Isole Ambientali" mediante interventi di rigenerazione urbana,
- completamento del Piano delle Piste Ciclabili;

L'Amministrazione, con l'attuazione delle strategie e delle azioni individuate, intende supportare l'incremento della quota di spostamenti urbani effettuati in bicicletta e a piedi, l'aumento della sicurezza stradale e la diffusione della cultura della sostenibilità, ipotizzando al 2030 un target di shift modale nell'ora di punta del mattino così distribuito:

- movimenti in auto 49%
- movimenti in auto elettriche 5%
- movimenti con TPL 9%
- movimenti in bici 18 %
- movimenti a piedi 19%.

Tale riequilibrio modale permette di raggiungere il 50% degli spostamenti su mezzi sostenibili e di avvicinarsi al 20% degli spostamenti in bicicletta, entrambi obiettivi derivanti dal PAIR.

Nella tabella a seguire sono messi a confronto lo scenario di riferimento al 2018 e lo scenario al 2030; si evince una riduzione dei veicoli equivalenti e dei corrispondenti km percorsi e un coerente aumento dei km effettuati con Prontobus e con il TPL. Si prevede un importante incremento della lunghezza delle piste ciclabili e dell'estensione delle ZTL. Il calo dell'area delle Zone 30 è connesso alla creazione delle Isole Ambientali, non presenti nel 2018.

INDICATORI	2018	2030
<b>Matrice (Veicoli equivalenti)</b>	27.529	20.579
<b>Km percorsi dai veicoli equivalenti sulla rete complessiva</b>	145.353	107.834
Lunghezza media percorsi interzonal / hp (Km)	5,28	5,24
Durata media dei percorsi interzonal / hp (min)	11,33	9,8
Velocita media / hp (Km/h)	28	31,9
Rapporto Tcarico/ Tvuoto	1,45	1,25
Km effettuati TPL Prontobus	42.864	85.728
Vetture Km TPL Arianna	446.839	893.678
Lunghezza rete piste ciclabili Km	34,455	97,075
Lunghezza rete a ciclo-pedonalità diffusa Km	0	35,95
Estensione Zona a Traffico Limitato mq	4.991	75.287
Estensione Area Pedonale mq	25.754	25.754
Estensione Zone 30 mq	4.882.940	4.380.824
Estensione Isole Ambientali mq	0	2.258.185
N° colonnine ricarica	1*	31

*\*I punti di ricarica elettrica sono 18 al 2019*

Il PUMS riporta anche i dati per la **fattibilità economica** del piano così articolati:

- centralizzazione semaforica con asservimento al TPL (investimento pari a ca. 15.000 €)
- istituzione Zone 30 mediante segnaletica dedicata (investimento pari a ca. 450.000 €)
- istituzione ZTL estesa al centro storico (investimento pari a ca. 200.000 €, compresi i varchi elettronici)
- il potenziamento del TPL Arianna con frequenza a 15' (investimento pari a ca. 1.000.000 €)
- il completamento della rete comunale di piste ciclabili (investimento pari a ca. 21.000.000 €)
- la realizzazione di Isole Ambientali nelle Zone 30 mediante interventi di rigenerazione urbana e l'introduzione di "piattaforma unica" (investimento pari a ca. 350.000 €/100ml).

### **Obiettivo al 2030**

La stima della riduzione delle emissioni si basa sull'assunto che gli spostamenti dei veicoli equivalenti diminuiranno del 25%, come indicato nello scenario del PUMS.

Tale azione include e quantifica tutte le azioni di seguito riportate, legate allo shift modale, a favore di una mobilità sostenibile, finalizzata a ridurre gli spostamenti con mezzi motorizzati alimentati con carburanti fossili.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	Incluso nei costi del PUMS
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Famiglie a basso reddito, malati cronici, anziani, bambini
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Pianificazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	   
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Km ciclabili realizzate Volumi di traffico di cicli rilevati sulle sezioni di monitoraggio
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Aumento dei movimenti in bici dall'8% rispetto al 2018

**RISPARMIO ENERGETICO**

-

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

-

Il PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile approvato a novembre 2020, propone interventi di potenziamento della rete ciclabile e definisce per il 2030 (obiettivo a lungo termine) un incremento dei movimenti in bici dall'8%, stimato nel 2018, al 18%.

Si sottolinea che il PUMS persegue il miglioramento e la diffusione degli spostamenti ciclabili sulla base delle indicazioni e degli obiettivi di continuità di percorso del Piano Piste Ciclabili 2013, promuovendo, in particolare a favore dello sviluppo della rete ciclabile di comparto, la **ciclopederalità diffusa**, ossia la promiscuità d'uso della strada da parte delle diverse utenze in sicurezza, in particolare quelle cosiddette deboli (pedoni e ciclisti).

Nello scenario a lungo termine il PUMS si pone l'obiettivo del completamento del Piano delle Piste Ciclabili.

**Piste radiali completamento rete secondaria e percorsi provinciali**

La rete dei percorsi ciclabili di Carpi si articola all'interno del centro urbano in piste radiali, di importanza primaria in quanto collegano il centro alla periferia, piste secondarie, che raccordano le radiali e piste di comparto, realizzate da privati su prescrizione del Comune.

Nei centri frazionali sono presenti piste secondarie e di comparto e nel restante territorio frazionale insistono i percorsi provinciali di primo livello, che hanno lo scopo di creare una rete di collegamento interurbana tra le piste ciclabili del centro urbano ed i territori comunali limitrofi, passando attraverso i centri frazionali in modo da collegarli, a loro volta, al centro urbano. Infine, i percorsi provinciali di secondo livello hanno lo scopo di collegare tra loro quelli di primo livello, ed utilizzano in gran parte la viabilità secondaria in promiscuità con i veicoli a motore.

Il Piano per la ciclabilità nel territorio comunale di Carpi, del 2013, individua complessivamente 53.480 metri lineari di piste ciclabili che interessano il centro urbano (34.455 m), le frazioni (9.525 m) e percorsi provinciali (9.500 m). La maglia delle ciclabili di pianificazione comunale risulta attuata per circa il 44% del suo sviluppo. I tratti delle dorsali ciclabili proposti dal Piano delle ciclabili e recepiti nel PUMS, sono per la quasi totalità in ambito urbano.

A completamento degli interventi sulla rete delle dorsali ciclabili, sono state considerate anche ulteriori opere pianificate dall'Amministrazione provinciale, quantificate in circa 132 km di percorsi ciclopedonali da realizzare.

Il piano, in sintesi, prevede il prolungamento o la nuova realizzazione dei 14 percorsi radiali che collegano il centro urbano alla periferia della città (+ 54 km), lo sviluppo di 77 piste secondarie che congiungono le radiali principali e, infine, l'incremento dei percorsi provinciali. Complessivamente l'estensione delle piste ciclabili in progetto raggiungerà 233.445 m (+179.965 m).

Ciclabili	Lunghezza [km] 2013	Lunghezza [km] prevista	Incremento lunghezza [km]
Centro urbano	34	89	55
Centri frazionali	9,5	12	2
Percorsi provinciali	9,5	132,5	123
<b>Totale</b>	<b>53,5</b>	<b>233,5</b>	<b>180</b>

Considerando i 57 km di piste ciclabili del centro urbano di Carpi e delle frazioni, ipotizzando circa 75.000 passaggi annui, si stima una mancata emissione di anidride carbonica pari a circa 823 tCO<sub>2</sub>. A seguire un estratto del Piano delle piste ciclabili 2013 per il centro urbano.

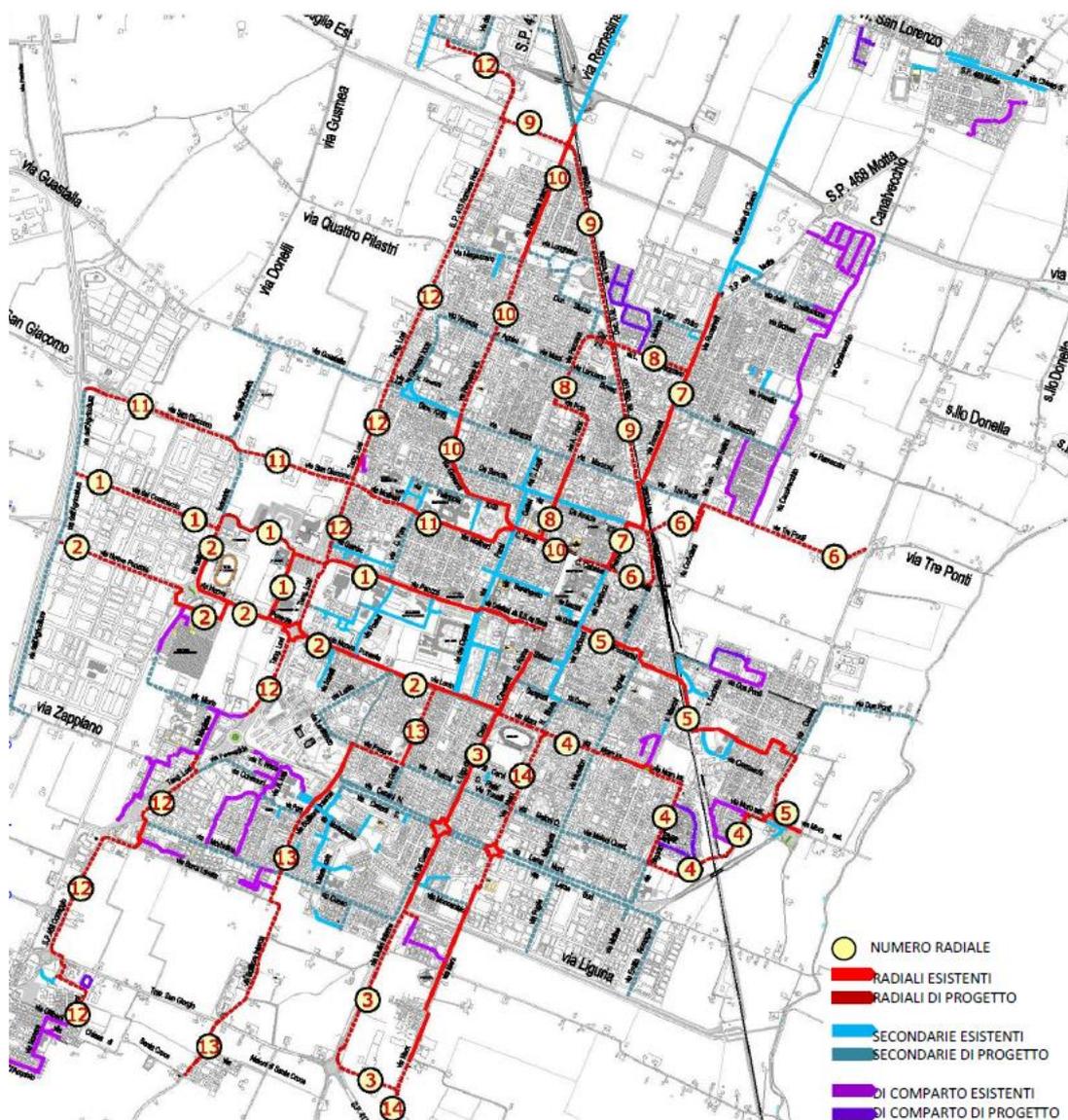


Immagine tratta dalla relazione di Piano del PUMS

Tra i progetti di cui è prevista la realizzazione si possono citare:

- la ciclovia Carpi-Guastalla per cui attualmente è in corso il piano di fattibilità;
- la bretella che scorre in direzione est-ovest collegando tutte le frazioni al capoluogo e che consentirà di connettere Eurovelo 7, la ciclovia del sole in fregio all'asta fluviale del Secchia, all'Eurovelo 8.
- la ciclovia dell'Unione Novi -Modena, per la quale si stanno cercando finanziamenti.

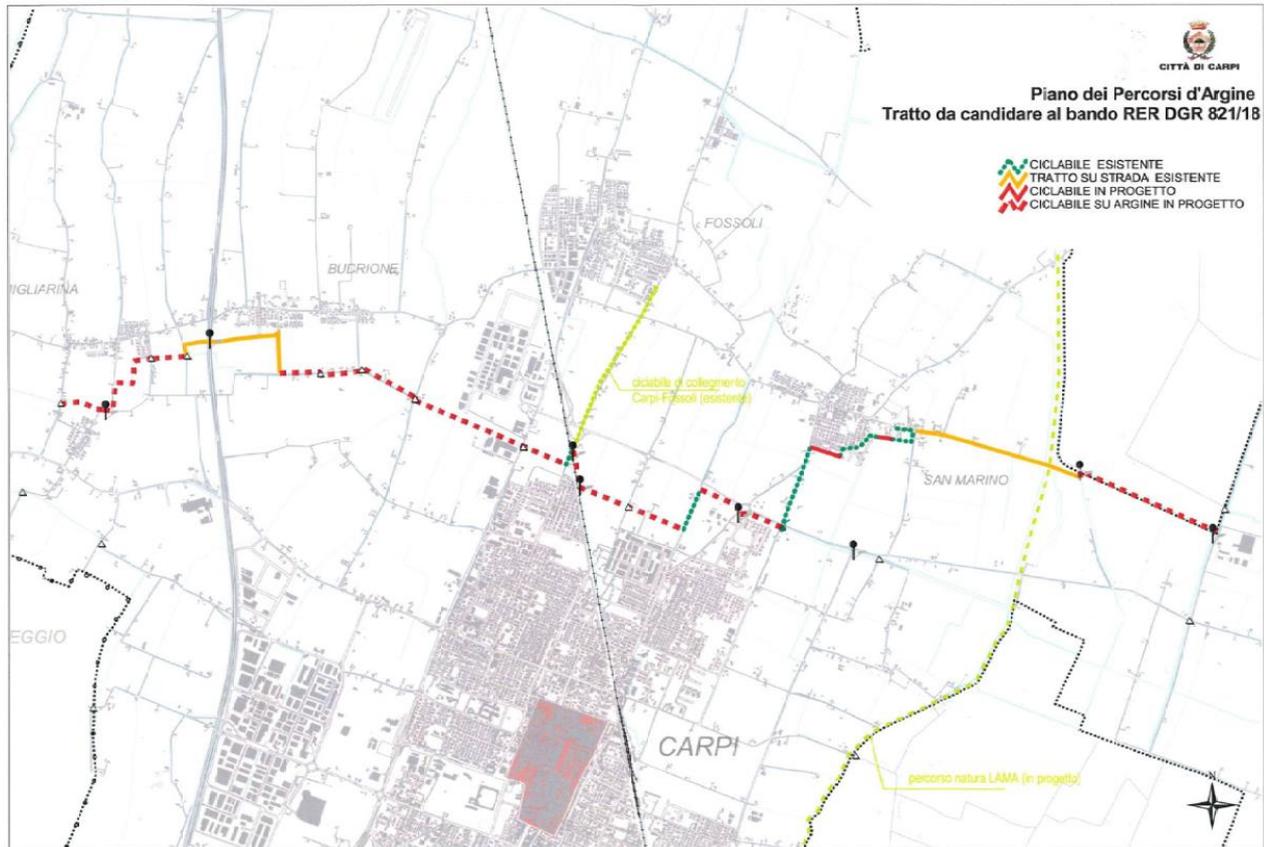


Immagine tratta dalla relazione di Piano del PUMS

### **Servizi per la ciclabilità e la pedonalità**

Per favorire gli spostamenti della mobilità sostenibile in città e decongestionare il traffico, l'Amministrazione comunale ha promosso e istituito, negli anni, una serie di importanti servizi e politiche di incentivazione a corredo delle attività sul territorio. Fra i servizi attualmente a disposizione vi sono:

- ↘ Noleggio gratuito delle bici comunali "C'Entro in Bici", attivo dal 2008; conta 450 iscritti in grado di interfacciarsi con tutte le città italiane dove è stato adottato, come la vicina Modena. Attualmente sono disponibili 44 biciclette dislocate su 11 rastrelliere in punti strategici della città (stazione FS, stazione bus, sede comunale, ...) e sono stati registrati mediamente 3.300 prelievi/anno e 16.700 ore di utilizzo/anno. <https://www.comune.carpi.mo.it/aree-tematiche/trasporti-e-viabilita/c-entro-in-bici>.
- ↘ Servizio di deposito protetto a lato della stazione ferroviaria, costituito da 5 depositi protetti chiusi per il ricovero di circa 60 biciclette.

Alla luce dei risultati conseguiti, delle risorse disponibili e della verifica sul campo delle aspettative dell'utenza in fase di attuazione delle Piano delle Piste Ciclabili, si valuterà l'opportunità e la necessità di realizzare superstrade ciclabili, oltre ad incentivare forme di acquisto di e-bike, bici pieghevoli e cargo bike anche a favore del bike to work.

L'azione viene conteggiata nella MIT|E.01 – PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE, in quanto contribuisce allo shift modale e a ridurre l'utilizzo dei mezzi a combustione fossile.

### **Interventi a miglioramento delle infrastrutture**

Si elencano gli interventi previsti sulle infrastrutture finalizzate al miglioramento e alla sicurezza della ciclabilità ammessi al finanziamento dal PNRR:

INFRASTRUTTURA	INTERVENTO	NOTE	IMPORTO LAVORI €
Stazione ferroviaria	Sottopassaggio ciclopeditonale	PNRR	1.500.000
Scalciamento Bruno Losi	Pista ciclabile	PNRR	700.000
TOTALE			3.200.000



## MIT | E.03 – MOBILITÀ ELETTRICA

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	172.480.000 € a carico di privati
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Tutti
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	-
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	N° di colonnine per la ricarica elettrica realizzate N° veicoli elettrici immatricolate
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	31 colonnine per la ricarica elettrica realizzate 9.500 veicoli elettrici immatricolati a Carpi

### RISPARMIO ENERGETICO



45.988 MWh

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



13.462 t/anno (mix carburanti)

Anche per la mobilità elettrica, il piano strategico che definisce le azioni atte a governare la mobilità in senso sostenibile rispetto ad un orizzonte temporale di medio-lungo termine (fino al 2030), è il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile. Questi gli interventi riportati nell'azione E-04 Mobilità elettrica:

- **Installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici**
- **La sostituzione del parco veicolare: minibus elettrici e veicoli elettrici per le merci**
- **Il car-sharing elettrico**

#### Installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici

Il PUMS assume e promuove la realizzazione, nel breve-medio termine, del Protocollo d'Intesa per la realizzazione di una rete di ricarica per veicoli elettrici stilato tra Comune ed Enel, finalizzato all'installazione di 30 colonnine sul territorio comunale di Carpi. Tale intervento individua postazioni diffuse a diversa potenza di ricarica nei punti nevralgici della città (Via Carducci, Piazzale delle Piscine, Piazzale Baracchi, Piazzale Francia, ecc...) e anche a servizio delle frazioni di Cortile, Fossoli e San Marino. A giugno 2020 le colonnine installate sul territorio comunale sono 18, al 2030 è prevista l'installazione di **31 paline di ricarica**.

#### La sostituzione del parco veicolare: minibus elettrici e veicoli elettrici per le merci

Nel PUMS si sostiene un graduale rinnovamento del parco veicolare del TPL, a fronte della realizzazione dei punti di ricarica, trasformando o sostituendo gli attuali minibus del servizio Arianna con veicoli elettrici.

Inoltre si intende promuovere la mobilità elettrica per la distribuzione merci nel centro storico, mediante premialità e sistemi incentivanti, oltre che la diffusione e l'uso del sistema di trasporto elettrico con mezzi di proprietà degli utilizzatori finali; inoltre, anche tramite il ricorso a società partecipate, si sta valutando la possibilità di istituire una flotta di mezzi elettrici di trasporto merci mediante noleggio, il cui canone venga coperto pro quota da tutti i beneficiari del servizio, affinché la spesa non ricada esclusivamente sull'Amministrazione Comunale e/o sulla società partecipata. A tale attività si possono associare quella del ritiro rifiuti, recapito pacchi/posta o funzioni di servizio di recapito per i cittadini e gli operatori turistici.

#### Il car-sharing elettrico

Nel lungo periodo il PUMS promuove, a fronte della completa realizzazione delle installazioni di ricarica elettrica in città e nelle frazioni, l'attivazione di un servizio di sharing free floating, con una prima contenuta flotta di veicoli elettrici a due posti, da promuovere in particolare per gli spostamenti da/verso le frazioni.

**Obiettivo al 2030**

L'azione è stata quantificata considerando l'obiettivo del Piano Energetico Regionale al 2030, che in tale anno prevede l'immatricolazione di 630.000 autoveicoli elettrici, pari al 21,4% del totale. Tale valore è stato ripartito sulla base delle immatricolazioni del 2019 di Carpi e prevede, quindi, circa 9500 veicoli elettrici al 2030. Lo shift sui consumi elettrici è stato considerato pari al 20% dei consumi del settore.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	aMo
<b>INIZIO E TERMINE DELLE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi / aMo
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	1.650.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Giovani / Anziani / Persone con disabilità / Persone a basso reddito
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Sovvenzioni
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	N. veicoli sostituiti N. autobus elettrici N. interventi realizzati / % lavori completati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Rinnovo massiccio della flotta veicolare

**RISPARMIO ENERGETICO**

131 MWh

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

44 t/anno (mix gasolio)

L'Agenzia per la Mobilità ed il Trasporto Pubblico Locale di Modena (aMo) è la società nata nell'ambito del processo di riforma del sistema di trasporto pubblico locale con l'obiettivo, tra gli altri, di aprire il settore alla concorrenza e assicurare una gestione unitaria del governo della mobilità.

Gli obiettivi strategici di aMo al 2019 possono essere ricondotti ai seguenti punti:

1. Rinnovamento della flotta veicolare attraverso uno svecchiamento massiccio dei mezzi, in linea con le indicazioni nazionali e regionali.
2. Incrementare il livello di occupazione media dei mezzi prendendo come riferimento i valori del periodo precedente la pandemia Covid 19

In particolare, per quanto riguarda il rinnovamento della flotta veicolare, nel quadro degli accordi del Contratto di Servizio con Seta, è attiva una programmazione di interventi quinquennale che prevede, nel quinquennio attuale (2019-2023), la sostituzione di un numero molto rilevante di mezzi utilizzati sulla rete extraurbana. Infatti, questi mezzi sono per la totalità dei casi alimentati a gasolio e presentano un'età assoluta e media più elevate di quelli urbani. Si stima che il rinnovamento della flotta porterà un risparmio in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 60 t/anno nel territorio comunale di Carpi, per il quale vengono prodotti circa 300.000 km/anno di servizio extraurbano. La stima, basata sui dati forniti dal gestore, considera per il rinnovamento della flotta extraurbana anche mezzi innovativi a metano liquido, che verranno sperimentati per la prima volta nel bacino modenese e che garantiscono maggiore autonomia chilometrica. Inoltre, per quanto riguarda la flotta urbana, entro il 2023 saranno inseriti fino a 4 nuovi mezzi a metano in sostituzione di altrettanti veicoli a gasolio euro 5 attualmente impiegati. Considerando i circa 50.000 km/anno percorsi da un singolo mezzo per il servizio urbano, i 4 nuovi veicoli a metano determineranno un risparmio di gasolio di circa 30.000 litri/anno, a fronte di un consumo di circa 15.000 m<sup>3</sup> di gas naturale.

Il costo di acquisto di un minibus alimentato a metano è stimabile tra i 100.000 e i 140.000 €, di cui una quota tra il 60 ed il 70% del totale sarà coperta da contributi pubblici legati a filoni di finanziamento ministeriali. Si stima un investimento medio complessivo pari a 450.000 €.

Nella prima parte del secondo quinquennio (2024-2029), invece, è previsto il restante rinnovamento dei mezzi per il servizio urbano di Carpi, mezzi che avranno caratteristiche di elevata efficienza e ridotte emissioni. Tra le ipotesi si sta valutando l'acquisto di mezzi elettrici con ricarica in deposito o al capolinea: il gestore, di concerto con aMo, si riserva la scelta definitiva attendendo la risoluzione delle attuali criticità legate alla durata dell'autonomia di tali mezzi e al loro prezzo di acquisto, ancora elevato rispetto ai mezzi a metano.

Il costo di acquisto di un autobus elettrico a batterie è stimabile tra 400.000 € e i 450.000 € a prezzi correnti; in questo caso il contributo pubblico per l'acquisto è ancora da definire individuando le possibili fonti tra il Piano strategico nazionale della mobilità sostenibile e finanziamenti in capo ai comuni. Si stima un investimento di ca. 1.200.000 € per l'acquisto di 3 autobus elettrici.

Per quanto riguarda invece l'aumento di occupazione dei mezzi, la strategia si sviluppa su più livelli:

- Delibera di aMo per i Comuni in relazione PUMS.
- Promuovere azioni per la realizzazione di infrastrutture volte a creare vie preferenziali per il trasporto pubblico e potenziare l'intermodalità degli spostamenti.
- Migliorare il trasporto ferroviario nell'ambito dell'Unione Terre d'Argine, con incremento della frequenza e dell'affidabilità dei treni, anche in sinergia con il recente rinnovo dei convogli impiegati sulle tratte regionali, realizzati dalla Regione Emilia-Romagna.
- Progetti dimostrativi:
  - o *Progetto europeo Interreg Central Europe Rumobil*, con lo scopo di migliorare i collegamenti pubblici tra le nuove aree di sviluppo rurali/periferiche e i grandi assi di trasporto che ha coinvolto 13 partner di 7 diversi paesi dell'Europa. Nell'ambito del progetto, l'obiettivo di aMo è stato quello di migliorare utilizzo e fruibilità del Prontobus - grazie alla creazione di un'applicazione pilota - e di aumentarne così i passeggeri. Prendendo spunto da altre esperienze europee collaudate, l'applicazione ha consentito di informatizzare la raccolta delle prenotazioni telefoniche del Prontobus, così da poter fornire più elementi possibile agli utenti e massimizzare l'efficienza del servizio. Gli utenti possono sapere in tempo reale quali sono itinerari e orari già fissati per il mezzo disponibile, così da utilizzarlo quasi come fosse un servizio convenzionale. Non è stata modificata l'operatività del servizio, ma solo la raccolta e diffusione delle informazioni, per ottimizzare l'organizzazione, migliorare la rendicontazione del servizio ed eventualmente aumentarne la fruizione. Il successo dell'introduzione dell'applicazione nel primo Comune, con un aumento del 23% dei passeggeri nei primi tre mesi dal lancio, ha incoraggiato ad estendere l'opportunità agli altri servizi a chiamata. Nel secondo semestre del 2018 il progetto è stato esteso anche a Carpi, contemporaneamente ad un potenziamento del servizio nel periodo pomeridiano.
  - o A scuola in autonomia (oggetto di un'azione specifica), un progetto finalizzato alla promozione degli spostamenti autonomi degli studenti delle scuole medie nel tragitto casa-scuola.

L'azione viene conteggiata nella MIT|E.01 – PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE in quanto contribuisce allo shift modale e a ridurre l'utilizzo dei mezzi a combustione fossile.



## MIT | E.05 MOBILITÀ CASA – LAVORO (BIKE TO WORK)

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Wecity@ s.r.l.
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	307.361 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Tutti
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/

### AGENDA 2030 e PAIR



### INDICATORE DI MONITORAGGIO

N° iscritti bike to work, km percorsi

#### RISPARMIO ENERGETICO



-

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



-

#### Bike to work

L'Amministrazione comunale nel giugno 2021 ha approvato il sistema incentivante a favore di persone fisiche che effettuano gli spostamenti casa-lavoro a piedi e/o tramite l'utilizzo di velocipedi o mezzi di trasporto assimilabili

Le candidature dovevano essere presentate esclusivamente mediante accesso alla App Wecity@, scaricabile gratuitamente da tutti gli store online, da utilizzare successivamente anche per la registrazione dei percorsi effettuati e per eventuali comunicazioni di supporto.

L'accesso al bando era rivolto esclusivamente a persone fisiche che effettuano gli spostamenti casa-lavoro a piedi e/o tramite l'utilizzo di velocipedi o mezzi di trasporto assimilabili, anche a propulsione elettrica, purché in regola con il codice della strada.

Il contributo economico previsto era di 0,20 €/km, con importo massimo mensile erogabile non superiore a 50,00 €.

Di seguito sono riportati gli ultimi dati disponibili.

#### BIKE TO WORK 2020 - 2021 (valori cumulati)

Anno	Iscritti	km percorsi	Spostamenti	Incentivi maturati
2020	131	55.649	14.494	10.359 €
2021	290	93.221	26.578	16.571 €

L'azione viene conteggiata nella MIT|E.01 – PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE in quanto contribuisce allo shift modale e a ridurre l'utilizzo dei mezzi a combustione fossile.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi - aMo
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Cittadinanza
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Giovani / Bambini / Malati cronici
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	-
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Km evitati in auto CO <sub>2</sub> risparmiata Numero di scuole coinvolte
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Estendere il progetto ad altre scuole medie di Carpi

**RISPARMIO ENERGETICO**

-

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

-

Il progetto “A scuola in Autonomia”, proposto dall’Agenzia per la mobilità di Modena, ha l’obiettivo di promuovere la mobilità sostenibile e l’autonomia degli studenti delle scuole medie nel tragitto casa-scuola. Il progetto si sviluppa in una prima fase, svolta principalmente dai ragazzi nei lavori in classe e con i genitori, che prende avvio dalla somministrazione di un questionario, utile a conoscere residenze e abitudini. Dall’analisi dei risultati si procede, attraverso un percorso partecipativo, all’individuazione delle criticità che limitano gli spostamenti in autonomia. Nella seconda fase, prendendo spunto dalle criticità e indicazioni emerse, si individuano soluzioni dal basso che possano essere sperimentate in maniera partecipata da studenti e residenti, anche con il fine di far emergere nuove funzioni sociali per gli spazi pubblici limitrofi alla scuola.

Il progetto coinvolge aMo, gli Assessorati alla mobilità del Comune di Carpi e ai Servizi educativi e scolastici dell’Unione, i docenti e gli studenti della scuola secondaria di primo grado “O. Focherini” (Comprensivo Carpi Zona Nord), per un totale di 337 ragazzi.

La prima fase, sviluppata nel corso dell’A.S. 2018/2019, ha preso avvio dalla mappatura delle residenze e dalle risposte raccolte nei 323 questionari compilati dagli studenti e da 27 genitori, che hanno permesso di analizzare le abitudini di spostamento casa-scuola, presentate in un apposito seminario svolto nel dicembre 2018; tra le informazioni raccolte è emerso che più della metà degli studenti utilizza l’auto per raggiungere la scuola; tra questi, tuttavia, solo una quota inferiore al 40% ha indicato la distanza da scuola come principale motivazione della scelta.

A chiusura del seminario sono state presentate alcune buone pratiche di mobilità sostenibile, realizzate in realtà italiane ed europee.

Successivamente, nel corso del primo semestre 2019, sono stati effettuati 3 incontri partecipati rivolti ai genitori. Gli incontri hanno avuto lo scopo di individuare le cause che portano a preferire l’utilizzo dell’auto per accompagnare i figli a scuola, a discapito dell’autonomia dei ragazzi. Tra queste le principali sono risultate essere la comodità, in quanto il percorso casa-scuola coincide con altri spostamenti, la lontananza della scuola e la preoccupazione per la sicurezza del tragitto.

Contemporaneamente gli studenti hanno affrontato il tema della mobilità sostenibile durante le ore scolastiche, declinandolo all’interno dei diversi percorsi di studio, per stimolare spunti educativi e di riflessione finalizzati ad aumentare la consapevolezza dei ragazzi nei riguardi del territorio in cui vivono e a favorire l’acquisizione di autonomia.

All’interno della scuola, in seguito alla conclusione della prima fase del progetto, è emersa la proposta di dotare la scuola di armadietti personali per gli alunni che ne facciano richiesta, in modo da alleggerire gli zaini e consentire così ad un maggior numero di alunni di arrivare a scuola non accompagnati in auto dai genitori.

Il progetto, che ha sofferto rallentamenti dovuti alla pandemia, attualmente è nella fase 2, che vede la realizzazione, in prossimità del Polo Scolastico Focherini, di un nuovo assetto urbanistico. In particolare saranno realizzati attraversamenti pedonali sicuri, ossia rialzati rispetto al piano strada e con segnaletica più efficace; allargamento della zona pedonale con conseguente restringimento della carreggiata carrabile; messa in sicurezza dell'accesso al polo scolastico per chi proviene dal vicino parco pubblico; riasfaltatura del parcheggio a servizio del polo scolastico, con l'obiettivo futuro di realizzare, proprio in quel parcheggio, uno spazio a disposizione della città, riducendo lo spazio per auto e aumentando quello per la socialità; ripensamento dell'accesso principale al polo scolastico che lo renda meglio fruibile a persone con ridotta capacità motoria. Tutti questi interventi sono volti a incentivare l'accesso al polo scolastico tramite mobilità dolce, con conseguente riduzione del traffico veicolare.

L'Amministrazione comunale, infine, intende estendere il progetto ad altre scuole medie del territorio, favorendo quindi la mobilità sostenibile e l'autonomia dei ragazzi nei percorsi casa-scuola.

L'azione viene conteggiata nella MIT|E.01 – PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE, in quanto contribuisce allo shift modale, a favore di una mobilità sostenibile, finalizzata a ridurre gli spostamenti con mezzi motorizzati alimentati con carburanti fossili.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Azienda USL Modena
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Percorsi di partecipazione e sensibilizzazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Numero di spostamenti dei dipendenti in bicicletta Auto elettriche acquistate
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Proseguire nella definizione di politiche per la mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-lavoro.

## RISPARMIO ENERGETICO



## PRODUZIONE DI RINNOVABILI

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

L'azienda USL di Modena, attuando una precisa politica aziendale orientata a una **mobilità sempre più sostenibile**, ha intrapreso diverse azioni finalizzate a ridurre l'utilizzo delle auto da parte dei dipendenti sia per gli spostamenti casa-lavoro che per l'esercizio delle prestazioni lavorative.

In particolare:

- sono state acquistate 30 biciclette, "brandizzate" con il logo Ausl, a disposizione dei dipendenti che hanno necessità di percorrere brevi tragitti per spostarsi da una sede all'altra o per compiere alcune attività a domicilio. In particolare, sul Distretto di Carpi sono state consegnate tre bici su richiesta dei Terapisti Occupazionali, che svolgono attività domiciliare a sostegno dei pazienti affetti da disturbi cognitivi.
- Per contrastare il fenomeno dei furti di biciclette è stato predisposto per i dipendenti un locale deposito dedicato, accessibile tramite badge, in cui poter parcheggiare il proprio mezzo in sicurezza.
- È stata messa a disposizione un'area in cui è stata installata una colonnina di ricarica per veicoli elettrici.
- È stato adottato il "Piano spostamenti casa-lavoro" dell'Azienda USL di Modena. Il documento, redatto sulla base di un questionario a cui ha aderito il 76% dei dipendenti, è stato deliberato e inviato ai Comuni della provincia modenese. Diverse le ipotesi di progetto allo studio per favorire la ciclabilità e l'utilizzo del trasporto pubblico locale quali, ad esempio, l'istituzione di un bando interno sul modello del "Bike to Work" che preveda un incentivo parametrato sull'utilizzo della bicicletta per i dipendenti che si convertono a questo tipo di mobilità, e la sottoscrizione di nuovi abbonamenti annuali urbani ed extraurbani agevolati, da valutare in sinergia con i gestori del TPL, nell'ambito delle politiche di integrazione e rafforzamento dei servizi diretti ad facilitare i dipendenti aziendali.
- È in programma, per il 2021, l'acquisto di 5 auto 100% elettriche, da destinare alle attività e ai servizi territoriali che l'Azienda offre, avviando un percorso di transizione elettrica che ogni anno prevede l'incremento del numero di mezzi a zero emissioni.
- Sono inoltre previste nuove attività, ad oggi non ancora definite nel dettaglio, legate agli spostamenti casa-lavoro per i dipendenti che si convertiranno ad abitudini sostenibili, quali l'utilizzo di mezzi pubblici o biciclette.
- Nel parcheggio di P. le Donatori di Sangue sono state realizzate due infrastrutture di ricarica elettrica:
  - una di tipo *Quick*, con 2 prese da 22 kW di Tipo 2, Modo 3, in grado di caricare due veicoli contemporaneamente alla potenza di 22 kW in corrente alternata;
  - una di tipo *Fast*, della potenza massima di 50 kW, con una presa Tipo 2 in corrente alternata e prese CCS Combo2 e CHAdeMO in corrente continua,

Le colonnine sono state attivate da DUFERCO a febbraio 2021 e progressivamente sono entrate a far parte dei vari circuiti di ricarica (EnelX, EvWay ecc...).

Di seguito i dati disponibili aggregati per mese.

Mese	Energia erogata [kWh]	Sessioni di ricarica [n°]
Febbraio	134,06	10
Marzo	357,13	18
Aprile	465,80	33
<b>Totale complessivo</b>	<b>956,99</b>	<b>61</b>

Ipotizzando che un'auto elettrica abbia un consumo di 13,5 kWh per percorrere 100 km, le colonnine del solo ospedale hanno permesso la percorrenza di circa 7.088 km.



## MIT | E.08 – BANDO COMUNALE PER ACQUISTO MEZZI ELETTRICI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	€ 157.000
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	N° di mezzi elettrici supportati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Replicare il bando o bandi analoghi

### RISPARMIO ENERGETICO



### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



L'Amministrazione comunale nel 2020 e nel 2021 ha promosso un bando per incentivare l'acquisto di mezzi di trasporto a propulsione 100% elettrica, ad utilizzo esclusivamente privato, mediante concessione di contributi specifici per complessivi € 120.000. I contributi sono riservati a persone fisiche residenti nel Comune di Carpi e finalizzati all'acquisto, nel periodo compreso tra il 01.11.2020 e il 30.10.2021, di un mezzo di trasporto a propulsione 100% elettrica.

In particolare, i contributi previsti sono i seguenti:

- monopattini a propulsione 100% elettrica: contributo pari al 60% del prezzo d'acquisto, fino a un massimo di € 150,00;
- velocipedi a pedalata assistita: contributo pari al 60% del prezzo d'acquisto, fino a un massimo di € 500,00;
- ciclomotori in quanto veicoli di categoria L (L1e, L2e, L6e) a propulsione 100% elettrica: contributo pari al 30% del prezzo di acquisto fino a un massimo di € 500,00, incrementabile di ulteriori € 250,00 (totale € 750,00) in caso di rottamazione di un veicolo della categoria L omologato alle classi Euro 0, 1, 2 e 3 ovvero oggetto di ritargatura4;
- motocicli in quanto veicoli di categoria L (L3e, L4e, L5e, L7e) a propulsione 100% elettrica: contributo pari al 30% del prezzo di acquisto fino a un massimo di € 1.000,00, incrementabile di ulteriori € 500,00 (totale € 1.500,00) in caso di rottamazione di un veicolo della categoria L omologato alle classi Euro 0, 1, 2 e 3 ovvero oggetto di ritargatura4;
- autovettura a propulsione 100% elettrica e di importo imponibile inferiore a 50.000,00 €: contributo pari a € 2.000,00 incrementabile di ulteriori € 2.000,00 (totale € 4.000,00) in caso di rottamazione di un veicolo Euro 0, 1, 2, 3, 4.

Di seguito sono riportati gli ultimi dati disponibili

#### BANDO ELETTRICO 2020 - Quota stanziata 123.000 €

QTA/IMPORTI	Liquidazione 2020		Liquidazione 2021	
	Quantità	IMPORTI	QTA	IMPORTI
Macchina	12	40.000 €	37	118.000 €
Monopattino	97	14.468 €	23	3.419 €
Motociclo	4	4.500 €	1	500 €
Bicicletta	131	64.017 €	76	35.527 €
<b>Totale complessivo</b>	<b>244</b>	<b>122.985 €</b>	<b>137</b>	<b>157.446 €</b>

L'azione viene conteggiata nella MIT|E.01 – PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE in quanto contribuisce allo shift modale e a ridurre l'utilizzo dei mezzi a combustione fossile.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	% di biocarburanti miscelati
<b>OBIETTIVO 2030</b>	19% di biocarburanti miscelati ai carburanti fossili

**RISPARMIO ENERGETICO**

63.885 MWh/a

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

16.788 t/anno (mix carburanti)

Con il Decreto del Mise del 2 marzo 2018, noto come “Decreto Biometano”, l’obbligo di miscelazione complessivo di biocarburanti nei carburanti tradizionali (Benzina, Diesel e Metano) è salita gradualmente, fino a raggiungere il 9% nel 2020. Il Decreto incentiva l’utilizzo di biocarburanti avanzati, di seconda generazione, prodotti dal recupero di scarti agricoli e rifiuti, mentre viene progressivamente limitato l’utilizzo di carburanti di prima generazione (es. biodiesel e bioetanolo derivati da coltivazioni), al fine di limitare la sottrazione di terreno agricolo da dedicare più utilmente alle produzioni alimentari.

Secondo una stima elaborata da Federmetano (fonte dati: SFBM), a fronte di circa 155.000.000 di Sm<sup>3</sup> di biometano per autotrazione prodotto nel 2020 da 22 impianti attivi sul territorio nazionale e del consumo di circa 817.000.000 di Sm<sup>3</sup> di CNG nel 2020, nello stesso anno la percentuale di biometano utilizzata nei trasporti è pari al 19%.

**Obiettivo al 2030**

Nell’inventario dell’emissioni sono stati utilizzati fattori di emissione (tCO<sub>2</sub>/MWh) per i carburanti privi della quota parte dei biocarburanti. L’azione pertanto stima la riduzione delle emissioni dovuta alla miscelazione di carburanti organici estratti dalle biomasse (di cui il biometano fa parte), pari al 19% dei consumi di benzina e gasolio del Comune di Carpi al 2019, in linea con quanto stimato da Federmetano.



## MIT | E.10 – EFFICIENZA DEI MOTORI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	-
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Consumi del settore Composizione del parco veicolare
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Riduzione del 5% dei consumi di gasolio e benzina

### RISPARMIO ENERGETICO



1485 MWh/a

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



435 t/anno (mix carburanti)

L'azione tiene conto dell'aumento dell'efficienza dei motori, che negli ultimi dieci anni, sebbene sia aumentata la percorrenza media ad abitante, ha permesso una buona riduzione dei consumi da traffico veicolare privato, soprattutto legati per quanto riguarda la benzina.

Al 2030 inoltre si prevede che le emissioni possano calare ulteriormente, anche grazie alla sostituzione progressiva del parco veicolare.

### Obiettivo al 2030

Si prevede una riduzione media pari al 5% annuo dei consumi, per quanto riguarda benzina e gasolio, in linea con i trend degli ultimi anni.

## f. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA E TERMICA



### MIT | F.01 FOTOVOLTAICO PER LA COPERTURA DEL 34% DEI CONSUMI ELETTRICI AL 2030

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	GSE, Comune di Carpi, Regione Emilia Romagna
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	125.177.748 €
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Strumenti di Pianificazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Potenza installata N. di impianti
<b>OBIETTIVO 2030</b>	34% dei consumi elettrici dei Comuni da FER

#### RISPARMIO ENERGETICO



-

#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



93.030 MWh<sub>e</sub>/a

#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



20.209 t/anno

Dall'inventario delle emissioni del 2019 si può osservare che, per quanto riguarda la generazione elettrica fotovoltaica, la potenza installata sul territorio comunale è decisamente aumentata, con un incremento di circa 20,48 MW, di cui circa 4 MW (655 impianti) negli ultimi 5 anni.

L'azione stima un importante incremento a livello locale di produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili, in modo da coprire il 34% dei consumi elettrici stimati al 2030.

Tale obiettivo è in linea con il Piano Energetico Regionale nello scenario "obiettivo". Il piano, redatto nel 2017 e monitorato per la terza volta nel 2021, individua infatti due scenari energetici: uno scenario "tendenziale" ed uno scenario "obiettivo". Lo scenario energetico tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali adottate fino a questo momento, dei risultati raggiunti dalle misure realizzate e delle tendenze tecnologiche e di mercato consolidate, mentre lo scenario obiettivo individua un risultato più sfidante, sebbene non ancora allineato alle nuove sfide del Green Deal a livello europeo e al Patto per il Lavoro e il Clima a Livello Regionale. Il primo prevede che l'Europa raggiunga la neutralità carbonica al 2050, mentre il secondo punta alla copertura del 100% dei consumi da fonte rinnovabile nel 2035 e alla neutralità carbonica nel 2050.

In questa prospettiva, pertanto, l'obiettivo fissato dal PAESC (copertura del 34% dei consumi da FER nel 2030), sarà con ogni probabilità superato entro breve dalle politiche locali di supporto alla produzione di energia rinnovabile. Tuttavia, rispetto a trend attuale, tale obiettivo risulta decisamente ambizioso.

In fase di monitoraggio del PAESC si valuterà l'eventuale ridefinizione del target.

L'azione tiene inoltre conto di una recente norma italiana, di recepimento della direttiva europea del 11 dicembre 2018 n. 2001/2018/UE inerente la promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che definisce i principi guida per la regolamentazione dell'autoconsumo condiviso e delle comunità di energia rinnovabile, stabilendo in particolare che è possibile produrre, accumulare e vendere energia con un modello da uno a molti. All'interno di un condominio, ad esempio, un impianto fotovoltaico installato sul tetto potrà fornire elettricità ai diversi appartamenti, la qual cosa rappresenta un'importante novità, visto che oggi l'unica forma ammessa di autoconsumo è quella che prevede il prelievo da un unico impianto da parte di un solo consumatore finale.

Le comunità energetiche, pertanto, saranno formate da diversi soggetti/utenti che condivideranno l'energia prodotta. Le comunità di energia rinnovabile potranno rappresentare uno strumento efficace anche per le situazioni di disagio sociale, sia in termini di garanzia della fornitura energetica sia in termini di opportunità occupazionali nei territori. Le

comunità energetiche sono incentivate economicamente e si prevede che daranno grande impulso alla nuova realizzazione di impianti fotovoltaici a servizio del settore residenziale.

Di seguito si riportano schematicamente le previsioni nello scenario al 2030 rispetto al 2019. Nella stima si considera la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili prodotta dai sistemi di cogenerazione dell'impianto di compostaggio, della discarica di Fossoli e del depuratore di San Marino. Il consumo di energia elettrica stimato al 2030 tiene conto della riduzione delle azioni previste nel presente PAESC; includendo l'aumentato consumo legato alla diffusione dei veicoli elettrici (pari a circa 23.700 MWh), si prevede complessivamente una riduzione dell'1% rispetto al 2030.

Impianti Fonti Rinnovabili	PRODUZIONE 2019 [KWh]	SCENARIO 2030 PRODUZIONE [KWh]	INCREMENTO PRODUZIONE [KWh]	
FV	21.294	93.030	71.735	337%
IDRO	-	-	-	
EOLICO	-	-	-	
BIOENERGIE	5.080	5.080	-	-
<b>TOT</b>	<b>26.374</b>	<b>98.109</b>	<b>71.735</b>	<b>337%</b>
% sullo scenario al 34%	9%	34,0%		
% sui consumi al 2030	9%	34,00%		
CONSUMI	295.076	288.557		

Tale scenario stima un aumento del fotovoltaico di circa 3,4 volte della potenza installata al 2019. Considerando un ingombro di circa 8m<sup>2</sup>/kWp si stima una superficie complessiva di impianti da installare di ca. 55 ettari.

ESISTENTE 2019 kW POTENZA [kW]	SCENARIO 2030 POTENZA [kW]	INCREMENTO [kW]		SUPERFICIE DA INSTALLARE [ha]
20.480	89.452	68.971	337%	55

Il costo è stato stimato considerando 1.800 € al kW installato.

### **Obiettivo al 2030**

Si stima che la potenza installata al 2030 sarà incrementata di circa 69,5 MW, corrispondente ad una produzione complessiva di ca. a 93.030 MWh, che potrà coprire il 34% dei consumi elettrici locali.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi (coordinatore)
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	AESS - Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, Associazione Caritas e AIMAG
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	1.200.000€ stima
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Piano di investimento, Bilancio di sostenibilità
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Fasi di avanzamento del progetto Potenza installata
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Istituzione del reddito energetico

**RISPARMIO ENERGETICO**

-

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

-

Carpi si propone di attuare azioni sinergiche sugli Obiettivi di Sostenibilità 1, 7, 11 e 13 dell'Agenda 2030, promuovendo la riduzione delle emissioni e l'attenuazione della povertà energetica, attraverso la creazione di uno schema fortemente innovativo di reddito energetico comunitario, supportato da un fondo rotativo.

Il progetto, dedicato alle fasce deboli della popolazione, prevede la realizzazione di investimenti di retrofit energetico e l'installazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili, in particolare fotovoltaico, supportati da Renewable Energy Communities (REC) e schemi di Autoconsumo Collettivo (CSC). La creazione di comunità energetiche dell'Agenda 2030, infatti, permette l'ottimizzazione del sistema attraverso la condivisione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti a fonti rinnovabili realizzati, oltre che dei contributi economici previsti a livello nazionale. Saranno realizzati studi di fattibilità per interventi energetici e processi partecipativi e di coinvolgimento tra i cittadini. Si ipotizza l'individuazione di una società di servizi energetici (ESCO) per cofinanziare le infrastrutture e gli interventi di riqualificazione energetica. Gli interventi si baseranno su un business plan che generi energia e reddito ai partecipanti, oltre che ricavi al fondo rotativo, contribuendo alla replica dell'iniziativa in altri siti, generando pertanto un circolo virtuoso in città.

In particolare, queste le fasi ipotizzate:

- Co-progettazione del regime di reddito energetico comunitario basato su un meccanismo di fondo rotativo;
- Studi di fattibilità per supportare il retrofit energetico e l'installazione di energia rinnovabile, basati su schemi energetici collettivi (REC e CSC);
- Installazione di pannelli fotovoltaici e accumulo;
- Installazione di dispositivi intelligenti per monitorare i consumi energetici in tempo reale;
- Realizzazione di stazioni di ricarica elettrica;
- Attività di comunicazione tra i cittadini nelle aree di vulnerabilità sociale del territorio;

I potenziali stakeholders del progetto sono i seguenti:

- ACER Modena: implementazione di un sistema di reddito energetico comunitario attraverso un meccanismo di finanziamento pubblico rotativo per sostenere l'installazione di Renewable Energy Communities (REC) e schemi di Autoconsumo Collettivo (CSC), al fine di alleviare la povertà energetica.
- Società civile: 250 famiglie, attualmente beneficiarie del bonus energetico, residenti in case sociali e altre classificate come vulnerabili dalle associazioni Caritas e Porta Aperta;
- PMI/ESCO: stabilite nel territorio prescelto, che intendono partecipare e sostenere le iniziative di riqualificazione energetica e di installazione di energie rinnovabili.

L'Amministrazione Comunale sta valutando diverse opportunità di finanziamento della fattibilità del progetto.

Si evidenzia inoltre che nel redigendo PUG Terre d'Argine saranno adottati criteri premianti interventi di trasformazione urbanistica (generalmente soggetti ad accordi operativi) che prevedano la costituzione di comunità energetiche sia circoscritte all'ambito di trasformazione sia qualora, mediante la messa a disposizione di aree/impianti, siano funzionali a comunità energetiche di quartiere o urbane.



## MIT | F.03 AIMAG – PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	AIMAG
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	1.200.000€
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Piano di investimento, Bilancio di sostenibilità
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	  
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Potenza installata N. di impianti
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Aumentare l'energia rinnovabile prodotta

### RISPARMIO ENERGETICO



-

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



936 MWh/a  
(impianti FV autorizzati)

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



274 t/anno

Il Gruppo AIMAG è una società multiservizi con sede a Mirandola che opera in 28 comuni, tra cui Carpi, e gestisce, direttamente e tramite le società controllate, servizi idrici, ambientali, energetici, tecnologici e di pubblica illuminazione.

Nel proprio piano degli investimenti sono previsti importanti interventi strutturali finalizzati alla produzione di energia elettrica:

#### FOTOVOLTAICO

- ✓ Realizzazione di due impianti fotovoltaici, in accordo con ATERSIR, sulla discarica esaurita di San Marino. La produzione di EE sarà dedicata all'autoconsumo di due strutture energivore: il depuratore di Carpi, che raccoglie e tratta le acque di scarico civili ed industriali dei comuni di Carpi, Correggio, Campogalliano e Soliera, e la futura piattaforma per il trattamento dei rifiuti liquidi speciali. Gli impianti fotovoltaici, rispettivamente di potenza 300 kW e 600 kW, entreranno probabilmente in funzione nel 2022.

#### BIOGAS

- ✓ AIMAG gestisce la filiera del biogas, fonte di energia rinnovabile costituita da una miscela composta prevalentemente da metano (50-70%) e da anidride carbonica, ottenuta dalla decomposizione anaerobica della sostanza organica. Quest'ultima può provenire da una parte della frazione organica della raccolta differenziata, dai fanghi biologici di scarto della depurazione delle acque o dalla residua frazione di rifiuti organici presente nei rifiuti indifferenziati che vengono conferiti in discarica. Nel caso delle discariche il biogas si forma spontaneamente e viene recuperato, altrimenti viene generato in digestori anaerobici. AIMAG possiede 2 digestori: uno per i fanghi prodotti nel depuratore di San Marino di Carpi ed uno, posto a monte dell'impianto di compostaggio di Fossoli, che utilizza una parte del rifiuto organico che viene conferito per la creazione di compost. Il biogas viene poi utilizzato per la produzione di energia (elettrica e termica) tramite cogenerazione.

#### BIOMETANO

- ✓ Nel piano degli investimenti è prevista la realizzazione di un secondo impianto di digestione anaerobica che produrrà biometano inserito nella rete di distribuzione del gas, risparmiando sull'importazione di gas naturale

dall'estero. Il progetto è in Procedura di Autorizzazione Unica Regionale (PAUR) e si prevede l'entrata in servizio della produzione nel 2024.

- ✓ Infine, si cita un ulteriore progetto innovativo, attualmente in fase di finanziamento, che riguarda la produzione di gas di sintesi da immettere in rete a partire dalla CO<sub>2</sub> emessa durante il processo di formazione del biogas (pari a circa il 40% del totale).

AIMAG è inoltre attiva nel mercato secondario: nel 2019 è stato acquisito un ramo d'azienda che ha portato all'acquisto di un impianto FV a terra già esistente in località Cortile di Carpi. Esso che concorre insieme agli altri impianti al bilancio di sostenibilità aziendale.

Complessivamente gli impianti FV di AIMAG in funzione sul territorio di Carpi sono:

- ✓ un impianto sul depuratore di via Bertuzza, di potenza pari a 17,76 kW (produzione 2019 pari a 21.525 kWh)
- ✓ due impianti presso le scuole Arcobaleno e Rodari, ognuno di potenza pari a circa 19,8 kW (produzione 2019 pari a 44.801 kWh)
- ✓ un impianto posato a terra in via Piega, località Cortile (dal 1.11.2019), di potenza pari a 680 kW (produzione parziale 2019 pari a 38.895 kWh).

#### AUTOCONSUMO COLLETTIVO

È stato instaurato con ACER un rapporto finalizzato all'autoconsumo collettivo per alcuni condomini. Attualmente sono stati redatti i progetti di fattibilità per 2-3 condomini individuati come idonei.



## MIT | F.04 IMPIANTI SOLARE TERMICO

<b>SOGGETTO RESPONSABILE:</b>	Privati
<b>INIZIO E TERMINE DELLE ATTIVITÀ:</b>	2019 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITÀ:</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI:</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE:</b>	1.668.551 €
<b>GRUPPI VULNERABILI:</b>	Non applicabile

### AGENDA 2030 e PAIR



<b>STRUMENTO STRATEGICO:</b>	Sovvenzioni
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	m2 installati, n° di impianti
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Produzione pro-capite pari a 92 kWh

### RISPARMIO ENERGETICO



-

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



4.193 MWh/a

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



847 t/anno

L'azione stima un incremento al 2030 di produzione di energia da impianti solari termici, tenendo conto della produzione media proveniente da questi impianti, considerata nell'inventario 2019, pari a 37 kWh/abitante.

L'Amministrazione comunale, nell'ambito del PUG delle Terre d'Argine, in fase di redazione come descritto nell'azione ADA-A02, intende agire per il contrasto, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la rigenerazione urbana e il consumo di suolo a saldo zero tramite l'adozione di specifiche misure tra cui si segnalano il sostegno e la promozione di interventi a bilancio positivo o ad impatto zero, anche attraverso l'adeguamento delle norme per costruire e dando assoluta priorità alla sostenibilità ambientale, il sostegno alla transizione a fonti rinnovabili e l'incentivo di meccanismi di riqualificazione del patrimonio edilizio in relazione alla sicurezza sismica, efficienza energetica e comfort abitativo.

### **Obiettivo al 2030**

Si ipotizza che al 2030 tale quota sarà aumentata a 92 kWh/abitante, in linea con quanto previsto nello scenario al 2030 del Piano Energetico Regionale (PER), che prevede la produzione complessiva regionale attestata a 414 GWh.

I costi da sostenere sono stati stimati ipotizzando un costo pari a 800 €/m<sup>2</sup> di pannelli installati.

## MIT | F.05 –REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AD IDROGENO ISS “ANTONIO MEUCCI”

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Provincia di Modena
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:</b>	2020 - 2022
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	Intervento realizzato nell’ambito del “Servizio Energia” per gli edifici della Provincia Di Modena
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Consumi MWh, avanzamento dei lavori, Produzione da fonti rinnovabili, produzione di idrogeno
<b>OBIETTIVO 2030</b>	Realizzazione impianto

### RISPARMIO ENERGETICO



### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



La Provincia di Modena, nell’ambito dell’appalto di “Servizio Energia” per gli edifici pubblici, ha previsto la realizzazione di un impianto di riscaldamento sperimentale, alimentato con una miscela idrogeno verde – metano, a servizio dell’Istituto di Istruzione Superiore “Antonio Meucci” di Carpi.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a circa 100 kWp sulla copertura della palestra, che alimenterà con energia elettrica rinnovabile un sistema di elettrolisi. L’idrogeno verde prodotto dagli elettrolizzatori, a valle di un opportuno stoccaggio, verrà poi miscelato al metano e utilizzato per il funzionamento di una caldaia a condensazione di potenza pari a 30 kW<sub>t</sub>, operante a supporto dell’impianto di riscaldamento esistente a servizio della palestra. È prevista inoltre l’installazione di una cella a combustibile di potenza pari a 1,3 kW<sub>e</sub> operante come sistema di microgenerazione a supporto dell’impianto.

L’intervento ha come obiettivo sia la riduzione dei consumi da fonti fossili, sia l’impiego in via sperimentale, a servizio di un edificio pubblico, delle tecnologie attualmente disponibili per la produzione e l’utilizzo di idrogeno verde, in ottica di decarbonizzazione dei consumi. La soluzione di produrre ed utilizzare idrogeno verde in situ risulta senz’altro vantaggiosa in termini di sostenibilità ambientale in quanto comporterà una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, dovuta ad una corrispondente riduzione dei consumi di metano per riscaldamento. Tale scelta vuole essere un contributo all’obiettivo strategico, energetico ed ambientale di diversificazione delle fonti con particolare riguardo a quelle rinnovabili, alla ricerca di un mix sostitutivo delle fonti fossili con altre ambientalmente sostenibili.

È previsto l’avvio dell’impianto a partire dall’inizio della stagione termica 2022-2023. Attualmente l’impianto è in fase di istruttoria.

## g. RIFIUTI



### MIT | G.01 TARIFFA PUNTUALE PORTA A PORTA E RIDUZIONE QUANTITÀ DEI RIFIUTI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	AIMAG
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi, Cittadinanza
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	Costi investimento 2,2 milioni per avvio progetto a cui si aggiungono gli annuali costi di gestione
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	58 Kg/abitante RSU, 88,7% raccolta differenziata
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Migliorare la qualità del rifiuto raccolto

#### RISPARMIO ENERGETICO



#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



Il Gruppo AIMAG gestisce il ciclo integrato dei rifiuti che si articola in due fasi distinte: la raccolta dei rifiuti in 11 Comuni, tra cui Carpi, per 166 mila abitanti e le fasi di recupero o di smaltimento prevalentemente presso gli impianti del Gruppo. A Carpi, dal gennaio 2016, è attiva la raccolta domiciliare con applicazione della tariffa puntuale: AIMAG svolge l'attività di raccolta rifiuti secondo il modello porta a porta, con applicazione della tariffa puntuale; attualmente le frazioni di rifiuto domiciliarizzate sono l'organico, gli sfalci/potature, la carta e l'indifferenziato; rimangono su strada i cassonetti per la plastica ed il vetro/metalli. L'obiettivo è quello di attivare, anche per questi rifiuti, la raccolta domiciliare entro l'anno 2022. Il nuovo metodo di calcolo della tariffa non è più basato sulle superfici degli immobili, ma sull'effettiva quantità dei rifiuti conferiti: i nuovi contenitori personalizzati sono infatti dotati di un microchip che consente di misurare i rifiuti conferiti da parte di ogni utenza. Ai fini del calcolo della tariffa viene contabilizzato il solo rifiuto secco non recuperabile.

L'introduzione della tariffa puntuale ha contribuito ad una significativa riduzione del quantitativo di rifiuto a smaltimento in discarica, attualmente attestato su 58 kg/ab/anno, molto inferiore al dato regionale, pari a 100 kg/ab/anno. Oltre sistema tariffario puntuale, un buon contributo ai fini della riduzione dei quantitativi di rifiuti smaltiti in discarica, è da considerare anche il sistema di raccolta del rifiuto simile all'urbano prodotto dalle aziende, intercettato virtuosamente.

Carpi, anche nel 2021, ha vinto il premio "Sotto il muro dei 100 kg: Comuni verso rifiuti zero", promosso dalla Rete Rifiuti Zero e dai Comuni Rifiuti Zero dell'Emilia-Romagna, che valorizza i Comuni che, nel corso dell'anno, hanno prodotto meno di 100 chili per abitante di "rifiuti non inviati a riciclo". La città di Carpi, tra quelle con più di 50.000 abitanti, è risultato il Comune con meno rifiuti non inviati al riciclo.

Inoltre, la città di Carpi, in quanto territorio che sta sperimentando la tariffa puntuale da un quinquennio, è inserita tra il panel dei Comuni oggetto di uno studio econometrico, realizzato dalla Regione EMR e da ARPAE nell'ambito dell'aggiornamento del PRGR, finalizzato alla definizione delle ricadute del sistema tariffario sull'effettiva quota di riciclo dei rifiuti.

La percentuale di raccolta differenziata negli ultimi anni disponibili è:

- nel 2018: 88,5%
- nel 2019: 88,5%

La percentuale di rifiuto effettivamente inviato a riciclaggio negli ultimi anni disponibili è:

- nel 2018: 85,6%
- nel 2019: 85,4%

La quantità di rifiuto pro capite negli ultimi anni disponibili è:

- nel 2018: 58 kg/ab
- nel 2019: 56 kg/ab

Aimag ha presentato diverse proposte ai bandi del PNRR promossi dal Ministero della Transizione Ecologica e ricadenti nella MISURA 1: Migliorare la capacità di gestione efficiente e sostenibile dei rifiuti e il paradigma dell'economia circolare [M2C1M1] nei due filoni di investimento:

- Investimento 1.1 - Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti
- Investimento 1.2 - Progetti "faro" di economia circolare

Di seguito una sintesi dei progetti presentati per un importo complessivo di 20.648.965,77 €.

Titolo	Descrizione breve intervento	COMUNI SERVITI DALL'INTERVENTO	Importo progetto (senza IVA)	Richiesta contributo
Trasformazione del modello di raccolta rifiuti in porta a porta integrale nei Comuni Terre d'Argine	Trasformazione del servizio di raccolta dei rifiuti nella modalità domiciliare integrale in tutti i Comuni del Bacino servito da AIMAG. Nel Comune di Carpi è già presente un modello di raccolta Porta a Porta misto a tariffa corrispettiva: si effettuerà la trasformazione in un modello domiciliare integrale per aumentare i quantitativi recuperati, in particolar modo per gli imballaggi plastici. La proposta è volta a sviluppare un modello che consente di reindirizzare i flussi e migliorare gli indicatori relativi all'effettivo recupero del rifiuto raccolto.	Unione Comuni Terre d'Argine	913.519,28 €	913.519,28 €
Misura e fatturazione per la tariffa puntuale corrispettiva	Integrazione e ampliamento delle procedure di misura e fatturazione del servizio di raccolta rifiuti con il modello a tariffa puntuale corrispettiva, ad oggi basato sulla misurazione della sola frazione indifferenziata. Scopo dell'iniziativa è estendere la base imponibile della misurazione dei vuotamenti alle frazioni differenziate che rappresentano la quota prevalente del rifiuto urbano. Tutto il processo di rapporto con l'utente per quanto riguarda il servizio di raccolta diventa nativo digitale: dalla firma sul contratto, alla sua archiviazione, all'invio della bolletta, alla sua eventuale rateizzazione e al pagamento.	Bacino AIMAG rifiuti	1.240.000,00 €	1.000.000,00 €
Sistema informativo per la pianificazione e consuntivazione dei servizi di raccolta e trasporto	Sviluppo di un sistema informativo di gestione dei dati per la pianificazione e il controllo dei servizi effettuati. La piattaforma supporterà i processi di pianificazione delle risorse e monitoraggio dell'intero ciclo di programmazione ed esecuzione dei servizi. Il progetto prevede anche la raccolta delle informazioni di consuntivo relative alle attività pianificate per il controllo e monitoraggio dello svolgimento dei servizi. Il progetto prevede inoltre di dotare ogni mezzo dedicato ai servizi di un sistema di rilevamento satellitare che consenta di rilevare, ricevere, convertire, registrare e trasmettere a consolle remota e/o a server centrale i dati di localizzazione ottenibili con il sistema GPS ai fini di localizzare e tracciare mezzi e percorsi.	Bacino AIMAG rifiuti	446.000 €	446.000 €
Riorganizzazione servizio di raccolta sfalci e potature con carrellato su richiesta dell'utente	Attualmente la raccolta dello sfalcio avviene manualmente e tutte le utenze domestiche possono esporre contenitori di varia volumetria e peso. La riorganizzazione del servizio prevede il passaggio dall'attuale modello a un modello di raccolta con carrellato su richiesta dell'utente che permetterà di servire le sole utenze che ne fanno richiesta e di estendere il servizio anche alle utenze non domestiche, di creare un servizio su misura basato sulle esigenze dell'utente provvedendo alla consegna di uno o più contenitori di diverse volumetrie, di generare costi aggiuntivi in fattura per i soli utenti che ne faranno richiesta, in coerenza col principio "paghi per quanto	Bacino AIMAG rifiuti	613.698,75 €	613.698,75 €

	rifiuto produci". Dotando le utenze del contenitore con tag è possibile attivare anche una misurazione puntuale del rifiuto conferito.			
Modelli integrativi alla raccolta domiciliare e distribuzione automatizzata dei sacchetti	<p>Sviluppo di soluzioni integrative all'attuale modello di raccolta porta a porta attraverso l'utilizzo di sistemi digitali e di automazione che consentono di risolvere problematiche relative al modello esistente oppure migliorano l'esperienza dell'utente, efficientando i costi del servizio.</p> <p>La soluzione favorisce la digitalizzazione del servizio di raccolta e trasporto, a favore di tutte le utenze del territorio servito da AIMAG: in ottica di sviluppo di smart city, l'intervento prevede l'installazione sul territorio di diversi sistemi di automazione con riconoscimento dell'utenza con attività della voce</p> <p>a) Strutture "intelligenti" per l'ottimizzazione della raccolta attraverso utilizzo di contenitori ad accesso controllato e della voce</p> <p>b) Sistemi di automazione nella distribuzione di materiale da consumo all'utente per la raccolta differenziata.</p> <p>Le isole ecologiche automatizzate sono delle stazioni di conferimento rifiuti ad accesso controllato con conferimento senza vincoli di calendario e di orario, e rappresentano un'integrazione del modello di raccolta domiciliare in particolare per i centri storici di Carpi e Mirandola.</p>	Bacino AIMAG rifiuti	820.000 €	820.000 €
Riorganizzazione servizi di raccolta indifferenziato mediante utilizzo di semirimorchi per trasbordo	<p>Dal 2022, a seguito dell'approvazione del nuovo PRGR, i rifiuti indifferenziati del bacino Aimag andranno conferiti presso l'impianto WTE di Modena. Tale cambio di destinazione ha reso necessarie modifiche all'organizzazione del servizio in quanto, la maggiore distanza dell'impianto, impone una razionalizzazione dei viaggi. Il nuovo modello di organizzazione del servizio sarà prevalentemente basato sulla modalità di trasbordo dei mezzi satelliti in mezzi più grandi.</p> <p>Tale modifica al modello organizzativo, volta a una maggiore standardizzazione ed efficienza, sarà adottata come modello definitivo e permanente su tutto il bacino Aimag. Pertanto si ha la volontà di investire su questa tipologia di attrezzatura logistica acquistando n° 3 semirimorchi da allocare nelle 2 sedi di trasporto. Si stima una riduzione del numero di viaggi all'impianto pari al 25% con circa 22.000 km di viaggio evitati all'anno equivalenti a circa 12 ton CO2 evitate all'anno grazie all'intervento proposto.</p> <p>Insieme all'acquisto di tali attrezzature verranno implementati dei sistemi di monitoraggio e tracciamento dei vuotamenti dei mezzi satelliti al fine di permettere una migliore gestione del processo.</p>	Bacino AIMAG rifiuti	480.000 €	480.000 €
Riorganizzazione servizi di raccolta indifferenziato mediante utilizzo di semirimorchi per trasbordo	<p>Scopo del progetto è stato l'implementazione dei servizi digitali ai clienti (SDC) del Gruppo AIMAG, veicolati attraverso l'area riservata dei siti istituzionali e tramite app dedicate, per promuovere nell'utente la percezione di un'elevata qualità di prodotti e servizi offerti, al fine di aumentare il tasso di soddisfazione, attraverso la digitalizzazione del servizio stesso.</p> <p>Tramite questo progetto è stato possibile fornire canali digitali che permettono agli utenti di usufruire, in modo semplice, efficace ed intuitivo, delle funzionalità per gestire e controllare in autonomia i servizi erogati, con la</p>	Bacino AIMAG rifiuti	135.747,74 €	130.368,98 €

	<p>possibilità di effettuare pagamenti online ed operazioni contrattuali, scaricare la fattura e scegliere il suo recapito digitale, inviare richieste di informazioni generiche e specifiche ed essere aggiornati sullo stato avanzamento delle proprie richieste e pratiche, verificare il calendario delle raccolte nella propria zona ed i vuotamenti, segnalare mancati ritiri ed eventuali abbandoni di rifiuti.</p> <p>Il progetto rientra nella strategia di Digital Transformation del Gruppo, riferita in questo caso in particolare al servizio di raccolta e trasporto.</p>			
Riorganizzazione servizi di raccolta indifferenziato mediante utilizzo di semirimorchi per trasbordo	<p>L'impianto proposto ha l'obiettivo di recuperare gli elevati quantitativi di sabbie e, in generale, di inerti che sono presenti nei rifiuti derivanti dagli spazzamenti stradali, dalle pulizie delle reti fognarie e annessi manufatti, che ad oggi, per carenze impiantistiche sul territorio, vengono inviati a smaltimento in discarica. L'intervento, in linea con la piramide dei rifiuti, consente il recupero di materiale, riutilizzabile per diversi scopi, anche nella filiera del SII come materiale di rifianco nelle attività di posa delle condotte fognarie o riempimento di scavi per la realizzazione di nuovi manufatti, garantendo una piena circolarità dello stesso, consentendo di ridurre l'impiego di materie prime e permettendo un efficientamento dei costi nelle attività di pubblico servizio.</p>	Bacino AIMAG idrico	7.500.000,00 €	7.500.000,00 €
Riorganizzazione servizi di raccolta indifferenziato mediante utilizzo di semirimorchi per trasbordo	<p>Il progetto ha l'obiettivo di realizzare un impianto di trattamento dei fanghi di acque reflue al fine di dare risposta al problema legato alla gestione degli stessi, attraverso il loro recupero energetico, secondo criteri di sostenibilità ambientale e circolarità, riducendo i quantitativi inviati a smaltimento.</p> <p>L'attività prevede una prima fase di essiccazione dei fanghi disidratati da depurazione, che consente di ridurre i quantitativi.</p> <p>Il fango essiccato ottenuto, definito polverino, verrà impiegato come combustibile solido in un sistema di combustione a policombustibile in grado di ossidare contestualmente sia il polverino che un combustibile nobile ausiliario (metano o GPL).</p> <p>La valorizzazione per ossidazione della frazione organica contenuta nella matrice essiccata consentirà di ottenere una marcata riduzione della frazione solida finale riducendo quest'ultima alla sola frazione inorganica (ceneri): si può ipotizzare una riduzione di oltre il 90% della massa iniziale in ingresso al sistema.</p> <p>Il residuo finale, costituito da ceneri, sarà rappresentato da una materia inerte, ormai liberata dalla sostanza organica, che dovrà essere indirizzata ad adeguato smaltimento o riutilizzo, ove possibile.</p> <p>L'utilizzo dei fanghi, che risultano a credito di CO2, come combustibile risulta neutro nel bilancio complessivo di CO2.</p>	Bacino AIMAG idrico	8.500.000,00 €	8.500.000,00 €

## h. ALTRO

### MIT | H.01 PROGETTI PRESENTATI BANDI PNRR

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Ministero Transizione Ecologica
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	35.115.105 €
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Finanziamento PNRR
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Avanzamento lavori Numero di interventi finanziati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione di tutti gli interventi

#### RISPARMIO ENERGETICO



#### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



#### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



L'Unione Europea ha risposto alla crisi pandemica con il Programma Next Generation EU (NGEU) di portata e ambizione inedite, che prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica e digitale; migliorare la formazione delle lavoratrici e dei lavoratori; e conseguire una maggiore equità di genere, territoriale e generazionale.

Nell'ambito del NGEU è presente il Dispositivo di Ripresa e Resilienza che richiede agli Stati membri di presentare un pacchetto di investimenti e riforme: il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Il PNRR italiano si articola in sei Missioni e 16 Componenti; le sei Missioni del Piano sono: digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; rivoluzione verde e transizione ecologica; infrastrutture per una mobilità sostenibile; istruzione e ricerca; inclusione e coesione; salute. Il Piano è in piena coerenza con i sei pilastri del NGEU e soddisfa largamente i parametri fissati dai regolamenti europei sulle quote di progetti "verdi" e digitali.

I soggetti attuatori del PNRR sono le Pubbliche amministrazioni per circa un 30%-40% delle risorse stanziare; essi possono essere coinvolti a vario titolo, in particolare la modalità principale è la partecipazione ad avvisi di finanziamento emanati dai diversi Ministeri.

Il Comune di Carpi ha candidato diversi interventi al finanziamento nell'ambito dei bandi PNRR emanati fino a marzo 2022. Di seguito le opere candidate.

INTERVENTO	EDIFICIO/INFRASTRUTTURA	FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO INTERNO
Sottopassaggio ciclopedonale	Stazione ferroviaria	1.500.000 €	
Ristrutturazione edificio	Autostazione	900.000 €	
Pista ciclabile	Scavalco Bruno Losi	700.000 €	
Nuovo edificio	Servizi sociali	1.500.000 €	
Viabilità	Viabilità complementare al nuovo polo sportivo	1.400.000 €	
Parco pubblico	Realizzazione Parco Lama	1.000.000 €	
Parco pubblico	Realizzazione Parco Berlinguer (PUMS)	100.000 €	
Isola ambientale	Realizzazione isola Colombo (PUMS)	1.500.000 €	100.000 €
Isola ambientale	Realizzazione isola Messori (PUMS)	1.000.000 €	100.000 €
Adeguamento sismico	Adeguamento sismico cavalcaferrovia via Lama	780.000 €	

Adeguamento sismico	Adeguamento sismico ponte San Martino Secchia	1.220.000 €	
Ristrutturazione edificio	Corte Fossoli_Riqualificazione e rifunzionalizzazione fabbricati n. 2,3,8,10 (Bando PINQuA)	5.688.892 €	861.217 €
Ristrutturazione edificio	Corte Fossoli_Riqualificazione e rifunzionalizzazione fabbricati 4,6,7 (Bando PINQuA)	7.797.903 €	
Ristrutturazione edificio	Corte Fossoli_Sistemazione del lotto del complesso immobiliare (Bando PINQuA)	3.531.093 €	
Adeguamento sismico	Scuola media Focherini - I stralcio	1.700.000 €	650.000 €
Adeguamento sismico	Scuola media Focherini - II stralcio		
Adeguamento sismico	Scuola primaria Saltini	320.000 €	96.000 €
Adeguamento sismico	Scuola primaria Collodi	2.050.000 €	620.000 €
<b>TOTALE</b>		<b>32.687.888 €</b>	<b>2.427.217 €</b>

Complessivamente gli interventi candidati sono 18 per un finanziamento complessivo richiesto di quasi 32.688.000€, a cui si aggiungono 2.427.000€ di finanziamenti comunali, per un totale di oltre 35.000.000€.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	CEAS/ Oasi La Francesca/ Privati/ GDO/ Gruppo anziani/ Legambiente
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Giovani / Disoccupati /Nuclei familiari a basso reddito
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Percorsi di partecipazione e sensibilizzazione
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI DI MONITORAGGIO</b>	N. attività organizzate N. persone coinvolte
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	

**RISPARMIO  
ENERGETICO**



000 (MWh/a)

**PRODUZIONE  
DI RINNOVABILI**



000 (MWh/a)

**RIDUZIONE  
CO<sub>2</sub>**



000 t/anno

Diverse sono le iniziative attive sul territorio carpigiano che riguardano la sensibilizzazione e il coinvolgimento della cittadinanza, oltre che percorsi educativi sugli stili di vita sostenibili: consumo responsabile e riduzione degli sprechi, educazione alimentare, riduzione della produzione di rifiuti, produzione sostenibile, conoscenza dell'ambiente in cui si vive.

**Progetti scolastici**

A seguire l'elenco dei progetti realizzati dal 2019 ad oggi nelle scuole di Carpi; sono riportati parzialmente i progetti gestiti dal Centro di Educazione all'Ambiente e alla Sostenibilità dell'Unione delle Terre d'Argine (CEAS), per il dettaglio si fa riferimento alla specifica azione di adattamento ADA C.02.

SCUOLA	TITOLO PROGETTO	SINTESI
Secondaria di 2° grado	ACQUA DI MODA	1) Formazione (alunni e docenti): all'uso di materiali a basso impatto ecologico, sana alimentazione, modelli fisici sani, conoscenza della propria impronta idrica, classificazione delle acque. 2) Identificare aziende per fornitura materiali tessili in eccedenza/scarto da riutilizzare; formazione tecnica, supporto realizzazione collezione ideata dagli alunni. 3) LA CLASSE E' ACQUA!: ideazione e realizzazione di collezione con tema acqua di abbigliamento "basic & easy e accessori" tramite utilizzo consapevole di materiali di recupero e/o a basso impatto ambientale; realizzazione etichetta che indichi per ogni capo la quantità di acqua risparmiata per la sua realizzazione; creazione app per catalogo "paper-free" online, multilingue; creazione cooperativa- e-commerce.
Secondaria di 2° grado	I Vallauriani: cittadini eco-sostenibili	Sfida nell'ambito della First Lego League: progettazione di un parco LAB-scientifico inclusivo
Secondaria di 1° grado		Creazione di un videogioco con tema la raccolta differenziata.

Secondaria di 1° grado	Orto e giardinaggio	Gli alunni possono sperimentare attraverso l'orto la semina, l'irrigazione delle piante e il raccolto attraverso un metodo di gruppo e cooperativo, conoscere le piante e la biodiversità del territorio dove vivono
Secondaria di 1° grado	Il cellulare e le onde invisibili	Basi per la conoscenza delle onde elettromagnetiche ed influenza sul corpo umano e la vita quotidiana
Secondaria di 1° grado	usa la mente, proteggi l'ambiente	Agricoltura sostenibile, biodiversità, agricoltura biologica, alimentazione
Scuola Primaria	S.O.S CLIMA	Buone pratiche a favore della sostenibilità ambientale e del clima per contribuire a stimolare cambiamenti "ecosostenibili" nei comportamenti sia individuali che collettivi.
Scuola Primaria	oceano di plastica	Rappresentazione teatrale sul tema della pericolosità della plastica
Scuola Primaria	Gnam! Microplastiche nel piatto	Plastica nelle nostre vite: benefici e rischi; stili di vita per ridurre il consumo di plastica
Scuola Primaria	A spasso per il quartiere	Passeggiata per il quartiere, giochi all'aperto, merenda sana, visite a realtà produttive locali (Carpiriso e Granarolo)
Scuola Primaria	Il nostro vegetable garden	Incontri con esperti e attività ludiche-manipolative
Scuola Primaria	Il fiume racconta	Incontri con esperti + uscita didattica
Scuola Primaria	H2O. Risparmio vitale	Incontri con esperti + uscita didattica
Scuola Primaria	S.O.S. CLIMA	Cambiamenti climatici, smog, effetto serra
Scuola Primaria	Oceano di plastica	Rappresentazione teatrale sul tema della pericolosità della plastica
Scuola Primaria	Corsa contro la fame	Incontri con esperti e attività proposte dagli insegnanti di classe sulle seguenti tematiche: uso responsabile dell'acqua, cambiamenti climatici, sviluppo sostenibile, inquinamento
Scuola Primaria	Ricicriamo?	Tema della raccolta differenziata e del riciclo creativo
Scuola Primaria	Verdi voci: un viaggio tra natura, fantasia e musica	Coltivazione di ortaggi, sonorizzazione di ambienti naturali, il ciclo dell'acqua, letture animate e drammatizzazioni, uscite didattiche, laboratori scientifici
Scuola dell'infanzia	Sento profumo di natura	Riprogettazione dell'area cortiliva, attraverso la cura del verde e la scoperta di abitare il "fuori"
Scuola dell'infanzia	Sapere, saper essere, saper fare	Percorsi di ed. alla salute, alimentare, ambientale, all'affettività per promuovere comportamenti consapevoli su inquinamento, raccolta rifiuti, lotta allo spreco, stili di vita sani.
Scuola dell'infanzia	Amico orto	Promuovere una pedagogia attiva che valorizzi l'esperienza all'aperto, avvicini alla natura e ai suoi ritmi in un ambiente da esplorare, rispettare e amare

### Iniziative culturali

Tra le attività promosse dal Comune di Carpi negli anni a cavallo tra il 1996 e il 2011 si è consolidata l'iniziativa "**Le Radici - Le Ali**" una rassegna culturale di musica, arte, letteratura, storia, ambiente e società, con laboratori, conferenze, incontri, mostre e proiezioni.

L'iniziativa doveva riprendere nel 2020 ma, causa l'emergenza sanitaria epidemiologica da Covid-19, è stata rinviata a data da definire. Tra i temi esplorati anche l'acqua, nei suoi molteplici aspetti ecologici, ambientali e culturali.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	AIMAG
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Scuole, cittadinanza
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	2019/2020: investimenti per oltre 400.000 euro soprattutto per progetto #plastic free e acquisto borracce (dati sempre riferiti al territorio complessivo)
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	/
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	N. persone coinvolte dai percorsi di educazione ambientale
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Aumentare il numero di studenti coinvolti

**RISPARMIO ENERGETICO**

-

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**MWh<sub>e</sub>/a**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**

t/anno

Da anni AIMAG, in collaborazione con i CEAS (Centri di Educazione all'Ambiente e alla Sostenibilità) ubicati nei Comuni serviti e con esperti ambientali, è impegnata nell'organizzazione di percorsi mirati e visite guidate diretti a far conoscere le attività legate all'acqua, alla gestione dei rifiuti e all'energia, promuovendo l'educazione ai comportamenti corretti nell'utilizzo delle risorse. L'attività di educazione ambientale interessa prevalentemente le scuole primarie e le scuole secondarie di primo grado.

In linea con gli obiettivi del bilancio di sostenibilità, Goal 8, AIMAG offre diverse proposte di itinerari didattici per le scuole, descritte nel seguito, allo scopo di sensibilizzare i ragazzi sulle tematiche ambientali ed energetiche.

Acqua

Sono previste visite guidate presso gli impianti di captazione e distribuzione dell'acquedotto di Carpi a Fontana di Rubiera e, a seguire, come modulo di approfondimento del percorso dell'acqua o come modulo a parte, AIMAG offre la possibilità di visite guidate ai laboratori di analisi delle acque e agli impianti di depurazione ad ossidazione biologica con digestione anaerobica dei fanghi presso il depuratore di Carpi.

Rifiuti

Il progetto prevede, oltre ad un esame generale dei problemi legati alla gestione dei rifiuti, l'approfondimento della modalità di raccolta differenziata dei principali materiali nelle nostre città (carta, vetro, plastica, rifiuti organici, indumenti usati). Gli educatori ambientali AIMAG sono a disposizione per illustrare in classe le modalità di raccolta differenziata dei rifiuti e descrivere, con il supporto di immagini e filmati, le principali attività degli impianti che svolgono il trattamento, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti. Periodicamente vengono inoltre organizzate visite guidate ai centri di raccolta (ex stazioni ecologiche). Le attività di educazione ambientale sono principalmente rivolte alla riduzione dei rifiuti, visto l'alta percentuale di raccolta differenziata, pari all'86%.

In occasione del 50° anniversario, nel 2019 AIMAG ha avviato il progetto **#Plastic Free** che è stato declinato sul territorio con una campagna dedicata alla riduzione della plastica durante la quale sono state distribuite borracce riutilizzabili agli amministratori locali del territorio e ai dipendenti delle pubbliche amministrazioni, nonché a tutti gli studenti della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado.

Energia

La proposta didattica prevede la possibilità di fornire ai ragazzi un quadro generale sulle tipologie di energia, con particolare approfondimento delle tematiche del risparmio energetico e dell'utilizzo di fonti rinnovabili.

Gli studenti complessivamente coinvolti nelle attività di educazione ambientali di tutto il territorio gestito da AIMAG sono stati 1.908 nel 2018 e 1.982 nel 2019 (+3,9%).



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Unione delle Terre d'Argine
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	250.000 € (acquisto software per il 2021)
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Consulenza/informazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Numero servizi telematici attivati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Dislocazione su cloud del 100% dei dati

**RISPARMIO ENERGETICO**

-

**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

**RIDUZIONE CO<sub>2</sub>**88 tCO<sub>2</sub>/anno (mix combustibili)

Il Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD), introdotto dal D.Lgs 82/2005, come modificato dal D.Lgs 217/2017, è un testo unico che riunisce e organizza le norme riguardanti l'informatizzazione della Pubblica Amministrazione (PA) nei rapporti con i cittadini e con le imprese al fine di promuovere e rendere effettivi i diritti di cittadinanza digitale.

Tale norma è il riferimento per la digitalizzazione e la dematerializzazione in particolare:

- L'art. 12, in tema di digitalizzazione, prevede che le pubbliche amministrazioni, nell'organizzare la propria attività utilizzino le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) per la realizzazione degli obiettivi di efficienza, efficacia, economicità, imparzialità, trasparenza, semplificazione e partecipazione, garantendo l'interoperabilità dei sistemi e l'integrazione dei processi di servizio fra le diverse amministrazioni.
- L'art. 42, in tema di dematerializzazione, prevede che le PA valutino, in termini di rapporto tra costi e benefici, il recupero su supporto informatico dei documenti e degli atti cartacei da conservare e provvedono alla predisposizione dei conseguenti piani di sostituzione degli archivi cartacei con archivi informatici.

Al fine di rendere operativa la cittadinanza digitale è stato attivato il terzo Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione 2020-2022, strumento essenziale per promuovere la trasformazione digitale del Paese e, in particolare, quella della Pubblica Amministrazione italiana. Il Piano consta di 47 Risultati Attesi, veri e propri indicatori di riferimento per il monitoraggio dell'attuazione del piano.

Tra questi la strategia del "cloud first", secondo cui le PA devono, in via prioritaria, adottare la soluzione cloud prima di qualsiasi altra opzione tecnologica per la definizione di nuovi progetti e per la progettazione dei nuovi servizi, utilizzando infrastrutture e servizi qualificati dall'Agenzia Italiana per il Digitale (AgID) sulla base di un insieme di requisiti volti a garantire elevati standard di qualità inclusa l'efficienza dell'uso dell'energia elettrica.

L'obiettivo del Piano Triennale è la migrazione del 75% dei dati su cloud gestito da poli strategici nazionali all'avanguardia (Polo Strategico Nazionale, PSN), o verso un cloud pubblico sicuro, obiettivo ripreso anche dal Piano nazionale di ripresa e resilienza, redatto a seguito della Pandemia da Covid 19.

L'Unione Terre d'Argine ha già dislocato su cloud del polo strategico Nazionale gestito da Lepida il 70% dei dati, trasferendoli dall'edificio di via 3 Febbraio sede del data center: il trasferimento iniziato dal 2017 si è concluso con l'approvazione in giunta di Unione a maggio 2021 del Piano per il Disaster Recovery.

Per quanto riguarda la Transizione digitale L'Unione Terre d'Argine, al fine di consentire un'efficace interazione tra cittadini e PA, intende rafforzare l'identità digitale, estendere i servizi digitali offerti ai cittadini - tra cui i pagamenti (PagoPA) - l'utilizzo dell'app IO come principale punto di contatto digitale con la PA e sta attualmente acquistando software per la presentazione delle pratiche SUAP (sportello Unico Attività Produttive) e SUE (sportello Unico per l'Edilizia) dei Comuni dell'Unione.

Lo sviluppo delle istanze digitali compilate con accesso via SPID consente un graduale superamento del sito internet istituzionale da luogo informativo a spazio di erogazione diretta di servizi.

L'Unione Terre d'Argine, solo nel 2020, ha convertito a web 80 servizi forniti da cartacei, con l'obiettivo di non stampare su carta nessun documento, e sta dotando i dirigenti degli Uffici comunali di firma digitale e marca temporale da remoto; nel 2020 sono state rilasciate 50 firme digitali per funzionari interni.

Al fine di quantificare, almeno parzialmente l'effetto delle politiche di dematerializzazione in termini di viaggi evitati per raggiungere le sedi comunali al fine di avviare pratiche, sono state fornite dall'Ufficio SIA dell'Unione Terre d'Argine il numero di domande inoltrate per l'utilizzo di modulistica on-line, che nel triennio 2019-2021 sono state complessivamente 26.456.

Di seguito è stata stimata l'emissione media per viaggio evitato, ipotizzando una distanza media delle abitazioni degli utenti dalle sedi municipali di 5 km. A tal fine sono stati considerati i dati di immatricolazione, di consumo e di emissione complessivi del parco veicolare privato del Comune di CARPI, analizzati nell'Inventario del PAESC. L'ultimo anno disponibile è il 2019. Si è ipotizzata una percorrenza media annua di 15.000 km per ogni autovettura.

VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI MEDIE LEGATE AD 1 KM PERCORSO CON AUTOVETTURE	
Distanza media considerata [km]	5
Emissioni complessive mobilità 2019 [tCO2]	63.031
Veicoli immatricolati 2019 [num]	57.054
Emissioni/veicolo [tCO2]	1,105
Percorrenza media annua [km]	15.000
Emissioni/veicolo per km [tCO2]	0,074

Successivamente sono stati stimati i viaggi evitati e le relative emissioni, utilizzando un fattore di correzione pari al 15%.

DEMATERIALIZZAZIONE 2019/2021	Valori complessivi
Numero domande [num]	26.456
VIAGGI EVITATI [num]	52.912
Fattore correttivo [%]	1
Percorsi evitati [km]	224.876
<b>Emissioni evitate 2019-2021 [tCO2]</b>	<b>16,6</b>

Di seguito il dettaglio per anno e la proiezione al 2030, ipotizzando un numero di domande annue pari a quelle del 2021, vale a dire in numero di 14.078.

ANNO	DOMANDE INOLTRATE [num]	EMISSIONI EVITATE [tCO2]
2019	1.873	1,17
2020	10.505	6,58
2021	14.078	8,81
<b>Totale</b>	<b>26.456</b>	<b>16,56</b>
<b>Proiezione al 2030 [tCO2]</b>	<b>126.702</b>	<b>88,1</b>

## MIT | H.05 SMART WORKING

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi, Unione Terre d'Argine
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Privati
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	250.000 € (acquisto software per il 2021)
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Consulenza/informazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	Numero di giornate/anno di smart working
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Riduzione dei viaggi casa-lavoro per i dipendenti comunali e dell'Unione

### RISPARMIO ENERGETICO



-

### PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

### RIDUZIONE CO<sub>2</sub>



129,3 tCO<sub>2</sub>/anno (mix combustibili)

Lo smart working nella PA è previsto dalla Legge n. 124/2015 (cd. Riforma Madia) che si poneva come obiettivo principale, entro tre anni, che almeno il 10% dei lavoratori potesse avvalersi di tali modalità di lavoro su richiesta, senza penalizzazioni ai fini del riconoscimento di professionalità e della progressione di carriera.

Con l'emergenza sanitaria COVID-19 la modalità di lavoro in smart working è stata sperimentata da un numero elevato di cittadini del comune di Carpi, e pertanto si ritiene possibile che tale opzione diventi strutturata nei contratti di lavoro dei prossimi anni. La presente azione tiene conto delle giornate di smart working dei dipendenti Comunali e dell'Unione Terre d'Argine con sede a Carpi. Al fine di quantificarne l'effetto in termini di viaggi evitati per raggiungere le sedi comunali al fine di avviare pratiche, sono state fornite dall'Ufficio SIA dell'Unione Terre d'Argine il numero di dipendenti che ha effettuato il telelavoro e il relativo numero di giornate.

Di seguito è stata stimata l'emissione media per viaggio evitato, ipotizzando una distanza media delle abitazioni degli utenti dalle sedi municipali di 5 km. A tal fine sono stati considerati i dati di immatricolazione, di consumo e di emissione complessivi del parco veicolare privato del Comune di CARPI, analizzati nell'Inventario del PAESC. Si è ipotizzata una percorrenza media annua di 15.000 km per ogni autovettura.

VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI MEDIE LEGATE AD 1 KM PERCORSO CON AUTOVETTURE	
Distanza media considerata [km]	5
Emissioni complessive mobilità 2019 [tCO <sub>2</sub> ]	63.031
Numero autoveicoli immatricolati 2019 [num]	44.833
Emissioni/veicolo [tCO <sub>2</sub> ]	1,406
Percorrenza media annua [km]	15.000
Emissioni/veicolo per km [tCO <sub>2</sub> ]	0,094

Successivamente sono stati stimati i viaggi evitati e le relative emissioni per le giornate complessive di smart working, utilizzando un fattore di correzione pari al 15%.

SMART WORKING 2020/2021	Valori forniti 2020-2021	Valori medi annui
Dipendenti Comune	179	
Dipendenti Unione	317	
Giornate smart Comune	17.579	8.790
Giornate smart Unione	23.724	11.862
Totale giornate	41.303	20.652
VIAGGI EVITATI [num]	82.606	41.303
Fattore correttivo [%]	0,85	0,85
Percorsi evitati [km]	351.076	175.538
Emissioni evitate [tCO <sub>2</sub> ]	33	13
<b>Proiezione al 2019-2030 [tCO<sub>2</sub>]</b>		<b>129,3</b>



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	2.223.278,86 €
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Consulenza/informazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	 
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	N° convenzioni verdi attivate
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Ampliare gli acquisti verdi

## RISPARMIO ENERGETICO



-

## PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

-

Il GPP (Green Public Procurement) è definito dalla Commissione europea come “... l’approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull’ambiente lungo l’intero ciclo di vita”.

Si tratta di uno strumento di politica ambientale volontario che, attraverso la leva della domanda pubblica, intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale. Le autorità pubbliche che intraprendono azioni di GPP si impegnano sia a razionalizzare acquisti e consumi sia ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti.

I prodotti “ambientalmente preferibili” sono quelli meno energivori, costituiti da materiale riciclato e/o privi di sostanze nocive, di maggior durata o derivanti da processi produttivi meno impattanti, meno voluminosi, di facile riciclabilità. Orientare la domanda pubblica verso prodotti con queste caratteristiche, consente una riduzione dei consumi energetici, specie quelli derivanti da fonti fossili, la parallela riduzione delle emissioni climalteranti, la diminuzione della quantità di rifiuti prodotti e del carico sulle risorse naturali. Il Comune di Carpi dal 2013, e in seguito l’Unione Terre d’Argine, ha aderito a numerose convenzioni “verdi” per la fornitura di:

- **Carta, cancelleria:** Negli anni è proseguita l’adesione a convenzioni verdi del mercato elettronico per l’acquisto di materiali da cancelleria, di cui l’ultima, attivata nel 2017, è la convenzione verde Intercent-Er Cancelleria 4 - Lotto 3 Ditta Errebian, che nel 2019 ha comportato la spesa di € 14.401,21.
- **Prodotti in carta:** L’acquisto di prodotti cartari monouso di comunità è avvenuto anche negli anni 2013-2019 e nel 2018 ha comportato una spesa di 15.649,64 €.
- **Buoni pasto cartacei:** dal 2013 il Comune ha aderito a convenzione verde CONSIP/ DAY RISTOSERVICE, per una spesa di € 54.986,83 nel 2019.
- **Servizio integrato energia:** adesione nel 2019 a convenzione verde CONSIP/CNS Servizi Integrati Energia 2 e proroga per € 139.253,94.
- **Noleggio fotocopiatrici multifunzione:** dal 2014 l’Amministrazione aderisce a convenzioni verdi per il noleggio di fotocopiatrici multifunzione. Nel 2019 la spesa sostenuta è stata di € 22.384,84.
- **Abbonamenti a quotidiani e riviste telematici:** spesa di € 11.411,40 sostenuta nel 2019.
- **Pulizie dei locali:** spesa di € 365.250,43 sostenuta nel 2019.
- **Arredi:** spesa di € 11.093,09 sostenuta nel 2019.
- **Vigilanza e teleallarme:** spesa di € 7.044,28 sostenuta nel 2018.
- **Facchinaggio e trasloco:** spesa di € 65.547,96 sostenuta nel 2019.
- **Vestiaro:** spesa di € 901,20 sostenuta nel 2019.

- **Servizi postali:** spesa di € 8.514,21 sostenuta nel 2019.

Complessivamente la spesa sostenuta nel 2019 dal Comune per gli acquisti verdi è stata di € 2.223.278,86.

L'Amministrazione comunale ha introdotto l'uso di bicchieri di carta e di palette in bambù presso i distributori automatici.

Nel 2020 è stata attivata, inoltre, l'adesione alla convenzione "CONSIP Acquisto veicoli 10" per acquisto di n. 5 auto con alimentazione ibrida - FCA-Fleet Tenders srl, per una spesa prevista di 48.625,50 €.



<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021 – 2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Associazioni no profit del territorio
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>STRUMENTO STRATEGICO</b>	Consulenza/informazione
<b>AGENDA 2030 e PAIR</b>	
<b>INDICATORE DI MONITORAGGIO</b>	n° progetti avviati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione di progetti sui temi dell'economia circolare e della produzione di energie rinnovabili

## RISPARMIO ENERGETICO



## PRODUZIONE DI RINNOVABILI

RIDUZIONE CO<sub>2</sub>

Il Comune di Carpi, nell'ambito della redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), ha intrapreso un percorso di coinvolgimento delle associazioni no profit di Carpi, attraverso le quattro Consulte Comunali previste dallo Statuto Comunale. A tale scopo attraverso un questionario appositamente redatto, è stata chiesta la disponibilità a fornire informazioni su eventuali iniziative legate all'efficienza energetica e alla lotta ai cambiamenti climatici, realizzate o in programma.

Hanno risposto alla consultazione le seguenti associazioni:

- Centro Sportivo Italiano Carpi
- Club Alpino Italiano Sezione di Carpi APS
- FIAB
- Legambiente Terre d'Argine
- Università Natalia Ginzburg Carpi
- WWF Emilia Centrale

Dalla consultazione sono emersi i seguenti progetti realizzati e/o in corso:

ASSOCIAZIONE/ENTE	INIZIATIVE REALIZZATE O IN CORSO
Centro Sportivo Italiano Carpi	Ha redatto negli ultimi anni un bilancio dei consumi energetici e ha a disposizione i dati di consumo finale di energia del 2019.
Club Alpino Italiano Sezione di Carpi APS	Iniziativa relativa all'efficientamento degli impianti e di comunicazione, educazione e sensibilizzazione.
FIAB	In programma azioni sulla mobilità sostenibile.
Legambiente Terre d'Argine	Iniziativa Condomini sostenibili.
Università Natalia Ginzburg Carpi	Nel 2019 ha organizzato una Conferenza sui cambiamenti climatici
WWF Emilia Centrale	<p><u>Agricoltura sostenibile</u> - Progetto WWF nazionale in collaborazione con il WWF Italia, l'Università di Bologna, l'Università della Tuscia e Open Fields. Il progetto è un esempio concreto di buona pratica per la transizione ecologica dell'agricoltura, con l'obiettivo di rendere la filiera della coltivazione del grano tenero più sostenibile, restituendo spazio alla natura nelle aziende agricole, favorendo la naturale fertilità del suolo, riducendo l'uso dei prodotti chimici di sintesi nella filiera produttiva e riducendo il rischio inquinamento dei terreni agricoli. Il progetto coinvolge tutti gli attori della filiera del grano tenero, anticipando gli obiettivi indicati per il 2030 dall'Unione Europea con le due Strategie per il Green Deal, "Farm to Fork" e "Biodiversità 2030".</p> <p>Un risultato importante per il WWF e per Mulino Bianco sono i 1.800 ettari raggiunti nella presente Campagna Agraria di superficie agricola trasformati in aree per la protezione della biodiversità, con la semina di fiori nettariiferi utili per l'alimentazione degli insetti impollinatori</p>

	ed infrastrutture verdi- Si tratta di un esempio concreto di restauro ecologico diffuso nelle nostre campagne per diversificare gli agroecosistemi, aumentare la loro biodiversità
	<u>Comunicazione - educazione - sensibilizzazione Progetti "ReNature Italy"</u> - un grande progetto di rigenerazione della natura del nostro Paese, che sposa la visione ambiziosa su come dovremo trasformare l'Italia entro il 2030, a partire da oggi. Sono 4 le parole chiave: connessione, ripristino e protezione, cioè il ritorno in natura di specie importanti. Come risposta concreta agli allarmi sulla perdita di biodiversità a livello globale e nazionale il progetto propone di allestire veri e propri "bug hotel" o favorire la diversità di ambienti e culture per una maggiore disponibilità di fiori (anche con opere di micro-forestazione), per uccelli, mammiferi, rettili e anfibi; inoltre al fine di diminuire il peso della frammentazione del territorio, si propone la realizzazione di sottopassi dedicati alla fauna selvatica, che troppo spesso resta vittima delle automobili".
	Messa a dimora piante- Verifica di fattibilità bosco "Don Zeno" a Fossoli
	Eventi WWF – Earth Hour 2022 - città e futuro sostenibili: Urban Nature - 3 ottobre. 192 Paesi in tutto il mondo hanno partecipato alla 13ª edizione di Earth Hour, la più grande mobilitazione globale del WWF per il Clima, che invita a spegnere le luci per un'ora come gesto simbolico per contrastare la crisi climatica. Il Comune di Carpi in marzo ha partecipato all'iniziativa, spegnendo per un'ora l'illuminazione del monumento a Dorando Pietri e quella della Piazza dei Martiri.
	#GenerAzioneClima: 10 ottobre 2021 – URBAN NATURE 2021, sarà focalizzato su 3 filoni tematici e di intervento: DECEMENTIFICHIAMO LE CITTÀ' - NUTRIAMO LA BIODIVERSITÀ' - RINVERDIAMO LE NOSTRE SCUOLE. Alle nostre realtà, così come alle realtà esterne, la richiesta è di organizzare iniziative il giorno dell'evento e di contribuire al censimento "Decementifichiamo le città" segnalando progetti e proposte promosse dalle realtà civiche, o anche dalle amministrazioni locali (se condivise), che riguardino aree da de-impermeabilizzare, rinverdire, rinaturalizzare, rendere impermeabili.

Dalle risposte ai questionari sono emerse alcune proposte/sollecitazioni per il Comune:

- Promozione di una campagna per scoraggiare l'abitudine a tenere acceso, da fermi, il motore dell'auto da iniziare in autunno e proseguire insieme alle associazioni ambientaliste per tutto l'anno.
- Attivazione, con il coinvolgimento delle Associazioni locali, di Ufficio dell'Amministrazione comunale aperto al pubblico per informazioni e consulenze sulle tematiche in oggetto.
- Sensibilizzazione sui temi dell'efficientamento energetico degli edifici
- Rendere tutti gli edifici pubblici a consumo zero di carburanti fossili
- Annullare l'incremento di consumo di suolo
- Implementare le piste ciclabili per collegare meglio le esistenti in città e per raggiungere le zone artigiane, industriali e le frazioni.

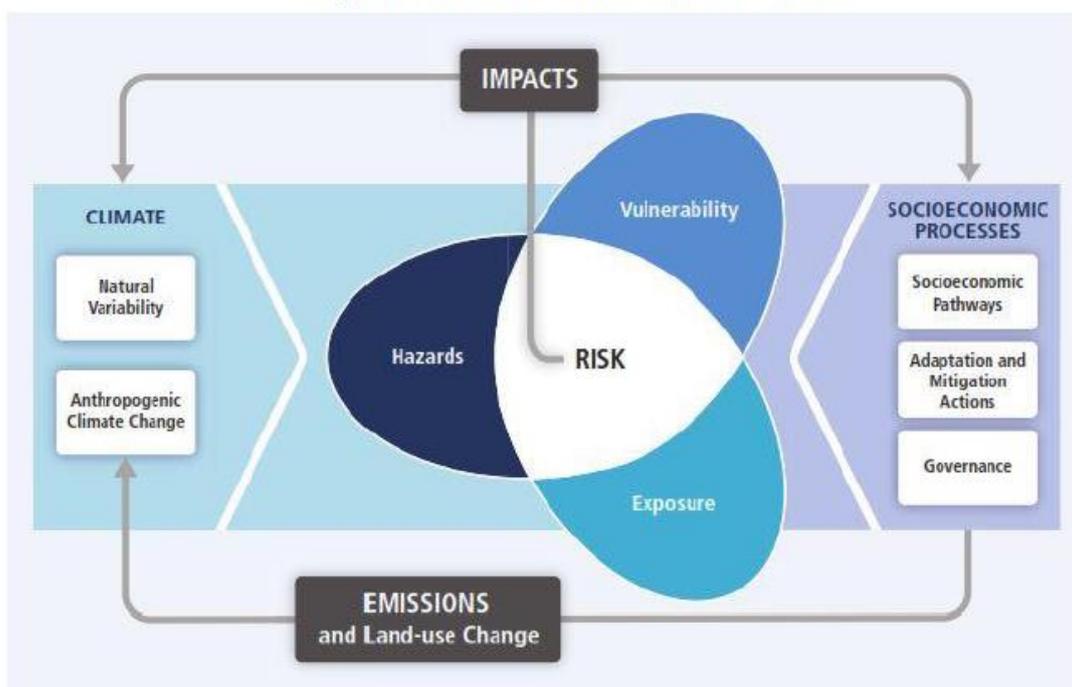
Proposta per una riqualificazione del territorio di Fossoli compreso tra l'ex campo, l'Oasi la Francesa, la ex discarica rinaturalizzata, e il parco adiacente il canale di Carpi, anche attraverso la messa a dimora dalle 12 alle 20 mila piante intercalate a spazi per zone umide e prati creando un polo di oltre 100 ha, che permetterebbe una fruizione naturale da parte di cittadini e visitatori dell'ex Campo di concentramento.

## 6 VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ (VRV)

La strategia europea sull'adattamento intende definire una serie comune di metodi e indicatori per valutare la prestazione dei progetti di adattamento e monitorare l'evoluzione del rischio e delle vulnerabilità. Tuttavia sono presenti diversi approcci metodologici, che sono stati proposti nel tempo e che hanno creato una sorta di incertezza sia riguardo la metodologia sia in relazione ai termini da utilizzare.

L'approccio proposto dal Patto dei Sindaci, per analizzare nell'ambito dei PAESC il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nei territori degli enti locali, fa riferimento all'impostazione concettuale del quinto rapporto (AR5) prodotto nel 2014 dal Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC), che viene di seguito rappresentata graficamente.

Figure 9. Climate Risk Assessment framework



Source: IPCC, 2014

Il termine "rischio" viene pertanto utilizzato per definire i rischi della variabilità naturale e dei cambiamenti climatici, inteso come funzione degli impatti potenziali attesi derivanti da un evento climatico estremo, della vulnerabilità del sistema e del grado di esposizione all'evento.

Il rischio pertanto in questa accezione, deriva dall'interazione di tre diversi fattori:

- **"Climate hazards" o "Rischi climatici"**, che rappresentano gli eventi o le tendenze fisiche legati al clima, che possono causare la perdita di vite umane, lesioni o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, prestazione di servizi, ecosistemi e risorse ambientali (es. precipitazioni intense, freddo estremo, caldo estremo, siccità, alluvioni, tempeste, ecc.);
- **"Vulnerability" o "Vulnerabilità"**, intesa come la propensione di un territorio a subire danni come conseguenza degli eventi climatici estremi. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensibilità o la suscettibilità ai danni e la mancanza di capacità di far fronte e adattarsi.
- **"Exposure" o "Esposizione"**, rappresentata dagli elementi a rischio presenti in una data area che può subire danni a causa di eventi climatici avversi (persone, mezzi di sussistenza, specie animali o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o beni economici, sociali e culturali, ecc.).

A partire da questo quadro generale, le linee guida del JRC per la redazione dei PAESC indicano una struttura semplificata per la redazione della valutazione dei rischi e delle vulnerabilità locali ai cambiamenti climatici, schematicamente riassunta nell'immagine seguente:



## 6.1 La struttura proposta dal patto dei sindaci

### a. Analisi dei Rischi Climatici

Al fine della redazione dell'Analisi dei Rischi e delle vulnerabilità secondo lo schema proposto dal Patto dei Sindaci, in prima battuta è necessario individuare i RISCHI CLIMATICI ("Climate hazard") più rilevanti per il territorio in esame. Per ogni rischio climatico individuato come rilevante è possibile individuare eventuali GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILI.

Di seguito si riporta l'elenco dei rischi climatici e la loro definizione; ogni definizione è seguita tra parentesi dalla fonte (World Meteorological Organization – WMO, Organizzazione Meteorologica Mondiale –OMM, Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione dei disastri –UNISDR, Joint Research Center JRC)

- ↘ **CALDO ESTREMO** - Intenso riscaldamento dell'aria o invasione di aria molto calda, su una vasta area, che dura da pochi giorni a qualche settimana (WMO)
- ↘ **FREDDO ESTREMO** - Intenso raffreddamento dell'aria o invasione di aria molto fredda, su un'area vasta (WMO)
- ↘ **PRECIPITAZIONI INTENSE** – Eventi che si verificano durante un periodo di tempo di 1h, 3h, 6h, 12h, 24h o 48 ore con precipitazione tot superiore a una determinata soglia definita per un determinato luogo. (WMO)
  - **Forti piogge**
  - **Forti nevicate**
  - **Nebbia**
  - **Grandine**
- ↘ **ALLUVIONI E AUMENTO DEL LIVELLO DEL MARE** - Straripamento dai confini normali di un torrente o di un altro specchio d'acqua o l'innalzamento temporaneo del livello del mare o di un lago che provoca l'inondazione di terra asciutta (definizione dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale OMM, IPCC)
  - **Flash/Alluvioni lampo**
  - **Alluvione fluviale**
  - **Alluvione costiera**
  - **Alluvione delle acque sotterranee Inondazione permanente**
- ↘ **SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA**: periodo di tempo anormalmente secco abbastanza a lungo da causare uno squilibrio idrologico grave anche a lungo termine e risorse idriche insufficienti per soddisfare i requisiti medi a lungo termine (IPCC)
- ↘ **TEMPESTE**: Variabilità atmosferico che può manifestarsi con vento forte e accompagnato da pioggia, neve o altre precipitazioni e da tuoni e fulmini (definizione del OMM)
  - **Forte vento**
  - **Tornado**
  - **Ciclone**
  - **Tempesta extratropicale**
  - **Mareggiata**
  - **Fulmine/temporale**

- ▼ **MOVIMENTI DI MASSE SOLIDE** (frane e smottamenti): qualsiasi tipo di movimento verso il basso di materiali terrestri
  - **Frana**
  - **Valanga**
  - **Caduta massi**
  - **Subsidenza**
- ▼ **INCENDI**: qualsiasi combustione incontrollata e non prescritta, di piante in un ambiente naturale come una foresta, prati, terreni a spazzola o tundra, che consuma i combustibili naturali e si diffonde in base alle condizioni ambientali (UNISDR)
  - **Incendio forestale**
  - **Incendio terrestri**
- ▼ **RISCHI BIOLOGICI**: esposizione a organismi viventi e alle loro sostanze tossiche o malattie trasmesse da vettori; esempi sono la fauna selvatica e gli insetti velenosi, le piante velenose, le zanzare che trasportano agenti patogeni (UNISDR)
  - **Malattia trasmessa dall'acqua**
  - **Malattia trasmessa da vettori**
  - **Malattia aerea**
  - **Infestazione di insetti**
- ▼ **CAMBIAMENTI CHIMICI**: cambiamenti nella normale composizione chimica dell'aria, dell'acqua, terreno, ad es. cambiamento delle concentrazioni atmosferiche di CO<sub>2</sub>, acidificazione dell'oceano, intrusione di acqua salata
  - **Intrusione di acqua salata**: in corpi idrici superficiali o sotterranei (OCSE)
  - **Acidificazione degli oceani**
  - **Concentrazioni atmosferiche di CO<sub>2</sub>**

## b. Settori Vulnerabili

Una volta individuati i rischi climatici rilevanti per il territorio in esame, è necessario definire per ognuno di essi i settori vulnerabili più rilevanti.

Analogamente alla sezione dei rischi si riporta, di seguito, l'elenco dei settori vulnerabili, che è possibile selezionare in relazione alle specificità locali.

- ▼ **EDIFICI**: edifici veri e propri o strutture che possono essere danneggiate dai diversi eventi climatici.
- ▼ **INFRASTRUTTURE PER I TRASPORTI**: comprende una vasta gamma di beni e servizi, sia pubblici che privati (esclusi i veicoli e le navi), come ad esempio le reti di trasporto stradale, ferroviario, aereo e idrico e le relative infrastrutture (ad es. strade, ponti, hub, tunnel, porti e aeroporti).
- ▼ **PRODUZIONE DI ENERGIA**: si riferisce al servizio di fornitura di energia termica ed elettrica e alle relative infrastrutture (reti di generazione, trasmissione e distribuzione, tutti i tipi di energia).
- ▼ **SERVIZI IDRICI**: si riferisce al servizio idrico integrato. Include l'approvvigionamento idrico, la gestione dell'acqua potabile e irrigua, il servizio di fognatura, depurazione e trattamento, e le relative infrastrutture.
- ▼ **GESTIONE DEI RIFIUTI**: si riferisce alle attività relative alla gestione dei rifiuti di tutte le tipologie (inclusa la raccolta, il trattamento e lo smaltimento), nonché dei siti contaminati, e alle relative infrastrutture.
- ▼ **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE**: Si riferisce al processo intrapreso dalle autorità pubbliche per identificare, valutare e decidere diverse opzioni per l'uso del suolo, inclusa la considerazione di obiettivi economici, sociali e ambientali a lungo termine e le implicazioni per le diverse comunità e gruppi di interesse, e la successiva formulazione e promulgazione di piani o regolamenti che descrivono gli usi consentiti o accettabili.
- ▼ **AGRICOLTURA E FORESTAZIONE**: si riferisce a terreni agricoli e forestali, nonché alle organizzazioni e alle industrie legate al settore. Comprende quindi zootecnia, acquacoltura, agro-forestazione, apicoltura, orticoltura e altri servizi e gestione dell'agricoltura e della silvicoltura nella zona.
- ▼ **AMBIENTE E BIODIVERSITÀ** si riferisce ai paesaggi verdi e blu, alla qualità dell'aria, compreso l'entroterra urbano. La biodiversità si riferisce alla varietà delle forme viventi in una zona specifica, misurabile come la varietà all'interno delle diverse specie, tra le specie e la varietà degli ecosistemi
- ▼ **SALUTE**: Si riferisce ai fattori che hanno un effetto sulla salute (biomarcatori, declino della fertilità, epidemie) o sul benessere degli esseri umani (stanchezza, stress, disturbo da stress post-traumatico, morte ecc.), collegati

direttamente o indirettamente (qualità e disponibilità dell'acqua, organismi geneticamente modificati, ecc.) alla qualità dell'ambiente. Comprende anche il servizio di assistenza sanitaria e le relative infrastrutture.

- ↘ **PROTEZIONE CIVILE:** Si riferisce al funzionamento della protezione civile e dei servizi di emergenza (ad esempio, autorità di protezione civile, polizia, vigili del fuoco, ambulanze, paramedici e servizi di medicina d'urgenza) e include la riduzione e la gestione del rischio di catastrofi locali (ad es. coordinamento, attrezzature, pianificazione delle emergenze ecc.)
- ↘ **TURISMO:** Si riferisce alle attività delle persone che viaggiano e soggiornano in luoghi al di fuori del loro ambiente abituale per non più di un anno consecutivo per il tempo libero, affari e altri scopi non collegati all'esercizio di un'attività remunerata.
- ↘ **EDUCAZIONE:** Si riferisce ai diversi tipi di istruzione, come scuole, college, università, organizzazioni, agenzie, imprese o forme di governo nazionale, regionale o locale che hanno lo scopo di fornire una forma di istruzione al pubblico
- ↘ **INFORMATICA E COMUNICAZIONE:** Si riferisce a diversi tipi di reti di comunicazione e alle tecnologie utilizzate in esse. Il settore delle ICT include industrie e servizi i cui prodotti soddisfano o consentono principalmente l'elaborazione di dati, la comunicazione delle informazioni con mezzi elettronici, compresa la trasmissione e la visualizzazione.

### Capacità di adattamento

Per quanto riguarda la capacità di adattamento, i settori da analizzare sono quattro. Di seguito nella tabella si riportano le relative definizioni.

FATTORI DI CAPACITA' ADATTIVA	DEFINIZIONE
Accesso ai servizi	Possibilità di usufruire di risorse immateriali a disposizione per la riduzione dei rischi
Socio-economica	Interazione tra economia e società influenzata dalla disponibilità di risorse
Istituzionale	Presenza di un ambiente istituzionale normativo e politico; capacità di governo: disponibilità di dati, conoscenze e competenze
Fisica e Ambientale	Disponibilità di risorse (es. acqua, territorio, servizi ambientali) e di pratiche per la loro gestione; disponibilità di infrastrutture fisiche e condizioni per il suo utilizzo e manutenzione
Tecnologica	Disponibilità di accesso alla tecnologia e alle applicazioni tecniche (meteo, preallarme, sistema di controllo delle inondazioni) e le abilità e capacità richieste per il loro uso

### Popolazione vulnerabile

Per ogni rischio climatico è possibile indicare i gruppi di popolazione considerati vulnerabili.

Di seguito l'elenco completo dei gruppi da considerare:

- ↘ DONNE E RAGAZZE
- ↘ BAMBINI
- ↘ GIOVANI
- ↘ ANZIANI
- ↘ GRUPPI EMARGINATI
- ↘ PERSONE CON DISABILITÀ
- ↘ PERSONE CON MALATTIE CRONICHE
- ↘ FAMIGLIE A BASSO REDDITO
- ↘ DISOCCUPATI
- ↘ PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI INFERIORI AGLI STANDARD
- ↘ MIGRANTI E SFOLLATI
- ↘ ALTRO
- ↘ TUTTI

I gruppi vulnerabili indicati sono stati correlati di seguito con le ripercussioni che i singoli eventi climatici potrebbe avere sugli utenti più fragili, prendendo in considerazione:

- ↘ le condizioni di salute e le eventuali conseguenze sul benessere psico-fisico e sulla qualità della vita;
- ↘ le condizioni fisiche e la conseguente capacità di fuga per mettersi in salvo in caso di eventi estremi o inaspettati;

- ↳ la possibilità di avere accesso a strumenti di allerta preventivi;
- ↳ le condizioni economiche dei soggetti che potrebbero precludere la stabilità finanziaria o diminuire sensibilmente le condizioni di vita a seguito di danni causati da fenomeni climatici.

	 Caldo estremo	 Freddo estremo	 Piogge estreme	 Alluvioni	 Tempeste	 Siccità	 Movimenti di masse	 incendi
 Donne e ragazze	X							
 Bambini	X			X	X		X	X
 Giovani	X							
 Anziani	X			X	X	X	X	X
 Gruppi emarginati				X	X		X	X
 Persone con disabilità				X	X		X	X
 Persone con malattie croniche	X						X	X
 Nuclei familiari a basso reddito	X	X		X	X	X		X
 Disoccupati				X	X	X		X
 Persone che vivono in abitazioni inagibili	X	X	X	X	X			X
 Migranti e profughi	X	X	X	X	X	X	X	X

Tuttavia, tale correlazione risulta essere indicativa, in quanto dovrà essere comunque messa in relazione con la situazione specifica del territorio in esame.

## 6.2 Caratterizzazione socio-economica

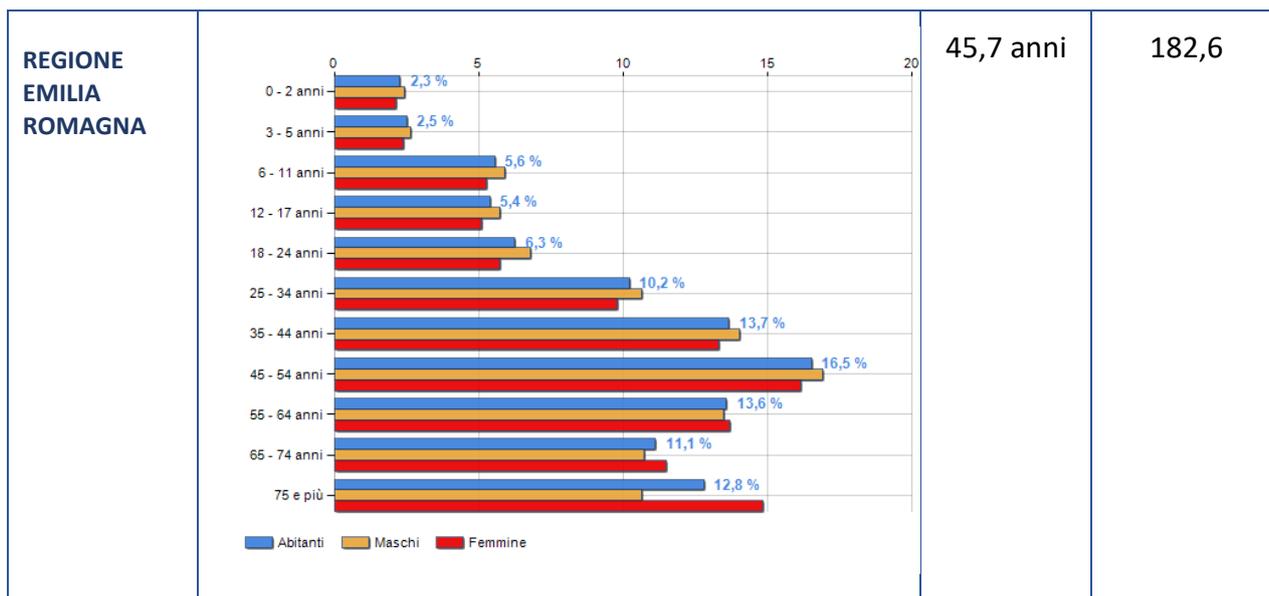
Al fine della definizione dello schema concettuale proposto dal Patto dei Sindaci per l'analisi dei rischi e delle vulnerabilità, in particolare per quanto riguarda l'individuazione delle capacità di adattamento del territorio e dei gruppi di popolazione vulnerabili, si analizzano nel seguito alcune grandezze che permettono di caratterizzare il territorio del Comune di Carpi in relazione alla situazione regionale.

Il Comune presenta una composizione della popolazione in linea con quella regionale e si caratterizza per la predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 anni e 64 anni, con un indice di vecchiaia di poco inferiore a quello regionale. La popolazione anziana sopra i 65 anni rappresenta circa un 23,1% del totale, una percentuale decisamente alta, mentre bambini sotto i 6 anni sono il 4,7%.

Di seguito si riporta la composizione demografica della popolazione residente nel Comune di Carpi ricavata dai dati demografici al 2018.

	COMPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE	ETA' MEDIA	INDICE VECCHIAIA <sup>1</sup>																																																
<b>COMUNE DI CARPI</b>	<table border="1"> <caption>Composizione della popolazione Comune di Carpi (2018)</caption> <thead> <tr> <th>Gruppo di età</th> <th>Abitanti (%)</th> <th>Maschi (%)</th> <th>Femmine (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 - 2 anni</td><td>2,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 - 5 anni</td><td>2,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 - 11 anni</td><td>5,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12 - 17 anni</td><td>5,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18 - 24 anni</td><td>6,7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25 - 34 anni</td><td>10,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35 - 44 anni</td><td>13,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45 - 54 anni</td><td>16,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>55 - 64 anni</td><td>13,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65 - 74 anni</td><td>11,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75 e più</td><td>12,1</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Gruppo di età	Abitanti (%)	Maschi (%)	Femmine (%)	0 - 2 anni	2,2			3 - 5 anni	2,5			6 - 11 anni	5,9			12 - 17 anni	5,5			18 - 24 anni	6,7			25 - 34 anni	10,4			35 - 44 anni	13,4			45 - 54 anni	16,6			55 - 64 anni	13,6			65 - 74 anni	11,2			75 e più	12,1			45,09 anni	172,4
Gruppo di età	Abitanti (%)	Maschi (%)	Femmine (%)																																																
0 - 2 anni	2,2																																																		
3 - 5 anni	2,5																																																		
6 - 11 anni	5,9																																																		
12 - 17 anni	5,5																																																		
18 - 24 anni	6,7																																																		
25 - 34 anni	10,4																																																		
35 - 44 anni	13,4																																																		
45 - 54 anni	16,6																																																		
55 - 64 anni	13,6																																																		
65 - 74 anni	11,2																																																		
75 e più	12,1																																																		
<b>PROVINCIA DI MODENA</b>	<table border="1"> <caption>Composizione della popolazione Provincia di Modena (2018)</caption> <thead> <tr> <th>Gruppo di età</th> <th>Abitanti (%)</th> <th>Maschi (%)</th> <th>Femmine (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 - 2 anni</td><td>2,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 - 5 anni</td><td>2,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 - 11 anni</td><td>5,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12 - 17 anni</td><td>5,7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18 - 24 anni</td><td>6,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25 - 34 anni</td><td>10,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35 - 44 anni</td><td>13,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45 - 54 anni</td><td>16,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>55 - 64 anni</td><td>13,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65 - 74 anni</td><td>10,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>75 e più</td><td>11,9</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Gruppo di età	Abitanti (%)	Maschi (%)	Femmine (%)	0 - 2 anni	2,4			3 - 5 anni	2,6			6 - 11 anni	5,9			12 - 17 anni	5,7			18 - 24 anni	6,5			25 - 34 anni	10,5			35 - 44 anni	13,8			45 - 54 anni	16,4			55 - 64 anni	13,4			65 - 74 anni	10,8			75 e più	11,9			44,79 anni	164,0
Gruppo di età	Abitanti (%)	Maschi (%)	Femmine (%)																																																
0 - 2 anni	2,4																																																		
3 - 5 anni	2,6																																																		
6 - 11 anni	5,9																																																		
12 - 17 anni	5,7																																																		
18 - 24 anni	6,5																																																		
25 - 34 anni	10,5																																																		
35 - 44 anni	13,8																																																		
45 - 54 anni	16,4																																																		
55 - 64 anni	13,4																																																		
65 - 74 anni	10,8																																																		
75 e più	11,9																																																		

1 (Popolazione > 65 anni / Popolazione 0-14 anni) \* 100



Per quanto riguarda la densità di popolazione, la Città di Carpi, con 552,1 ab/km<sup>2</sup>, registra un valore di molto superiore a quello medio provinciale e regionale, risultando pertanto un comune dove la popolazione è molto concentrata, al pari di altri capoluoghi di provincia della regione.

	<b>SUPERFICIE [km<sup>2</sup>]</b>	<b>DENSITA' DI POPOLAZIONE [Abitanti/km<sup>2</sup>]</b>
<b>COMUNE DI CARPI</b>	131,54	552,1
<b>PROVINCIA DI MODENA</b>	2.687,4	262,4
<b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	22.444,5	198,7

Analizzando le aree omogenee nell'ambito della zonizzazione dell'Emilia-Romagna ex Dlgs.155/2010 il comune di Carpi è ricompreso nell'area "pianura ovest" la cui densità abitativa media è pari a 302 ab/km<sup>2</sup>.

Dal punto di vista del reddito imponibile sulle persone fisiche (ultimi dati disponibili 2016), Carpi registra valori inferiori rispetto ai valori medi provinciali e regionali.

<b>2016</b>	<b>Reddito Medio IRPEF [€]</b>	<b>Media/Pop. [€/ab]</b>
<b>COMUNE DI CARPI</b>	22.310	16.094
<b>PROVINCIA DI MODENA</b>	23.613	17.208
<b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	23.026	17.010

Al fine di poter dare qualche primo riscontro rispetto al tema della **POVERTÀ ENERGETICA**, si segnala che al momento non sono disponibili dati a scala comunale; tuttavia, si riportano i risultati dell'indagine ISTAT del 2019 sulla condizione economica delle famiglie e sulle disuguaglianze, in cui sono disponibili le percentuali delle famiglie che non possono permettersi un adeguato riscaldamento della casa. L'Emilia-Romagna ricade nella zona Nord-Est, in cui la percentuale è molto bassa pari al 7,7%.

<b>FAMIGLIE CHE NON POSSONO PERMETTERSI ALCUNE SPESE (PER 100 FAMIGLIE)</b>	
<b>2019</b>	<b>RISCALDARE ADEGUATAMENTE LA CASA</b>
Italia	14,2
Nord-ovest	9,7
Nord-est	7,7
Centro	10,2
Sud	24,6
Isole	25,7
centro area metropolitana	15,3
periferia area metropolitana	13,5
fino a 2.000 ab.	14,1

Si riportano, inoltre, alcuni valori tratti dall'indagine Istat "ITALIAN DATA FOR UN-SDGs -Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda". Nel 2015 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha adottato l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile (UN Resolution A7RES/70/1, New York), nella quale si declinano gli obiettivi globali per porre fine alla povertà, proteggere il pianeta ed assicurare prosperità a tutti.

L'Agenda 2030 è costituita da 17 obiettivi che fanno riferimento a diversi domini dello sviluppo sociale ed economico, declinati in 169 sotto obiettivi. Lo United Nations Inter Agency Expert Group on SDGs (UN-IAEG-SDGs) ha proposto una lista di oltre 230 indicatori necessari per il loro monitoraggio, che costituiscono il quadro di riferimento a livello mondiale.

Nel maggio 2020 un'indagine ISTAT popola tali indicatori per diverse regioni italiane, tra cui l'Emilia Romagna. Si riportano i valori dell'obiettivo 1 (Goal 1), relativo al tema della LOTTA alla POVERTÀ, e dell'obiettivo 7 (Goal 7), relativo all' ACCESSO ALL'ENERGIA da parte dei cittadini.

Indicatori proposti	Valori		
	Emilia-Romagna	Nord	Italia
<b>SDG 1.2.2 - Percentuale di uomini, donne e bambini di ogni età che vivono in povertà (in tutte le sue dimensioni) in base alle definizioni nazionali</b>			
<i>Percentuale di popolazione che vive in condizione di povertà o esclusione sociale (Istat, 2018, %)</i>	14,2	15,9	27,3
<i>Grave deprivazione materiale (Istat, 2018, %)</i>	2,9	3,4	8,5
<i>Bassa intensità lavorativa (Istat, 2018, %)</i>	6,2	6,4	11,3
<i>Rischio di povertà (Istat, 2018, %)</i>	10,1	11,5	20,3
<b>Goal 1 - SDG 1.4.1 - Percentuale di popolazione/famiglie con accesso ai servizi di base</b>			
<i>Tasso di sovraccarico del costo della casa (Istat, 2018, %)</i>	6,3	6,8	8,2
<i>Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat, 2019, %)</i>	95,4	95,4	93,5
<i>Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono (Istat, 2019, %)</i>	25,4	29,2	33,5
<i>Conferimento dei rifiuti urbani in discarica (Ispra, 2018, %)</i>	10,7	10,7	21,5
<i>Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua (Istat, 2019, %)</i>	3,3	3,1	8,6
<i>Famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile (Istat, 2019, %)</i>	77,3	76,6	74,7
<i>Persone di 6 anni e più che usano il cellulare almeno qualche volta l'anno (Istat, 2019, %)</i>	92,5	92,1	91,9

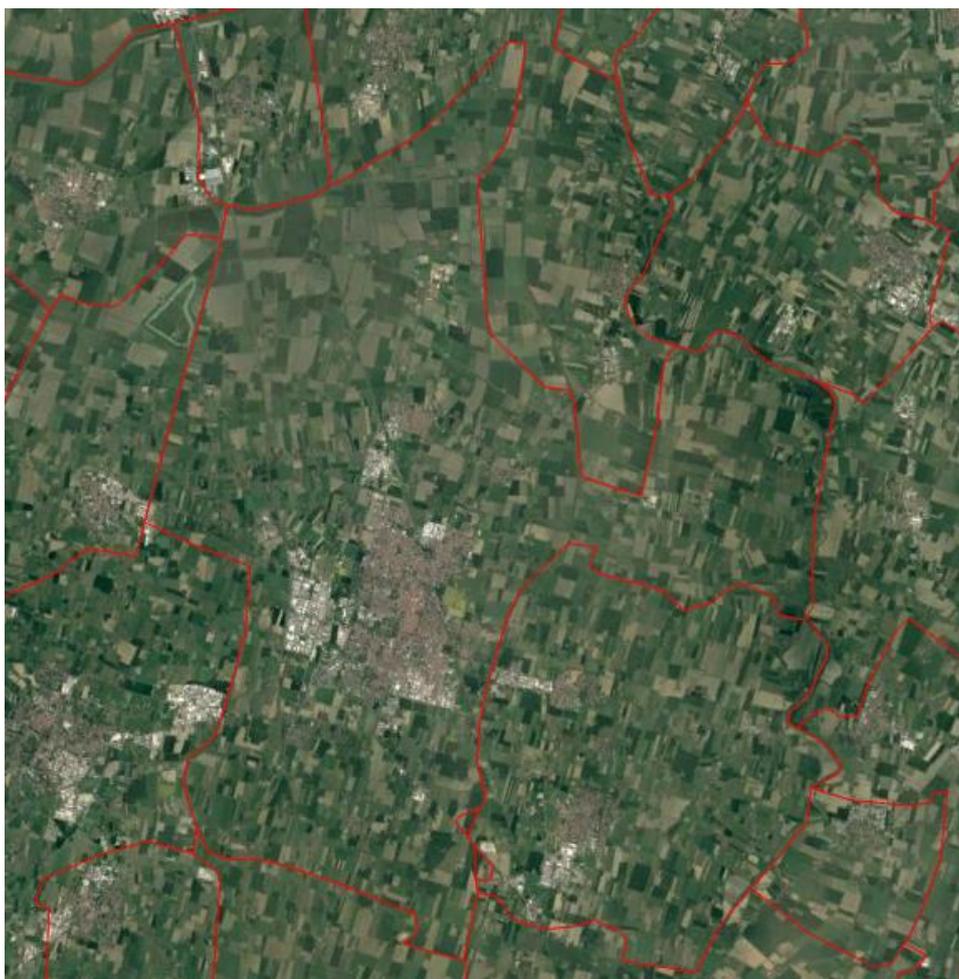
Indicatori proposti	Valori		
	Emilia-Romagna	Nord	Italia
<b>SDG 7.1.1 - Proporzioni di popolazione con accesso all'elettricità</b>			
<i>Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat, 2019, %)</i>	95,4	95,4	93,5
<b>Goal 7 - SDG 7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia</b>			
<i>Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	11,9		18,3
<i>Consumi di energia da fonti rinnovabili escluso settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	11,1		17,4
<i>Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore termico (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	13,2		20,1
<i>Energia da fonti rinnovabili - Quota di energia elettrica da fonti rinnovabili sul consumo interno lordo di energia elettrica (Terna Spa, 2018, %)</i>	19,7	32,3	34,3
<i>Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	7,0		6,5

### 6.3 Analisi dell'adattamento territoriale

In questo capitolo si riportano le analisi climatiche specifiche per il Comune di Carpi, che l'allegato "Analisi climatica generale" inquadra nel contesto nazionale, regionale e provinciale.

Per i riferimenti geografici ci atteniamo alla cartina riportata nell'immagine seguente.

Il territorio comunale è interamente pianeggiante. Il centro urbano e l'area industriale principale sono situati nella zona centro-sud del territorio, ma l'area abitata si estende verso nord fino alle frazioni di Fossoli e San Marino, quasi senza soluzione di continuità. Sono presenti poi altre frazioni minori a corona dell'area urbana centrale (Cortile, Santa Croce, Gargallo, Budrione e Migliarina). Lungo il confine est con San Prospero e Cavezzo, nei pressi di Cortile, il fiume Secchia bagna il territorio di Carpi; da sud a nord invece, il comune viene interessato dal tracciato del Cavo Lama che segna buona parte del confine con i comuni Soliera e di Novi di Modena, ad ovest il cavo tresinaro segna in parte il confine con Correggio (RE).



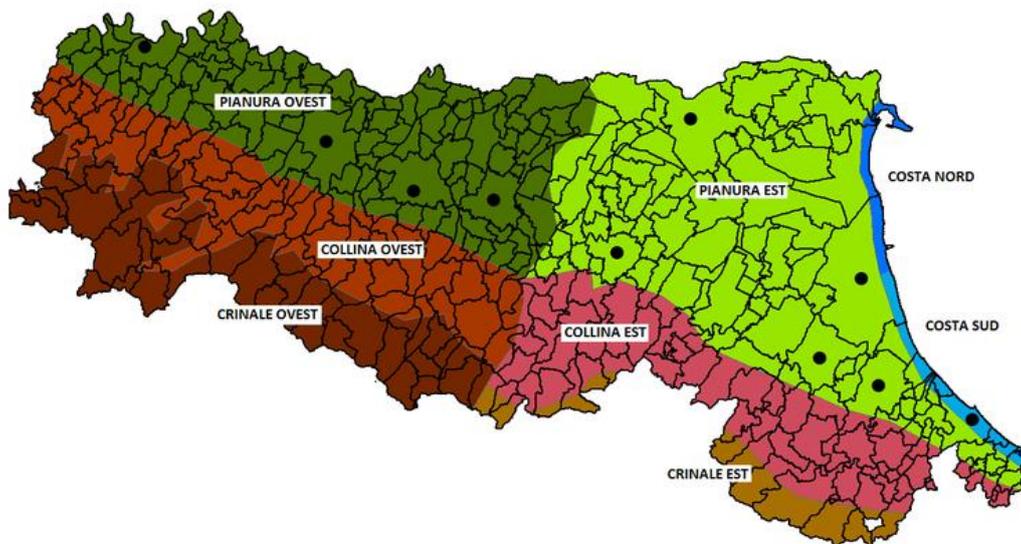
Di seguito sono riportati i rischi individuati e le tendenze future.

RISCHIO CLIMATICO	RISCHIO ATTUALE		RISCHIO FUTURO		
	PROBABILITÀ DI RISCHIO	IMPATTO DEL RISCHIO	VARIAZIONE DELL'INTENSITÀ DEL PERICOLO PREVISTA	CAMBIAMENTO PREVISTO NELLA FREQUENZA DEL RISCHIO	INTERVALLO DI TEMPO
<b>CALDO ESTREMO</b>	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
<b>PRECIPITAZIONI E SICCA'</b>	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO

<b>INTENSE PRECIPITAZIONI</b>	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
<b>RAFFICHE DI VENTO</b>	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
<b>INONDAZIONI</b>	ALTA	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
<b>INCENDI</b>	BASSA	MODERATO	NESSUNA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
<b>SUBSIDENZA</b>	MODERATA	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO

Per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici uno strumento molto efficace è l'Atlante climatico costruito da ARPAE Emilia-Romagna, che mette a confronto i dati climatici prendendo a riferimento due periodi specifici, il trentennio 1961-1990 e il venticinquennio 1991-2015. Questo permette di fare un confronto su basi omogenee su tutto il territorio regionale per un periodo significativo. Per approfondimenti metodologici si rimanda all'allegato "Analisi del contesto climatico e territoriale".

Inoltre, il forum permanente sui cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna, a corredo delle informazioni contenute nell'Atlante Climatico, ha elaborato proiezioni climatiche future per il periodo 2021- 2050, suddividendo la Regione in 8 aree omogenee e 10 aree urbane (figura seguente).



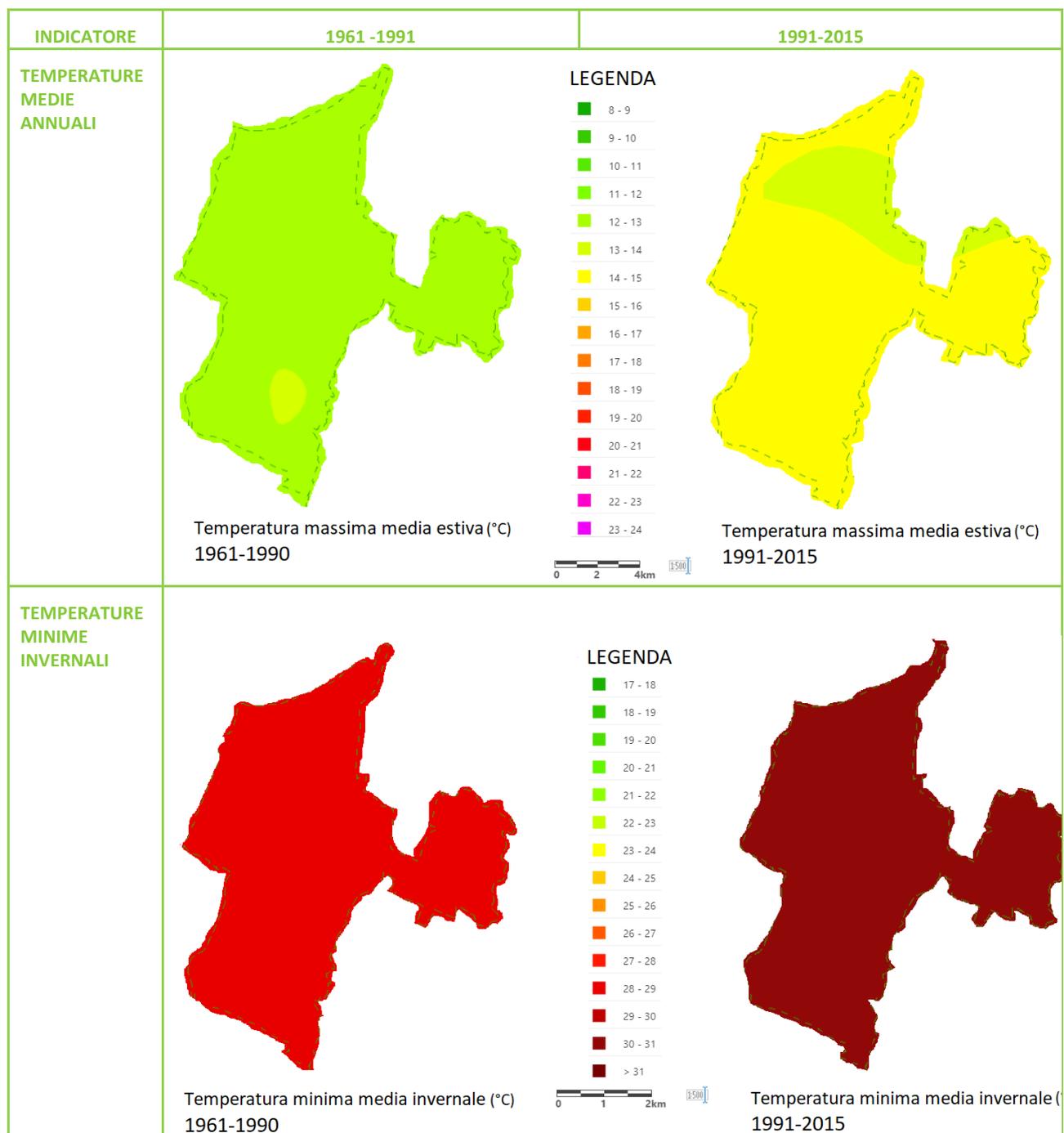
Il territorio di CARPI ricade nell'area omogenea Area PIANURA OVEST; lo scenario emissivo utilizzato è il RCP4.5 (fonte: data set Eraclito v.4.2) rielaborato con la metodologia della regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.

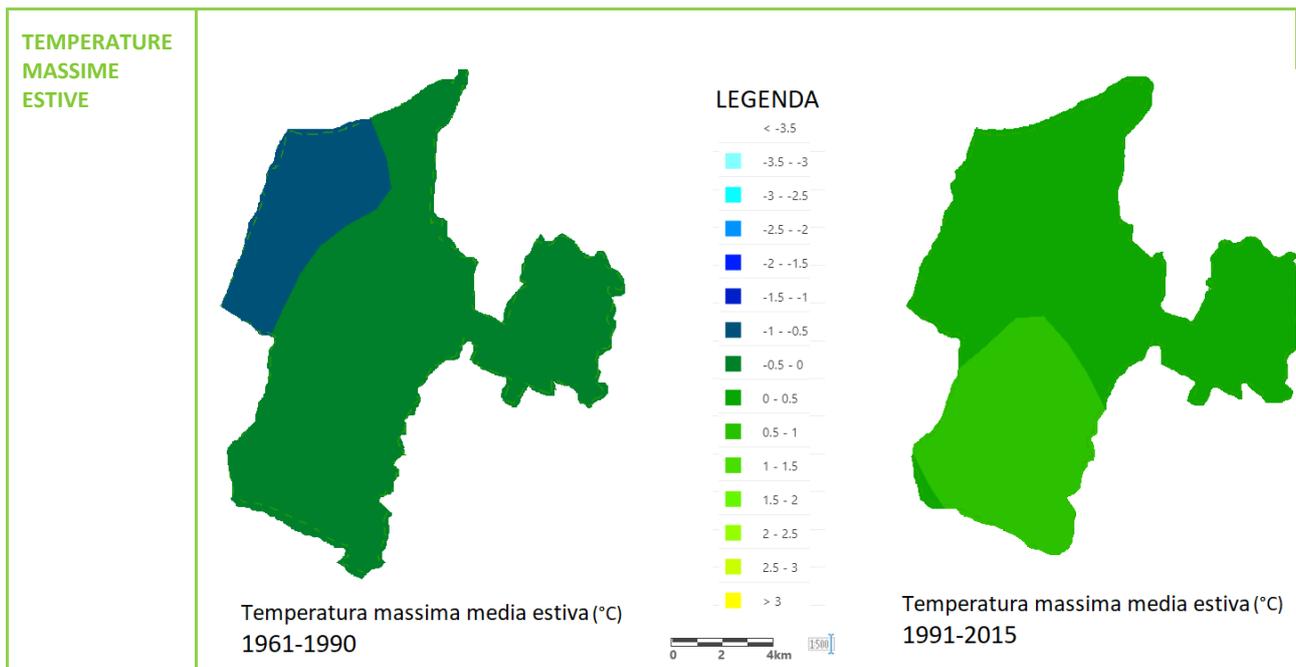
## a. Temperatura

### Rischio climatico

Dall'Atlante Climatico Regionale, emerge un aumento delle temperature su tutto il territorio dell'Emilia-Romagna. I dati misurati ci mostrano una media annua nel trentennio 1961-1990 pari a 11,7°C, mentre nel venticinquennio 1991-2015 la media si attesta sui 12,8 °C con un + 1,1°C.

Le variazioni delle temperature per il Comune di Carpi sono rappresentate nelle mappe riportate di seguito, ricavate dall'Atlante Climatico Regionale stesso, e quindi mantenendone la scala. In particolare, è stato consultato il "Geoportale" di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche.





Come si può notare, le temperature medie annuali nei due periodi trentennali a confronto aumentano di circa 2°C in tutto il territorio comunale; solo a nord è visibile un'area in cui l'aumento si limita a circa 1°C, probabilmente sotto l'influenza del clima più mite della campagna.

Anche le temperature minime invernali crescono: l'area a nord-ovest caratterizzata da temperature tra i -1°C e -0,5°C nel primo trentennio, scompare per lasciare spazio alla fascia di temperatura 0-0,5°C che, tra il 1991 e il 2015, risulta coinvolgere più della metà del territorio comunale. A sud, l'aumento è di circa 0,5°C passando da -0,5-0°C nel primo periodo, a 0,5-1°C nel secondo, coinvolgendo buona parte del centro urbano. Infine, le massime estive aumentano di 2°C uniformemente in tutto il territorio, passando da 28°-29°C nel periodo 1961-1990 a 30°-31° nel trentennio successivo.

Le proiezioni al 2050, realizzate da ARPAE su indicazione del Forum Permanente sui cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna, utilizzano lo scenario emissivo RCP4.5 (fonte: data set Eraclito v.4.2), rielaborato con la metodologia della regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.

INDICATORE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
<b>AREA PIANURA OVEST</b>		
Temperatura media annua (media delle temperature medie giornaliere)	12,7 °C	14,4 °C
Temperatura massima estiva (media delle temperature massima giornaliere)	28 °C	30,5°C
Temperatura minima invernale (media delle temperature minime giornaliere)	- 0,3 °C	1,5 °C

Come si nota, gli scenari futuri ipotizzano un elevato aumento delle temperature; in particolare le minime invernali passano da un valore di -0,3°C nel trentennio 1961-2015 a 1,5°C al 2050. La temperatura media annuale è destinata ad aumentare di 1,7°C e quella estiva di ben 2,5°C.

Sono disponibili, inoltre, gli scenari relativi a:

- **Il numero di notti tropicali estive**, definite come il numero di notti registrate nella stagione estiva con temperatura minima maggiore di 20 °C, destinato a passare da 11 a 29 notti tropicali/anno, con un aumento vertiginoso;
- **Le ondate di calore estive**, definite come il 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), destinate ad aumentare da una media di 2 a 7 ondate di calore anno.

INDICATORE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
Notti tropicali estive	11	29
Onde di calore estive	2	7

Per il Comune Carpi, pertanto, il CALDO ESTREMO si configura come un rischio climatico rilevante con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

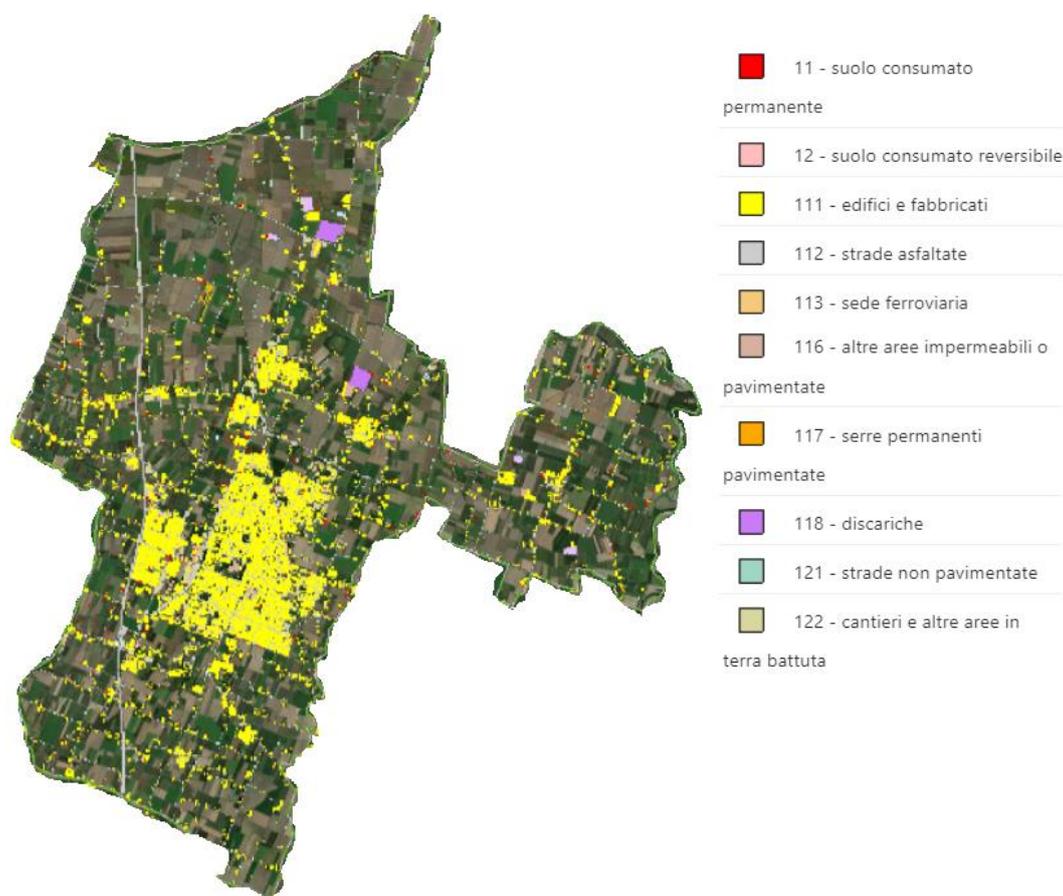
### **Vulnerabilità locali**

Generalmente, l'effetto isola di calore è direttamente proporzionale all'estensione dell'area urbana, tanto da poter creare condizioni che portano a rilevare temperature mediamente superiori di 0,5-3 °C rispetto alle campagne limitrofe. L'aumento delle temperature riguarda sia le minime invernali, che le massime estive; mentre nel primo caso la conseguenza è un minor numero di giorni di gelo e/o di ghiaccio, nel secondo caso può determinarsi una maggiore intensità delle onde di calore.

Di seguito è riportata la mappa del consumo del suolo al 2019, tratta dal portale di ARPAE.

Dalla mappa dell'uso del suolo è possibile osservare l'estensione della superficie impermeabilizzata nell'ambito dei confini comunali: si tratta principalmente delle aree edificate e delle strade. La mappa riportata di seguito è ricavata dall'Atlante Climatico Regionale, e quindi ne mantiene la scala. In particolare, è stato consultato il "Geoportale" di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche.

È evidente come il territorio urbanizzato copra buona parte del territorio comunale: tale caratteristica costituisce un elemento di vulnerabilità per quanto riguarda il fenomeno dell'isola di calore nella stagione estiva.



Inoltre, sempre per quanto riguarda le criticità dovute alle temperature estreme elevate, è riportato un estratto dal "Piano di emergenza comunale di protezione civile" del Comune di Carpi che, nell'ambito degli scenari di rischio per temperature elevate, prevede l'attivazione di un piano per le ondate di calore del Distretto Sanitario di Carpi e dell'Unione Terre D'Argine.

SCENARIO DI EVENTO – CRITICITÀ TEMPERATURE ESTREME ELEVATE		
TIPOLOGIA	DOVE	NOTE
Ondate di calore nel periodo estivo		Attivazione Piano ondate di calore del Distretto Sanitario di Carpi e Unione Terre D'Argine

I settori vulnerabili identificati sono pertanto i seguenti:

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	2. PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA
3. EDIFICI	4. SALUTE

### **Gruppi di popolazione vulnerabili**

Per quanto riguarda il caldo estremo, i **gruppi di popolazione maggiormente vulnerabili** sono di vario genere; la composizione della popolazione è in linea con quella regionale e si caratterizza per la predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 anni e 64 anni, con un indice di vecchiaia praticamente uguale a quello regionale. La popolazione anziana sopra i 65 anni rappresenta il 23,1% del totale, una percentuale decisamente alta, mentre bambini sotto i 6 anni sono il 4,7%.

Pertanto, uno dei gruppi che viene individuato come vulnerabile è quello degli anziani; nella tabella sottostante sono elencati più nello specifico tutti i gruppi che vanno considerati vulnerabili per quanto riguarda il rischio climatico legato al caldo estremo:

GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. ANZIANI	2. BAMBINI
3. FAMIGLIE CHE VIVONO IN ABITAZIONI SOTTO LO STANDARD	4. PERSONE CON MALATTIE CRONICHE

### **Fattori di capacità adattiva**

#### Accesso ai servizi

La Regione Emilia-Romagna fornisce ogni anno specifiche linee guida per mitigare gli effetti delle ondate di calore sulle persone più fragili e a rischio di complicanze. Le azioni comprendono principalmente una rete di sostegno e assistenza, della quale fanno parte Comuni e Aziende Usl con associazioni di volontariato e del terzo settore.

I Comuni dell'Unione Terre d'Argine, di cui fa parte Carpi, in collaborazione con il Distretto di Carpi dell'AUSL di Modena e ASP Terre d'Argine, hanno infatti predisposto, in base alle linee guida regionali, un piano di intervento per contrastare gli effetti delle eventuali ondate di calore sulla popolazione a rischio: oltre a pubblicare e a diffondere le principali precauzioni da adottare per sopportare meglio il caldo, è stato attivato un Centro operativo per rispondere ad eventuali emergenze legate al caldo estivo.

Nei mesi estivi è a disposizione un numero verde gratuito, da cui si possono ricevere informazioni e indicazioni sui comportamenti da tenere per affrontare l'emergenza caldo, notizie sulla rete di interventi predisposti sul territorio e richiedere l'attivazione di interventi d'emergenza sui nominativi segnalati dall'assistenza sociale o dai medici di base.

Questi "servizi di sollievo" sono garantiti dalla collaborazione delle associazioni dei territori, centri sociali e strutture semiresidenziali protette.

#### Capacità adattiva Fisico Ambientale

La presenza del cosiddetto patrimonio naturale è uno dei fattori significativi per la mitigazione del caldo estremo.

Tale componente, inoltre, assolve molteplici funzioni eco-sistemiche, quali la conservazione della biodiversità, la difesa idrogeologica del territorio, la fitodepurazione delle acque, l'abbattimento di inquinanti, ecc.; rappresenta, infine, valori paesaggistici e culturali significativi, favorisce la fruizione del tempo e garantisce la produzione di risorse varie, assumendo anche valore economico.

Nel del territorio del Comune di Carpi sono presenti due zone di protezione speciale (ZPS) della Rete Natura 2000: la "Valle delle Bruciate e Tresinaro" (1.100 ha), situata a ovest tra Carpi e Novi di Modena, e la "Valle di Gruppo" (1.455

ha), collocata più est e separata dalla precedente da un corridoio relativamente stretto, anch'essa collocata a cavallo dei due comuni.

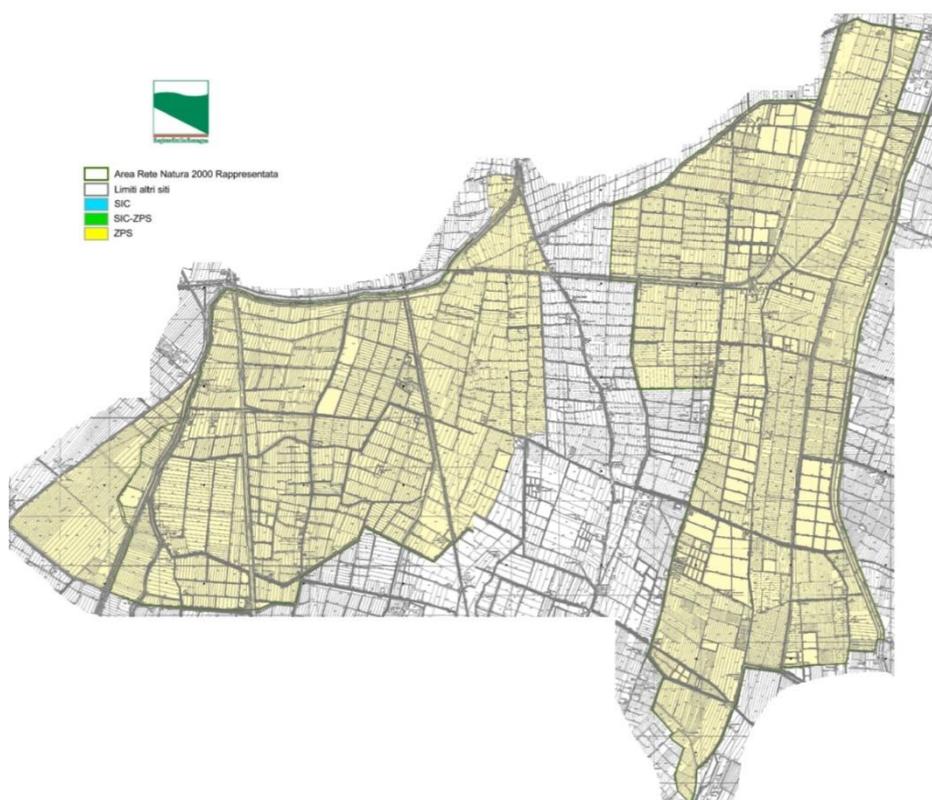
La "Valle delle Bruciate e Tresinaro" ricade in un'area valliva scarsamente urbanizzata, contigua alla Cassa d'espansione del Tresinaro (RE), caratterizzata da vaste superfici coltivate a riso, colture cerealicole, allevamenti ittici, stagni per l'attività venatoria, un'estesa rete di canali (tra i quali il Collettore Acque Basse Modenesi e la Fossa Raso) e scoli minori. Il sito costituisce una delle zone della pianura emiliano-romagnola con le maggiori densità e superfici di risaie.

Nel caso della "Valle di Gruppo" la zona agricola di pianura in cui si colloca risulta attraversata dai canali di Gruppo, Acque Basse Modenesi, Cavo Lama e da una intricata rete di scoli, con presenza di coltivazioni a riso e allevamenti ittici. Sono presenti anche significative superfici con siepi, filari alberati e praterie arbustate. All'interno del sito ricadono le Oasi di protezione della fauna "Garzaia Borsari" e "La Francesca".

Sulla base dell'indice di boscosità stabilito dalla Regione Emilia-Romagna per i diversi comuni (ex D.G.R. n. 1287 del 29 settembre 2012) si è ottenuto il seguente quadro riassuntivo.

Comune	Superficie (in km <sup>2</sup> )	Superficie (in ha)	Coefficiente boscosità	di Ettari occupati dalle valli
Carpi	131,54	13.154	0,21	2555

A partire da tali considerazioni possiamo comunque considerare che complessivamente circa un quinto del territorio del comune di Carpi corrisponde a Zone di Protezione Speciale.

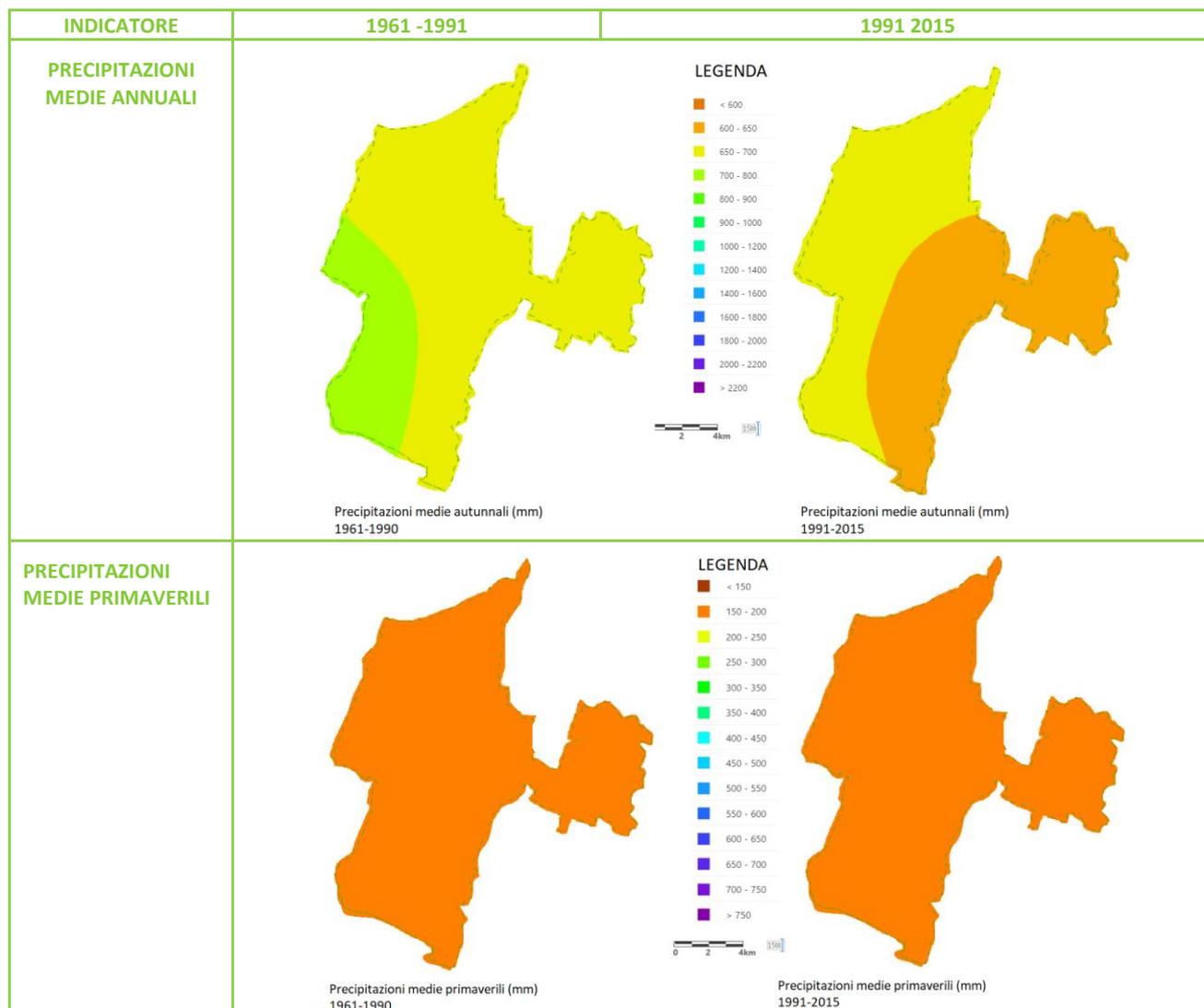


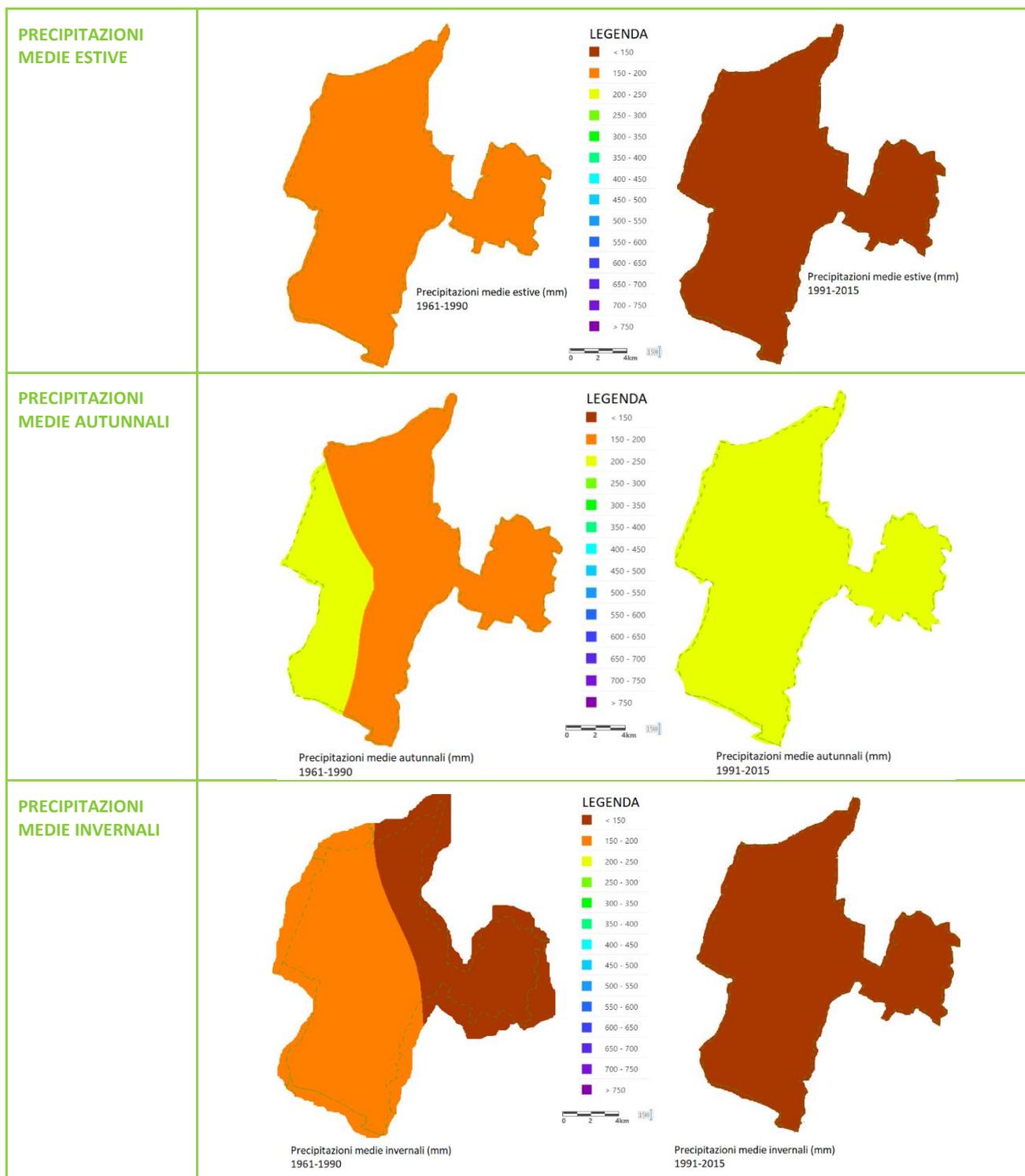
## b. Precipitazioni e siccità

### Rischio climatico

Dall'Atlante Climatico Regionale emerge che, confrontando i due periodi di riferimento, in Emilia-Romagna le precipitazioni sono in calo. Le aree di pianura vicino al mare si confermano le meno piovose, mentre le aree dell'alto Appennino Emiliano rimangono le più ricche di precipitazioni, creando una linea virtuale di progressione nord-est/sud-ovest. L'autunno risulta essere l'unica stagione in cui le precipitazioni aumentano sia in pianura che in montagna.

Le variazioni delle precipitazioni per il Comune di Carpi sono rappresentate nelle mappe riportate di seguito, ricavate dall'Atlante Climatico Regionale stesso, e quindi mantenendone la scala. In particolare, è stato consultato il "Geoportale" di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche.





Per quanto riguarda l'andamento delle precipitazioni medie annuali, è visibile la scomparsa della fascia di piovosità compresa tra i 700-800mm, che nel primo trentennio caratterizzava un'ampia porzione di territorio a sud-ovest al confine con Correggio, sostituita da una fascia di piovosità compresa tra i 650-700mm, che nel primo periodo occupava tutta la rimanente porzione del territorio verso est; quest'ultima ad oggi risulta quasi del tutto sostituita da una fascia di piovosità compresa tra i 600-650mm; il territorio, pertanto, risulta attualmente diviso a metà: ad ovest con piogge comprese tra i 650-700mm e ad est comprese tra i 600-650mm.

Per quanto riguarda l'andamento stagionale, invece, il livello di piovosità è stabile nella stagione primaverile, con un valore di 150-200 mm. In estate la situazione cambia uniformemente sul territorio, passando da 150-200 mm nel periodo il 1961-1990 a valori inferiori a 150mm nel periodo 1991-2015. Anche in inverno la situazione del trentennio 1991-2015 si uniforma ad un valore di precipitazione inferiore a 150mm, con la conseguente scomparsa della fascia di piovosità compresa tra i 150-200mm, che nel primo trentennio interessava più della metà ovest del territorio comunale.

Solo in autunno le precipitazioni risultano in aumento: tra il 1991 e il 2015 scompare la fascia di 150-200mm, che nel primo trentennio occupava più della metà est del comune, a favore di quella con valori tra i 200-250mm, uniformando tutto il territorio.

Di seguito si riportano i valori delle proiezioni al 2050 del Forum permanente sui cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna per quanto riguarda le precipitazioni annuali e i giorni senza precipitazione in estate.

PRECIPITAZIONE ANNUALE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
Precipitazione annuale [mm]	770	700
Giorni senza precipitazione in estate	21	30

Come si nota, gli scenari futuri confermano la riduzione significativa delle precipitazioni medie annue nella fascia 770-700 mm; si prevede inoltre un incremento significativo del numero di giorni consecutivi senza pioggia nel periodo estivo, che come valore climatico futuro raggiungono i 30 giorni consecutivi, pari ad un incremento di 9 giorni consecutivi rispetto al trentennio 1961-1990.

### Vulnerabilità locali

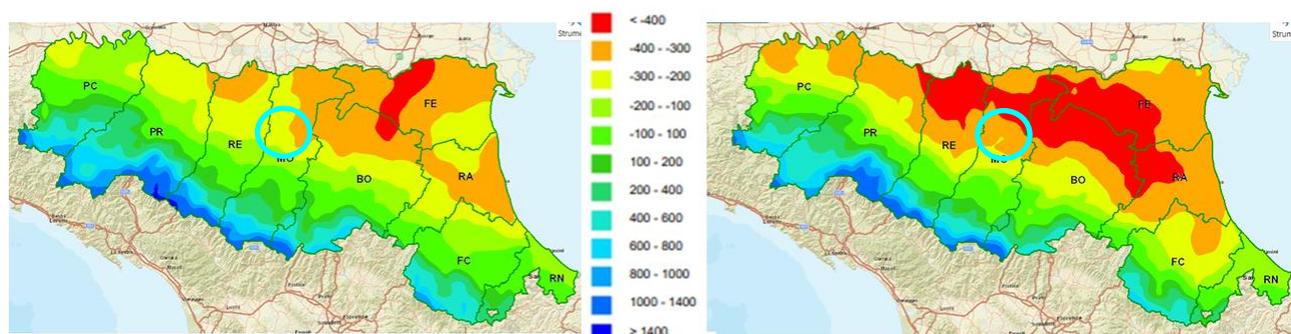
Si analizzano i dati del **bilancio idroclimatico annuo ed estivo**. Il Bilancio Idro-Climatico (BIC) rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale. Il BIC è un primo indice per la valutazione del contenuto idrico dei suoli e, di conseguenza, delle disponibilità idriche dell'area oggetto dell'indagine.

Le mappe dell'Atlante Climatico della Regione Emilia-Romagna riferite al periodo 1961-1990 e 1991-2014, nella prima colonna riportano il BIC annuo e nella seconda colonna il BIC estivo; le rappresentazioni mostrano come la disponibilità idrica sia decisamente in diminuzione, causa riduzione delle precipitazioni ed aumento delle temperature.

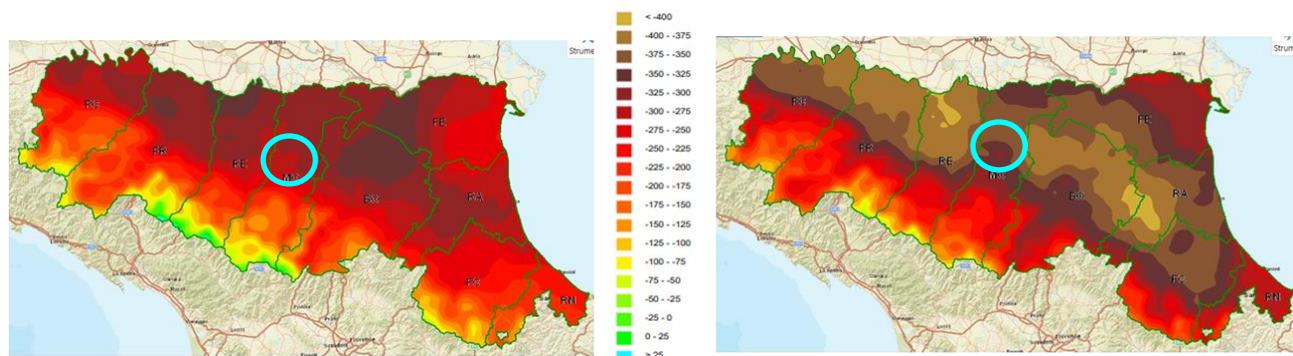
Per il Comune di Carpi il valore medio annuale del BIC nel primo trentennio presenta uniformità sul territorio, con un valore tra -300/-200 mm mentre in quello successivo è possibile dividere il comune in due parti: una più a sud, che coinvolge anche il centro urbano, con valori tra i -400mm e -300mm, e una più a nord caratterizzata da valori inferiori a -400mm.

Per quanto riguarda il valore estivo si osserva un netto peggioramento: i valori che caratterizzano il periodo 1961-1990, compresi per quasi tutto il territorio fra -325 e -300 mm, salvo un'area al confine con Correggio e Campogalliano caratterizzata da valori compresi fra -300 e -275mm, si attestano su un valore uniforme per tutto il territorio, compreso fra -375 e -350mm. Annualmente si ha quindi un incremento delle perdite.

BIC ANNUO 1961-1990 e 1991-2014:



## BIC ESTIVO 1961-1990 e 1991-2014:



Per il Comune Carpi, la riduzione delle PRECIPITAZIONI si configura come un rischio climatico rilevante, con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

I settori vulnerabili identificati sono i seguenti:

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	2. AMBIENTE E BIODIVERSITÀ
3. ACQUA	

### **Gruppi di popolazione vulnerabili**

Di seguito i gruppi vulnerabili.

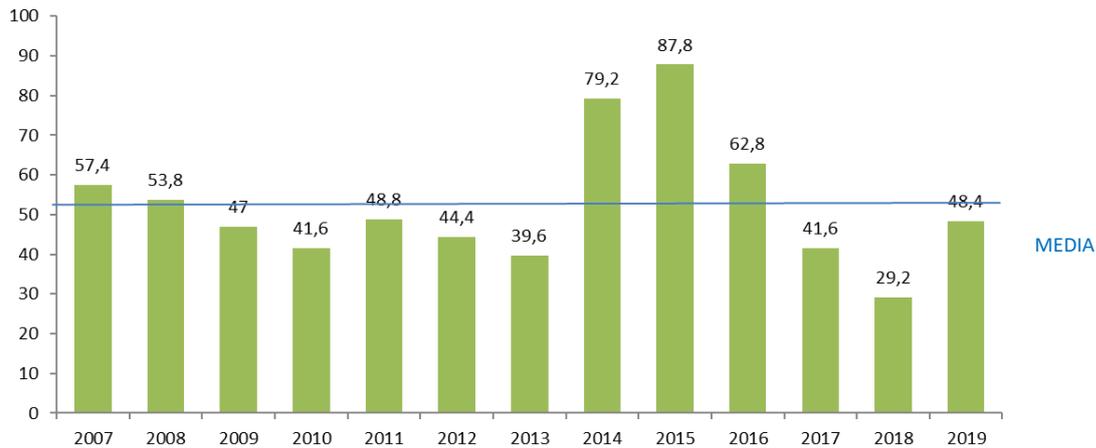
GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. ANZIANI	2. NUCLEI FAMILIARI A BASSO REDDITO
3. DISOCCUPATI	

## c. Piogge intense \ Tempeste

### **Rischio climatico**

Per la valutazione delle piogge intense si riportano i dati relativi al valore massimo di precipitazione giornaliera nell'anno alla stazione meteo extraurbana di Cortile di Carpi per il periodo 2007-2019, unico periodo disponibile. Per questa grandezza non sono disponibili dati su serie storiche più ampie. Fonte DEX3TER ARPAE.

## Valore massimo di precipitazione giornaliera [mm]



La media del valore massimo di precipitazione giornaliera è stata calcolata pari a 52,43 mm/giorno. Nella tabella seguente, oltre alla precipitazione cumulata e al valore massimo giornaliero, sono riportati il numero di giorni con pioggia maggiore della media nei diversi anni. Come si può notare, sebbene non sia individuabile un andamento specifico, nel 2014, 2015 e 2016 si registra 1 giorno con una quantità di pioggia superiore alla media, in linea con i valori massimi di quell'anno, che raggiungono rispettivamente i 79 mm/giorno, 87mm/giorno e 62 mm/giorno; questi anni, infatti, sono quelli caratterizzati dalle precipitazioni massime maggiori. Complessivamente tra il 2007 e il 2019 si contano 5 giorni di pioggia oltre il valore massimo.

Anno	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PRECIPITAZIONE CUMULATA GIORNALIERA (MM)	453,2	690,6	677,2	800	631,2	549,8	862	860,4	646	751,4	395,6	557,2	833,6
MAX DI PRECIPITAZIONE CUMULATA GIORNALIERA (MM)	57,4	53,8	47	41,6	48,8	44,4	39,6	79,2	87,8	62,8	41,6	29,2	48,4
N° DI GIORNI CON PRECIPITAZIONI OLTRE LA MEDIA	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

### **Vulnerabilità locali**

I dati sotto riportati provengono dal "Piano di emergenza comunale di protezione civile" del Comune di Carpi, che descrive e riporta le criticità e gli scenari di eventi per quanto riguarda il rischio temporali; i punti vulnerabili legati a fenomeni temporaleschi estremi riguardano alcune aree/vie, e 5 sottopassi sia di tipo stradale e sia di tipo pedonale.

SCENARIO DI EVENTO – RISCHIO TEMPORALI		
TIPOLOGIA	DOVE	NOTE
Allagamenti localizzati urbani	Carpi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• area tra Via Bramante – Via Brunelleschi;</li> <li>• area tra Via Lanciano, Via Pola e Via Calatafimi;</li> <li>• Viale Carducci – Aldrovandi;</li> <li>• Area tra Via Tassoni e Via Graziosi;</li> <li>• Via Meloni, da Via Cattaneo a Via Muratori;</li> <li>• Area tra Via C. Marx e Via Montebianco</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• area tra Via Magazzeno e Via Remesina Interna;</li> <li>• area tra Via Prampolini e Via Turati;</li> <li>• zona artigianale di Cibeno;</li> <li>• area tra Via Bonasi e Via Martiri di Fossoli;</li> <li>• area tra Via Manicardi e Via III Febbraio;</li> <li>• Via Due Ponti, da Via Lucrezio a Via Plauto;</li> <li>• area tra Via Meloni, Via Lama e Molise;</li> <li>• area tra Via Pascoli, Via Cattani e Via Svezia;</li> <li>• Via Praga e Via Londra.</li> </ul>
		<p><u>SOTTOPASSI STRADALI</u> Via Lago di Bracciano; Via Cimitero Israelitico;</p> <p><u>SOTTOPASSI CICLOPEDONALI</u> Via Canale Cibeno; Via Giovenale – Via dalla Zuanna; Via Cattani – Via Bollitora</p>

Si riportano, inoltre, i dati relativi agli eventi principali che hanno colpito il territorio comunale di Carpi tra il 2009 e il 2019, anno nel quale si nota un'intensificarsi degli eventi.

DATA EVENTO	TIPOLOGIA EVENTO	ZONA	DANNI	PERSONE COINVOLTE	PROVVEDIMENTI ATTIVATI
12/2009	Piena Secchia	Asta Secchia	No	No	
01/2014	Piena Secchia	Asta Secchia	No	No	Vari avvisi alla popolazione, ordinanze chiusura strade e ponte San Martino, avvisi porta a porta
02/2016	Piena Secchia	Asta Secchia	No	No	“
12/2017	Piena Secchia	Asta Secchia	No	No	Vari avvisi alla popolazione, ordinanze chiusura strade e ponte San Martino, avvisi porta a porta, SMS Gastone
02/2019	Piena Secchia	Asta Secchia	No	No	“
05/2019	n. 5 Piene Secchia	Asta Secchia	No	No	“

Come informazione aggiuntiva, dal sito dell’Agenzia per la Sicurezza e la Protezione Civile della Regione Emilia-Romagna emerge che il Comune di Carpi, a partire dal 2000, è stato coinvolto in 20 Eventi Calamitosi con Dichiarazione di Emergenza Nazionale, con un’intensificazione della loro frequenza al passare del tempo.

Dal 2017 gli eventi calamitosi per “eccezionali avversità atmosferiche” sono stati cinque di cui due nel 2019.



## Eventi calamitosi - Risultati della Ricerca

Hai cercato:

Provincia: MODENA

Comune: CARPI

Descrizione	Periodo evento	Tipologia Evento	Provvedimenti	Informazioni e normativa
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2019	Eccezionali avversità atmosferiche	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2019	Eccezionali avversità atmosferiche	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2018	Eccezionali avversità atmosferiche	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2018	Eccezionali avversità atmosferiche	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2017	Eccezionali avversità atmosferiche	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2016	Evento alluvionale	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2015	VARI	-	<a href="#">Scheda</a>
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2013	Evento alluvionale	-	<a href="#">Scheda</a>

Pertanto, i settori vulnerabili individuati sono i seguenti.

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. EDIFICI	2. PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA
3. AGRICOLTURA E FORESTAZIONE	4. SALUTE

### Gruppi di popolazione vulnerabili

Di seguito i gruppi vulnerabili.

GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. PERSONE CHE VIVONO IN ABITAZIONI INAGIBILI	

### Fattori di capacità adattiva

Il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe. È costituito da soggetti, strumenti e procedure definite e condivise, finalizzate alle attività di previsione del rischio, di allertamento e di attivazione delle strutture che fanno parte del sistema regionale di protezione civile. Ai fini dell'allertamento in fase di previsione, il territorio regionale è suddiviso in zone di allerta, la cui definizione si basa su criteri di natura idrografica, meteorologica, orografica e amministrativa. Si tratta di ambiti territoriali omogenei sotto il profilo climatologico, morfologico, nonché della risposta idrogeologica e idraulica; la loro dimensione è dettata dalla scala spaziale degli strumenti di previsione meteorologica ad oggi disponibili, che consentono di ridurre l'incertezza spazio-temporale insita nella previsione.

Il sistema di allertamento, realizzato da Arpa, è ampiamente utilizzato dal servizio di protezione civile comunale.

I fattori di capacità adattiva sono in questo caso di tipo ACCESSO AI SERVIZI e, dato l'utilizzo dei social come mezzo di allertamento, anche TECNOLOGICA.(come definito nel paragrafo Capacità Adattiva).

## d. Venti

### Rischio climatico

Gli episodi di violente raffiche di vento, trombe d'aria o piccoli tornado non sono storicamente fenomeni comuni sul territorio regionale. Nonostante non sia stato costruito un registro di questi eventi violenti, in molte parti del territorio in cui questo tipo di eventi erano sconosciuti oggi cominciamo ad avere episodi ancora non frequenti ma con una certa rilevanza.

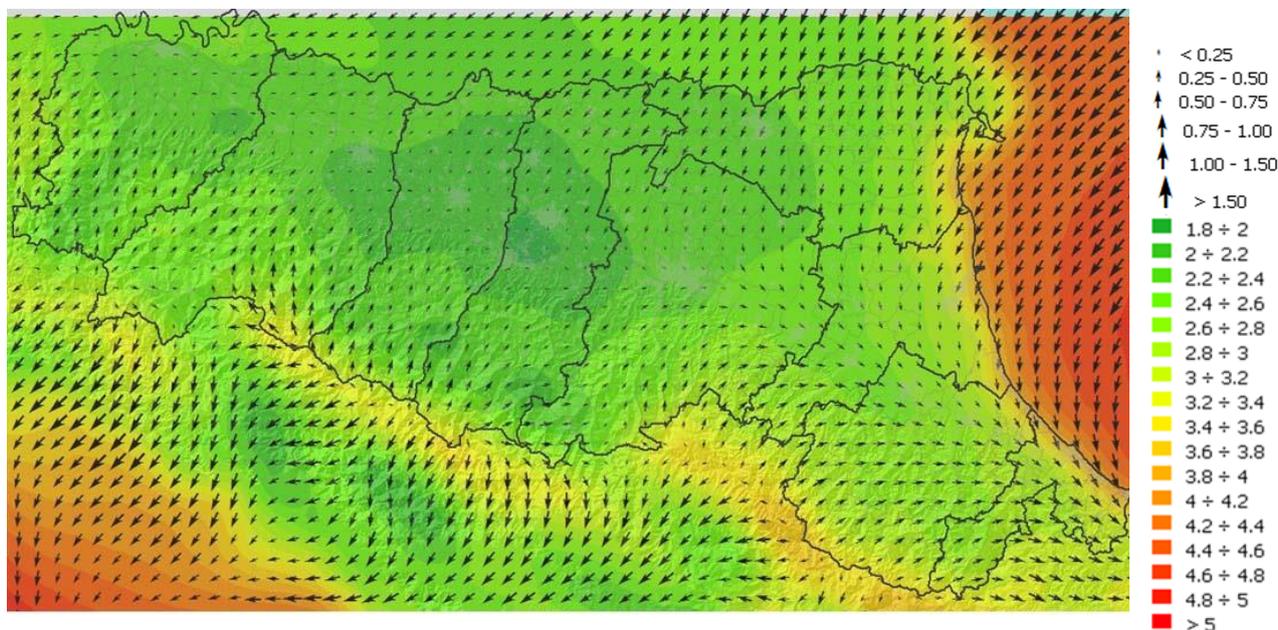


Figura - Qualità del vento 2003-2009 direzione e scalare (m/s)

La mappa soprastante mostra la qualità del vento nel periodo indicato, evidenziando sia le velocità che le direzioni. Questo può rappresentare un primo strumento per individuare le anomalie che si presenteranno nel territorio regionale. Uno studio ed un monitoraggio più accurato potrà sicuramente rappresentare uno strumento più efficace per organizzare una risposta di adattamento.

Per quanto riguarda il Comune di Carpi sono stati analizzati i dati del valore massimo giornaliero della velocità del vento a 10 m dal suolo messi a disposizione da ARPAE tramite la piattaforma informatica Dexter-SIMC; la stazione climatica disponibile più vicina a Carpi è Modena Urbana.

STAZIONE MODENA URBANA: Massimo valore giornaliero di raffica del vento a 10 m dal suolo [km/h]														
Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Max	81,4	87,5	74,9	83,5	92,5	88,2	86,4	79,2	82,4	85,3	92,2	83,2	84,6	104,8
Media	29,5	30,6	31,0	31,1	29,8	28,3	29,7	29,8	30,6	29,9	30,4	29,9	30,3	30,2

Per quanto riguarda i valori riportati in tabella, facendo riferimento alla scala di Beaufort (che classifica vento forte da 50 a 61 km/h, burrasca moderata da 62 a 74 km/h, burrasca forte da 75 a 88 km/h), si nota come i valori massimi registrati per ogni anno raggiungono anche valori oltre i 100 km/h (nel 2019). Per quanto riguarda i valori medi sono intorno a 30 km/h, che nella scala di Beaufort corrisponde ad una brezza tesa, che non arreca danni alle infrastrutture e alle piante.

L'ultimo evento estremo legato al forte vento si è verificato il 19 settembre 2021, in località Fossoli. Si è trattato di una tromba d'aria che ha arrecato danni alle strutture edificate e al vicino aeroporto. In quell'occasione le raffiche di vento hanno raggiunto anche i 300 km/h.

Per il Comune Carpi la presenza di raffiche di vento si configura come un rischio climatico rilevante con un impatto ALTO.

### **Vulnerabilità locali**

Le zone vulnerabili legate alle forti raffiche di vento sono legate ai viali alberati, ai giardini e ai parchi, ma anche nei casi più estremi le infrastrutture per la distribuzione di energia elettrica (tralicci) e le aree edificate. Si riportano i dati dello scenario di rischio tratto “Piano di Emergenza Comunale Di Protezione Civile” del Comune di Carpi, che descrive e riporta le criticità dovute a forti raffiche di vento che riguardano l’intero territorio comunale (caduta rami, danni a edifici e persone).

<b>SCENARIO DI EVENTO – CRITICITÀ VENTO</b>		
<b>TIPOLOGIA</b>	<b>DOVE</b>	<b>NOTE</b>
Caduta rami e alberi	viali alberati, giardini e parchi	Attivazione ditta per manutenzione-rimozione rami e alberi caduti o rami sospesi
Danni alle coperture dei fabbricati	in ambito rurale e nei centri abitati	Messa in sicurezza degli edifici di proprietà pubblica e attività di supporto per i privati.
Danni a mezzi	viali alberati	Attività di supporto per i privati

I settori vulnerabili individuati sono i seguenti:

<b>I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO</b>	
1. PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA	2. EDIFICI

### **Gruppi di popolazione vulnerabili**

Per quanto riguarda vento e trombe d’aria i gruppi di popolazione maggiormente vulnerabili quelli elencati nella tabella sottostante:

<b>GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO</b>	
1. DISOCCUPATI	2. NUCLEI A BASSO REDDITO
3. PERSONE CON DISABILITA’	4. PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD

### **Fattori di capacità adattiva**

Anche in questo caso il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, realizzato da Arpae, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva.

I fattori di capacità adattiva sono in questo caso ACCESSO AI SERVIZI e, dato l’utilizzo dei social come mezzo di allertamento, anche TECNOLOGICA.

## e. Inondazioni

### Rischio climatico

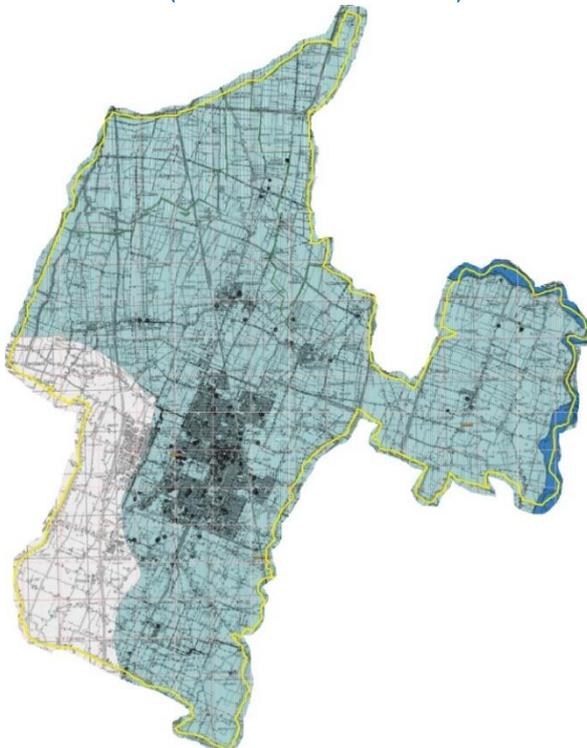
Per il Comune Carpi, un quadro complessivo e di dettaglio sulla pericolosità, elementi esposti e a rischio, è offerta dall’Autorità di Bacino Padano (AdB) attraverso il già citato “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni” (PGRA), datato 22 dicembre 2015.

Il PGRA è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. “Direttiva Alluvioni”) con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell’ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

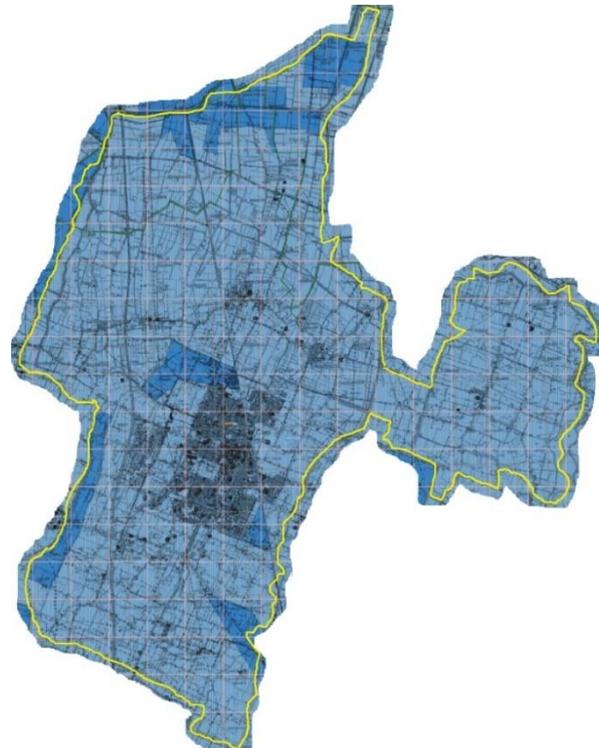
Sul portale Moka Web Gis, un sito di riferimento per la visualizzazione di una serie di tematismi vettoriali specifici, sono individuate, conformemente al PGRA, le perimetrazioni delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo specifici scenari di probabilità, le mappe degli elementi esposti e le mappe del rischio.

### MAPPA DELLA PERICOLOSITÀ E DEGLI ELEMENTI ESPOSTI (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni)

AMBITO TERRITORIALE:  
RETICOLO NATURALE PRINCIPALE E SECONDARIO  
(Elaborazione AdB Padano)



AMBITO TERRITORIALE:  
RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA  
(Elaborazione AdB Padano)



### LEGENDA MAPPE PERICOLOSITÀ ED ELEMENTI ESPOSTI

Scenari di Pericolosità	Legenda	Arete Protette
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p><span style="color: blue;">■</span> P3 – H (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)</p> <p><span style="color: lightblue;">■</span> P2 – M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)</p> <p><span style="color: cyan;">■</span> P1 – L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi)</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p><b>areali</b></p> <p>Zone urbanizzate </p> <p>Attività produttive </p> <p>Strutture strategiche e sedi di attività collettive </p> <p>Infrastrutture strategiche </p> <p>Insedimenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale </p> <p>Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse </p> </div> <div style="width: 30%;"> <p><b>puntuali</b></p> <p> scuola</p> <p> ospedale</p> <p> diga</p> <p> impianti insediamenti</p> </div> </div>	<p><b>lineari</b></p> <p> Zone Parco</p> <p> SIC - ZPS</p> <p> reti per la distribuzione di servizi</p> <p> reti stradali secondarie e spazi accessori</p> <p> reti ferroviarie e stradali primarie e spazi accessori</p>	

Per quanto riguarda la **mappa della pericolosità e degli elementi esposti** riferita al **reticolo principale e secondario collinare e montano**, tutto il territorio del Comune di Carpi, salvo l'area che comprende la zona industriale fino al confine sud-ovest con Correggio, è interessato da uno scenario di pericolosità di livello P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi); il livello di pericolosità cresce a P3 (elevata probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) nei pressi dell'alveo del fiume Secchia che percorre il confine del comune nella zona della frazione Cortile.

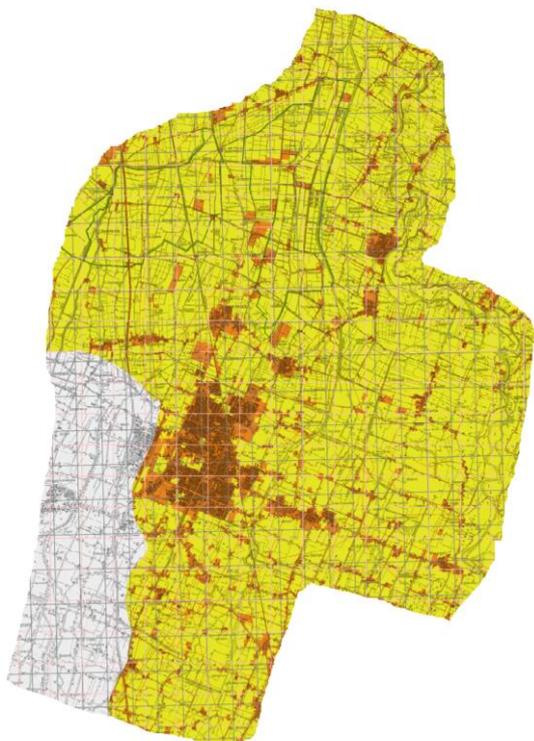
Per quanto riguarda il **reticolo secondario di pianura**, prevale lo scenario di pericolosità P2 (Alluvioni poco frequenti), il quale interessa la maggior parte del territorio. Alcune aree, meno vaste, sono collocate in scenario P3, e precisamente: un'area posta a ovest-sud-ovest lungo il Cavo Tresinaro e il Cavo Fossa Nova, confinante con il Comune di Correggio; un'area posta al margine sud-est del centro urbano, in zona via Lama di Quartirollo dove scorre lo scolo Cavata orientale; un'area posta a sud-est, nei pressi di via Bella Rosa al confine con Campogalliano dove scorre il Cavo Lama; un'area centrale, in prossimità di via Quattro pilastri, al limitare nord del centro urbano; due aree, infine, poste nord, in prossimità del Canale Cavone e del confine con il comune di Novi.

Per quanto riguarda gli elementi potenzialmente esposti di Carpi sono incluse 27 strutture sanitarie di cui un ospedale di valenza sovracomunale, una cinquantina di scuole (tutte in zona P2 di cui 6 tra Fossoli e Budrione) e decine di zone riconosciute come beni culturali (classe P2).

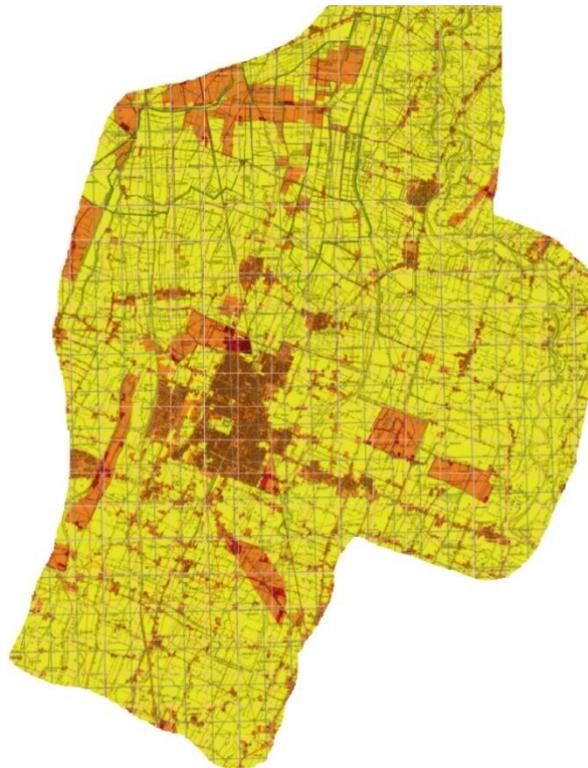
Ulteriori importanti informazioni ci arrivano dalle mappe del rischio del PGRA.

### **MAPPA DEL RISCHIO POTENZIALE (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni)**

**AMBITO TERRITORIALE:  
RETICOLO NATURALE PRINCIPALE E SECONDARIO  
(Elaborazione AdB Padano)**



**AMBITO TERRITORIALE:  
RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA  
(Elaborazione AdB Padano)**



### **LEGENDA MAPPE DEL RISCHIO POTENZIALE**



Per quanto riguarda la **mappa del rischio potenziale di alluvioni** riferita al **reticolo naturale principale e secondario**, quasi tutto il territorio è classificato R1, corrispondente ad un rischio moderato o nullo (tranne l'area a ovest-sud-ovest al confine con Correggio che non viene classificata come rischiosa); le zone abitate e la rete stradale sono classificate R2 (rischio medio).

In riferimento al **reticolo secondario di pianura**, invece, anche l'area che nella cartina del reticolo naturale principale e secondario veniva esclusa, viene coinvolta dal rischio. Se la prevalenza del territorio è classificata R1, nella classe di R2, oltre alle zone abitate e alla rete stradale vengono coinvolte gran parte delle aree critiche viste precedentemente articolare: la stessa area posta a ovest-sud-ovest lungo il Cavo Tresinaro e il Cavo Fossa Nova, confinante con il Comune di Correggio, quella a posta a sud-est, nei pressi di via Bella Rosa al confine con Campogalliano dove scorre il Cavo Lama e le due aree, poste nord, in prossimità del Canale Cavone e del confine con il comune di Novi. Si individuano, infine, alcune piccole aree classificate R3 (rischio molto elevato), poste nei pressi di via Remesina Interna a nord del centro urbano, in zona via Lama di Quartirollo a sud del centro, nei pressi di Via Bella Rosa al confine con Campogalliano e, infine, in zona Ponte Nuovo al confine con Correggio.

Ad integrazione del quadro descrittivo si riporta anche una delle tavole elaborate per il Piano Urbanistico Generale (PUG) dell'Unione Terre d'Argine, in fase di redazione. Nella tavola 3.c "Carta delle aree di allagamento pregresse" sono evidenziate le aree che storicamente sono state interessate da alluvioni del fiume Secchia e da esondazioni del reticolo idrografico minore. Quest'ultime aree sono coerenti con le aree individuate nelle mappe del PGRA e sopradescritte.

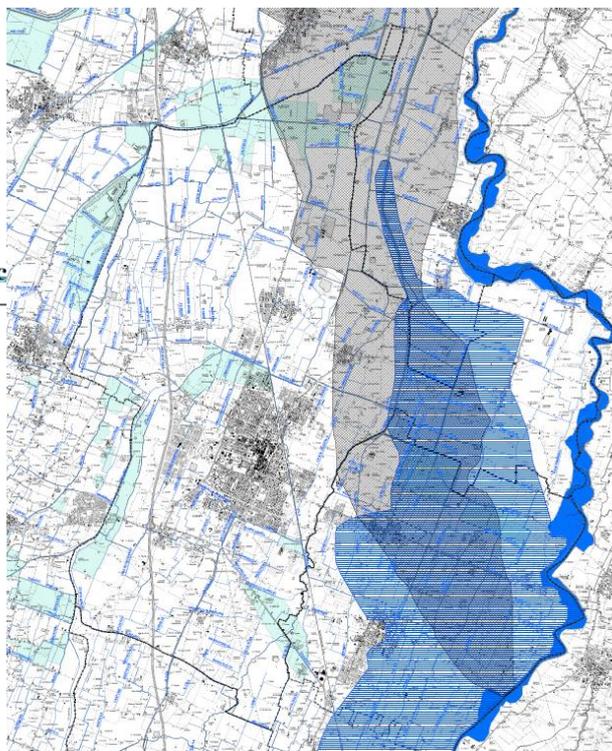
### CARTA DELLE AREE DI ALLAGAMENTO PREGRESSE (Piano Urbanistico Generale)



Riferimento Tavola: 3c  
Scala: 1:30.000

#### Legenda

-  Reticolo idrografico dei canali di bonifica
-  Proposta Fascia A - Fiume Secchia (PA)
-  Alluvione del 1800
-  Alluvione del 1996
-  Alluvione del 1972
-  Aree esondate nel 1992
-  Confine Comune



## **Vulnerabilità locali**

I dati sotto riportati provengono dal “Piano di Emergenza Comunale Di Protezione Civile” del comune di Carpi, che descrive e riporta le criticità e gli scenari per quanto riguarda il rischio idraulico nelle aree golenali e allagamenti puntuali.

<b>SCENARIO DI EVENTO – RISCHIO IDRAULICO</b>		
<b>TIPOLOGIA</b>	<b>DOVE</b>	<b>NOTE</b>
Area golenale	San Martino Secchia Cortile	<ul style="list-style-type: none"><li>• Frodo Casino Vecchio, a valle del Ponte di San Martino per pericolo di erosione;</li><li>• Cortile in sponda ovest, c/o Via Sott'Argine civ. 7 per infiltrazioni d'acqua al piano di campagna;</li><li>• Argine a confine con il Comune di Soliera per trafileamento d'acqua;</li></ul>
Allagamenti localizzati	lungo lo Scolo Fossa Nuovo da sud a nord	Allagamenti localizzati causa tracimazioni degli argini dello scolo Fossa Nuova
	lungo la S.P. 413 Romana Sud, lato sud-ovest	Allagamenti localizzati causa tracimazione dell'argine dello scolo Gargallo superiore
	lungo via Viazza, in prossimità dei civ. 2, 3 e 5	Allagamenti localizzati causa tracimazione dell'argine dello scolo Gargallo di mezzo
Inondazioni	/	/

Nell'area con rischio R1 (moderato o nullo) sono presenti gli impianti di AIMAG, costituiti dalla discarica esaurita per rifiuti urbani e dal depuratore acque reflue urbane in frazione San Marino, oltre che dall'impianto di compostaggio e dalla discarica per rifiuti urbani in frazione di Fossoli (quest'ultima ancora in coltivazione ma di prossima chiusura per esaurimento della capacità di stoccaggio)

<b>I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO</b>	
1. PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA	2. TRASPORTI
3. EDIFICI	4. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
5. GESTIONE RIFIUTI	

## **Gruppi di Popolazione Vulnerabili**

Per quanto riguarda il rischio idraulico i gruppi di popolazione maggiormente vulnerabili quelli elencati nella tabella sottostante:

<b>GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO</b>	
NUCLEI A BASSO REDDITO	ANZIANI
PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD	PERSONE CON DISABILITA'

## **Fattori di capacità adattiva**

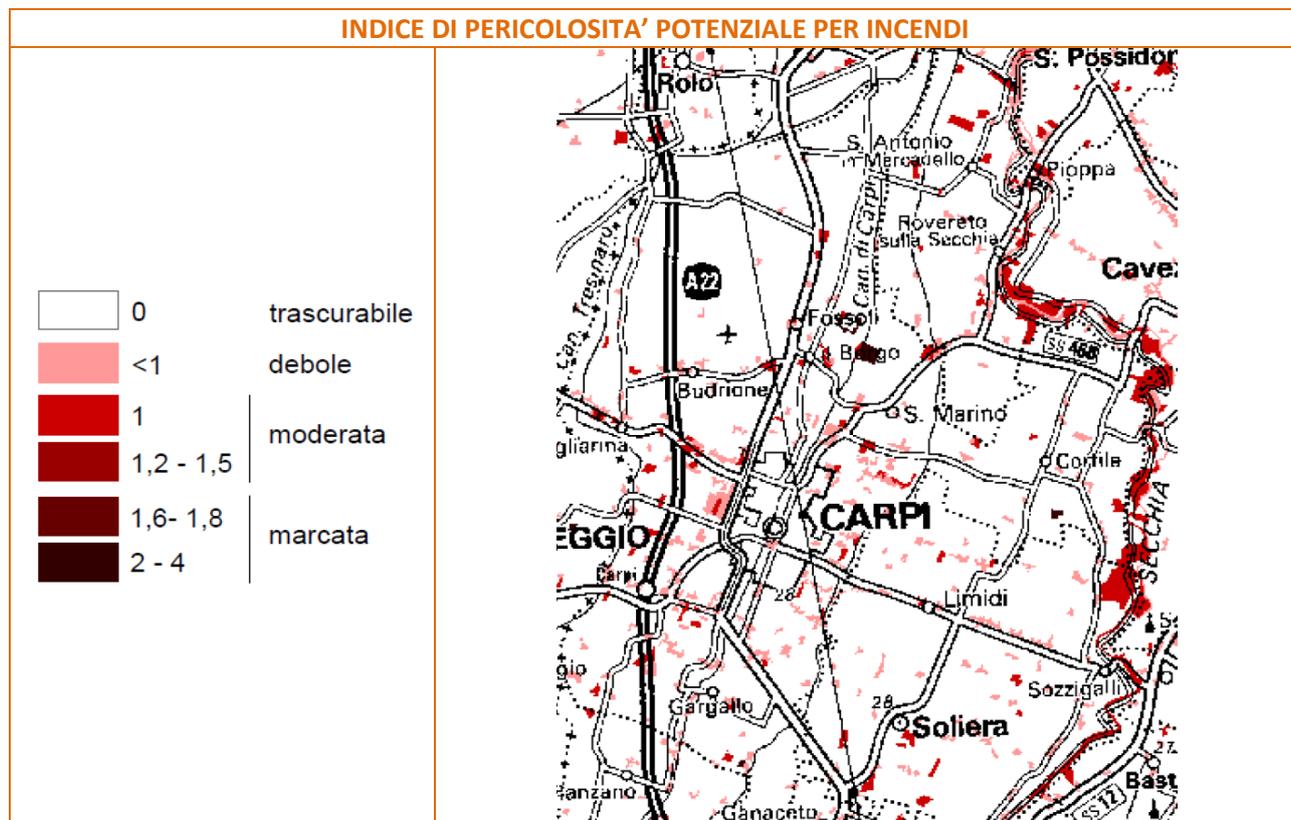
Anche in questo caso il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, realizzato da Arpa, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva.

I fattori di capacità adattiva sono in questo caso di tipo ACCESSO AI SERVIZI e, dato l'utilizzo dei social come mezzo di allertamento, anche TECNOLOGICA.

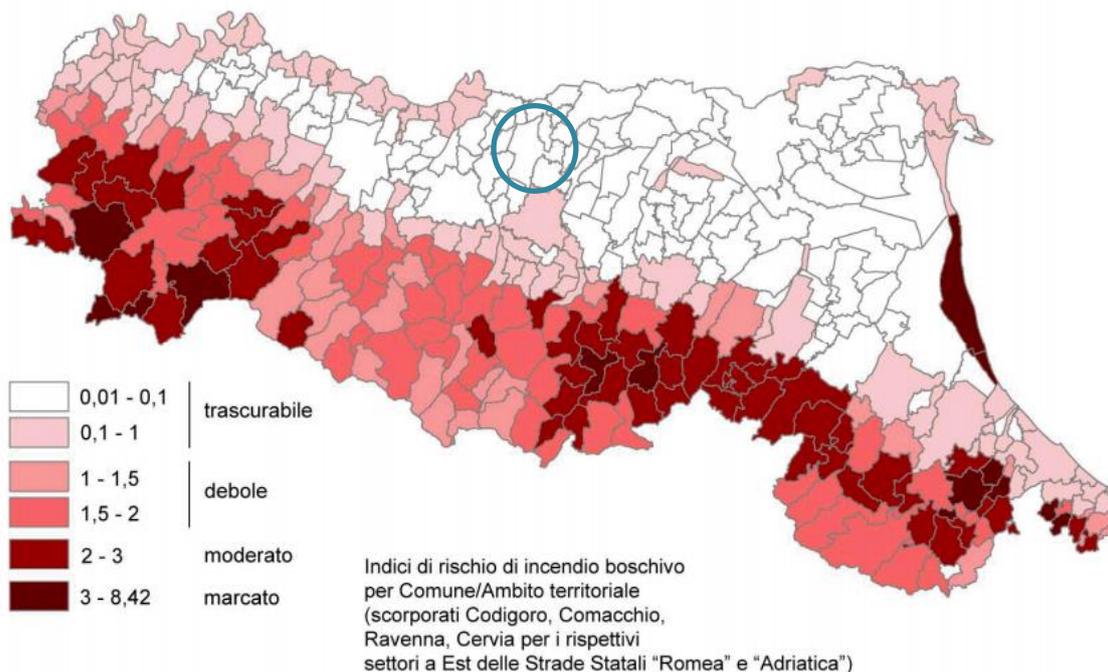
## **f. Incendi**

Per determinare la propensione del territorio ad essere percorso da incendi si fa riferimento al “Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2012” che riporta un'analisi completa anche a livello comunale della suscettibilità del territorio agli incendi, in base alle caratteristiche di uso del suolo e a quelle fito-climatiche locali. Ad esempio, è accertato che i boschi di conifere, gli arbusteti e, in minor misura, i querceti tendono ad essere più colpiti, anche se non vengono risparmiati le altre tipologie forestali ed i soprassuoli erbacei più o meno arbustati. Per quanto riguarda le fasce fitoclimatiche a livello regionale risultano più “aride” le zone costiere ferraresi e ravennati e successivamente le colline piacentine e centro- orientali definite “steppiche”.

Per il Comune di Carpi l'unica area che risulta essere caratterizzata da suscettibilità moderata è quella attorno all'alveo del fiume Secchia lungo il confine tra Cortile e San Prospero; nel resto del territorio comunale la suscettibilità ad incendio è prevalentemente trascurabile con contenutissime aree, sparpagliate, con rischio che va dal debole al moderato.



Per completare l'analisi del rischio il piano sovrappone la suscettività intrinseca nel territorio con altri elementi fra i quali preponderante è il possibile fattore umano d'innesco. A tal fine, su base comunale, sono stati quindi analizzati i punti di innesco degli incendi degli ultimi anni (Archivio geo-referenziato dei punti di innesco degli incendi boschivi 1994-2015). Per gli incendi successivi al primo gennaio 2005 sono stati utilizzati i dati delle superfici effettivamente percorse dal fuoco e delle aree ad esse circostanti.



Pertanto, l'indice di rischio di incendio boschivo è stato elaborato a partire dalle seguenti fonti:

- Carta regionale Uso del suolo 2008 scala 1:25.000; Cartografia fito-climatica dell'Emilia-Romagna (Ubaldi D., Pupi G., Zanotti A., 1996);
- Archivi geo-referenziati del catasto regionale delle aree percorse dal fuoco 2005-2010 e dei punti di innesco degli incendi boschivi relativi a tutte le localizzazioni disponibili per gli anni precedenti il 2005;
- Dati statistici su base comunale a cura del Corpo Forestale dello Stato relativi a numerosità e estensione degli incendi boschivi; periodo di osservazione: 16 anni (anni 1994 e 1996-2010).

Per il Comune Carpi l'indice di rischio è TRASCURABILE essendo di valore pari a 0,0532.

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
1. PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA	2. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
3. EDIFICI	4.

### **Gruppi di popolazione vulnerabili**

GRUPPI VULNERABILI PER IL RISCHIO CLIMATICO RAFFICHE DI VENTO	
1. ANZIANI	2. BAMBINI
3. PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD	4. PERSONE CON DISABILITA'

### **Fattori di capacità adattiva**

Il Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00 della Regione Emilia-Romagna, (periodo 2017-2021), giunto alla seconda edizione, definisce, in collaborazione con il Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Civile, le risorse strumentali, le risorse infrastrutturali e le risorse umane disponibili in ogni provincia in caso di emergenza.

Nella parte relativa alla prevenzione, il Piano individua la seguente tipologia di interventi da adottare con priorità e maggior rigore per i comuni a rischio marcato:

- Interventi selvicolturali, in particolare i tagli intercalari negli impianti di conifere e le conversioni all'alto fusto e, in generale, gli interventi di miglioramento boschivo;
- Interventi infrastrutturali, in particolare l'ammodernamento, la manutenzione e la regolamentazione dell'uso della viabilità rurale e forestale.
- Interventi culturali agro-pastorali, attraverso un utilizzo consapevole ed accorto del fuoco in aree rurali.

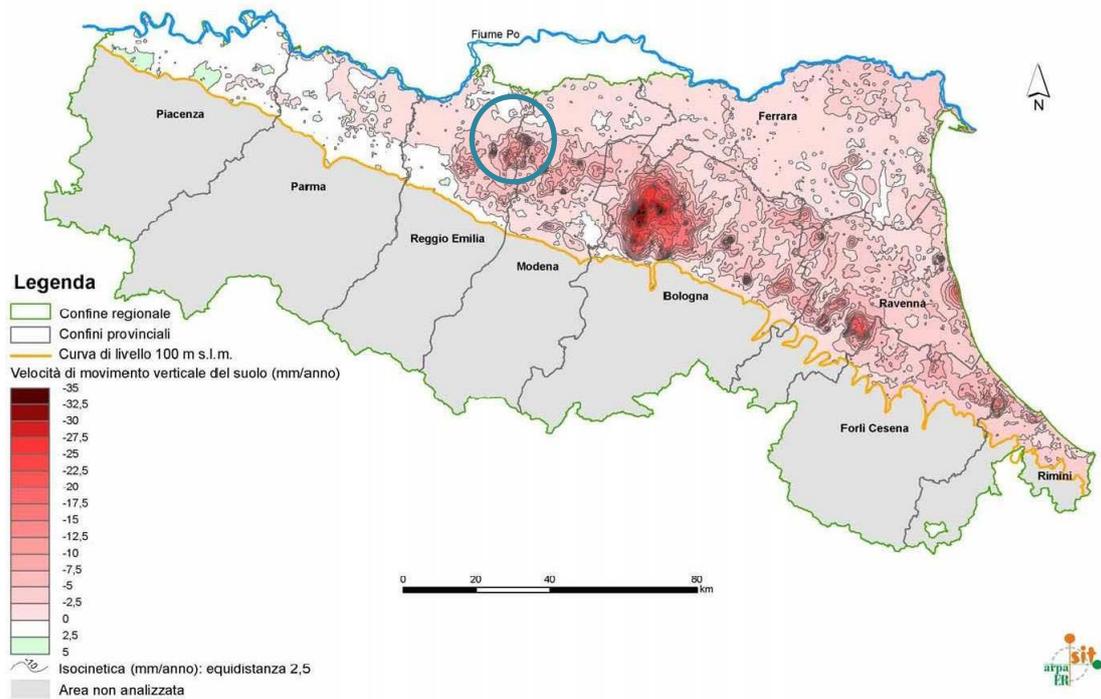
I fattori di capacità adattiva, in questo caso, sono di tipo ISTITUZIONALE.

### **g. Subsidenza**

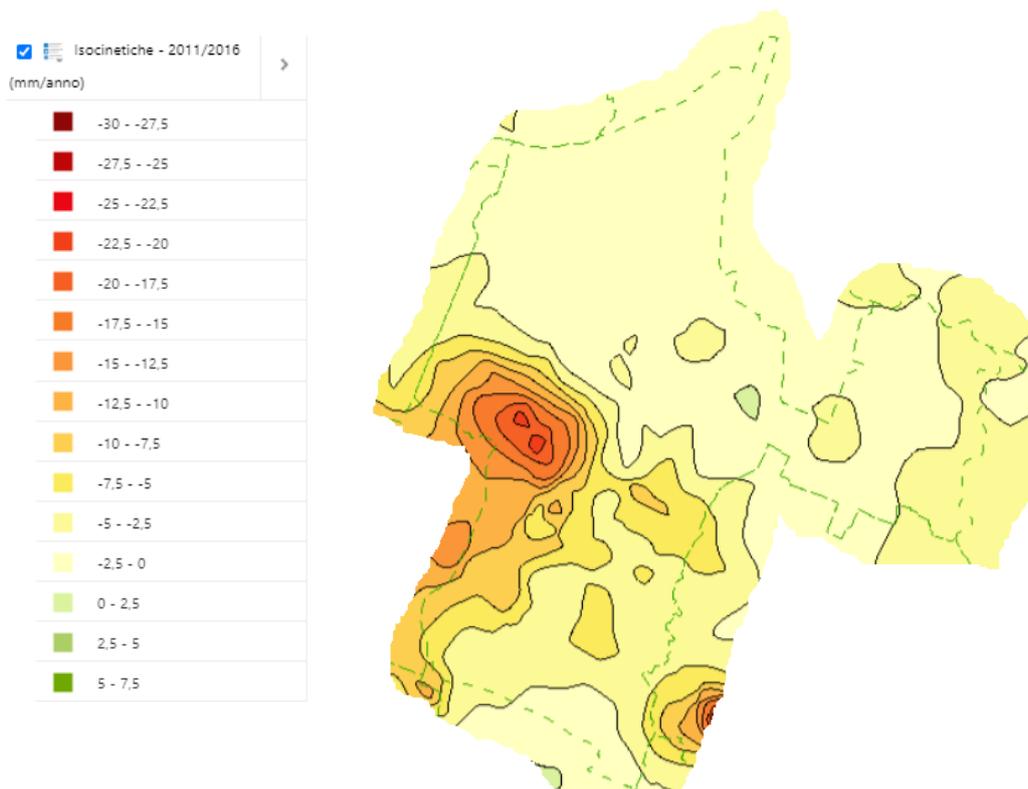
#### **Rischio ambientale**

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è andata affiancando, a partire dagli anni '50 del XX secolo, una subsidenza di origine antropica., determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo, i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale.

Nel corso del 2011-12 ARPAE, su incarico della Regione, Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua, e in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali - DICAM, ha realizzato il progetto "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola", con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al precedente rilievo, effettuato nel 2006. La carta regionale sottostante riporta la progressione del fenomeno nel periodo 2006-2011; il territorio di Carpi rivela alcuni punti in cui il fenomeno della subsidenza è decisamente rilevante.



Ancora più in dettaglio, per quanto riguarda il Comune Carpi, la mappa riportata di seguito, ricavata dal “Geoportale” di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche, riporta le isocinetiche nel periodo tra il 2011-2016. Si osservano punti con variazioni locali fino a -20mm/anno.



### **Vulnerabilità locali**

Il fenomeno si è rende manifesto con danni al patrimonio architettonico, perdita di efficienza delle infrastrutture idrauliche, e aumento della propensione all'esondabilità dei terreni agricoli.

<b>I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO</b>	
1. PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA	2. AGRICOLTURA E SILVICOLTURA
3. EDIFICI	

### **Gruppi di popolazione vulnerabili**

<b>GRUPPI VULNERABILI PER IL RISCHIO CLIMATICO RAFFICHE DI VENTO</b>	
1. PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD	2. NUCLEI A BASSO REDDITO

### **Fattori di capacità adattiva**

La presenza di studi che monitorano in modo continuativo il fenomeno e la disponibilità di dati permette un tenere conto del fenomeno. La capacità adattiva, in questo caso, è di tipo TECNOLOGICA, ISTITUZIONALE.

## 7 AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Carpi. Esse sono state organizzate in quattro categorie:

- a) le infrastrutture verdi e blu,
- b) l'ottimizzazione della manutenzione e gestione delle infrastrutture,
- c) la formazione e la sensibilizzazione
- d) gli interventi di protezione da eventuali danni causati da eventi estremi.

Per ogni azione è stato individuato un soggetto responsabile, l'orizzonte temporale, lo stato di avanzamento, gli eventuali costi, i gruppi di popolazione vulnerabili, gli indicatori di monitoraggio e gli eventi climatici e i settori di adattamento.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle azioni individuate, complessivamente 18.

CATEGORIA	ELENCO AZIONI
<b>INFRASTRUTTURE VERDI E BLU</b>	A.01 PIANO DEL VERDE URBANO E MESSA A DIMORA DI PIANTE A.02 REDAZIONE DEL PUG A.03 CICLOVIA A.04 PROGETTO LIFE RINASCe
<b>OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</b>	B.01 BUDGET PER CONTRASTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI B.02 CENSIMENTO E RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI COMUNALI B.03 SMART CITIES SENSORI – SPIN OFF AGRICOLTURA E BONIFICA B.04 GESTIONE ALLUVIONI E PIANO DI PROTEZIONE CIVILE B.05 GESTIONE ALLAGAMENTI PUNTUALI – PROTEZIONE CIVILE B.06 RAZIONALIZZAZIONE DEL SERVIZIO IDRICO E CONTENIMENTO DELLE PERDITE
<b>FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE</b>	C.01 PETERMAR C.02 ATTIVITÀ DEL CEAS C.03 ALLERTA METEO E PROTEZIONE CIVILE
<b>SISTEMI DI PROTEZIONE DA EVENTI ESTREMI</b>	D.01 VASCHE DI LAMINAZIONE IN VIA LAMA D.02 PROGETTO VIALE CARDUCCI D.03 NUOVI PARCHI CITTADINI D.04 ISOLE AMBIENTALI D.05 RIQUALIFICAZIONE DI VIA ROOSVELT IN CHIAVE DI ADATTAMENTO

Di seguito si riporta la legenda dei simboli utilizzati per l'individuazione dei rischi climatici e per i settori di adattamento.

## RISCHI CLIMATICI



*ondate calore*



*ondate freddo*



*precipitazioni intense*



*alluvioni e innalzamento livello mare*



*trombe d'aria*



*siccità*



*frane e smottamenti*



*incendi*

## SETTORI DI VULNERABILITA'



*Edifici*



*Trasporti*



*Infrastrutture per energia*



*Infrastrutture per acqua*



*Infrastrutture per rifiuti*



*Pianificazione Territoriale*



*Agricoltura e Forestazione*



*Ambiente e Biodiversità*



*Salute*



*Protezione civile*



*Turismo*



*formazione scolastica*



*Tecnologie Dell'informazione e Telecomunicazione.*

## a. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

### ADA | A.01 – PIANO URBANO DEL VERDE e MESSA A DIMORA NUOVE PIANTE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	1.600.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Avanzamento lavori N. alberi Mq infrastrutture verdi/blu
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione del Piano Urbano del Verde N° di piante messe a dimora

L'Amministrazione comunale di Carpi si è attivata per dotarsi di un "Piano Urbano del Verde" e di un "Regolamento del Verde Pubblico-Privato", in attuazione del Documento di indirizzi per il PUG approvato in Giunta dell'Unione Terre d'Argine con Delibera n. 75 del 16 giugno 2021, e del PUG stesso che ne costituisce la cornice strategica, in modo tale da poter avviare una pianificazione a lungo termine anche in relazione al contrasto ai cambiamenti climatici.

Il percorso di pianificazione strategica del verde urbano e di regolamentazione, sia pubblica sia privata, sarà supportato da un percorso partecipativo che vuole coinvolgere nel processo di pianificazione tutti i soggetti interessati. La base del percorso partecipativo sarà un atto d'indirizzo del Consiglio Comunale, che definirà come priorità il requisito di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

L'obiettivo è assumere tale quadro strategico di indirizzo (PUG) in Consiglio d'Unione entro il primo semestre del 2022 e, successivamente, predisporre Piano e Regolamento del verde per sottoporlo agli organismi preposti, in primis la Consulta Ambiente, e attivare quindi tavoli di concertazione con cittadini e portatori di interesse.

Nell'ambito dei lavori preparatori al Piano Urbano del Verde, l'Amministrazione comunale ha realizzato il censimento del verde attualmente presente sul territorio di Carpi. Esso si configura come strumento fondamentale per una corretta pianificazione di nuove aree verdi, per la programmazione del servizio di manutenzione, per la progettazione degli interventi di riqualificazione del patrimonio esistente e per la stima degli investimenti economici necessari al mantenimento e potenziamento della sua funzionalità. Il censimento, realizzato nel 2021, si configura come una banca dati di informazioni geo-referenziate, approfondite da schede tecniche redatte anche grazie ad un'indagine visiva e ad una verifica strumentale sulle dotazioni verdi del territorio urbano.

Al 2022 le aree verdi a Carpi hanno un'estensione pari a 1.115.015 mq e comprendono parchi e giardini, orti, verde cimiteriale e verde sportivo.

In merito al numero di esemplari arborei si riassume lo stato di fatto nella tabella a seguire in cui gli alberi sono suddivisi in base alla proprietà; nell'ultima colonna è riportata la stima della quantità di CO<sub>2</sub> assorbita espressa in tonnellate.

per il calcolo della CO<sub>2</sub> assorbita dal patrimonio arboreo del Comune di Carpi si utilizzano i valori dedotti dalle schede Qualiviva validate dal CNR, a loro volta realizzate grazie al database del software I-Tree Eco. In particolare non conoscendo esattamente le specie e l'età di maturazione del patrimonio arboreo, e inoltre per tenere conto della

condizione urbana nella quale tali piante crescono, si stima cautelativamente un assorbimento medio di CO<sub>2</sub> pari a 100 kgCO<sub>2</sub>/anno.

La quantità di CO<sub>2</sub> che si stima venga assorbita annualmente dagli alberi di proprietà pubblica risulta pertanto essere pari a circa 2.932 tonnellate; complessivamente gli alberi presenti all'interno del territorio comunale di Carpi si stima assorbano annualmente circa 13.114 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

PROPRIETA'	NUMERO ALBERI	Tonnellate CO <sub>2</sub> assorbita
PUBBLICO (Comune, Provincia, Regione, Demanio)	26.445	2.644,5
ENTI DI NATURA PUBBLICA (Bonifica, Enel, Autostrade, FFSS, Aimag, ecc...)	2.060	206
ALTRI ENTI (Curia, Fondazione, ecc...)	815	81,5
<b>TOTALE PUBBLICO</b>	<b>29.320</b>	<b>2.932</b>
PRIVATO	101.820	10.182
<b>TOTALE ALBERI CARPI</b>	<b>131.140</b>	<b>13.114</b>

Negli ultimi 2 anni sono stati messi a dimora 2.258 alberi per i quali si stima un assorbimento di circa 225,8 t.

Il Piano Urbano del Verde prevederà la messa a dimora di nuove piante, sia nell'area periurbana sia nel territorio urbanizzato.

- ✓ In merito all'ambito periurbano, l'obiettivo è proseguire le nuove piantagioni fino ad esaurimento delle aree disponibili individuate.
- ✓ Per quanto riguarda l'urbanizzato, invece, si prevede di mettere a dimora circa 70/80 alberi ogni anno in relazione ad azioni di riqualificazione di aree urbane e azioni di de-impermeabilizzazione, oltre a 70 alberi di grandi dimensioni. Il budget complessivo è previsto in circa 90.000€/anno.

A queste si aggiungeranno la messa a dimora di ulteriori unità alberate legate alle opere compensative nell'ambito di accordi pubblico-privati per l'attuazione di interventi di trasformazione urbanistica, di piani particolareggiati residui del PRG, di interventi che saranno innescati dal nuovo PUG (accordi operativi, ecc.), nei progetti di attuazione di opere pubbliche o di interesse pubblico (si veda il progetto del Parco Santa Croce in cui si prevede l'impianto di oltre 1000 nuovi alberi) oltre che negli interventi diretti di nuova costruzione e ristrutturazione edilizia pesante in applicazione di indici urbanistico-ecologici.

Complessivamente l'obiettivo è la messa a dimora entro il 2024 di circa 16.000 nuove piante che si stima potranno assorbire circa 1.600 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Entro il 2024 si stima pertanto che il totale degli alberi presenti sul territorio carpigiano sarà pari a 147.140 esemplari che contribuiranno alla riduzione delle emissioni climalteranti assorbendo circa 14.714 tCO<sub>2</sub>.

L'orizzonte al 2030 è quello di incrementare ancora la dotazione arborea del territorio, in accordo con le linee di indirizzo del PUG, raggiungendo la sfidante quota di 1 albero di dotazione pubblica per ogni abitante di Carpi.

**ADA | AZIONE A.02 – REDAZIONE DEL PUG (PIANO URBANISTICO GENERALE)**

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Unione Terre d'Argine
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2023
<b>STATO DI AVANZAMENTO</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Carpi, Cittadini, portatori di interesse
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	Stimati in circa 500.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Approvazione del PUG
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Approvazione del PUG Indicatore di compensazione su suolo consumato

Con delibera della Giunta dell'Unione n° 24 del 24/02/2021 è stato costituito formalmente il nuovo Ufficio di Piano dell'Unione delle Terre d'Argine, con il compito di redigere il Piano Urbanistico Intercomunale dell'Unione Terre d'Argine dei Comuni di Carpi, Campogalliano, Novi e Soliera. Infatti, con la nuova Legge Urbanistica Regionale (LR 24/2017) cambia il paradigma di riferimento per il governo del territorio e si entra a pieno titolo nella fase della riqualificazione e rigenerazione della città. La domanda residenziale dovrà trovare risposte all'interno dei centri urbani e non più attraverso aree di espansione con ulteriore consumo suolo agricolo. L'obiettivo, infatti, è raggiungere entro il 2050 il "saldo-zero" di consumo di suolo, dato dalla differenza tra le aree di nuova urbanizzazione e quelle de-sigillate nel territorio urbanizzato. A giugno 2021 è stato approvato un Documento di indirizzi con delibera di Giunta Unione n. 75 del 16 giugno 2021, per orientare l'elaborazione del PUG verso un modello di governo del territorio incentrato sulla coesione sociale, sulla sostenibilità ambientale, sulla vivibilità e sull'attrattività; si definiscono infatti 5 assi strategici che hanno indirizzato sia gli approfondimenti conoscitivo-diagnostici che la definizione della Vision, dei suoi obiettivi generali e specifici e delle azioni e progetti che il PUG si prefigge di implementare.

A tal fine, nel corso del 2021 e dei primi mesi del 2022, l'Ufficio di Piano e gli uffici tecnici comunali sono stati impegnati nella costruzione del quadro conoscitivo, della ValSAT e della proposta di piano (Strategia e indirizzi normativi, tavola dei vincoli, ecc.). L'approccio adottato è quello "diagnostico", finalizzato cioè a mettere a fuoco i punti di forza e di debolezza, le criticità e le opportunità presenti nel territorio. Il quadro conoscitivo vuole essere caratterizzato da approfondimenti tematici che possano essere non solo esplicativi dell'identità territoriale, ma anche utili al fine di comprendere meglio le dinamiche in atto. Il focus sarà sulle principali criticità del territorio (in primis quella idraulica) e sulla sua capacità di rispondere alle sollecitazioni ambientali che si sono modificate nel tempo. Per ottenere tale risultato si intende coinvolgere i principali attori attivi sul territorio, in particolare la Bonifica dell'Emilia Centrale, AIMAG e la Regione Emilia-Romagna, attraverso la stipula di un accordo di collaborazione (Delibera Giunta Unione n. 113 del 29/09/21). Un ulteriore Accordo è stato stipulato con AMO per la redazione di uno studio di fattibilità per l'implementazione di un servizio ferroviario di tipo metropolitano sulla linea MO-MN al fine di raggiungere gli obiettivi di shift modale previsti dal PRIT recentemente approvato (Delibera di Giunta Unione nr. 94 del 11/08/2021).

Sempre durante il 2021 è stata avviata una prima fase di azioni del progetto "Officina PUG", ossia un ampio percorso di ascolto e di partecipazione rivolto a tutti i cittadini, che accompagnerà tutte le fasi di costruzione del piano intercomunale (<https://www.terredargine.it/servizi/pug-piano-urbanistico-generale/l-officina-pug>).

Nell'estate 2021 è stata avviata la consultazione preliminare con la Regione Emilia-Romagna e la provincia di Modena e gli altri enti competenti in materia ambientale e territoriale, con l'obiettivo di condividere l'impianto metodologico del

Piano e le principali strategie affidate al PUG. L'obiettivo è quello di assumere in Consiglio dell'Unione, entro metà dell'anno 2022, una Proposta di Piano, a valle di un confronto di natura tecnica ed istituzionale sulla condivisione degli obiettivi.

Successivamente all'assunzione si aprirà una seconda fase di coinvolgimento e partecipazione della cittadinanza e dei portatori di interesse, contestualmente alla raccolta e alla valutazione delle osservazioni che i privati formuleranno rispetto alla Proposta di Piano assunta. Entro la fine del 2022 tutti gli elaborati saranno aggiornati e saranno sottoposti agli organi consiliari comunali e unionali per l'adozione, cui farà seguito l'attivazione del Comitato Urbanistico, chiamato ad esprimere il parere finale sul PUG intercomunale prima della sua approvazione definitiva negli organi consiliari, prevista entro la metà del 2023.

Il PUG ha tra i suoi riferimenti la sfida della sostenibilità declinata nella realizzazione di un governo responsabile del territorio per la qualità urbana ed ecologico-ambientale. L'Amministrazione comunale intende agire per il contrasto, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la rigenerazione urbana e il consumo di suolo a saldo zero tramite l'adozione di specifiche misure tra cui si segnalano il sostegno e la promozione di interventi a bilancio positivo o ad impatto zero, anche attraverso l'adeguamento delle norme per costruire e dando assoluta priorità alla sostenibilità ambientale, il sostegno alla transizione a fonti rinnovabili, l'incentivo di meccanismi di riqualificazione del patrimonio edilizio in relazione alla sicurezza sismica, efficienza energetica e comfort abitativo, il potenziamento delle infrastrutture verdi e blu sul territorio e l'agevolazione alla realizzazione di interventi di rigenerazione/sostituzione urbanistica volti ad incrementare le dotazioni ecologico-ambientali e alla desigillazione dei suoli.

Le scelte di piano coniugano in azioni operative un impianto strategico articolato in:

- macro-strategie (che riprendono i cinque assi strategici contenuti nel Documento di Indirizzi approvato dalla Giunta), che rappresentano contestualmente sia le "sfide" da affidare al PUG, sia la "vision" che si intende perseguire attraverso le azioni di piano;
- obiettivi generali e obiettivi specifici, attraverso i quali vengono "esplose" le macro-strategie in obiettivi settoriali più specifici da perseguire attraverso le azioni di piano;
- azioni e progetti, che rappresentano le scelte operative inserite nel piano (sia a livello disciplinare sia a livello progettuale) per perseguire gli obiettivi specifici, con riferimento sia alla dimensione d'area vasta, sia ai livelli locali e di prossimità.

In particolare, la macro-strategia nr. 1 contenuta nella Proposta di Piano è riferita alla "sfida della sostenibilità" e presenta come primo obiettivo generale (Ob\_1.1) proprio il "contrasto, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici", in forte relazione con la filosofia che accompagna il PAESC di Carpi ed i PAESC in corso di redazione negli altri Comuni dell'Unione. L'obiettivo generale è articolato nei seguenti obiettivi specifici:

- 1.1.1 Sostenere e promuovere interventi a bilancio positivo o ad impatto 0, anche attraverso l'adeguamento delle norme per costruire e dando assoluta priorità alla sostenibilità ambientale (2 azioni/progetti);
- 1.1.2 Promuovere modelli di economia circolare e un utilizzo più consapevole delle risorse naturali (6 azioni/progetti);
- 1.1.3 Garantire la riduzione del fabbisogno energetico e il sostegno alla transizione energetica verso fonti rinnovabili (8 azioni/progetti);
- 1.1.4 Migliorare il comfort urbano (contrasto isole di calore, miglioramento della qualità dell'aria, maggior resilienza ad eventi estremi) (3 azioni/progetti);
- 1.1.5 Contrastare la vulnerabilità idraulica del territorio e ridurre l'esposizione al rischio alluvioni/allagamenti (6 azioni/progetti).

## ADA | A.03 – CICLOVIA CARPI-GUASTALLA

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comuni di Rio Saliceto (RE), Campagnola (RE), Novellara (RE), Guastalla (RE) e Bagnolo in Piano (RE)
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Nuclei familiari a basso reddito / Migranti e profughi
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Stato di avanzamento del progetto
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione della ciclovia

La ciclovia Carpi-Guastalla è un percorso ciclopedonale che collegando i due centri abitati intende attraversare cinque comuni coniugando peculiarità ambientali e paesaggistiche con il rilevante patrimonio storico e architettonico.

Nel dicembre 2019, il Comune di Carpi ha firmato un protocollo d'intesa con le altre Amministrazioni promotrici al fine di avviare il tavolo operativo che studierà il tracciato di circa 35 km.

Il progetto, pensato per la mobilità locale dei pendolari, ma anche per un turismo "lento", enogastronomico e ambientale, vede la partecipazione congiunta di Enti appartenenti a due province e a quattro Unioni comunali: Carpi ("Terre d'Argine"), Rio Saliceto e Campagnola ("Pianura Reggiana"), Novellara e Guastalla ("Bassa Reggiana"), e Bagnolo in Piano ("Unione Terra di Mezzo"), quest'ultimo coinvolto perché al tracciato Est-Ovest si aggiungerà una diramazione Nord-Sud, per raggiungere, appunto attraverso Bagnolo, la stazione "Mediopadana" di Reggio, sulla ferrovia ad alta velocità.

Il progetto complessivo è quello di collegare i percorsi ciclabili, di valenza europea, Eurovelo 7 ed Eurovelo 8.

## ADA | A.04 – PROGETTO LIFE RINASCE E CICLOVIA NOVI - MODENA

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2014-2019
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	Completata
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comuni di Carpi, Novi di Modena e Gualtieri (RE)
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	€ 700.000
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Persone con disabilità /Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	<p>N. interventi realizzati</p> <p>Mq aree disigillate ex-ante – ex-post intervento</p> <p>Mq aree verdi di nuova realizzazione</p> <p>N. di nuovi alberi messi a dimora</p>

Il progetto europeo Life da titolo Rinasce, approvato dalla Commissione Europea nel luglio del 2014, aveva come scopo la riqualificazione idraulico-ambientale di alcuni canali di bonifica emiliani. Il progetto aveva l'obiettivo generale di dimostrare che i concetti chiave della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, possono essere applicati anche sul reticolo idrico artificiale, diminuendo il rischio di inondazioni e migliorando contemporaneamente lo stato ecologico dei corsi d'acqua.

L'ente promotore, il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, in collaborazione con la Regione Emilia- Romagna, ha infatti realizzato 4 interventi di riqualificazione idraulico-ambientale su altrettanti canali: il Collettore Acque Basse Modenesi (CABM) nel Comune di Carpi e Novi di Modena (MO), lo Scolo Cavata Orientale e il Diversivo Fossa Nuova-Cavata nel Comune di Carpi (MO), il Collettore Alfieri in Comune di Gualtieri (RE).

I canali scelti per gli interventi soffrono in misura simile di problematiche ambientali e idrauliche. Attualmente, infatti, si caratterizzano per un andamento rettilineo a sezione geometrica di forma trapezoidale; non sono presenti aree inondabili connesse ad essi e le portate in eccesso sono smaltite tramite impianto idrovoro. Inoltre, studi idraulici recenti, mettono in evidenza una situazione di rischio di esondazione elevato. A questo si aggiunge il problema degli scarichi di depuratori e scolmatori di piena che riversano nei canali grandi quantità di sostanze inquinanti, peggiorando la qualità dell'acqua.

I progetti messi in campo hanno avuto lo scopo di risolvere alcune di queste problematiche (potenziali inondazioni e scarsa qualità dell'ecosistema), aumentando lo spazio a disposizione degli stessi.

Gli interventi realizzati hanno modificato parzialmente una tipologia di gestione della rete superficiale prettamente idraulica, individuando un assetto fisico che permettesse la conservazione e il rafforzamento della componente vegetale e la diversificazione degli habitat all'interno del canale, diminuendo le situazioni di rischio idraulico.

Inoltre, la presa di coscienza sull'importanza ecologica della vegetazione in alveo ha portato allo sviluppo di prassi di manutenzione più attente alla conservazione dell'ecosistema acquatico, basate su modalità di taglio più conservative della vegetazione.

Il LIFE RINASCE ha prodotto anche un "Manuale tecnico" che sintetizza l'esperienza progettuale, realizzativa e di monitoraggio degli interventi di riqualificazione dei canali sviluppata con il progetto LIFE, con l'intento di fornire un supporto metodologico e tecnico per ideare, adattare, progettare, realizzare e monitorare interventi di riqualificazione idraulico-ambientale dei canali in altri contesti simili nei Consorzi di bonifica italiani.

Nel loro complesso, gli interventi hanno previsto la riqualificazione di circa 7 km di canali mediante la realizzazione di circa 3 ettari di golene naturalistiche allagabili lungo gli stessi, la forestazione delle sponde per circa 12 km (fascia riparia) e la realizzazione, nel comune di Carpi, di una cassa di espansione destinata a diventare in parte una zona umida naturalistica per l'accumulo delle piene; quest'ultimo intervento interessa un'area di circa 3 ettari, con un volume invasabile di 30.000 mc e ha comportato la messa a dimora di 900 arbusti, funzionale alla creazione di una zona umida di 1 ha. Questa piantumazione si stima possa portare ad una riduzione di 13,5 t CO<sub>2</sub> annue.

## b. OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI

### ADA | B.01 –STRATEGIA DI CONTAMINAZIONE DEI PROGETTI PER IL CONTRASTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	100.000 €/anno
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Tutti
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	Numero di progetti contaminati Investimento annuo
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Incremento budget

Il Comune di Carpi, nel dare concretezza al suo impegno nella lotta ai cambiamenti climatici, ha inserito nel DUP, Documento Unico di Programmazione, una strategia per la realizzazione di interventi di adattamento ai cambiamenti climatici.

Tale documento, approvato con Delibera di Consiglio n° 96 del 14//10/2021, nell'ambito dell'indirizzo strategico 4 "AMBIENTE, INFRASTRUTTURE, STRATEGIE URBANE E MOBILITÀ", include le politiche per la qualità e sostenibilità ambientale e la riqualificazione urbana. Le politiche territoriali oltre a privilegiare la ristrutturazione, la riqualificazione e il recupero dei volumi esistenti, anche in relazione alle attività di ricostruzione post-sisma, si pone l'obiettivo di ottenere un verde diffuso e fruibile.

Sono infatti comprese in questo indirizzo strategico, 4 obiettivi: le politiche della mobilità, attraverso l'incentivazione della mobilità alternativa e del trasporto pubblico, le politiche ambientali che prevedono il potenziamento della raccolta differenziata dei rifiuti, l'efficientamento della rete idrica, le iniziative per la riduzione dell'inquinamento atmosferico e il miglioramento energetico degli edifici pubblici e dell'illuminazione pubblica attraverso investimenti orientati al risparmio e all'utilizzo di energie alternative.

In particolare, per rafforzare le politiche di adattamento climatico sul territorio comunale, è stato definito all'interno della Missione: 09 "Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente", Programma "01. Difesa del suolo", l'Obiettivo operativo n° 08. "Programmare interventi e reinterpretare i futuri progetti di trasformazione del territorio secondo il principio di resilienza".

Tale obiettivo è finalizzato a moltiplicare gli interventi di adattamento ai cambiamenti climatici del territorio urbanizzato attraverso l'utilizzo di tecniche NbS e SUDS, "contaminando" progetti di manutenzione ordinaria e straordinaria degli spazi pubblici, anche in fase di realizzazione di infrastrutture per la mobilità sostenibile, e delle pertinenze esterne degli edifici comunali. Pertanto, l'Amministrazione comunale ha deciso di stanziare annualmente una quota pari a 685.405 € in 3 anni, destinata proprio a questo fine.

## ADA | B.02 – CENSIMENTO E RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI COMUNALI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	AIMAG
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	N. censimenti N. interventi realizzati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Ulteriore riduzione dei consumi idrici del Comune

L'azione consiste nella realizzazione e/o nell'aggiornamento del censimento dei consumi idrici degli edifici pubblici, con l'obiettivo di far emergere i consumi reali per singolo edificio, individuare gli edifici più esigenti e ipotizzare strategie di riduzione dei consumi idrici.

In generale il Comune di Carpi è impegnato da tempo nella riduzione degli sprechi di acqua. Tra le tante iniziative citiamo quella relativa alla distribuzione di borracce a tutti i dipendenti e la prossima installazione, nel 2022, di colonnine per l'acqua (prevista nel bando di gara per la fornitura e la gestione dei distributori automatici di cibo e bevande) a disposizione dei dipendenti.

Il Comune ha inoltre attuato politiche per la riduzione dell'uso di acqua minerale in bottiglia, installando un punto di distribuzione di acqua pubblica refrigerata e/o gassata (Casa dell'Acqua in Via Alghisi, 19). Gli obiettivi perseguiti sono quelli di valorizzare l'uso dell'acqua potabile in quanto più sicura e controllata, di ridurre la produzione di plastica ed imballaggi e risparmiare materie prime ed anche di aiutare le famiglie a risparmiare. La fonte di approvvigionamento può erogare 2.500 litri di acqua al giorno; di seguito i dati relativi ai prelievi del periodo 2012-2019.

CASSETTA DELL'ACQUA ANNO	PRELIEVI DI ACQUA litri
2012	634.000
2013	643.000
2014	591.000
2015	542.000
2016	406.000
2017	338.000
2018	306.000
2019	314.000

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	20120-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Regione Emilia-Romagna, Lepida
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	150.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	Numero di sensori installati Numero di report di analisi dei dati raccolti
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Ampliamento rete di sensori

A luglio 2020 è stato firmato il protocollo d'intesa tra il Comune di Carpi, Regione Emilia-Romagna e Lepida (la società a capitale pubblico per lo sviluppo digitale) per installare decine di sensori sul territorio comunale, che raccoglieranno dati sulle dinamiche ambientali del territorio.

Nascerà così una di quelle infrastrutture denominate "I.o.T." ("Internet of Things" - Internet delle cose), una rete all'interno del territorio che darà alla pubblica amministrazione uno strumento conoscitivo utilissimo per scegliere le azioni corrette nei vari campi e gestire al meglio le emergenze ambientali.

Il progetto-pilota prevede di installare una cinquantina di sensori capaci di registrare in modo capillare valori relativi le concentrazioni di polveri sottili e di anidride carbonica, la temperatura e l'umidità dell'aria, i livelli di acqua nei canali e i flussi di traffico veicolare, al fine di realizzare una piattaforma interattiva da interrogare in modo flessibile, così da adattare scelte e azioni in modo dinamico; si tratta di un approccio strategico per rispondere alle problematiche legate ai cambiamenti climatici, alla tutela delle risorse energetiche ed idriche e, più in generale, per rendere concreta un'idea di città sostenibile. I dati saranno consultabili dalla cittadinanza, attraverso software che verranno sviluppati da Lepida scpa.

Questa iniziativa, che può rendere Carpi una vera "smart city", rientra nel progetto della Regione "SensorNet – I.o.T. per un territorio smart", il quale prevede appunto di realizzare una Rete "I.o.T." per la Pubblica Amministrazione.

La posa dei sensori, circa 200 a regime, sarà completata nel prossimo biennio; il costo stimato è di circa 150mila euro.

La mole di dati raccolti offre diverse possibilità di applicazione, tra cui la costruzione di interfaccia multifunzionali e di scenari sperimentali che possono avere ricadute concrete per una gestione più efficiente delle risorse.

In questo contesto si colloca la convenzione con il Consorzio fitosanitario, nell'ambito della quale l'utilizzo dei sensori, e dei relativi dati meteorologici, è un importante supporto per costruire modelli previsionali di avvertimento validati poi da monitoraggi sul campo. L'attendibilità e la rapidità con cui vengono elaborati e diffusi i modelli previsionali, infatti, consentono al tecnico e all'agricoltore di migliorare la programmazione fitosanitaria, calibrando l'utilizzo dei prodotti.

Un'altra importante ricaduta è legata alla gestione del reticolo secondario di pianura; il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale grazie ai sensori in telemetria, monitora costantemente i livelli idrometrici dei propri canali e può meglio gestire la distribuzione e lo smaltimento delle acque sul territorio.

## B.04– GESTIONE ALLUVIONI E AGGIORNAMENTO PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Protezione Civile Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	ARPAE/Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile/ AIPo / Consorzio Bonifica Emilia-Centrale
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	nd
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Persone con disabilità / Persone che vivono in abitazioni sotto la media
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	N. allerte rosse/anno Stato avanzamento
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Aggiornamento Piano di emergenza comunale

Le attività di pianificazione di protezione civile e di direzione dei soccorsi sono funzioni fondamentali dei Comuni.

Il Comune pertanto provvede, secondo quanto stabilito dalla pianificazione di protezione civile:

- ✓ all'attuazione, in ambito comunale, delle attività di prevenzione dei rischi;
- ✓ all'adozione di tutti i provvedimenti, compresi quelli relativi alla pianificazione dell'emergenza, necessari ad assicurare i primi soccorsi in caso di eventi calamitosi in ambito comunale;
- ✓ all'ordinamento dei propri uffici e alla disciplina di procedure e modalità di organizzazione dell'azione amministrativa, peculiari e semplificate, per provvedere all'approntamento delle strutture e dei mezzi necessari per l'espletamento delle relative attività, al fine di assicurarne la prontezza operativa e di risposta in occasione o in vista degli eventi calamitosi;
- ✓ alla disciplina della modalità di impiego di personale qualificato da mobilitare, in occasione di eventi che si verificano nel territorio di altri comuni, a supporto delle amministrazioni locali colpite;
- ✓ alla predisposizione dei piani comunali di protezione civile;
- ✓ all'attivazione e alla direzione dei primi soccorsi alla popolazione e degli interventi urgenti necessari a fronteggiare le emergenze;
- ✓ alla vigilanza sull'attuazione, da parte delle strutture locali di protezione civile, dei servizi urgenti;
- ✓ all'impiego del volontariato di protezione civile a livello comunale o di ambito.

### GESTIONE ALLUVIONI

Uno dei rischi climatici più rilevanti che interessano il territorio di Carpi è rappresentato dall'alluvione fluviale del fiume Secchia, un fenomeno per il quale sono già visibili gli effetti del cambiamento climatico in atto. Infatti, sono stati osservati 6 eventi di piena nel decennio 2001-2010, mentre nel solo 2019 gli eventi registrati sono stati 5.

Il monitoraggio del rischio idraulico relativo corsi d'acqua principali avviene in due modalità: un monitoraggio di tipo ordinario e uno in fase di emergenza.

Il monitoraggio ordinario, definito nelle modalità attuali a seguito l'alluvione in sponda destra del Secchia del 2014, prevede che, a seguito delle attività di sfalco eseguite da AIPo realizzate circa 3 volte all'anno, una squadra composta da 3 o 4 persone percorra gli argini fluviali al fine di rilevare criticità puntuali, come ad esempio tane di animali, frane, smottamenti. Tali criticità che possono costituire punti deboli in caso di piena vengono quindi geolocalizzati e segnalati ad AIPo per il ripristino puntuale.

Per quanto riguarda invece il sistema di allerta in caso di emergenza, è attivo un sistema di monitoraggio gestito da AIPO, ARPAE e dal Servizio Regionale di Protezione Civile, costituito da sensori che rilevano il livello idrometrico in corrispondenza di Ponte Bacchello e Ponte Motta, in grado di inviare segnali in telemetria ogni mezz'ora. Al superamento delle soglie e dei livelli di riferimento nelle misure rilevate dagli idrometri, è previsto l'invio di un segnale di allerta (tramite mail o messaggio su smartphone) a tutto il gruppo di protezione civile. Le allerte sono standardizzate e caratterizzate dai colori giallo, arancio e rosso, che corrispondono a livelli crescenti di pericolosità. A titolo di esempio, al superamento della soglia 1 (gialla), che corrisponde alla fuoriuscita del fiume dal suo letto, si inviano persone in loco, mentre al superamento del secondo livello (arancione) si attiva il COC e vengono inviati i volontari per monitoraggi puntuali presso gli argini.

Il Comune, nel 2011, ha integrato il sistema di sensori provvedendo all'installazione di un ulteriore dispositivo di proprietà comunale presso il Ponte di San Martino Secchia, punto considerato strategico per il territorio. Precedentemente le rilevazioni presso il erano effettuate "in situ" grazie ad una scala di marmo graduata. L'idrometro, ad uso esclusivo dell'Ente, è collegato al sito internet del comune (<https://www.comune.carpi.mo.it/livellosecchia/>) e consente di visualizzare i livelli del fiume Secchia a Ponte San Martino, con cadenza oraria.

All'interno del piano di emergenza comunale, in fase di aggiornamento, è allegata la planimetria del rischio idraulico che cartografa i punti critici a rischio allagamento (via San Giacomo e stradello Fortunata) e le aree a rischio esondazione del reticolo secondario (a nord e ad ovest del capoluogo) e del fiume Secchia (San Martino sulla Secchia e Cortile).

#### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Il Comune si occupa della predisposizione, della revisione e della valutazione periodica del Piano di Emergenza Comunale di protezione civile, sulla base degli indirizzi forniti dalla normativa di riferimento regionale e nazionale.

Il Piano di emergenza di protezione civile di Carpi è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n.26 del 23/04/2020 e costituisce lo strumento fondamentale a disposizione del Sindaco per l'esercizio delle attività di Protezione Civile sul proprio territorio.

L'evento del 2014 ha avuto ricadute anche sulla pianificazione regionale, la RER infatti ha commissionato uno studio che prefigura diversi scenari in caso di rottura di argini: sulla base del punto di rottura sono state realizzate simulazioni delle aree esondabili e della tempistica degli eventi. Il piano di emergenza comunale attualmente in vigore verrà integrato e aggiornato con le informazioni e gli scenari emersi dallo studio.

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	Realizzata
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	N. interventi realizzati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Integrazione delle indicazioni di protezione civile nel PUG

Il territorio comunale presenta diverse criticità idrauliche legate non solo a fenomeni alluvionali, ma anche a episodi di allagamenti puntuali in ambito urbano, dovuti alla concentrazione di superfici impermeabili e alla presenza di reti di drenaggio urbano e sistemi di scolo insufficienti nell'ambito delle mutate condizioni di piovosità.

Se da un lato l'aumento del grado di impermeabilizzazione dei suoli genera un maggiore deflusso generato in caso di forti piogge, dall'altro l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorici estremi comporta allagamenti sempre più frequenti, localizzanti in alcuni punti critici della città. Si tratta in particolare di allagamenti localizzati in corrispondenza di strade e sottopassi stradali e ciclo pedonali.

Il Piano di emergenza comunale riporta l'elenco delle strutture sensibili; tuttavia, nel 2020, al fine di identificare con precisione maggiore i punti suscettibili di allagamento, è stata redatta la carta "1.6 D Piogge torrenziali - Criticità e scenari di evento", nella quale sono individuate le infrastrutture e le zone soggette ad allagamento sia in caso di piogge persistenti sia in caso di piogge torrenziali.

In generale i sottopassi sono muniti di pompe che rimuovono l'acqua drenata sul fondo attraverso le griglie; in caso di evento ne viene monitorato il corretto funzionamento che può essere compromesso sia dall'intasamento della griglia per la presenza di fogliame, sia per interruzione della fornitura di energia elettrica.

L'Ufficio protezione civile del Comune di Carpi, al fine di mitigare tali fenomeni, ha avviato collaborazioni con gli altri uffici comunali che si occupano della manutenzione e della riqualificazione delle infrastrutture viarie per attivare sinergie nella fase di progettazione degli interventi, come nel caso di via Carducci; ad esempio interventi di desigillazione e di drenaggio a bordo strada con pozzi a perdere, permettono di limitare i danni in casi di piogge estreme attivando soluzioni condivise innovative.

## ADA | B.06 – RAZIONALIZZAZIONE DEL SERVIZIO IDRICO E CONTENIMENTO PERDITE

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	AIMAG
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2020-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	-
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	-
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Non applicabile
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	 
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	 
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	   
<b>INDICATORI</b>	% perdite Interventi realizzati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Mantenimento del livello attuale delle perdite idriche, non superando il 25%

### SERVIZIO DI CAPTAZIONE, DISTRIBUZIONE E FORNITURA

AIMAG gestisce il ciclo integrato dell'acqua, provvedendo alla captazione, al sollevamento, al trasporto e alla distribuzione dell'acqua per usi potabili e per usi diversi. L'acqua viene sottoposta a costanti controlli sia all'origine, sia in punti prestabiliti del suo percorso; la rete viene continuamente monitorata per evitare dispersioni. L'attività di controllo della qualità delle acque avviene nel laboratorio di analisi che si trova presso il depuratore di Carpi.

Nel Piano industriale dell'azienda è previsto il rinnovo delle reti idriche tramite sostituzione degli allacciamenti e dei sensori di rilevazione (nuovi contatori).

Obiettivo primario degli interventi è il contenimento delle perdite, in linea con quanto inserito nel Bilancio di Sostenibilità. Tale obiettivo è legato anche alla conoscenza, il più puntuale possibile, del dato di consumo, ottenuto dalla differenza tra quanto prelevato e quanto fornito, che fornisce, quindi, informazioni anche su eventuali perdite.

Un altro obiettivo è la corretta distribuzione ottenuta attraverso l'efficiamento dei software del processo di pompaggio dell'acqua: la rimodulazione delle pompe per l'immissione della risorsa consente una migliore e più precisa distribuzione delle risorse.

A seguito del sisma del 2012 sono state abbattute le torri acquedottistiche, introducendo nuovi strumenti e software che "percepiscono" il consumo degli utenti, sulla base del quale sarà gestita la distribuzione della risorsa; in tal modo si contengono improvvisi sbalzi di pressione e conseguenti rotture dell'infrastruttura e si attua un efficientamento del processo con un minor consumo di energia elettrica. I lavori sono stati avviati e si concluderanno nel 2022.

Nel 2019 è stato effettuato a Carpi il rinnovamento delle reti fognarie lungo la tangenziale Losi.

Al fine di migliorare la resilienza di tutto il sistema acquedottistico AIMAG ha il progetto di rendere i tre sistemi acquedottistici di Cognento, Campogalliano e Fontana di Rubiera tra loro interagenti in modo da sopperire ad eventuali criticità.

Le percentuali di perdite reali delle reti idriche negli ultimi anni disponibili sono:

- nel 2018: 24,9%
- nel 2019: 23,1%
- nel 2020: 24,92%

### RIUSO DELLA RISORSA IDRICA: L'ACQUEDOTTO INDUSTRIALE

A San Marino di Carpi è in funzione **un acquedotto industriale**, nato con l'obiettivo di valorizzare la risorsa idrica e di offrire alle imprese un minor costo di approvvigionamento; il sistema riutilizza una parte delle acque depurate e garantisce un risparmio d'acqua potabile.

L'impianto si colloca nel particolare contesto produttivo carpigiano, da sempre legato all'industria tessile che necessita di molta acqua per le attività di stampa, fissaggio tessuti, candeggio, lavanderia e tintoria. Oltre al minor consumo di risorsa idrica potabile, si realizza anche un risparmio economico per le aziende: l'acqua dell'acquedotto industriale è, infatti, soggetta ad una tariffa agevolata. A livello pratico, una parte dell'acqua depurata viene prelevata e affinata con una nuova filtrazione, cui segue la miscelazione con l'ozono prodotto dal reattore di ossidazione: è questo il cuore del processo che consente l'abbattimento pressoché completo del colore e dei tensioattivi.

Il passo successivo è la clorazione, per evitare la ripresa dell'attività batterica, e la successiva raccolta in una speciale vasca di accumulo, da cui l'acqua verrà pompata in rete, pronta per il riutilizzo industriale. Caratteristica di questa acqua è una qualità molto superiore agli standard previsti per la depurazione, che la rende adatta non solo per le lavorazioni delle tintorie, ma anche per lavaggi, antincendio, raffreddamento, produzione di vapore e in genere tutti gli usi industriali che non richiedono acqua potabile.

Si sta valutando l'opportunità di utilizzare l'acqua di questo acquedotto anche per altri usi nel settore terziario e in ambito irriguo.

### FOGNATURA E DEPURAZIONE

L'acqua utilizzata ed inviata allo scarico viene sottoposta a depurazione attraverso specifici processi. Depuratori e impianti di sollevamento garantiscono che la qualità dell'acqua immessa nei corpi idrici superficiali rispetti le normative vigenti. Il depuratore di Carpi è un impianto innovativo di AIMAG, raccoglie e tratta le acque di scarico civili ed industriali dei comuni di Carpi, Correggio, Campogalliano e Soliera. Oltre alla considerevole capacità di trattamento (200.000 AE o "abitanti equivalenti"), questo impianto si differenzia dagli altri anche qualitativamente, sia per l'esistenza di un digestore anaerobico che produce biogas dai fanghi di supero, sia per la presenza di sezioni per il trattamento dei rifiuti liquidi speciali e di specifici trattamenti terziari per l'acqua che alimenta l'acquedotto industriale. La separazione dei processi di depurazione dei rifiuti liquidi e delle acque reflue consente di efficientare i meccanismi di depurazione tramite l'utilizzo di specifici macchinari muniti di particolari colonie biologiche (flora batterica) e software dedicati.

### CASE DELL'ACQUA

AIMAG ha attivato diverse case dell'acqua nel territorio, con lo scopo di promuovere l'utilizzo dell'acqua potabile della rete di distribuzione idrica in alternativa alle acque minerali in bottiglia, valorizzando le caratteristiche della risorsa) e la sicurezza, garantita dai numerosi controlli a cui è sottoposta. L'uso dell'acqua di rete evidenzia un approccio ecologico anche per quanto riguarda l'attenzione al risparmio di materie prime nonché allo smaltimento dei rifiuti.

## c. FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

### ADA | C.01 – PETER MAR

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi, Aimag, UNIMORE
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2026
<b>STATO DI AVANZAMENTO</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Cittadini
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Tutti
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	n° progetti avviati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione di progetti sui temi dell'economia circolare e della produzione di energie rinnovabili

Il Comune di Carpi, a giugno 2021, ha sottoscritto un protocollo d'intesa con AIMAG SpA e Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” per la nascita di un centro di ricerca e sviluppo su economia circolare ed energie rinnovabili, un importante strumento per immaginare insieme, e cominciare a sviluppare, la città sostenibile del domani.

Il Comune collabora mettendo a disposizione gli strumenti amministrativi di cui dispone e impegnandosi a mettere in atto tutte le azioni di propria competenza utili al raggiungimento degli obiettivi di interesse comune; in particolare il Comune concede l'uso della struttura di proprietà a servizio del Peter Mar, Parco Ecotecnologico.

Il protocollo promuove la collaborazione fra i sottoscrittori per sviluppare e realizzare “programmi di ricerca integrata su progetti inerenti l'economia circolare, la produzione di energie rinnovabili e altri settori di comune interesse su tematiche ambientali.”

In base al protocollo, della durata iniziale di cinque anni, i soggetti sottoscrittori si avvarranno delle rispettive esperienze e conoscenze tecnico-scientifiche, e delle strutture e attrezzature delle quali sono dotati.

Questa collaborazione ha l'obiettivo di accompagnare la transizione ecologica, avviando buone pratiche, ricerca e sviluppo incentrate sull'economia circolare e, in particolare, l'Università, AIMAG, ed il Comune si impegnano a sviluppare collaborazioni nel campo dell'istruzione e della ricerca, attraverso diverse attività tra le quali si segnalano lo svolgimento di periodi di tirocinio aziendale, di Tesi di Laurea, di visite tecniche di studenti dei Corsi di Laurea del Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” presso Aimag, lo sviluppo di ricerche e di progetti congiunti anche per la partecipazione a bandi europei, nazionali, regionali, l'individuazione di proposte di progetti o di bandi di interesse comune, l'organizzazione di convegni, seminari, e riunioni scientifiche, lo svolgimento, da parte di personale tecnico qualificato dell'Impresa, di seminari, conferenze ed attività didattiche collaterali e la progettazione, lo sviluppo e l'attuazione, da parte del Dipartimento, anche con l'ausilio e la produzione di supporti audio-video e di materiali didattici e divulgativi di interventi a carattere formativo rivolti alle scuole secondarie di primo e secondo grado e alla cittadinanza.

Gli interventi saranno programmati e attuati in stretta collaborazione con il Comune di Carpi e con il Centro di Educazione all'Ambiente e alla Sostenibilità dell'Unione delle Terre d'Argine (CEAS), integrandosi con le iniziative della medesima natura già previste dalle amministrazioni pubbliche e con i programmi INFEAS della Regione Emilia-Romagna.

## ADA | C.02 – ATTIVITÀ DEL CEAS

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Comune di Novi di Modena / Comune di Soliera / Regione Emilia-Romagna RES
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	77.846 €/anno (si tratta di una cifra indicativa perché condizionata da assegnazione dei finanziamenti da parte del sistema regionale INFEAS-Res)
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Tutti
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	N. persone coinvolte N. incontri organizzati N. materiali formativi divulgati
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Aumentare il numero delle persone coinvolte

Sul territorio carpigiano è attivo fin dal 1991 il Centro di educazione ambientale, oggi CEAS Unione Terre d'argine, che fa capo ai comuni di Carpi (comune capofila), Novi di Modena e Soliera.

Le principali aree di intervento del CEAS riguardano:

- progetti di educazione alla sostenibilità per le scuole di ogni ordine e grado dei comuni dell'Unione delle Terre d'Argine;
- consulenza e collaborazione con i docenti per la progettazione di unità e percorsi didattici;
- corsi di formazione e aggiornamento per insegnanti e operatori di educazione alla sostenibilità;
- campagne di comunicazione, corsi e serate informative per cittadini, promozione di eventi, mostre ed iniziative sulle principali tematiche ambientali,
- realizzazione di materiali didattici, informativi e divulgativi.

La gestione del CEAS è affidata a impresa specializzata, tramite bando a cadenza pluriennale: attualmente è in carico alla soc.coop. sociale la Lumaca per 3 anni (fino al 2023).

Il CEAS è un centro accreditato nella rete regionale RES (Rete di educazione alla sostenibilità) che mette a sistema, coordinati da ARPAE, i soggetti del territorio (Comuni, 38 CEAS, scuole, associazioni, fondazioni, enti pubblici e privati) che progettano ed operano nel campo dell'educazione alla sostenibilità sul territorio regionale. Il principale strumento di indirizzo e attuazione delle politiche regionali in materia di educazione alla sostenibilità (L.R. 15/1996 e 27/2009) è rappresentato dal programma triennale di informazione e educazione alla sostenibilità (INFEAS). Il programma 2020-2022 definisce i temi delle azioni e promuove annualmente bandi di sistema per i CEAS accreditati per distribuire le risorse finanziarie disponibili.

Il CEAS Terre d'Argine ha aderito al bando per l'anno scolastico 2020-2021 con i progetti:

- Agenda 2030
- Crisi climatica e resilienza
- Scuola in natura
- Mobilityamoci
- Zanzara tigre

Il Centro ha instaurato negli anni un rapporto di fiducia e collaborazione con il territorio di riferimento, raggiungendo ogni anno circa 5.000 ragazzi dei comuni aderenti (di cui oltre 3500 per il solo comune di Carpi). Ogni anno il CEAS

propone l'agenda la pubblicazione Alfabeto Ambiente, che raccoglie i progetti didattici rivolti alle scuole di ogni ordine e grado.

Per l'anno scolastico 2020-21 la proposta è stata completamente rinnovata e innovata, sia nei contenuti che nella metodologia, aggiungendo alla tradizionale fruizione dei progetti in presenza, la possibilità di partecipare alle attività didattiche con la modalità a distanza sincrona (call conference, dirette streaming, webinar), asincrona (kit didattici, video, podcast) o mista (alcuni incontri in presenza altri in collegamento o invio di materiale).

Tra i progetti più rappresentativi si riportano:

- "Cambia rotta", in collaborazione con Friday's for Future Carpi, rivolto alle classi della scuola primaria; si articola in 3 incontri e un laboratorio teatrale e si pone, tra gli obiettivi del percorso, quello di conoscere i rischi dei cambiamenti climatici a cui è esposto il territorio nazionale e nello specifico il territorio dell'Unione delle Terre d'Argine.
- "Non cambiare il clima, cambia tu". Il percorso, rivolto alle classi della scuola secondaria di 1° grado, prevede 2 incontri (di cui uno in classe) e, su richiesta, una visita guidata presso il campo gara FISO agli orti di Carpi. Tra gli obiettivi dell'attività, c'è quello di favorire la consapevolezza del legame che intercorre fra le problematiche ambientali oggi maggiormente presenti sul nostro pianeta: cambiamenti climatici, esauribilità delle risorse, deterioramento della qualità dell'aria e dell'acqua, perdita di biodiversità, aumento dei fenomeni meteorologici estremi, desertificazione.
- "Smart City". Svolto in collaborazione con AIMAG, Parchi Emilia Centrale, Bonifica Emilia Centrale, Pandacarpì Oasi La Francesa e ARPAE è stato realizzato con le scuole secondarie di 2° grado tramite un incontro e un webinar con il dott. Claudio Forghieri, direttore scientifico di Smart City Exhibition Bologna (edizioni 2012 e 2013) e massimo esperto in tema di comunicazione e innovazione con l'uso delle tecnologie, con cui sono state indagate le principali strategie da adottare per rendere la propria città sempre più sostenibile.

Nell'ambito del progetto finanziato dalla RER Agenda 2030, declinato sul tema economia circolare e plastic free, in occasione della Giornata Mondiale dell'ambiente (5 giugno) è stata realizzata l'iniziativa TUTTI A RACCOLTA in collaborazione con Aimag, Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale e diverse associazioni di volontariato attive sul territorio (Ecobuster – GGEV Carpi – Legambiente Carpi – Libera Plogging Carpi – Progetto Chernobyl), per rimuovere i rifiuti abbandonati lungo il Cavo Lama e in alcune aree verdi cittadine.

Nella stessa giornata l'iniziativa è stata replicata con successo anche a Soliera e a Novi di Modena.

Il CEAS ha una newsletter mensile (<https://www.quiceas.it/>), inviata tramite indirizzario ad un target affezionato di oltre un migliaio di utenti interessati alle tematiche ambientali, al turismo sostenibile e alla didattica ambientale. Il target della newsletter è territoriale ed è principalmente residente nei comuni del CEAS o in quelli limitrofi delle province di Modena e Reggio Emilia. La struttura utilizza un template che facilita la lettura e crea una positiva abitudine nel lettore, che identifica immediatamente la posizione degli argomenti, il loro spazio nella pagina e la rilevanza di uno rispetto agli altri.

I contenuti della newsletter sono organizzati per tipologia e divisi in 4 rubriche specifiche: "A proposito di CEAS", "Territori sostenibili", "Video Green" e "Appuntamenti".

Il "tono di voce" è caldo e diretto, per avvicinare sempre di più il CEAS ai cittadini e creare un dialogo con loro.

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Unione Terre d'Argine e Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	ARPAE/AIPo / AUSL/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	N. persone iscritte alla piattaforma
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Aggiornamento della piattaforma "fragili".

Ai fini dell'allertamento in fase di previsione, per la criticità idrogeologica, criticità per temporali e criticità idraulica, il territorio regionale è stato suddiviso in 8 zone di allerta, la cui definizione si basa su criteri di natura idrografica, meteorologica, orografica e amministrativa. Si tratta di ambiti territoriali omogenei sotto il profilo climatologico, morfologico, e della risposta idrogeologica e idraulica. Il territorio comunale di Carpi è inserito nella Zona F – "Pianura emiliana centrale (PR, RE, MO, BO) tratti arginati di Enza, Crostolo, Secchia, Panaro, zone di pianura comprese tra i suddetti tratti arginati ed il fiume Po".

Le tipologie di eventi con preannuncio considerati per il territorio comunale di Carpi sono le seguenti:

- ✓ Criticità idraulica
- ✓ Criticità per temporali
- ✓ Neve
- ✓ Vento
- ✓ Temperature estreme (elevate o rigide)
- ✓ Pioggia che gela.

Si tratta di eventi rispetto ai quali è diramata l'allerta a codice colore: ad ogni evento e ad ogni codice colore corrispondono i relativi scenari e danni/effetti, oltre che i parametri/soglie rispetto alle quali viene diramata un'allerta. La criticità idraulica e la criticità per temporali prevedono l'invio di notifiche al superamento delle soglie e dei livelli di riferimento in corso di evento, misurati dagli idrometri e dai pluviometri; mentre per le restanti criticità non seguono aggiornamenti in corso di evento, fino all'emissione dell'allerta successiva.

Al verificarsi di eventi di pioggia potenzialmente pericolosi, tramite sms ed e-mail inviate ai referenti della Struttura Comunale di Protezione Civile e agli Enti e alle Strutture Operative territorialmente interessate, viene notificato sia il superamento di soglie pluviometriche, sia i superamenti di soglie idrometriche 2 e 3, rilevate attraverso la rete regionale di monitoraggio pluvio-idrometrica in telemisura. Sul sito del comune, la pagina dedicata alle comunicazioni di allerta rimanda ai siti regionali e alle strutture comunali (COC e Polizia Locale).

È stato approntato, a partire dal 2013-2014, un sistema di messaggistica di allerta per i residenti delle frazioni a rischio esondazioni, censiti con l'aiuto di associazioni ed enti locali (parrocchie, scuole, circoli ARCI); si tratta di circa 600 famiglie che vengono allertate con chiamate vocali su telefono fisso, e-mail o sms e fornendo i contatti del COC per eventuali criticità.

#### PIATTAFORMA FRAGILI

A Carpi, già dal 2015, il Comune ha avviato un progetto per il censimento delle persone con fragilità, in particolare anziani e disabili, creando una prima mappatura delle persone che, per età, difficoltà economiche, assenza di reti parentali e condizioni di salute, risultino particolarmente vulnerabili.

Nel 2018 l'Unione Terre d'Argine prese in carico la mappatura delle persone fragili, estendendola anche agli altri comuni, al fine di soccorrere tutte le persone in difficoltà in caso di emergenza. La "banca dati della fragilità" è stata ottenuta incrociando, nel rispetto della privacy, i dati sociali e demografici, costantemente aggiornati attraverso una piattaforma informatica. Il trattamento di tali dati avviene nel rispetto della vigente normativa sulla privacy e rientra nell'ambito delle attività previste dalle norme in materia di Protezione civile per consentire la migliore assistenza ai cittadini in caso di emergenza. Il monitoraggio della fragilità consente di conoscere a fondo le condizioni che determinano i cambiamenti sociali e le esigenze specifiche dei singoli cittadini, permettendo di predisporre e organizzare meglio gli interventi di soccorso ed emergenza, come in caso di eventi naturali (dal rischio alluvione alle ondate di caldo estivo).

Attualmente la piattaforma "fragili" è in condivisione con gli uffici dell'AUSL e servizi sociali in modo che gli elenchi siano sempre aggiornati.

Per quanto riguarda il rischio ondate di calore, (così come per l'epidemia da SARS-Cov2), la protezione civile prende visione degli specifici piani approntati da AUSL e servizi sociali del comune.

#### d. SISTEMI DI PROTEZIONE DA EVENTI ESTREMI

##### ADA | D.01 – VASCHE DI LAMINAZIONE IN VIA LAMA

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2016-2022
<b>STATO DI AVANZAMENTO</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Regione Emilia-Romagna
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	700.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Anziani / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Persone che vivono in abitazioni inagibili
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI</b>	
<b>AGENDA 2030</b>	
<b>INDICATORI</b>	Superficie interessata
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione del progetto

Nell'ambito del progetto Life Rinasce, il canale Cavata Orientale è stato oggetto di un intervento di riqualificazione operato dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale in stretta sinergia con il Comune di Carpi e sta portando a significativi risultati dal punto di vista naturalistico e sociale, oltre che sotto il profilo della sicurezza idraulica del territorio.

L'intervento, dal valore di circa 700.000 €, finanziato dal Consorzio, dalla Regione e cofinanziato dall'Unione Europea, è volto al miglioramento della qualità ambientale e della sicurezza idraulica, diminuendo il rischio di inondazioni e salvaguardando lo stato ecologico dei corsi d'acqua.

Il progetto andrà a comporre un "nodo idraulico" complessivo, costituito: dallo scolmatore con recapito nello scolo Cavata Orientale (realizzato da parte di AIMAG SPA spa), dallo scolo Cavata Orientale stesso, ampliato e riqualificato e, infine, dalla Cassa di espansione a fini multipli a servizio dello scolo Cavata Orientale (questi ultimi interventi previsti nel progetto LIFE e di competenza del Consorzio).

Il "nodo idraulico" in sintesi avrà il seguente funzionamento:

- Lo scolmatore recapiterà le acque di piena del comparto urbano e industriale sud-orientale di Carpi nella Cavata Orientale, subito a valle del ponte di via Lama; tali acque in parte scorreranno verso valle lungo il canale e attraverseranno il manufatto di immissione dello scolmatore AIMAG; in parte, in caso di piene più intense, si accumuleranno per rigurgito nella Cavata Orientale (la cui sezione è stata opportunamente ampliata), risalendo verso monte
- L'intervento è stato completato dalla creazione di una cassa di espansione a finalità multiple, idrauliche (laminazione delle piene) e naturalistiche (incremento della biodiversità del sito) di Consorzio circa 3 ha: le acque in eccesso che non potranno essere contenute nella Cavata Orientale e che non defluiranno verso valle, entreranno nella suddetta cassa di espansione attraverso uno sfioratore posto in sponda destra nella parte iniziale del canale

L'intervento è stato completato, dal punto di vista ambientale, mediante l'incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale e della cassa (circa 1.000 piante) e tramite la conservazione ed estensione delle formazioni vegetali elofitiche.

Al fine di mantenere le funzionalità idrauliche e ambientali del nodo idraulico, si provvederà inoltre ad eseguire opportune operazioni di manutenzione a fini multipli che conservino la naturalità, compatibilmente con le esigenze idrauliche.

Questo progetto, il cui valore sinergico instaurato è altissimo, ha messo in evidenza come la collaborazione virtuosa tra Enti sia un vantaggio sia dal punto di vista ecologico-ambientale che da quello funzionale, e costituisce un concreto esempio di come la gestione delle opere di bonifica possa essere improntata non solamente al massimo livello di efficienza idraulica, ma anche alla valorizzazione ecologica dei canali.

Quest'ultimo elemento è quantomai auspicabile in pianura padana, uno degli ecosistemi maggiormente antropizzati al mondo in cui i corsi d'acqua naturali e, per effetto di progetti come questo, anche artificiali, sono le uniche riserve di biodiversità e rappresentano inoltre un luogo fruibile al grande pubblico urbano.

## ADA | D.02 – PROGETTO VIALE CARDUCCI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2016-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Regione Emilia-Romagna Comune di Forlì, Comune di San Lazzaro di Savena, CNR Ibimet, ANCE Emilia-Romagna, Legambiente Emilia-Romagna, Forlì Mobilità Integrata.
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	200.000 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Giovani/ Anziani / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Disoccupati/ Nuclei familiari a basso reddito
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	 
<b>SETTORI</b>	  
<b>AGENDA 2030</b>	 
<b>INDICATORI</b>	Numero di interventi Superficie de-impermeabilizzata
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Completamento interventi di de-sigillazione

Il Comune di Carpi intende contribuire all'attuazione su scala comunale degli indirizzi europei in materia di tutela del suolo e di rigenerazione urbana. Gli strumenti, le norme e le azioni promosse dall'iniziativa sono finalizzati all'applicazione della strategia del consumo netto di suolo zero.

La praticabilità di queste norme e disposizioni urbanistiche è stata sperimentata, una volta approvata e finanziata dalle strutture europee, in tre diversi interventi di de-impermeabilizzazione nei comuni coinvolti nel progetto di aree di proprietà dei rispettivi comuni. Si tratta di aree urbanizzate che valgono complessivamente più di 10 mila metri quadrati di superficie, che verranno ridestinate a verde pubblico. Il tutto verrà monitorato prima e dopo l'intervento per verificare gli effetti del ripristino in termini di funzioni ecosistemiche del suolo, di bilancio idrologico e di emissioni di CO<sub>2</sub>.

In questo contesto si colloca l'intervento di manutenzione straordinaria di de-impermeabilizzazione di viale Carducci, per la quale si stima una spesa complessiva di € 200.000,00. Il progetto prevede la riqualificazione di 800 m di strada, interessando un'area di 3.625 m<sup>2</sup>, e comporta sostanzialmente un cambio del rapporto tra le aree asfaltate e le aree verdi. A conclusione dell'intervento l'asfalto sarà completamente rimosso e sostituito da aree verdi per 1.670 m<sup>2</sup> e da conglomerato drenante per i restanti 1.555 m<sup>2</sup>.

Il progetto è stato premiato a Torino nell'ambito del Premio nazionale Urbanistica 2019, in occasione di "Urban Promo Progetti per il Paese". Alla cerimonia di consegna, che si è tenuta nella nuova sede della Lavazza, ha partecipato per l'Amministrazione comunale l'assessore all'Urbanistica.

## ADA | D.03 – NUOVI PARCHI CITTADINI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2019-2023
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	Fondazione Cassa di Risparmio di Carpi, UNIMORE
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	/
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Mq nuove aree realizzate
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Realizzazione nuovi parchi (400.000 m <sup>2</sup> di nuove aree)

Il Comune di Carpi intende concretizzare una visione di futuro per il proprio territorio in cui i cittadini abbiano una migliore qualità della vita in un'ottica di sostenibilità sociale, ambientale ed economica. La realizzazione di nuovi parchi urbani, pensati anche in un'ottica di adattamento ai cambiamenti climatici con tutti i benefici ad essa connessi, inclusa l'accessibilità di luoghi altrimenti non praticabili, si colloca in questa direzione. Di seguito si segnalano i principali interventi in progetto che porteranno alla realizzazione di 400.000 m<sup>2</sup> di nuove aree di parco urbano.

### PARCO URBANO DELLA CAPPUCCINA

Nel corso del 2019 l'Amministrazione Comunale ha pubblicato un concorso di progettazione a procedura aperta in unico Grado, per la riqualificazione dell'area denominata ex-Cappuccina attraverso la realizzazione di un Parco urbano nel Comune di Carpi.

La riqualificazione ha come obiettivo la realizzazione di un grande parco pubblico, uno spazio a verde con valore ambientale e paesaggistico di importanza strategica, per integrare la parte ovest dell'area urbana immediatamente a ridosso del centro storico, con altri spazi a verde e le parti circostanti della città attraverso connessioni, percorsi pedonali e ciclopedonali. Un parco urbano, dunque, capace di contemperare le diverse nature del luogo, dalle presenze agricole alle aree già boscate, dalle adiacenze architettoniche alle esigenze viabilistiche e di accesso all'area assicurando un'adeguata dotazione e fruibilità del servizio primario.

La procedura ha permesso di acquisire un progetto di fattibilità grazie al quale, i cinque ettari fra via Lenin e viale dei Cipressi, saranno trasformati in un parco per "ricucire" le zone circostanti (parco della Resistenza, cimitero, polo scolastico di via Peruzzi): precisamente, dei 55.000 metri quadri totali, circa 14.000 saranno destinati a parco vero e proprio, recuperando a terreno agricolo il resto. Un parco lineare nel paesaggio agrario, quindi, che produrrà nuove connessioni urbane.

### PARCO SANTA CROCE

Nel parco di Santa Croce, di proprietà della Fondazione Cassa di Risparmio di Carpi è prevista la messa a dimora di 6.000 nuove piante che, assieme agli individui presenti costituiranno un importante polmone verde di 10.000 alberi a ridosso della città.

Le specie scelte, quali il carpino bianco, la farnia oltre a olmi, aceri campestri e ciliegi selvatici, andranno a ricostituire i boschi di pianura, comunità vegetali che colonizzavano la pianura padana prima che le attività umane ne provocassero

la drastica riduzione. L'intervento porterà alla realizzazione di un teatro di verzura, la creazione di un'ampia area orti e il rimboschimento dell'area su via Bersana destinata a chioschetti e pic nic.

Inoltre è prevista un'area di nuova espansione del parco, attualmente destinata a coltivazione, con circa 200 piante fornite dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del programma regionale di riforestazione.

Sul parco è in corso un progetto con l'Istituto per la BioEconomia del CNR per il calcolo della CO<sub>2</sub> sequestrata.

#### PARCO OLTREFERROVIA

Il parco che l'Amministrazione intende realizzare si pone come primo tassello del cosiddetto Parco Lama, mediazione tra la città storica e l'esteso spazio agricolo che arriva a lambire l'omonimo cavo Lama.

A cornice del Parco sorgerà un Polo Tecnologico di alta formazione, sede di un corso universitario, strettamente connesso con l'ex Consorzio Agrario, oggetto di prossima riqualificazione, e che rappresenterà la dorsale di collegamento alla città storica attraverso il futuro sottopasso ciclo-pedonale della Stazione Centrale.

L'intervento prevede un primo impianto di 71.852 mq di verde attrezzato circondati da altri 14.518 mq di barriere verdi, arrivando a toccare oltre 100.000 mq con l'annessione degli spazi verdi previsti nell'area.

L'obiettivo è di costituire un luogo naturale e attrezzato da cui partire anche alla scoperta della campagna, attraverso la continuità delle strade sterrate, delle cavedagne, dei fossi, in quello che potrà essere un più vasto parco-campagna che potrà attestarsi e connettersi in futuro sulla direttrice del Cavo Lama.

Nell'ottica di realizzare un Parco Urbano a servizio della città, seguendo un principio di partecipazione inclusiva e lasciando quindi che siano i cittadini stessi a suggerirne le linee guida per lo sviluppo della progettazione e realizzazione, l'Amministrazione ha avviato un percorso di ascolto e confronto sulle tematiche e i contenuti che dovranno caratterizzare il grande spazio aperto tra la ferrovia, via Tre Ponti e via Corbolani.

Il percorso di consultazione proposto alla città ha l'obiettivo di raccogliere idee e suggerimenti per riempirlo di contenuti e dargli una forma da tradurre in progetto così da procedere alla sua successiva realizzazione.

La consultazione nei mesi estivi ha coinvolto circa 800 persone rappresentative di tutte le fasce d'età e fruitori assidui dei parchi cittadini. Per quanto attiene alle priorità, ciò che è emerso è che il nuovo parco dovrà essere fruibile da tutti (priorità maggiormente segnalata) e dovrà connotarsi per uno specifico ruolo ecologico-ambientale, come habitat per flora e fauna e come elemento di adattamento ai cambiamenti climatici.

Si segnala che la realizzazione del Parco Oltreferrovia è stata finanziata nell'ambito del bando del PNRR per un importo di 1.000.000 €.

## ADA | D.04 – PUMS - ISOLE AMBIENTALI – PEDONALIZZAZIONI

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	In corso
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	€ 350.000/ml
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	Mq nuove aree realizzate (isole pedonali, ZTL, aree 30, ...)
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	Trasformazione delle Zone 30 in “Isole Ambientali” mediante interventi di rigenerazione urbana

L'azione prevede interventi di realizzazione delle isole ambientali proposti dal PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile approvato a novembre 2020.

Il PUMS propone, come intervento prioritario e propedeutico a promuovere una mobilità alternativa all'auto a Carpi, la realizzazione di isole ambientali (ZONE 30 e aree pedonalizzate), zone in cui la convivenza tra le diverse modalità di trasporto è favorita da interventi integrati di moderazione di traffico e di riqualificazione urbana secondo una nuova visione della città a mobilità sostenibile.

Le isole ambientali sono composte esclusivamente da strade locali e sono “aree con ridotti movimenti veicolari”, in quanto il transito veicolare motorizzato viene dirottato sulla viabilità principale.

Vengono definite “Isole”, in quanto interne alla maglia della viabilità principale, ed “ambientali” in quanto finalizzate al recupero della vivibilità degli spazi urbani.

La realizzazione di isole ambientali ha le seguenti finalità:

- Contrasta l'incidentalità, soprattutto a livello di rete stradale locale;
- Promuove una ripartizione modale a favore delle modalità di spostamento alternative all'uso dell'auto privata, aumentando i tempi di accesso e di uscita dalle destinazioni nelle isole stesse;
- Favorisce il coinvolgimento dei cittadini che si sentono responsabili della qualità della propria isola ambientale e promuove il senso di appartenenza ad un luogo con le proprie specificità ambientali (i giardini, le sedute urbane, gli slarghi, i posteggi bici, i punti di ritrovo all'aperto, lo spazio pubblico in sintesi);
- Contribuisce ad attuare una corretta gerarchizzazione del sistema stradale, facilitando il governo della circolazione sulle reti primarie mediante sistemi semaforici centralizzati con attuazione del controllo locale e conseguente riduzione dei punti di congestione;
- Rende possibile attivare e la priorità semaforica al Trasporto Pubblico Locale senza addurre perturbazioni di traffico;
- Contribuisce riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico.

Le azioni di rigenerazione urbana, messe in atto dalla riqualificazione delle isole ambientali 30 e del centro storico, permettono quindi il miglioramento della fruizione anche del trasporto pubblico, grazie ad una miglior leggibilità, accessibilità e gradevolezza dello spazio pubblico in genere e dei percorsi di collegamento urbano, anche alle stesse fermate.

### **Nuove isole ambientali**

Le Isole Ambientali analizzate nel PUMS corrispondono ai quattro comparti urbani a vocazione 30 già individuati nel vigente PGTU, di cui il quartiere Colombo (ISOLA 4) è stato oggetto di approfondimento come progetto pilota. Nella tabella successiva si evidenzia l'estensione della ZTL del centro storico e delle 4 isole ambientali.

INTERVENTI	Superficie 2018 [m <sup>2</sup> ]	Obiettivo 2030 [m <sup>2</sup> ]	Incremento [m <sup>2</sup> ]
Estensione Zona a Traffico Limitato	4.991	75.287	70.296
Estensione Isole Ambientali	-	2.258.185	2.258.185

Per la realizzazione degli obiettivi del PUMS sono stati stimati i seguenti investimenti:

- istituzione di "Zone 30" mediante segnaletica dedicata (investimento pari a circa 450.000 € ossia circa 150.000 € a zona)
- istituzione ZTL estesa al centro storico (investimento pari a circa 200.000 € compresi i varchi elettronici)
- la realizzazione di Isole Ambientali nelle Zone 30 mediante interventi di rigenerazione urbana e l'introduzione di "piattaforma unica" (investimento pari a circa 350.000 €/100ml).

Tra gli elaborati del PUMS è presente il caso studio dell'isola denominata "Quartiere Colombo", oggetto del percorso partecipato e delle attività di lavoro sul campo svolte dai progettisti. Gli incontri con i partecipanti hanno avuto notevole importanza per definire le strategie principali per la rigenerazione dell'isola.

Vengono individuati due macro-obiettivi centrali per il quartiere Colombo come isola ambientale, ognuno dei quali racchiude più temi e interventi tangibili in linea con le necessità espresse dai cittadini:

1. Potenziare la dimensione *riionale* dell'isola
2. Spazio pubblico come Piattaforma Unica.

Nel 2022 il PNRR (Piano Nazionale Ripresa e Resilienza) ha riconosciuto a Carpi i finanziamenti per nove progetti di rigenerazione urbana tra cui la realizzazione delle isole ambientali Colombo, Messori e del parco Berlinguer.

INFRASTRUTTURA	INTERVENTO	NOTE	IMPORTO LAVORI €
Isola ambientale Colombo -PUMS	Realizzazione	PNRR	1.600.000
Isola ambientale Messori-PUMS	Realizzazione	PNRR	1.100.000
Parco Berlinguer - PUMS	Realizzazione	PNRR	100.000
TOTALE			2.800.000

## ADA | D.05 – RIQUALIFICAZIONE DI VIA ROOSEVELT IN CHIAVE DI ADATTAMENTO

<b>SOGGETTO RESPONSABILE</b>	Comune di Carpi
<b>INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ</b>	2021-2030
<b>STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ</b>	Non iniziata
<b>SOGGETTI COINVOLTI</b>	/
<b>COSTI DI ATTUAZIONE</b>	€ 385.405 €
<b>GRUPPI VULNERABILI</b>	Bambini / Anziani / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche/
<b>EVENTI CLIMATICI</b>	
<b>SETTORI VULNERABILI</b>	
<b>AGENDA 2030 E PAIR</b>	
<b>INDICATORI</b>	numero di piante messe a dimora percentuale (%) di realizzazione delle opere lunghezza (m) del tratto stradale riqualificato % di superficie de-impermeabilizzata percentuale (%) di realizzazione dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile
<b>OBIETTIVO AL 2030</b>	completamento interventi di adattamento

Il progetto per la riqualificazione di via Roosevelt, strada posizionata nella parte nord est del centro abitato di Carpi, prevede la realizzazione di interventi di progettazione bioclimatica volti al miglioramento della qualità e delle performance ecologiche-ambientali dello spazio pubblico, non solo in riferimento al dimensionamento, alla distribuzione o all'accessibilità del luogo, ma soprattutto alla capacità di rispondere efficacemente ad eventi meteorologici estremi, in particolare a piogge intense e ondate di calore.

Il tratto stradale oggetto d'intervento si presenta ad oggi come un ampio viale di accesso alla città completamente asfaltato ed impermeabilizzato, ad eccezione di una fila di aiuole molto strette lungo il fronte occidentale.

Il progetto prevede la trasformazione della strada in un corridoio ecologico urbano: un viale alberato e ombreggiato, piacevole da percorrere sia in auto che a piedi o in bicicletta. Le opere consentiranno non solo di migliorare il microclima del quartiere, ma si configureranno come un vero e proprio intervento di rigenerazione urbana per valorizzare l'intero contesto, il quartiere Cibeno (che conta 6.516 abitanti e copre una superficie di 1,93 kmq), ed in particolare le attività commerciali e gli edifici prospicienti la strada.

Le aree verdi saranno realizzate a seguito di interventi di desigillazione e rimozione dello strato impermeabile oggi esistente, e saranno attrezzate a giardini della pioggia quindi ribassate rispetto al livello stradale e in grado di ricevere l'acqua piovana e contrastare i fenomeni di allagamento locale.

L'area è stata inserita dalla Protezione Civile Comunale nell'elenco delle aree a rischio di allagamento puntuale in caso di piogge intense/torrenziali, anche in relazione all'alto grado di impermeabilizzazione dell'area artigianale adiacente, posto a ovest della via Roosevelt, e del quartiere residenziale Cibeno, posto a est.

L'idea progettuale, pertanto, mira a:

- creare un corridoio ecologico verde, in un'area urbana oggi dedicata esclusivamente al passaggio veicolare ma densamente abitata e utilizzata per funzioni commerciali e artigianali, che permetta di migliorare il microclima locale;
- aumentare il numero di alberi messi a dimora e la superficie verde dell'area, al fine di diminuire le temperature estive locali, in relazione all'aumento delle notti tropicali e delle ondate di calore;
- mitigare il rischio di allagamenti puntuali, rischio rilevato nel Piano di Protezione Civile Comunale in sede di definizione degli scenari di evento in caso di piogge torrenziali;

- contribuire al miglioramento della qualità dell'aria, sia per le diverse funzioni ecologiche delle zone a verde, sia per la riduzione della velocità dei veicoli;
- ripristinare parte del suolo urbano, attraverso un'azione di de-impermeabilizzazione dell'area realizzando di giardini della pioggia, dotati di piante erbacee copri suolo, con la funzione di rallentare il flusso dell'acqua in entrata di vegetazione e arbusti e specie vegetali resistenti sia all'eccessivo accumulo d'acqua sia ai periodi di siccità;
- favorire la mobilità lenta, attraverso la riqualificazione della pista ciclabile già presente in connessione con la futura isola ambientale localizzata nel quartiere Cibeno.

**Adattamento:** la regolazione da parte dei sistemi naturali o umani, in risposta agli stimoli attesi o attuali del clima o ai suoi effetti, in grado di moderare i danni o sfruttare i potenziali benefici.

**Anidride carbonica:** è un gas che esiste in natura ed è anche il principale gas a effetto serra rilasciato dalle attività umane per effetto della combustione di combustibili fossili (petrolio, gas e carbone), di biomasse e di altri processi industriali e di modifiche nell'utilizzo del suolo.

**APE:** attestati di prestazione energetica. È un documento che attesta i consumi energetici di un edificio, di un'abitazione o di un appartamento.

**ARPAE - Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna:** esercita, in materia ambientale ed energetica, le funzioni di concessione, autorizzazione, analisi, vigilanza e controllo, nelle seguenti materie: risorse idriche; inquinamento atmosferico, elettromagnetico e acustico, e attività a rischio d'incidente rilevante; gestione dei rifiuti e dei siti contaminati; valutazioni e autorizzazioni ambientali; utilizzo del demanio idrico e acque minerali e termali.

**Atlasole:** è un portale del GSE finalizzato alla consultazione dei dati sul fotovoltaico italiano. Diffonde i dati del proprio sistema informativo geografico relativi agli impianti che hanno fatto richiesta di incentivo mediante Conto Energia.

**Atlaimpianti:** è un portale del GSE che permette di ottenere informazioni riguardo alla presenza e la tipologia di impianti che producono energia elettrica sul territorio nazionale.

**Azioni di adattamento (o misure):** tecnologie, processi e attività diretti a migliorare la capacità di adattamento (costruzione delle capacità di adattamento) minimizzare, regolare e a trarre vantaggio dai cambiamenti climatici (sviluppo delle misure di adattamento).

**BAU (Business As Usual) - in assenza di modifiche:** spesso in riferimento a scenari che ripropongono le condizioni socio-economiche dell'anno di riferimento per l'inventario delle emissioni.

**BEI (Baseline Emission Inventory) - Inventario di base delle emissioni:** quantificazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> generate dai consumi energetici nel territorio di riferimento.

**Cambiamento climatico:** ogni significativo cambiamento del clima che persista per un ampio periodo di tempo, tipicamente decenni o periodi più lunghi.

**Conto Energia:** il Conto Energia è l'incentivo statale che consente di ricevere una remunerazione in denaro derivante dall'energia elettrica prodotta dal proprio impianto fotovoltaico per un periodo di 20 anni.

**Classe energetica:** indica, secondo alcuni parametri dipendenti anche dalla località in cui si trova l'edificio, dalla sua forma (rapporto S/V), dall'orientamento e dalle caratteristiche termiche, la qualità energetica ed il consumo dell'edificio.

**CoMO:** Covenant of Mayors Office è l'ufficio con sede a Bruxelles a supporto della comunità del Patto dei Sindaci per assistere, coordinare, promuovere iniziative di comunicazione ed eventi.

**ENEL:** è una multinazionale italiana dell'energia e uno dei principali operatori integrati globali nei settori dell'energia elettrica e gas.

**E-Distribuzione S.p.A.:** è un'azienda che opera nel settore della distribuzione e misura dell'energia elettrica al servizio dei clienti.

**Fattori di emissione:** coefficienti che quantificano le emissioni determinate dalle attività antropiche.

**Fattori di emissione LCA (Life-Cycle Assessment) - Valutazione del ciclo di vita:** metodologia che considera le emissioni determinate durante l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto di tutte le emissioni della

catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio di riferimento.

**Fattori di emissione "standard":** in linea con i principi IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'energia consumata nel territorio municipale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e del riscaldamento/raffreddamento nell'area municipale. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile.

**FEE (fattore di emissione locale per l'energia elettrica):** esso corrisponde al fattore di conversione da applicare per trasformare i MWh di energia utilizzata in tonnellate di CO<sub>2</sub>. Si differenzia da quello nazionale, poiché tiene conto dell'energia prodotta localmente da fonte rinnovabile, dagli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione e dalla produzione locale di energia elettrica da cogenerazione.

**Feedback report:** è il documento che viene inviato dopo l'approvazione del PAES da parte del JRC, come supporto tecnico per verificare la coerenza dei dati e dei calcoli con i criteri stabiliti dal Covenant of Mayors.

**Forum regionale cambiamenti climatici dell'Emilia-Romagna:** è uno strumento di condivisione e trasparenza delle proprie scelte istituito dalla Regione quale luogo di dialogo permanente con Amministrazioni locali e settori produttivi per confrontarsi sulle politiche di mitigazione e adattamento a livello locale e per informare i cittadini su questi temi.

**GG:** Gradi Giorno di riscaldamento sono un parametro empirico utilizzato per il calcolo del fabbisogno termico di un edificio e rappresentano la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente riscaldato (convenzionalmente 20°C) e la temperatura media esterna; la differenza è conteggiata solo se positiva.

**GHG (GreenHouse Gases) - Gas serra:** gas climalteranti responsabili dell'aumento dell'effetto serra naturale. Tra questi: **CO<sub>2</sub>:** anidride carbonica, biossido di carbonio; **CH<sub>4</sub>:** metano; **N<sub>2</sub>O:** ossido d'azoto

**GSE (Gestore Servizi Energetici):** ritira e colloca sul mercato elettrico l'energia prodotta dagli impianti incentivati e certifica la provenienza da fonti rinnovabili dell'energia elettrica immessa in rete.

**IEA (International Energy Agency) - Agenzia internazionale dell'energia:** lo scopo dell'agenzia è quello di facilitare il coordinamento delle politiche energetiche dei paesi membri per assicurare la stabilità degli approvvigionamenti energetici (principalmente petrolio) al fine di sostenere la crescita economica. L'agenzia ha esteso il suo mandato verso la direzione dello sviluppo sostenibile, occupandosi anche di protezione dell'ambiente e cambiamenti climatici.

**Impatto:** si riferisce, generalmente, agli effetti potenziali (senza adattamento) sulla vita, sui mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi, economie, società, culture, servizi e infrastrutture causati dal cambiamento climatico o da un evento climatico pericoloso entro un determinato periodo. Spesso si parla anche di conseguenze.

**IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change):** gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

**JRC (Joint Research Centre):** struttura della Commissione Europea che ha il compito di fornire un sostegno scientifico e tecnico alla progettazione, sviluppo, attuazione e controllo delle politiche dell'Unione europea. Come servizio della Commissione europea, il JRC funge da centro di riferimento in seno all'Unione nei settori di scienza e tecnologia.

**MEI (Monitoring Emission Inventory) – Inventario di monitoraggio delle emissioni:** aggiornamento della quantificazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> emesse generate dai consumi energetici nel territorio di riferimento, al fine di misurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

**MISE:** Ministero dello sviluppo economico

**OCSE (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico):** l'organizzazione svolge prevalentemente un ruolo di assemblea consultiva che consente un'occasione di confronto delle esperienze politiche, per la risoluzione dei problemi comuni, l'identificazione di pratiche commerciali e il coordinamento delle politiche locali e internazionali dei paesi membri dell'UE.

**Piano d'azione per l'adattamento:** descrive l'insieme delle azioni concrete di adattamento con i rispettivi periodi di tempo e l'assegnazione di responsabilità, per tradurre la strategia a lungo termine in azioni concrete.

**PAES** (Piano d'azione per l'energia sostenibile): set di azioni che l'amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> fissati.

**PAESC** (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima): rappresenta il documento mediante il quale i comuni pianificano azioni non solo di mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, con un obiettivo di riduzione del 40% al 2030, ma anche azioni di adattamento ai cambiamenti climatici, per preparare il territorio alle mutazioni del clima a cui si va incontro.

**Produzione locale di energia elettrica:** produzione nel territorio comunale di energia elettrica attraverso impianti di piccola taglia per l'autoconsumo o per l'immissione in rete.

**Produzione locale di energia termica:** produzione nel territorio comunale di energia termica venduta/distribuita agli utilizzatori finali.

**RCP (Representative Concentration Pathways)** - Percorsi Rappresentativi di Concentrazione: indicano un andamento rappresentativo delle concentrazioni dei gas a effetto serra e degli aerosol per un determinato obiettivo climatico (in termini di forzante radiativo nel 2100), che corrisponde a sua volta a un determinato andamento delle emissioni umane.

**Rischio:** Le potenziali conseguenze del verificarsi di un evento dai risultati incerti avente ad oggetto qualcosa di valore. Il rischio spesso è rappresentato come la probabilità che si verifichi un evento pericoloso o tendenze con un effetto moltiplicato nel caso si concretizzino. Il rischio deriva dall'interazione tra vulnerabilità, esposizione e pericolo. In questo documento il termine rischio è usato principalmente per riferirsi ai rischi dovuti agli impatti del cambiamento climatico.

**SACE:** Sistema Accreditamento Certificazione Energetica della Regione Emilia-Romagna.

**TEP:** Tonnellate Equivalenti di Petrolio, rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e corrisponde a circa 42 GJ.

**UNFCCC** (United Nations Framework Convention on Climate Change) - Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici: è un trattato ambientale internazionale prodotto dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite, punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, alla base del riscaldamento globale.

**UN-IAEG-SDGs (United Nations Inter Agency Expert Group on SDGs):** struttura creata dalla Commissione statistica delle Nazioni Unite composta da Stati membri e che include agenzie regionali e internazionali come osservatori. Gli IAEG-SDGs hanno sviluppato e implementato il quadro globale degli indicatori per gli obiettivi e i target dell'Agenda 2030.

**UNISDR- UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction):** Struttura delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi. L'UNDRR sovrintende all'implementazione del Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (accordo che sostiene la riduzione del rischio di catastrofi e delle perdite di vite umane, mezzi di sussistenza e salute e dei beni economici, fisici, sociali, culturali e ambientali di persone, imprese, comunità e paesi), supportando i paesi nella sua attuazione, monitoraggio e condivisione di ciò che funziona per ridurre il rischio esistente e prevenire la creazione di nuovi rischi.

**Valutazione(i) di rischio & vulnerabilità:** Determina la natura e la portata del rischio attraverso l'analisi della vulnerabilità che potrebbe rappresentare una potenziale minaccia o danno per le persone, i beni, i mezzi di sussistenza e l'ambiente da cui dipendono – permette l'identificazione delle aree d'interesse critico fornendo informazioni per il processo decisionale.

**WMO (World Meteorological Organization):** Organizzazione Meteorologica Mondiale è l'agenzia specializzata delle Nazioni Unite che si dedica alla cooperazione e al coordinamento internazionale sullo stato e il comportamento dell'atmosfera terrestre, sulla sua interazione con la terra e gli oceani, sul clima e sul clima che produce e sulla conseguente distribuzione delle risorse idriche.